НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ
І СПОРТУ УКРАЇНИ

# СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

За редакцією доктора медичних наук,
професора Л.Я.-Г. ШАХЛІНОЇ

ПІДРУЧНИК
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Рекомендовано до друку вченою радою
Національного університету фізичного
виховання і спорту України
(протокол № 3 від 29.10.2015 р.)

КИЇВ — 2018

УДК 796:613.71/73(075.8)
ББК 75.09я73
С 73

Р е ц е н з е н т и:
*О.А. Владимиров*, доктор медичних наук, професор,
*О.Г. Юшковська*, доктор медичних наук, професор,
*Ю.М. Фурман*, доктор біологічних наук, професор

С73

**Спортивна медицина:** Підручник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту / Л.Я.-Г. Шахліна, Б.Г. Коган, Т.О. Терещенко, В.П. Тищенко, С.М. Футорний; за ред. Л.Я.-Г. Шахліної. — Київ: ……, 201…. — …… с.: іл.
ISBN

У підручнику вперше комплексно подано теоретичний матеріал, що охоплює всі теми курсу спортивної медицини, і практичні роботи для закріплення теоретичних знань. Наведені запитання для самостійної підготовки й контрольні тестові завдання допоможуть студентам оцінити рівень своєї професійної підготовки. Короткий словник медичних термінів, що використовуються в навчальному процесі, полегшить засвоєння матеріалу.

Для студентів, магістрантів, викладачів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту, фахівців у галузі спортивної медицини, тренерів, спортсменів.

В учебнике впервые комплексно представлены теоретический материал, охватывающий все темы курса спортивной медицины, и практические работы для закрепления теоретических знаний. Приведенные вопросы для самостоятельной подготовки и контрольные тестовые задания помогут студентам оценить уровень

своей профессиональной подготовки. Краткий словарь медицинских терминов, используемых в учебном процессе, облегчит усвоение материала.

Для студентов, магистрантов, преподавателей высших учебных заведений физического воспитания и спорта, специалистов в области спортивной медицины, тренеров, спортсменов.

***Підручник виданий за фінансової підтримки***
***Клініки "Healthy and Happy", президент Н.І. Тігіпко***

Науково-видавничий відділ медико-біологічної,
хімічної та геологічної літератури
Редактор *Н.А. Серебрякова*

**ISBN**

© НВП «Видавництво "Наукова думка" НАН України», дизайн, 2018

© Л.Я.-Г. Шахліна, Б.Г. Коган, Т.О. Терещенко, В.П. Тищенко, С.М. Футорний, 2018

**ПЕРЕДМОВА**

Спортивна медицина у вузах спортивного профілю — медико-біологічний розділ науки про фізичне виховання і спорт, що безпосередньо входить у курс професійної підготовки тренера й педагога. Спортивне тренування, фізичне виховання, фізкультурно-оздоровча робота — процеси насамперед соціально-педагогічні, що визначають провідну роль у них тренера і педагога. Спільна робота тренера й лікаря з планування й корекції тренувальних навантажень, уміння тренера використовувати дані лікарського контролю в повсякденній роботі — запорука збереження здоров'я спортсменів, підвищення ефективності тренувального процесу і, як наслідок, досягнення високих спортивних результатів.

У підручнику описано основи загальної патології, типові патологічні процеси, дано структурну й функціональну характеристики спортивного серця, поняття про імунітет та імунодефіцити, розглянуто клінічні й параклінічні методи обстеження в практиці спортивної медицини, основні методи обстеження функцій провідних систем організму, визначення фізичної працездатності, питання медичного забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою. Приділено належну увагу питанням лікарсько-педагогічного контролю за юними спортсменами, медико-біологічним основам спортивної підготовки жінок, описано стани стомлення, перевтоми, хронічного фізичного перенапруження функцій провідних органів і систем організму спортсмена, спортивні травми у практиці спорту вищих досягнень, невідкладні стани, основні засоби оптимізації процесів постнавантажувального відновлення й підвищення фізичної працездатності в системі спортивної підготовки. Теоретичний матеріал супроводжують практичні роботи, питання для самостійної підготовки й тестові завдання для контролю знань. Такий виклад навчального матеріалу допоможе студентові ліпше інтегрувати теоретичний і

практичний матеріал, особливо при його самостійній підготовці, глибше аналізувати отримані результати при виконанні практичних робіт.

Підручник "Спортивна медицина", написаний колективом авторів — співробітників кафедри спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту за редакцією заслуженого діяча науки й техніки України, доктора медичних наук, професора Л.Я.-Г. Шахліної, є своєчасним і актуальним, відповідає навчальній програмі дисципліни "Спортивна медицина" у вузах спортивного профілю.

Рукопис підручника рецензували доктор медичних наук, професор О.А. Владимиров (Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика), доктор медичних наук, професор О.Г. Юшковська (Одеський національний медичний університет), доктор медичних наук, професор Ю.М. Фурман (Вінницький державний педагогічний університет).

*Ректор Національного університету*
*фізичного виховання і спорту України*
*Є.В. ІМАС*

**СПИСОК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ**

| | | |
|---|---|---|
| АТ | — | артеріальний тиск |
| $АТ_д$ | — | діастолічний артеріальний тиск |
| $АТ_п$ | — | пульсовий артеріальний тиск |
| $АТ_с$ | — | систолічний артеріальний тиск |
| АТФ | — | аденозинтрифосфорна кислота |
| ВАДА | — | Всесвітнє антидопінгове агентство |
| ВІЛ | — | вірус імунодефіциту людини |
| ВООЗ | — | Всесвітня організація охорони здоров’я |
| ГРВІ | — | гостра респіраторна вірусна інфекція |
| ДВЗ-синдром | — | дисимінованe внутрішньосудинне зсідання крові |
| ДО | — | дихальний об’єм |
| ДПМЗ | — | диференціальний поріг м’язового зусилля |
| ДТ | — | діастолічний тиск |
| ДЮСШ | — | дитячо-юнацька спортивна школа |
| ДЮСШОР | — | дитячо-юнацька спортивна школа олімпійського резерву |
| ЕКГ | — | електрокардіографія |
| ЕМГ | — | електроміографія |
| ЕП | — | електричні потенціали |
| ЕхоКГ | — | ехокардіографія |
| ЖЄЛ | — | життєва ємність легенів |
| ЖІ | — | життєвий індекс |
| ЗО | — | залишковий об’єм |
| ЗСР | — | затримка статевого розвитку |
| ІГСТ | — | індекс Гарвардського степ-тесту |
| ІКт | — | індекс Кетле |
| ІПн | — | індекс Пінье |
| ІПр | — | індекс Пірке |
| КЄК | — | киснева ємність крові |

КРМ — коефіцієнт резервних можливостей
КРО — кисневий режим організму
КФ — класифікація ферментів
ЛОР — оториноларинголог
ЛФД — лікарсько-фізкультурний диспансер
МВЛ — максимальна вентиляція легенів
МК — Медичний кодекс
МОК — Міжнародний олімпійський комітет
МСК — максимальне споживання кисню
МЦ — менструальний цикл
ОЄЛ — загальна ємність легенів
ОРА — опорно-руховий апарат
ОЦК — об’єм циркулюючої крові
ПД — потенціал дії
ПМД — перша медична допомога
ПМО — поглиблене медичне обстеження
ППД — показник подвійного добутку
$Р_{вд}$ — резерв вдиху
РД — резерв дихання
$РО_{вд}$ — резервний об’єм вдиху
$РО_{вид}$ — резервний об’єм видиху
СЛР — серцево-легенева реанімація
СМС — синусоїдальні модульовані струми
СНІД — синдром набутого імунодефіциту
ССС — серцево-судинна система
СТ — систолічний тиск
СТГ — соматотропний гормон
ТЕЛА — тромбоемболія легеневої артерії
УФ — ультрафіолетове випромінювання
ФЗЄ — функціональна залишкова ємність
ФКГ — фонокардіографія
ФСД — функціональна система дихання

ХГ — хоріонічний гонадотропін

ХОД — хвилинний об’єм дихання

ХОК — хвилинний об’єм крові

ЦНС — центральна нервова система

ЧД — частота дихання

ЧПРР — час простої рухової реакції

ЧСС — частота серцевих скорочень

HSV — вірус простого герпесу

INA — міжнародна анатомічна номенклатура

$PWC_{AF}$ — модифікований велоергометричний тест $PWC_{170}$

SPF — сонцезахисний чинник

# Розділ 1

# СПОРТИВНА МЕДИЦИНА — МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ СПОРТИВНОЇ НАУКИ, ЩО ВХОДИТЬ ДО КУРСУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТРЕНЕРА І ПЕДАГОГА

Спортивні досягнення
мають рости внаслідок
підвищення рівня здоров'я,
а не за рахунок здоров'я
О.Г. Дембо

## 1.1. Вступ до курсу спортивної медицини

Спорт вищих досягнень є сферою діяльності людини. Для неї характерні фізичні й психічні перевантаження, що часто не відповідають функціональним можливостям організму спортсмена, викликають передпатологічні й патологічні стани, що виявляються ростом спортивного травматизму, різних професійних захворювань. Тому належний систематичний лікарсько-педагогічний контроль за переносністю навантаження спортсменом з наступною її індивідуальною корекцією, з урахуванням статі, віку, кваліфікації має бути спрямований на планомірне підвищення рівня фізичної й техніко-тактичної підготовленості, морально-вольових якостей, зміцнення здоров'я спортсмена.

Спортивне тренування, фізичне виховання й фізкультурно-оздоровча робота — процес насамперед соціально-педагогічний, що й визначає провідну роль у ньому тренера, педагога.

У комплексі медико-біологічних дисциплін, що викладаються в інститутах фізичної культури, особливе місце посідає спортивна медицина.

***Спортивна медицина***, за визначенням Г.О. Макарової — це галузь професійної медицини, всі види діяльності якої спрямовані на:

- збереження і зміцнення здоров'я;

- профілактику і лікування захворювань;
- підвищення ефективності тренувального процесу в осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.

Спортивна медицина — медико-біологічний розділ у науці про фізичне виховання і спорт, що сприяє обґрунтуванню оптимальних рухових режимів для різних контингентів населення й безпосередньо входить у процес професійної підготовки тренера і педагога.

На думку О.Г. Дембо, ***спортивна медицина*** — це наука, що вивчає позитивні й негативні впливи різних ступенів фізичного навантаження — від гіпо- до гіперкінезії — на організм здорової людини з метою визначення оптимальних величин фізичної активності, необхідних для поліпшення і зміцнення здоров'я, збільшення функціональних можливостей організму, росту спортивних результатів, а також профілактики і лікування різних захворювань.

На початку 1970-х років термін "лікарський контроль" був офіційно замінений на термін "спортивна медицина", що більшою мірою відбиває цілі, завдання і зміст цієї сучасної лікарської спеціальності.

**Цілі й завдання спортивної медицини**

Переліки головних цілей і завдань спортивної медицини наведені нижче.

***Цілі спортивної медицини***

1. Збереження і зміцнення здоров'я спортсмена та осіб, які займаються фізичною культурою.
2. Профілактика і лікування захворювань.
3. Сприяння раціональному використанню засобів і методів фізичної культури і спорту.
4. Підвищення працездатності.
5. Оптимізація процесів постнавантажувального відновлення.
6. Продовження активного спортивного довголіття.

7. Спільна робота лікаря і тренера з планування й корекції навчально-тренувального процесу.

8. Лікарсько-просвітницька і виховна робота.

***Завдання спортивної медицини***

1. Забезпечення допуску до занять фізичною культурою і спортом осіб відповідно до медичних показань і протипоказань.

2. Участь у вирішенні питань спортивного відбору і спортивної орієнтації.

3. Оцінка фізичного розвитку, функціонального стану і фізичної працездатності спортсменів і осіб, які займаються фізичною культурою.

4. Медичний контроль за спортсменами різних статі й віку (дітьми, підлітками, жінками, ветеранами спорту).

5. Медичне забезпечення тренувальних занять, спортивних зборів і змагань, а також участь в організації допінг-контролю. Визначення статевої приналежності жінок-спортсменок.

6. Обґрунтування оптимальних режимів тренувальних навантажень для спортсменів і осіб, які займаються фізичною культурою, засобів підвищення спортивної працездатності й швидкості постнавантажувального відновлення.

7. Профілактика, рання діагностика, лікування травм і захворювань спортсменів у процесі їхньої специфічної діяльності.

8. Реабілітація спортсменів після перенесених травм і захворювань.

9. Контроль за легітимністю використання спортсменами фармакологічних препаратів і засобів, що стимулюють працездатність.

## 1.2. До історії розвитку спортивної медицини

Точний час виникнення спортивної медицини невідомий, однак її джерела виходять із часів древньої культури Греції і Риму. Протягом багатьох століть лікарі брали активну участь у спортивних заходах, вели систематичні спостереження за учасниками турнірів і змагань — борцями й гладіаторами. Відомо, що давньогрецький лікар Гіппократ (460—377 рр. до н. е.) був чемпіоном Олімпійських ігор по бігу. У своїх працях (більш як дві тисячі років тому) він писав про користь фізичних вправ і при цьому попереджував про необхідність їхнього дозування. Гіппократ заклав основи поняття "гіпокінезія", зазначивши, що від гімнастики організм зміцнюється, а від бездіяльності — швидко старіє, обґрунтував необхідність постійних спостережень лікаря за атлетами, можливість небезпечних наслідків для здоров'я фізичних вправ без контролю лікаря.

К. Гален (131—201), будучи лікарем школи гладіаторів у Пергамі, звернув увагу на те, що різке припинення регулярних фізичних навантажень може бути небезпечним для здоров'я спортсмена.

Таджицький лікар Авіценна (980—1037) підкреслював, що фізичні вправи корисні лише тоді, коли відповідають індивідуальним можливостям людини. Він описав ознаки стомлення і деякі засоби відновлення — поєднання навантаження і відпочинку, водні процедури, масаж, харчування.

Наукові основи лікувальної фізкультури і спортивної медицини почали формуватися з розвитком фізіології, клінічної медицини. Експериментальні й теоретичні дослідження великих російських фізіологів І.М. Сєченова (1829—1905), М.Є. Введенського (1852—1922), І.П. Павлова (1849—1936) зробили фундаментальний внесок у розвиток фізичного виховання, спорту, лікувальної фізкультури. Російські лікарі Н.М. Максимович-Амбодик (1744—1912), М.Я. Мудров (1776—1831), С.П. Боткін (1832—1889), М.І. Пирогов (1810—1881),

М.В. Скліфосовський (1836—1904) розглядали фізичні навантаження й загартування як правильні умови фізичного розвитку, збереження і зміцнення здоров'я. П.Ф. Лесгафт (1837—1902) — творець науково-практичного обґрунтування ідей фізичного виховання в педагогіці й медицині — започаткував коригувальну гімнастику при скривленнях хребта. В.В. Гориневський (1857—1937) продовжив вчення П.Ф. Лесгафта, доповнивши й обґрунтувавши використання гігієни і загартування в процесі фізичного виховання. В 1910 р. В.В. Гориневський відкрив першу в Росії лабораторію для вивчення медичних проблем фізичного виховання і спорту.

У 1920—1940-ві роки розвиток фізичного виховання, лікувальної фізкультури в СРСР отримав підтримку держави. Велика роль у цьому належала наркомові охорони здоров'я РРФСР М.О. Семашку (1874—1949), який висунув гасло: "Без лікарського контролю немає радянської фізичної культури".

Лікарський контроль і лікувальна фізкультура як науково-практичні медичні дисципліни розвивалися методично й організаційно, чому сприяв В.В. Гориневський. З початку 1920-х років почали проводити перші лікарські спостереження за спортсменами й представниками масової фізичної культури. Перша кафедра лікарського контролю в Державному інституті фізкультури в Москві почала функціонувати 1923 р. В 1931 р. було проведено І Всесоюзний з'їзд лікарів із фізичної культури, що зіграв велику роль у вдосконаленні й об'єднанні зусиль лікарів двох напрямів: лікарського контролю і лікувальної фізкультури.

У 1933 р. в Центральному НДІ фізичної культури було відкрито лабораторію лікарського контролю, яку очолив С.П. Летунов. Учений заклав основи комплексного лікарського обстеження спортсменів, розробив функціональні проби, які надалі ввійшли в практику спорту. З 1937 р. і дотепер ком-

біновану пробу Летунова використовують у практиці спортивної медицини.

Фундаментальні праці фізіологів спорту М.О. Крестовникова, В.С. Фарфеля, М.В. Зимкіна, А.В. Коробкова, О.Б. Ганделъсмана, біохіміка М.М. Яковлєва, фахівців із лікувальної фізкультури І.М. Саркізова-Серазіні, В.М. Мошкова, Ю.І. Данько сприяли розвитку й науковому обґрунтуванню лікарського контролю і лікувальної фізкультури в практиці спорту.

У 1951 р. Міністерство охорони здоров'я СРСР видало наказ про організацію лікарсько-фізкультурних диспансерів.

Із 1953 р. в Центральному НДІ травматології і ортопедії почало діяти відділення спортивної травми, яке очолила З.С. Миронова. Це багато в чому сприяло розвитку спортивної травматології в СРСР. Зв'язок медицини, фізичної культури і спорту дедалі зміцнюється.

Слово "спортивний" у поєднанні з медичною спеціальністю означає, що будь-який професіонал, який працює в галузі спортивної медицини, крім своєї медичної спеціальності має добре знати специфіку спорту, особливості впливу на організм фізичних навантажень взагалі й конкретної спортивної спеціалізації зокрема. На думку провідного спеціаліста Росії в галузі спортивної медицини професора Г.О. Макарової, професія спортивного лікаря вимагає не тільки різнобічних медичних знань, а й глибокого розуміння медико-біологічних і педагогічних основ спортивного тренування. Це пов'язано з тим, що в галузі спортивної медицини інтерпретація результатів обстежень передбачає одночасний аналіз із двох позицій: традиційної медичної і професійно-спортивної, тобто з урахуванням спортивної спеціалізації і кваліфікації пацієнта. Саме такий підхід відрізняє спортивного лікаря від лікаря будь-якого іншого профілю й робить спортивну медицину самостійною спеціальністю, що не тільки кумулює в собі цілу низку фундаментальних і клінічних дисциплін, а й "пропус-

кає” їх крізь призму спортивного тренування. Мабуть тому в 1961 р. при Тартуському університеті було відкрито перший у СРСР медичний факультет для підготовки лікарів-фахівців зі спортивної медицини. Подвійна вища освіта фахівців — медична та з фізичного виховання і спорту — забезпечувала підготовку висококваліфікованих спортивних лікарів, які глибоко розуміли теорію й методику спортивного тренування, специфіку занять масовою фізичною культурою. Дипломовані випускники Тартуського університету здобували спеціальність “лікувальна справа”, їм видавали посвідчення “...про підготовку зі спортивної медицини і лікувальної фізкультури”. Ці документи давали їм право працювати лікарями зі спортивної медицини і лікувальної фізкультури. На жаль, на початку 1990-х років із початком перебудови в СРСР в Естонії підготовку таких лікарів скасували.

Розвиток і вдосконалення радянської школи спортивної медицини пов’язані з іменами таких відомих фахівців, як С.В. Хрущов, А.В. Чоговадзе, О.Г. Дембо, Р.Д. Дибнер, С.П. Летунов, В.В. Матов, Н.Д. Граєвська, Р.Є. Мотилянська, З.С. Миронова, А.І. Журавльова, І.В. Муравов, Г.Л. Апанасенко, В.Л. Карпман, А.А. Виру, І.В. Аулик.

Актуальні питання лікувальної фізкультури й спортивної медицини особливо успішно вирішували в 1950—1980-ті роки кафедри медичних вузів країни. В Україні в цьому напрямі працювали Г.І. Красносельський, О.В. Качоровська, І.В. Муравов, О.М. Максимова, С.О. Душанін. У 1970-ті роки в Києві було організовано Науково-дослідний інститут медичних проблем фізичної культури, який очолив професор І.В. Муравов. Незважаючи на короткий період його роботи, Інститут домігся великих успіхів у розвитку фізичної культури і спорту. На жаль, 1986 р., після трагедії на Чорнобильській атомній станції, Інститут було реструктуровано, на його базі орга-

нізовано Український науково-дослідний центр радіаційної медицини.

Рівень розвитку вітчизняної спортивної медицини значно знизився після розпаду Радянського Союзу. Причина, ймовірно, полягає в територіальному роз'єднанні колективів фахівців у галузі спортивної медицини, закритті низки відділів спортивної медицини в науково-дослідних інститутах, погіршенні матеріально-технічних умов у кожній окремій державі.

Ідея про організацію кафедри спортивної медицини в Національному університеті фізичного виховання і спорту України була підтримана керівництвом Міністерства України з питань сім'ї, молоді та спорту Національним олімпійським комітетом України.

Сучасна професійна підготовка лікарів спортивної медицини в Україні проводиться на основі базової медичної освіти з наступним навчанням в інтернатурі протягом 1,5 року.

Спільна робота тренера і лікаря з планування й корекції тренувальних навантажень, уміння тренера використовувати дані лікарського контролю в повсякденній роботі — запорука збереження здоров'я спортсмена, підвищення ефективності тренувальних занять і, як наслідок, високих спортивних досягнень.

Основи спортивної медицини в нашій країні сьогодні обов'язково вивчають в інститутах фізичної культури і спорту. Викладання цього предмета базується на теоретичних знаннях медико-біологічних дисциплін. Спортивна медицина є прикладною дисципліною, спрямованою на безпосередню професійну підготовку майбутнього фахівця в галузі фізичної культури і спорту. Тому "…без знань основ спортивної медицини не може бути повноцінного тренера, викладача фізичного виховання, справжнього спортсмена" (О.Г. Дембо).

*Студенти вищих навчальних закладів фізкультурно-спортивного профілю* ***мають знати*****:**

- основні завдання спортивної медицини;
- організацію медичного забезпечення осіб, які займаються фізичною культурою і спортом (з урахуванням статі, віку, спортивної кваліфікації, спеціалізації);
- основні методи обстеження (клінічні й параклінічні);
- види і завдання лікарсько-педагогічних спостережень;
- завдання і зміст диспансерного спостереження за спортсменами;
- методи оцінювання стану здоров'я і фізичного розвитку;
- принципи дослідження та оцінювання стану функцій провідних систем організму, загальної працездатності;
- способи самоконтролю;
- принципи організації медичного забезпечення змагань;
- основи організації допінг- і секс-контролю;
- принципи допуску до занять оздоровчою фізичною культурою осіб середнього і літнього віку, оцінювання переносності ними фізичного навантаження;
- основні причини, клінічну картину, способи профілактики невідкладних станів при заняттях спортом і фізичною культурою.

*Випускники вищих навчальних закладів фізкультурно-спортивного профілю* ***мають уміти***:

- візуально оцінювати стан опорно-рухового апарата (ОРА);
- проводити антропометричні дослідження й оцінювати їхні результати;
- визначати частоту серцевих скорочень (ЧСС) і оцінювати її;
- вимірювати артеріальний тиск методом Короткова;
- виконувати й аналізувати результати доступних функціональних проб загальної фізичної працездатності спортсменів і осіб, які організовано займаються фізичною культурою;

- аналізувати результати методів обстеження за етапного, поточного й термінового лікарсько-педагогічного контролю;
- надавати долікарську допомогу за невідкладних станів.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розкажіть про спортивну медицину, її цілі й завдання у практиці спортивної підготовки.
2. Коли і чому термін "лікарський контроль" було замінено на термін "спортивна медицина"?
3. Чому дисципліна "спортивна медицина" включена в курс професійної підготовки тренера і педагога?
4. У чому особливість підготовки спортивних лікарів у Тартуському університеті?
5. Перелічіть етапи розвитку спортивної медицини в Україні.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1**

***Тема*: Спортивна медицина. Вступ до курсу дисципліни**

***Навчальна мета*.** Навчитися трактувати поняття дисципліни "Спортивна медицина. Її мета й завдання". Вивчити основні історичні дати розвитку спортивної медицини.

***Теоретичні питання***

1. Визначення поняття "спортивна медицина".
2. Цілі спортивної медицини.
3. Завдання спортивної медицини.
4. Відмінності спортивної і професійної медицини.
5. Державна підтримка розвитку спортивної медицини й фізичного виховання населення будь-якого віку в колишньому Радянському Союзі.
6. Заслуги С.П. Летунова зі створення й розвитку школи спортивної медицини в СРСР.
7. Наказ про організацію лікарсько-фізкультурних диспансерів у всіх республіках колишнього СРСР.
8. Причина заміни терміна "лікарський контроль" на термін "спортивна медицина".
9. Особливість підготовки спортивних лікарів у Тартуському університеті (Естонія).
10. Етапи розвитку спортивної медицини в Україні.
11. Принципи організації медичного забезпечення осіб, які займаються спортом і фізичною культурою.
12. Уявлення про низову ланку лікарсько-фізкультурної служби.

# Розділ 2

# ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ

Здоров’я — це не все,
але все без здоров’я — ніщо
Сократ

Рухова активність, фізичні вправи — невід’ємний компонент здорового способу життя, ефективний засіб профілактики багатьох захворювань, зміцнення здоров’я й гармонійного розвитку особистості.

Умови і спосіб життя специфічної соціально-демографічної групи — спортсменів — мають свої особливості, на які накладають відбиток заняття спортом, тому здоров’я спортсмена — актуальна проблема спортивної медицини. Здоров’я спортсменів обумовлює оптимальні можливості переносності фізичних навантажень, запропонованих програмою спортивної підготовки, постнавантажувальні реакції відновлення і, як наслідок, досягнення відмінних результатів у спорті вищих досягнень, їх стабільність.

На тренера і спеціаліста з фізичної культури покладається величезна відповідальність за здоров’я, а часом і за життя учнів. Це пов’язано з тим, що кожне тренувальне заняття і навіть звичайний урок фізкультури у школі є цілеспрямованим випробуванням функціональних можливостей організму.

Об’єкт педагогічного процесу — людина з індивідуальними складністю психіки, функціональними можливостями, особливостями реакції на навколишнє середовище, тому ефективність тренування багато в чому залежить від відповідності засобів і методів стану здоров’я, функціональним можливостям людини з урахуванням її віку, статі, індивідуальних особливостей.

## 2.1. Поняття про здоров’я і хворобу

Існує багато визначень поняття “здоров’я”, однак жодне з них не є абсолютним. На думку Е.Г. Булич, І.В. Муравова (2012), це пов’язано головним чином з тим, що в здоров’я

немає конкретних і стабільних проявів, тому автори вважають, що коли в організмі все благополучно й немає ніяких порушень, то органи його "мовчать". "…Здоров'я — на відміну від хвороби — не має симптомів".

У статуті ВООЗ (1948) записано: "***Здоров'я*** — це стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби чи фізичних дефектів".

***Здоров'я*** визначають і "як життя працездатної людини, пристосованої до змін навколишнього середовища".

За визначенням О.Ш. Зайчика, Л.П. Чурилова (2008), здоров'я — це відносно досконала і стійка форма життєдіяльності, здатна забезпечити економічно оптимальні механізми адаптації до навколишнього середовища, сформувати функціональні резерви, що використовуються при її змінах.

Діапазон пристосування для кожної людини формується на генетичній основі, він може бути значно розширений у результаті систематичної фізичної активності, загартування, здорового способу життя.

Здоровий організм здатний:

- ефективно використовувати свої морфофункціональні можливості при ставленні йому підвищених вимог;
- швидко й адекватно реагувати, пристосовуватись до нових умов без патологічних ознак при цьому;
- швидко функціонально відновлюватися до вихідного стану з підвищенням працездатності, збереженням доброго самопочуття.

**Хвороба**

Межа між здоров'ям і хворобою не завжди є чіткою. З позицій загальної патології *хвороба* — "…це своєрідний життєвий процес, що виникає за впливу на організм шкідливих чинників і виражається комплексом метаболічних і певних структурних змін, а також порушеннями функцій і пристосовуваності, об-

меженням працездатності й суспільно-корисної діяльності. Хвороба — це строго певна клінічна форма патології. Основне біологічне значення хвороби — мобілізація захисних і адаптаційних реакцій організму" (Г.А. Макарова, 2008).

Із соціальних позицій хворобу визначають також як життя, скуте у своїй волі.

Перебіг хвороби за тривалістю поділяють на *гострий* — до 2 тижнів, *підгострий* — 2—6 тижнів, *хронічний* — понад 6—8 тижнів.

П е р і о д и  х в о р о б и. Розрізняють прихований, продромальний періоди хвороби, її розпал і кінець.

*Прихований* (латентний) та *інкубаційний* (за інфекційних захворювань) *періоди* — це час від моменту початку дії етіологічного фактора до появи перших симптомів хвороби.

*Продромальний період* — період провісників хвороби — характеризується неспецифічними симптомами, властивими багатьом захворюванням (нездужання, головний біль, погіршення апетиту, підвищення температури тіла). У цей період в організмі мобілізуються захисні й пристосувальні реакції, спрямовані на усунення дії подразника для забезпечення видужання.

*Розпал хвороби*, її повний розвиток пов'язані з проявом специфічних ознак хвороби.

*Кінець хвороби*: повне видужання; неповне видужання — поліпшення стану; перехід захворювання в хронічну форму; летальний.

### 2.2. Етіологія й патогенез

***Етіологія*** (грец. αιτια — причина, λογος — вчення) — наука про причини й умови виникнення хвороби, покликана відповістити на запитання: "чим зумовлена хвороба?".

***Причина***, або ***етіологічний фактор*** — це фактор, який за певних умов викликає хворобу зі специфічними ознаками — симптомами.

За походженням етіологічні фактори поділяють на зовнішні і внутрішні (схема 2.1).

**Схема 2.1**

***Умовами*** виникнення захворювання називають фактор, обставину або їх комплекс, які за впливу на організм самі по собі не викликають захворювання, але впливають на його виникнення, розвиток і перебіг (схема 2.2).

*Несприятливі умови* посилюють зв'язок між причиною і наслідком (знижують резистентність організму) (схема 2.3).

**Схема 2.2**

**Схема 2.3**

*Сприятливі умови* розривають причинно-наслідкові відносини й перешкоджають виникненню захворювання (підвищують резистентність організму) (схема 2.4).

**Схема 2.4**

***Патогенез*** (грец. πατος — страждання, γενσις — зародження) — вчення про механізми розвитку, перебігу і кінець хвороб, що покликане відповісти на запитання: "як розвивалася хвороба, як і чому розвиваються хвороби організму в цілому й хворобливі зміни окремих органів?".

Проблеми патогенезу тісно пов'язані з етіологією, бо хвороба виникає під впливом зовнішніх і внутрішніх етіологічних факторів, які викликають наступні реакції і процеси в організмі, характерні для патогенезу. В зв'язку з цим питання патогенезу необхідно вивчати в комплексі з етіологією.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Сформулюйте поняття про здоров'я і хворобу.*

*2. Назвіть види захворювань залежно від тривалості їх перебігу.*

*3. Які бувають періоди хвороби?*

*4. Схарактеризуйте кінець хвороб.*

*5. Розкрийте поняття про етіологію і патогенез.*

*6. Що таке етіологічний фактор?*

*7. Які види етіологічних факторів ви знаєте?*

*8. Перелічіть умови виникнення хвороб, зазначте їх види.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2**

***Тема*: Основи загальної патології**

***Навчальна мета.*** Навчитися трактувати поняття "здоров'я", "хвороба", "етіологія і патогенез". Пояснити їх відмінності — причини та умови виникнення захворювання.

***Теоретичні питання***

1. Поняття про здоров'я і хворобу.
2. Етіологія і патогенез, їх характеристика, значення в практиці спорту.
3. Етіологічний фактор, його види.
4. Умови виникнення захворювання.
5. Хвороба, її періоди і кінець.

**П р а к т и ч н а р о б о т а**

**Визначення взаємозв'язку функцій систем організму**

***Мета.*** З'ясувати наявність функціонального взаємозв'язку систем організму.

**Х і д р о б о т и.** Студенти вимірюють у себе ЧСС у стані спокою (у положенні сидячи), після виконання фізичного навантаження (стандартного) і через одну хвилину відновлення.

***Записати результати*:**

ЧСС у стані спокою — за 1';

ЧСС після фізичного навантаження — за 10″ (перерахувати за 1′);

ЧСС після відновлення — за 10″ (перерахувати за 1′).

**Зробити висновки.** Зазначити, в чому виявляються процеси координації й інтеграції функцій систем організму, їх фізіологічне значення, значення в практиці спортивної підготовки й за розвитку патології.

***Ситуаційні задачі***

- 1. При захворюванні на грип — що є етіологічним фактором (причиною) та умовою розвитку хвороби?
- 2. Спортивна травма — перелом плечової кістки — що є етіологічним фактором і умовою виникнення травми?
- 3. Тепловий удар у спортсмена під час шосейної велогонки — що може бути причиною та які умови його розвитку?

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Етіологія — це вчення про**

А хвороби

Б будову організму

В причини хвороби

Г механізми розвитку хвороби

**2. Патогенез — це вчення про**

А хвороби

Б будову організму

В причини хвороби

Г механізми розвитку хвороби

**3. Поняття "здоров'я", за визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я — це**

А стійка форма життєдіяльності

Б стан повного фізичного благополуччя

В відсутність хвороб і фізичних дефектів

Г стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб чи фізичних дефектів

**4. Вивчення етіології дає можливість відповістити на запитання,**

А як розвивається хвороба?

Б які зміни відбуваються в організмі?

В чим викликана хвороба?

Г які наслідки хвороби?

**5. Знання патогенезу не дає відповіді на питання,**

А який кінець хвороби?

Б чим зумовлена хвороба?

В як розвивалася хвороба?

Г які зміни відбуваються в організмі?

**6. Етіологічний фактор визначає**

А причину виникнення захворювання

Б умови виникнення захворювання

В симптоми захворювання

Г причини й умови походження хвороби

**7. До етіологічних факторів не належать**

А фізичні

Б біологічні

В здоровий спосіб життя

Г патологічна спадковість

**8. До причин виникнення захворювання не належить**

А перевтома

Б переохолодження

В загартування

Г погані побутові умови

**9. До періодів хвороби не належить**

А прихований (латентний) період

Б інкубаційний період

В хронічний перебіг хвороби

Г продромальний період

**10. Біологічне значення хвороби полягає у**

А зниженні адаптаційних реакцій організму

Б мобілізації захисних і адаптаційних реакцій організму

В підвищенні функціональних резервів

Г зниженні життєдіяльності організму

**11. Несприятливі умови, що призводять до виникнення захворювання,**

А спричинюють виникнення захворювання

Б перешкоджають виникненню захворювання

В підвищують резистентність організму

Г підвищують функціональні резерви організму

**12. До сприятливих умов, що перешкоджають розвитку хвороби, належить**

А перевтома

Б зниження маси тіла

В здоровий спосіб життя

Г умови жаркого клімату

**13. Несприятливі умови в разі виникнення захворювання**

А посилюють зв’язок між причиною і наслідком

Б розривають причинно-наслідкові зв’язки

В перешкоджають розвитку захворювання

Г підвищують резистентність організму

**14. Продромальний період хвороби виявляється**

А в повному розвитку хвороби

Б у неповному видужанні

В періодом провісників хвороби

Г прихованим періодом

**15. Неспецифічні провісники захворювання включають усі перелічені нижче стани крім таких, як**

А нездужання

Б зниження апетиту

В підвищення працездатності

Г головний біль

# Розділ 3
# ТИПОВІ ПАТОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

***Патологічним процесом*** називають послідовність реакцій на ушкоджувальну дію патологічного фактора, що закономірно виникає в організмі. Один і той самий патологічний процес може бути викликаний різними етіологічними факторами, є компонентом різних захворювань і зберігає при цьому специфічні риси.

Типові патологічні процеси сформувались у процесі еволюції, генетично закріплені й запрограмовані. Вони стереотипніс, універсальні, мають характерну онтогенетичну динаміку. Під *типовими* патологічними процесами розуміють однотипні процеси, що виникають у відповідь на дію різних ушкоджувальних факторів: *типові порушення кровообігу, тканинного метаболізму, запалення, гіпертрофія, атрофія*.

## 3.1. Порушення кровообігу

Функціональна система кровообігу представлена серцем, системою судин і механізмами біологічної регуляції, забезпечує безперервний рух крові по судинах, оптимальну доставку до органів і тканин об′єму крові відповідно до їх метаболічної потреби. З артеріальною кров'ю до органів і тканин надходять кисень і поживні речовини, які є пластичними й енергетичними субстратами у процесі обміну речовин, з венозною кров'ю видаляються метаболіти. Кров також транспортує гормони, вітаміни, ферменти, забезпечує метаболічні процеси в організмі.

Рух крові по судинах обумовлений роботою серця — його нагнітальною функцією. Під час систоли серце виганяє кров в артеріальну частину судинного русла, створює різницю тисків між його артеріальною й венозною частинами, обумовлює безперервний рух крові по судинах. Кров по артеріях доставляється до органів і тканин, а найважливіші процеси дифузії і фільтрації, що забезпечують трофіку в клітинах організму, відбуваються в капілярах.

Цьому сприяють висока проникність їхніх стінок (представлені клітинами одношарового ендотелію) і найповільніший кровоток. Кровообіг у мікросудинах-капілярах, що забезпечує процеси обміну між кров'ю і тканинами, називають *мікроциркуляцією* (рис. 3.1).

**Рис. 3.1.** Мікроциркуляторне русло: артеріола—метартеріола—капілярна сітка з двома відділами (артеріальним і венозним)—венула; артеріальні анастомози з'єднують артеріоли з венулами

Типовими патологічними процесами у системі мікроциркуляції є:

- місцеве збільшення кровонаповнення та (або) кровопостачання органа чи тканини — *гіперемія*;
- місцеве зменшення кровонаповнення — *ішемія*;
- припинення руху крові в окремих капілярах, дрібних артеріях і венах — *стаз*.

***Гіперемія*** (повнокрів'я) — надмірний приплив крові в якій-небудь ділянці судинної системи. Може бути результатом динамічного збільшення об′єму крові, що протікає через орган або тканину за одиницю часу — кровотік пришвидшується. Можливе застійне збільшення кровонаповнення органа або тканини — кровотік у цій ділянці сповільнюється. Розрізняють артеріальну, венозну й змішану гіперемію.

*Артеріальна гіперемія* — динамічне збільшення кровонаповнення органа або тканини внаслідок зростання припливу крові в результаті розширення артерій і артеріол, пришвидшення кровотоку, відкриття нових функціонуючих капілярів. Причинами розвитку артеріальної гіперемії може бути посилення впливу звичайних фізіологічних подразників — сонячних променів, тепла, а також дія хвороботворних подразників різної природи. Робоча гіперемія розвивається за фізичних навантажень унаслідок активізації метаболізму.

*Венозна гіперемія* — збільшення кровонаповнення органа або тканини в результаті зменшення відтоку крові по венах, швидкість кровотоку в органі при цьому сповільнюється. Такий процес називають також пасивною гіперемією, або венозним застоєм. Причиною венозної гіперемії може бути механічна завада відтоку крові по венозних судинах — тромб, ембол, стиснення пов'язкою, гіпсом, спайки, вагітна матка.

*Змішана гіперемія* — поєднання ознак артеріальної (приплив крові збільшений) і венозної (відтік крові зменшений) гіперемій. Може розвиватися при запаленні, при цьому в ділянці гіперемії розширені й артеріоли, і капіляри, і венули, що обумовлює початок запальної ексудації.

***Ішемія*** — зменшення кровонаповнення органа або тканини внаслідок меншого припливу крові в судинну сітку. Це найважливіший патологічний процес, що призводить до гіпоксії, порушення трофіки клітин організму. Ішемія є провідною в патогенезі ішемічної хвороби серця, відіграє важливу роль у патогенезі обморожень.

***Інфаркт*** — місцевий некроз тканин (прижиттєве змертвіння клітин або тканин), спричинений гострим порушенням їх артеріального кровопостачання. Причинами порушення кровопостачання можуть бути закриття просвіту артеріальної судини тромбом, емболом, спазм судин, а наявні анастомози із сусідніми артеріями виявляються недостатніми, щоб в умовах патології підтримати колатеральний кровообіг. У разі гострого розвитку гіпоксії, наприклад у міокарді, змінюється інтенсивність окисно-відновних процесів у мітохондріях, знижується ресинтез аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ), порушується робота натрій-калієвого насоса мембран клітин. Як наслідок, порушуються електрична активність міокарда й скорочувальна функція кардіоміоцитів, знижується нагнітальна функція серця.

Дефіцит надходження кисню й поживних речовин до ділянки ішемії супроводжується порушенням трофічних процесів, що призводять до розвитку некрозу. Залежно від розмірів ураженої ділянки міокарда протягом 2—

10 тижнів утворюється сполучнотканинний рубець, що негативно впливає на скорочувальну функцію серця.

***Стаз*** — повне припинення кровотоку в окремих дрібних судинах. Причинами можуть бути прогресуюче підвищення тиску у венозних судинах, збільшення в'язкості крові, що перешкоджають кровотоку в капілярах. У разі припинення руху крові судинами зростає ризик тромбоутворення, у цьому виявляється небезпека стазу. Тому стаз розцінюють як прояв порушення компенсаторно-пристосувальних механізмів у системі мікроциркуляції крові.

***Тромбоз*** — прижиттєве місцеве пристінкове утворення в судинах або серці щільного конгломерату з ниток фібрину й осілих на ньому формених елементів крові. Сам конгломерат — це тромб, завжди міцно спаяний зі стінкою судини.

***Емболія*** — типовий патологічний процес, обумовлений циркуляцією в крові часточок, невластивих нормальному кровотоку. Такі часточки називають емболами. Емболія найчастіше виникає внаслідок тромбозу. Крім тромбів емболами можуть бути бульбашки повітря, колонії мікробів, пухлинні клітини, що закупорюють просвіт судини.

### 3.2. Порушення обміну речовин у тканинах

Обмін речовин і енергії в тканинах є найважливішою функцією живих організмів, відбувається безперервно і є ознакою живого. У результаті процесів обміну речовин, що постійно йдуть у всіх клітинах організму, безупинно утворюються, руйнуються й оновлюються клітинні структури, міжклітинна речовина. Для компенсації енергетичних витрат організму, збереження маси тіла, забезпечення потреб його росту й розвитку із зовнішнього середовища з їжею мають надходити білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні солі, вода у кількостях, що відповідають функціональному стану організму та його потребам.

За патології розлади нейрогуморальних механізмів регуляції, порушення функцій ендокринних залоз, загальні й місцеві розлади кровообігу можуть

спричинювати зміни в будь-якій ланці обміну речовин (білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, води).

Розлад тканинного обміну речовин із порушеннями структури органів і тканин, зміною їхньої життєдіяльності називають ***дистрофією*** або ***дегенерацією***. Дистрофія виявляється відкладанням у клітинах або міжклітинному просторі компонентів, яких у нормі там не має бути, або значним збільшенням кількості окремих речовин порівняно з їхньою нормою. За білкових дистрофій білок тканинних елементів фізично й морфологічно набуває іншого вигляду. Наприклад, за міогелозу — патологічного стану кісткових м'язів, що спричинений хронічним перенапруженням опорно-рухового апарата, дистрофічні зміни в м'язі виявляються у вигляді вузлуватих болючих ущільнень білкової природи, які порушують еластичність і скорочувальну здатність м'яза.

Патологія ліпідного обміну може виражатися в зміні кількісного вмісту резервних ліпідів у клітинах і тканинах. Часто жирова дистрофія виявляється в міокарді, печінці, нирках.

***Некроз*** — прижиттєве змертвіння клітин або тканин організму. Наприклад, інфаркт міокарда — осередок некрозу, що утворюється в результаті порушення (припинення) припливу крові. За некрозу в клітинах відбуваються незворотні зміни через ферментативне руйнування клітин, денатурацію їхніх білків. Для клітин некроз завжди є наслідком патології.

***Гіпертрофія*** — збільшення об′єму органів і тканин унаслідок укрупнення гістологічних структур клітин за збереження їхньої форми. Для істинної гіпертрофії характерне збільшення об'єму органа в результаті укрупнення його клітинних структур за росту функціонального навантаження. Прикладом може бути збільшення об'єму кісткових м'язів і міокарда у спортсменів — *робоча гіпертрофія*. Так, у спортсменів, які особливо спеціалізуються на видах спорту, що розвивають якість витривалості, адаптація до них проявляється здебільшого у вигляді помірної *фізіологічної гіпертрофії міокарда*, що є результатом розростання клітинної структури кардіоміоцитів, збіль-

шення в них кількості мітохондрій, поліпшення кровопостачання міокарда внаслідок розвитку в ньому густої сітки капілярів, що обумовлює оптимальні обмінні процеси. Функціональні можливості такого серця підвищені.

За невідповідності фізичних навантажень функціональним можливостям організму спортсмена робоча гіпертрофія міокарда характеризується відставанням утворення нових капілярів відносно збільшення об'єму серця. У міокарді порушується обмін речовин, розвиваються дистрофічні зміни. Функціональні можливості такого гіпертрофованого серця знижуються. Описана робоча *гіпертрофія є патологічною*.

Активізацію синтезу й ріст структур у клітинах домінуючої системи під впливом напруженої функції можна спостерігати на прикладі гіпертрофії кісткових м'язів у спортсменів. Із позицій сучасної молекулярної біології, в інтенсивно працюючих м'язах синтез білка й ріст структур під впливом фізичних навантажень зростають і випереджають розщеплення білка. У процесі адаптації до навантажень силової спрямованості діаметр м'язових волокон збільшується — спостерігається робоча гіпертрофія м'яза внаслідок стовщення вже наявних волокон моторних одиниць у результаті активізації синтезу нуклеїнових кислот і білків (рис. 3.2). Зростає потужність системи анаеробного енергоутворення, що виявляється в підвищенні вмісту в м'язах глікогену в 1,5—3 рази й збільшенні потужності системи гліколітичного ресинтезу АТФ.

**Рис. 3.2.** Гіпертрофія м'яза нижньої кінцівки чоловіка (поперечний зріз):

*а* — до поновлення тренувальних занять; *б* — після дворічної перерви і 6 міс тренувань силової спрямованості в динамічному режимі (за Дж.Х. Уилмор, Д.А. Костилл, 1997)

Тренувальні заняття швидкісно-силового спрямування викликають ріст м'язової маси спортсмена, цьому сприяють анаболічні стероїди. Адаптація до фізичних навантажень супроводжується інтенсифікацією васкуляризації

м’язів унаслідок відкриття потенційних колатеральних судин і збільшення кількості капілярів у м’язовій тканині. Однак збільшення кількості капілярів у гіпертрофованих кісткових м’язах спортсменів, які піддаються силовим спринт-навантаженням, виражене меншою мірою, ніж у спортсменів із переважним розвитком витривалості. В останніх гіпертрофія м’язових волокон не виражена, але переважає щільність капіляризації кожного м’язового волокна, збільшується кількість мітохондрій, унаслідок чого зростає можливість аеробного ресинтезу АТФ.

Отже, максимальна гіпертрофія характерна для м’язових волокон скелетних м′язів, що швидко скорочуються (тип II), сила і швидкість скорочення яких значно зростають.

Спірним залишається питання, чи обумовлене збільшення об’єму м’язів винятково гіпертрофією м’язових волокон, чи відбувається процес *гіперплазії* — зростання об’єму (маси) органа або тканини в результаті збільшення кількості клітин (наприклад, ділення м’язових волокон) унаслідок розщеплення ущільнених або щойно утворених міофібрил.

Більшість сучасних фахівців вважає, що кількість м’язових волокон генетично детермінована і не збільшується в процесі адаптації до напружених тренувальних навантажень силового спрямування.

***Атрофія*** — прижиттєве зменшення об’єму органів, тканин, клітин, що супроводжується ослабленням або повним згасанням їхньої функції. Розрізняють атрофію фізіологічну й патологічну.

*Фізіологічна атрофія* відбувається протягом усього життя людини: після народження атрофуються й заростають пупкові артерії, у літньому віці інволюціонують статеві залози, стоншується і втрачає еластичність шкіра, зменшуються розміри внутрішніх органів.

*Патологічна атрофія* є наслідком зміни трофічних процесів в органах і тканинах у результаті порушення кровообігу, що супроводжується недостатнім надходженням поживних речовин, кисню за нейроендокринних порушень в організмі, хронічних інфекцій, гіподинамії.

Атрофія може бути оборотною, якщо на певному етапі розвитку при усуненні причини почнуть відновлюватись структура і функції атрофованого органа.

*Атрофія м'язів* — стан, протилежний робочій гіпертрофії. Причиною розвитку атрофії може бути втрата здатності м'яза до скорочення (за розриву сухожилля, паралічів) або можливості повноцінного м'язового скорочення (за тривалого знерухомлення кінцівки гіпсовою пов'язкою, тривалого перебування хворого в ліжку).

У разі атрофії діаметр м'язових волокон зменшується через недостатнє їх кровопостачання. Як наслідок, у них знижується вміст скорочувальних білків, глікогену, АТФ та інших важливих для скорочувальної м'язової діяльності речовин.

У перші 6 год іммобілізації кінцівки інтенсивність білкового синтезу починає знижуватись, зменшуються розмір м'язових волокон і сумарний поперечний переріз м'яза, починає розвиватися процес атрофії, що супроводжується значним ослабленням м'язів у перші тижні іммобілізації.

Поновлення фізичної активності м'яза сприяє відновленню її структурно-функціонального стану, однак процес цей тривалий.

***Запалення*** — типовий патологічний процес, що виявляється в комплексній місцевій судинно-тканинній захисно-пристосувальній реакції цілісного організму у відповідь на будь-яке місцеве ушкодження, спрямований на локалізацію й усунення ушкоджувального фактора, відновлення ушкодженої тканини.

У ході відновлення регенеруються або заміщуються втрачені паренхіматозні елементи органа або дефект заміщується сполучною рубцевою тканиною.

Запалення належить до найпоширеніших типових патологічних процесів. Його причиною може бути первинне ушкодження тканин будь-яким агентом — біологічним (віруси, бактерії, тваринні паразити), механічним, термічним, хімічним. Незалежно від властивостей ушкоджувального агента від-

повідь тканини чи органа в основних рисах однотипна, а інтенсивність перебігу запалення та його результат визначаються як масштабами, так і локалізацією первинного ушкодження, реактивністю організму.

*Клінічними ознаками запалення* є: почервоніння (rubor); підвищення температури (calor); набряк, припухлість (tu-mor); болючість (“dolor”); розлад функції.

Запалення — складний процес, що охоплює кілька типових патологічних процесів простішого порядку. Це типові порушення мікроциркуляції крові (гіперемія, ішемія, стаз), а також тромбоз.

*Почервоніння* запаленої ділянки обумовлене реакцією судин, що виявляється вираженим розширенням артеріол, у результаті збільшується приплив артеріальної крові й розвивається артеріальна гіперемія. Парціальний тиск кисню в тканині підвищується через більший вміст оксигемоглобіну на запаленій ділянці. Все перелічене обумовлює розвиток однієї з класичних ознак запалення — почервоніння.

*Підвищення температури* над осередком запалення пов’язане з посиленням метаболізму на ділянці артеріальної гіперемії, особливо у фагоцитувальних клітинах, теплопродукція в яких при фагоцитозі зростає (А.Ш. Зайчик, Л.П. Чурилов, 2008).

*Набряк, припухлість* — ще одна важлива ознака запалення, що є наслідком підвищення проникності стінок судин, збільшення об′єму рідкої частини плазми крові, що виходить і них під впливом місцево підвищеного гідростатичного тиску.

У процесі артеріальної гіперемії в осередку запалення під впливом метаболітів, що утворюються, продовжують розширюватись артеріоли, капіляри і венули, що призводить до розвитку венозної гіперемії. Формується змішана артеріальна й венозна гіперемія, у розширених судинах продовжує підвищуватись гідростатичний тиск, у ділянку запалення виходить рідка частина плазми крові, кровотік в осередку запалення сповільнюється. За розвитку венозної гіперемії тиск у венулах перевищує тиск в артеріолах, приплив артеріаль-

ної крові зменшується, доставка оксигемоглобіну кров'ю й парціальний тиск кисню в запаленому осередку знижуються, колір осередка запалення змінюється від червоного до багряно-синюшного. Наростання набряку в період венозної гіперемії призводить до сповільнення кровотоку аж до повного стазу.

*Болючість* в осередку запалення спричинена подразненням больових рецепторів у ділянці набряку, що порушує функцію органа або тканини.

У будь-якому органі або тканині в процесі запалення за переважання розмноження клітинних і тканинних структур (продуктивне запалення) в ушкодженому осередку починає формуватися сполучна тканина. Вона може виявлятися у вигляді дифузного розростання без вираженої деформації органа (так званий склероз), якщо ж розростання сполучної тканини призводить до деформації й перебудови структури паренхіматозного органа, розвивається цироз.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Схарактеризуйте типові патологічні процеси, дайте їх визначення.*

*2. На які види діляться типові патологічні процеси?*

*3. Опишіть патологічні процеси: артеріальну й венозну гіперемію, стаз, ішемію. Складіть схему причин порушення кровообігу (намалюйте просвіт судин) при інфаркті, тромбозі, емболії.*

*4. На прикладах кардіодистрофії й ожиріння схарактеризуйте порушення білкового, жирового, вуглеводного, мінерального обміну речовин у тканинах.*

*5. У чому полягають причини некрозу?*

*6. Як проходить патологічний процес запалення?*

*7. Перелічіть причини атрофії.*

*8. На прикладах із практики спорту схарактеризуйте процес гіпертрофії.*

*9. Чим відрізняється процес гіперплазії від гіпертрофії?*

**Практичне заняття 3**

***Тема*: Типові патологічні процеси**

***Навчальна мета.*** Навчитися обґрунтовувати поняття “типові патологічні процеси”, аналізувати їхні види при порушеннях у системі мікроциркуляції, обміну речовин у тканинах, при запаленні.

***Теоретичні питання***

1. Загальна характеристика типових патологічних процесів в організмі.
2. Роль порушення кровообігу в розвитку патології.
3. Порушення обміну речовин у тканинах.
4. Запалення.
5. Дистрофія.
6. Гіпертрофія, гіперплазія.
7. Атрофія.

**П р а к т и ч н а  р о б о т а**

**Типові патологічні процеси при порушеннях кровообігу**

***Мета*.** Ознайомити студентів зі структурними змінами в деяких органах і тканинах людини при порушенні в них кровообігу.

**Х і д  р о б о т и.** Студенти досліджують структуру органів і тканин на прикладах (гістологічних) макро- і мікропрепаратів (тромбоз, емболія, ішемія, інфаркт), замальовують у зошитах різні види змін у них.

***Записати результати*.**

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Типовими патологічними процесами є**

А однотипні процеси, що виникають у відповідь на вплив однакових ушкоджувальних факторів

Б однотипні процеси, що виникають у відповідь на вплив різних ушкоджувальних факторів

В різні процеси, що виникають у відповідь на вплив однакових ушко-

джувальних факторів

Г різні процеси, що виникають у відповідь на вплив різних ушкоджувальних факторів

**2. До типових патологічних процесів не належить**

А розлад кровообігу

Б перетренованість

В гіпертрофія

Г некроз

**3. Гіперемія — це**

А зупинка кровотоку в окремих капілярах

Б зменшення припливу крові до якого-небудь органа чи тканини

В надмірний вміст крові в тканинах

Г змертвіння ділянки тканини

**4. При ішемії**

А збільшується приплив крові до тканини

Б зменшується вміст крові в органі або тканині порівняно з нормою

В фіксується надмірний вміст крові в тканинах

Г відбувається кровотеча з ушкодженої судини

**5. Інфаркт — це**

А осередок некрозу тканини органа

Б запалення органа

В дистрофія органа

Г гіпертрофія органа

**6. Розлади кровообігу охоплюють усі перелічені види патології, крім**

А гіперемії

Б ішемії

В гіпертрофії

Г стазу

**7. При стазі спостерігається**

А надмірний вміст крові в тканинах

Б зменшення припливу крові до органа або тканини

В зупинка кровотоку в окремих капілярах

Г кровотеча

**8. Причиною виникнення інфаркту міокарда є**

А гіпертрофія міокарда

Б гіперемія міокарда

В припинення припливу артеріальної крові

Г гіперплазія міокарда

**9. Клінічні ознаки запалення охоплюють все перелічене, крім**

А почервоніння

Б припухлості

В болючості

Г поліпшення функції

**10. Гіпертрофія — це**

А прижиттєве зменшення розміру органа

Б ослаблення функції органа

В прижиттєве змертвіння ділянки тканини або органа

Г збільшення об’єму органа чи тканини за збереження його форми

**11. Причиною розвитку гіпертрофії органа або тканини є**

А гипокінезія

Б місцева гіперемія

В гіперфункція органа, організму

Г запалення

**12. Дистрофія — це**

А розлад тканинного обміну речовин із порушеннями структури органів

Б прижиттєве змертвіння тканини

В зменшення припливу крові до органа

Г гіперплазія органа

# Розділ 4
# СПОРТИВНЕ СЕРЦЕ, ЙОГО СТРУКТУРНА І ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Спортивне серце саме тому*
*так і називається, що воно адаптоване*
*до фізичних навантажень*
О.Г. Дембо

Медичний термін “спортивне серце” вперше запропонував у 1899 р. німецький учений С. Хеншен (S. Henschen). На його думку, “…спортивне серце — фізіологічне збільшення серця, що розвивається внаслідок занять спортом” (цит. по: О.Г. Дембо, 1980).

У науковій літературі, присвяченій “спортивному серцю”, наприкінці XIX—початку XX ст. думки фахівців розділилися. Одні вважали вплив занять спортом на серце позитивним, тому що розвивається фізіологічне спортивне серце, інші — негативним, оскільки розвивається патологічне спортивне серце.

Відомий радянський терапевт-кардіолог професор Г.Ф. Ланг схарактеризував спортивне серце так: «Термін “спортивне серце” можна розуміти подвійно: 1) як серце більш працездатне (у сенсі здатності задовольняти в результаті систематичного тренування вищі вимоги, що ставляться до нього за посиленої і тривалої фізичної роботи), або 2) як серце, патологічно змінене, зі зниженою працездатністю в результаті надмірних навантажень спортивного характеру. Таким чином, можна говорити про фізіологічне й патологічне спортивне серце» (Г.Ф. Ланг, 1936; цит. за: О.Г. Дембо, Э.В. Земцовский, 1989).

До ознак фізіологічного спортивного серця як показника високого функціонального стану серцево-судинної системи спортсмена належить тріада:

1) дилатація порожнин серця;

2) гіпертрофія міокарда;

3) брадикардія.

На думку О.Г. Дембо, за правильного й раціонального систематичного використання фізичних навантажень у серцево-судинній системі відбуваються істотні позитивні зміни — як морфологічні, так і функціональні.

У розвитку адаптаційних реакцій, які є відповіддю на значне фізичне навантаження, простежуються два етапи: 1) термінова, але недосконала адаптація; 2) наступна відносно стійка і досить досконала довгострокова адаптація. На думку Ф.З. Меєрсона (1993), етап довгострокової адаптації розвивається поступово в результаті багаторазової реалізації термінової адаптації і характеризується поступовими структурно-функціональними змінами організму — організм із неадаптованого стану переходить в адаптоване, що створює можливість його життєдіяльності в нових умовах, за мінливих умов довкілля.

У процесі систематичних занять спортом відбувається комплекс адаптаційних змін функцій вегетативних систем організму, зокрема кардіореспіраторної системи. Це виявляється в морфологічних і функціональних змінах серця, всієї серцево-судинної системи. Структурно-функціональні особливості спортивного серця в сучасній спортивній кардіології характеризують терміном “ремоделювання”, що включає комплексні зміни структури серця: збільшення маси міокарда, його капілярної сітки, дилатацію його порожнин, функціональних характеристик у результаті гіперфункції серця спортсмена (рис. 4.1).

**Рис. 4.1.** Схеми розвитку нормального серця і серця спортсмена (I. Linzbach et al., 1951)

У сучасній клінічній і спортивній медицині значне поширення отримав метод ехокардіографічних (ехоКГ) досліджень, що дає важливу інформацію про структурно-функціональні характеристики спортивного серця. В його основу покладено принцип відбиття ультразвукових хвиль від поверхні структур із різними акустичними характеристиками. Цим методом визначають діаметр устя аорти, діаметр лівого шлуночка у фази систоли й діастоли, мор-

фофункціональний стан клапанного апарата серця, товщину стінок шлуночків, міжшлуночкової перетинки.

На підставі отриманих даних розраховують структурно-функціональні показники, що характеризують адаптаційні зміни серця при спортивній діяльності — лінійні й об'ємні розміри порожнин серця, товщину стінок шлуночка, міжшлуночкової перетинки, паралельно оцінюють не тільки морфологічний, а й функціональний стан серця.

У процесі адаптації до фізичних навантажень у спортсменів розвиваються гіпертрофія міокарда (різного ступеня вираженості), розширення порожнин серця (дилатація) із супутньою брадикардією в стані спокою (ЧСС менш як 60 уд · хв$^{-1}$).

Морфологічні характеристики серця значною мірою залежать від антропометричних показників організму людини — маси, довжини, площі поверхні тіла, його фізичного розвитку.

Середня маса серця людини становить 0,50—0,57 % маси її тіла (З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012). Наприклад, для чоловіка з масою тіла 75 кг маса серця становитиме близько 400 г, а її верхня "критична" межа норми — близько 500 г.

Збільшення розмірів спортивного серця може бути наслідком або розширення його порожнин, або стовщення міокарда шлуночків і передсердь.

### 4.1. Дилатація

У процесі адаптації до фізичних навантажень у спортсменів, що систематично тренуються, об'єм серця збільшується внаслідок збільшення розмірів його порожнин (дилатація), розвитку міокарда переважно лівого шлуночка.

Дилатацію в спортсменів у процесі спортивної підготовки пояснюють тим, що у стані спокою в результаті порушення балансу вагосимпатичної регуляції знижується діастолічний тонус міокарда, його релаксація в цю фазу серцевого циклу стає більш вираженою і збільшує максимальну діастолічну ємність шлуночка (рис. 4.2). У цей період активізується синтез білка, що

сприяє подовженню міокардіальних волокон і в комплексі з релаксацією міокарда розвивається фізіологічна дилатація (Т.С. Гуревич, 2012).

**Рис. 4.2.** Фракції діастолічної ємності лівого шлуночка серця (З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012)

За фізіологічної дилатації збільшуються приплив крові до серця, максимальна діастолічна ємність лівого шлуночка в стані спокою, внаслідок чого підвищуються функціональні резерви серця спортсмена при виконанні ним напруженого фізичного навантаження — зростає ударний (систолічний) об'єм серця внаслідок збільшення базального резервного об′єму й залишкового об′єму крові в лівому шлуночку серця.

У стані спокою максимальна діастолічна ємність шлуночка умовно розділяється на три фракції: ударний об'єм, базальний резервний об'єм, залишковий об'єм (див. рис. 4.2).

*Базальний резервний об'єм серця* — це об'єм крові, що може бути додатково викинутий зі шлуночків серця за збільшення сили скорочення міокарда в результаті його нейрогуморальної стимуляції при фізичних навантаженнях. *Залишковий об'єм* — кількість крові, що залишається в шлуночках серця навіть за найсильнішого його скорочення.

У здорових нетренованих чоловіків у віці 20—30 років об'єм серця в середньому становить 760, у жінок — 580 $см^3$. Об'єм серця у спортсменів і спортсменок багато в чому залежить від їхньої спортивної спеціалізації (табл. 4.1, 4.2).

*Таблиця 4.1.* **Об'єм серця в спортсменів різних спеціалізацій (усереднені дані Ю.О. Борисової)**

| **Вид спорту** | **Об'єм серця, $см^3$** | **Відносний об'єм серця** | |
|---|---|---|---|
| | | **ум. од.** | **$см^3 \cdot кг^{-1}$** |
| Лижні перегони | 1073 | 97 | 15,5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Велоспорт (шосе) | 1030 | 83 | 14,2 |
| Біг (довгі дистанції) | 1020 | 83 | 15,2 |
| Спортивна ходьба | 970 | 82 | 14,5 |
| Біг (середні дистанції) | 1020 | 82 | 14,9 |
| Плавання | 1065 | 82 | 13,9 |
| Водне поло | 1139 | 81 | 13,4 |
| Баскетбол | 1125 | 75 | 12,9 |
| Сучасне п’ятиборство | 955 | 73 | 13,5 |
| Бокс | 913 | 72 | 13,7 |
| Боротьба | 953 | 69 | 12,2 |
| Теніс | 980 | 69 | 12,8 |
| Швидкісний біг на ков-занах | 935 | 67 | 12,5 |
| Біг (короткі дистанції) | 870 | 62 | 12,5 |
| Гімнастика | 790 | 56 | 12,2 |
| Важка атлетика | 825 | 54 | 10,8 |
| Кінний спорт | 833 | 52 | 12,0 |
| Стрибки у воду | 770 | 51 | 11,3 |
| Неспортсмени | 760 | 50 | 11,2 |

*Таблиця 4.2.* **Об’єм серця в спортсменок різних спеціалізацій (усереднені дані С.В. Хрущова)**

| **Вид спорту** | **Об’єм серця, $см^3$** | **Відносний об’єм серця, $см^3 \cdot кг^{-1}$** |
|---|---|---|
| Лижний | 750 | 12,7 |
| Велоспорт | 793 | 12,6 |
| Біг (середні дистанції) | 710 | 12,4 |
| Теніс | 736 | 11,8 |
| Гандбол | 740 | 11,5 |
| Веслування | 813 | 11,3 |

| | | |
|---|---|---|
| Плавання | 730 | 11,2 |
| Гімнастика | 640 | 10,9 |
| Біг (короткі дистанції) | 670 | 10,7 |
| Стрибки у воду | 600 | 10,5 |
| Штовхання ядра | 700 | 10,4 |
| Неспортсменки | 580 | 9,8 |

Наведені в табл. 4.1 і 4.2 результати свідчать, що найбільший об’єм серця характерний для спортсменів і спортсменок, які спеціалізуються у видах спорту з переважним розвитком витривалості (лижні перегони, велоспорт, легкоатлетичні стаєрські дистанції).

Отже, дилатація відділів серця характерна для спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту з переважним розвитком витривалості й високою продуктивністю кардіореспіраторної системи.

У спортсменів, які розвивають швидкісно-силові якості, об’єм серця збільшений незначно порівняно з неспортсменами. Тому в разі виявлення в них збільшення об’єму серця потрібне поглиблене медичне обстеження для з’ясування причин цього явища.

Отже, дилатація характерна не для серця спортсменів взагалі, а лише для серця спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту з переважним розвитком витривалості.

Фізіологічна дилатація спортивного серця має свої межі. В разі збільшення об’єму серця понад 1200 $см^3$ у спортсмена, який спеціалізується у видах спорту, що розвивають витривалість, необхідно визначити припустимий розмір його серця. Для цього об’єм серця спортсмена варто зіставити з об’ємом максимального споживання кисню або з величиною максимального кисневого пульсу. Якщо в процесі спортивної підготовки збільшення об’єму серця супроводжується зростанням максимального споживання кисню, логічно зробити висновок про адаптивну фізіологічну дилатацію.

Крім визначення загального об’єму серця потрібно розрахувати його відносний об’єм з урахуванням маси тіла (див. табл. 4.1), що характеризує індивідуальний об’єм серця. При цьому важливим є відношення абсолютного й відносного об’ємів серця до показників аеробної продуктивності ($V_{O_2\,max}$, максимальний кисневий пульс) і загальної працездатності. Встановлено тісний позитивний зв’язок $V_{O_2\,max}$ з абсолютним об’ємом серця спортсмена.

За даними фахівців у галузі спортивної кардіології (В.Л. Карпман, 1987; З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012; Т.С. Гуревич, 2012), фізіологічна дилатація у спортсменів є лабільною й вірогідно змінюється протягом річного тренувального циклу: збільшується до кінця підготовчого періоду, залишається максимальною у змагальному і зменшується до кінця перехідного періоду.

### 4.2. Гіпертрофія міокарда

Другою структурною особливістю спортивного серця є *фізіологічна гіпертрофія міокарда*.

Маса міокарда лівого шлуночка — одна з найважливіших структурних характеристик спортивного серця, що у спортсменів різних спортивних спеціалізацій на 20—40 % перевищує нормативну, причому в тих, хто спеціалізується у видах спорту, які розвивають витривалість, маса міокарда більша на 35—45 %. У зв’язку з цим збільшення маси міокарда — найточніший показник гіпертрофічного процесу в серці (З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012).

Збільшення маси міокарда — прояв гіпертрофії — один з універсальних засобів адаптаційних механізмів підвищення працездатності спортивного серця. Однак фахівці в галузі спортивної кардіології дійшли висновку, що в більшості кваліфікованих спортсменів у процесі адаптації до напруженої фізичної діяльності розвивається виражена в різному ступені гіпертрофія міокарда, що обумовлено спортивною спеціалізацією.

Гіпертрофічний процес у міокарді розвивається у відповідь на гіперфункцію серця за фізичних навантажень унаслідок розростання структури кардіоміоцитів і розвитку в серці робочої гіпертрофії.

Вираженість гіпертрофії міокарда у спортсменів прийнято оцінювати за усередненою товщиною міокардіальної стінки. Ехокардіографічними критеріями норми у спортсменів вважають стовщення стінки лівого шлуночка не більш як 13,0, у жінок — не більш як 11,0, у підлітків чоловічої статі — не більш як 12,0 мм (З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012).

За фізіологічної гіпертрофії міокарда розвивається капілярна сітка, в основному не стільки в результаті збільшення розмірів функціонуючих капілярів, скільки внаслідок розвитку нових, зростає ємність капілярного русла, зменшується дифузійна відстань від стінки капіляра до м'язового волокна. Як наслідок, збільшується поверхня газообміну між кров'ю й тканинами, а низька швидкість кровотоку в капілярах створює ліпші умови для живлення міокарда киснем, принесеним кров'ю. Тому підвищення капіляризації міокарда й паралельне збільшення в ньому розміру мітохондрій створюють оптимальні умови для метаболізму в серцевому м'язі й забезпечують високі функціональні можливості спортивного серця за напружених фізичних навантажень.

У спортивному серці в стані спокою за зниження діастолічного тонусу міокарда, більш вираженої його релаксації розвивається фізіологічна дилатація, що супроводжується збільшенням розмірів порожнин серця, підвищується максимальна діастолічна ємність лівого шлуночка (див. рис. 4.1), зростає резервний об'єм крові. За активізації внаслідок фізіологічної гіпертрофії міокарда скорочувальної здатності серця збільшується ударний об'єм серця, підвищується його функціональна продуктивність (табл. 4.3), що визначає можливість рідшання частоти серцевих скорочень у стані спокою.

Відповідно до результатів досліджень В.Л. Карпмана, Б.Г. Любіної (1982), за граничних фізичних навантажень максимальний серцевий викид становив 29,5—42,1 $дм^3 \cdot хв^{-1}$, а максимальний ударний об'єм крові — 148,0—219,0 $см^3$. Автори звернули увагу, що ударний об'єм крові спортивно-

го серця практично в 3 рази перевищував ударний об’єм крові в стані спокою. При цьому викид крові за одну систолу під час напруженого фізичного навантаження відбувається за короткий період часу.

Розвиток у процесі спортивної підготовки гіпертрофії міокарда може супроводжуватися відставанням розвитку капілярів і порушенням кровопостачання кардіоміоцитів, що призводить до гіпоксії міокарда, наступного розвитку в ньому дистрофічних і некротичних процесів із заміщенням ушкоджених ділянок м’язової тканини сполучною. Розвивається кардіосклероз.

*Таблиця 4.3.* **Серцевий викид у спортсменів різних спеціалізацій (у стані спокою) (З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, 2012)**

| Вид спорту | Хвилинний об’єм кровотоку | | Ударний об’єм крові | |
|---|---|---|---|---|
| | л · хв$^{-1}$ | л · хв$^{-1}$ · м$^{-2}$ | мл | мл · м$^{-2}$ |
| Веслування | 6,6 | 3,0 | 115 | 53,2 |
| Біг (довгі дистанції) | 5,8 | 3,1 | 96 | 51,6 |
| Стрільба | 5,8 | 3,1 | 81 | 43,0 |
| Баскетбол | 5,8 | 2,6 | 110 | 50,0 |
| Велоспорт | 5,7 | 3,0 | 107 | 55,7 |
| Футбол | 5,4 | 2,8 | 92 | 48,4 |
| Важка атлетика | 5,4 | 2,8 | 81 | 41,7 |
| Водне поло | 5,2 | 2,5 | 100 | 48,3 |
| Біг (середні дистанції) | 5,2 | 2,8 | 95 | 51,3 |
| Фігурне катання | 5,2 | 2,8 | 92 | 49,7 |
| Підводне плавання | 5,0 | 2,7 | 82 | 44,6 |
| Сучасне п’ятиборство | 4,9 | 2,6 | 100 | 52,6 |
| Плавання | 4,9 | 2,6 | 90 | 47,4 |
| Боротьба | 4,9 | 2,8 | 85 | 48,0 |
| Стрибки у воду | 4,7 | 2,6 | 74 | 41,3 |
| Теніс | 4,6 | 2,3 | 88 | 44,7 |
| Неспортсмени | 5,3 | 2,9 | 74 | 40,0 |

Такий вид гіпертрофії характерний для патологічного спортивного серця, це може бути наслідком тренувальних навантажень, що не відповідають функціональним можливостям організму спортсмена.

### 4.3. Брадикардія

Частота серцевих скорочень залежить від віку, статі людини, ступеня його тренованості. У молодих здорових людей у стані спокою ЧСС становить 60—75 уд · хв$^{-1}$, ЧСС менш як 60 уд · хв$^{-1}$ кваліфікують як брадикардію, більш як 80 уд · хв$^{-1}$ — як тахікардію.

Г.Ф. Ланг ще в 1936 р. підкреслив, що найбільш постійною й обов'язковою ознакою високого функціонального стану серця спортсмена є брадикардія у стані спокою.

Для спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у видах спорту з переважним розвитком витривалості, у стані спокою ЧСС зазвичай становить 40—50 уд · хв$^{-1}$, буває 30—40, а часом і до 30 уд · хв$^{-1}$.

Різко виражена брадикардія (менш ніж 40 уд · хв$^{-1}$) завжди викликає сумнів щодо її фізіологічного походження (С.П. Летунов, 1950) і потребує ретельного медичного обстеження спортсмена.

Установлено, що між ступенем брадикардії й рівнем тренованості спортсмена не завжди існує повна взаємозалежність. За даними фахівців — спортивних кардіологів — одна третина спортсменів, які страждають на брадикардію, мають погану пристосованість до фізичного навантаження, знижується їх працездатність, підвищується стомлюваність, порушуються сон і апетит. У результаті поглибленого медичного обстеження встановлено, що причиною брадикардії в одних спортсменів був стан перевтоми, в інших — наявність осередків хронічної інфекції (А.Г. Дембо, 1980). Виражена брадикардія може бути ознакою дистрофії міокарда у разі фізичного навантаження через перетренованість спортсмена.

Брадикардію вважають показником високого функціонального стану організму спортсмена за його високої працездатності, відсутності скарг, збереження бажання тренуватися.

Отже, важливим функціональним показником фізіологічного спортивного серця є брадикардія, що свідчить про економічність його функцій, оскільки в процесі систематичних занять видами спорту з переважним розвитком витривалості (велоспорт, лижні перегони, легкоатлетичний біг на довгі дистанції) у спортивному серці розвивається фізіологічна дилатація порожнин серця, що приводить до підвищення максимальної діастолічної ємності лівого шлуночка. Остання сприяє збільшенню ударного об'єму серця через фізіологічну гіпертрофію міокарда, що розвивається паралельно, і, як наслідок, посиленню серцевих скорочень.

У процесі довгострокової адаптації спортсмена до систематичних тренувальних навантажень, різних за тривалістю та інтенсивністю, підвищуються функціональні резерви системи кровообігу, що виявляється в економічності функцій за умов відносного спокою й максимальної продуктивності цієї системи при виконанні максимальних фізичних навантажень (Т.С. Гуревич, 2012).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Назвіть основні функціональні показники діяльності серця людини.*

*2. Поясніть фізіологічні механізми розвитку гіпертрофії міокарда та її функціональне значення для спортсмена.*

*3. Схарактеризуйте показники діяльності серця чоловіків і жінок (за статевим диморфізмом) неспортсменів і спортсменів.*

*4. Проаналізуйте причини і фізіологічні механізми розвитку спортивного серця.*

*5. Опишіть механізм розвитку дилатації порожнин спортивного серця.*

*6. Поясніть фізіологічні механізми розвитку брадикардії у стані спокою в спортсмена-стаєра.*

*7. Яка морфофункціональна характеристика фізіологічного спортивного серця є основною?*

*8. Схарактеризуйте патологічне спортивне серце, визначте його основні морфофункціональні відмінності від фізіологічного спортивного серця.*

*9. У чому полягають особливості, причини й профілактика розвитку патологічного спортивного серця в спортсменів високої кваліфікації?*

*10. Перелічіть фракції діастолічної ємності лівого шлуночка серця, схарактеризуйте значення кожної з них за максимального фізичного навантаження у кваліфікованих спортсменів.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4

***Тема*: Спортивне серце, його структурна і функціональна характеристики**

***Навчальна мета.*** Набути навичок характеризувати структурну і функціональну особливості фізіологічного спортивного серця. Розглянути фізіологічні механізми їхнього розвитку. З'ясувати причину розвитку патологічного спортивного серця, схарактеризувати його структурно-функціональні особливості.

***Теоретичні питання***

1. Загальна характеристика структури і функцій спортивного серця людини.

2. Ознаки фізіологічного спортивного серця (тріада).

3. Об'єм серця в чоловіків і жінок неспортсменів і спортсменів. Абсолютні й відносні показники об'єму серця.

4. Методи дослідження структурних і функціональних характеристик серця спортсменів високої кваліфікації.

5. Дилатація порожнин серця, її причини, функціональне значення.

6. Гіпертрофія міокарда, його морфофункціональна характеристика.

7. Брадикардія, фізіологічні механізми її розвитку, функціональне значення.

8. Функціональна перевага фізіологічного спортивного серця. Особливості спортивного серця у спортсменів-стаєрів і спринтерів.

9. Патологічне спортивне серце, його морфофункціональна характеристика. Профілактика розвитку патологічного спортивного серця у спортсменів.

**П р а к т и ч н а  р о б о т а**

**Спортивне серце, його структурні та функціональні особливості**

***Мета.*** Ознайомити студентів зі специфічними змінами міокарда спортсменів високої кваліфікації різної спортивної спеціалізації.

**Х і д  р о б о т и.** Схарактеризувати морфологічні зміни міокарда у спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту з переважним розвитком витривалості. Проаналізувати процеси гіпертрофії, з'ясувати причини її розвитку в спортсменів. Обґрунтувати функціональні особливості спортивного серця, підтвердити їх числовими значеннями основних показників діяльності серця (ХОД = ЧСС · СО л · хв$^{-1}$). Замалювати схему структури міокарда неспортсмена і спортсмена.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Ситуаційні задачі***

• 1. У спортсмена-початківці (вік 13 років), який спеціалізується в легкоатлетичному бігу на довгі дистанції, ЧСС вранці у стані спокою дорівнювала 80 ударів за хвилину. Через півроку систематичних тренувальних занять ЧСС у нього вранці становила 72—74 удари за хвилину. Поясніть фізіологічні механізми таких змін.

• 2. Чому в неспортсмена вранці у стані спокою ЧСС дорівнює 70 ударів за хвилину, а в спортсмена-стаєра за тих самих умов — 50 ударів за хвилину? Стать, вік, антропометричні показники обох однакові.

• 3. У двох спортсменів високої кваліфікації (стать, вік, антропометричні показники однакові) у стані спокою (вранці) у гімнаста ЧСС дорівнює 60 ударів за хвилину, у лижника-стаєра — 50 ударів за хвилину. Поясніть фізіологічні механізми розбіжності ЧСС у них.

• 4. У чоловіка й жінки (неспортсменів) однакового віку ЧСС вранці у стані спокою становить відповідно 68 і 75 ударів за хвилину. Поясніть фізіологічні механізми цієї розбіжності.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Основними ознаками спортивного серця є всі перелічені, крім**

А дилатації

Б дистрофії

В гіпертрофії

Г брадикардії

**2. Брадикардія — це**

А почастішання пульсу понад 60 ударів за хвилину

Б ослаблення пульсу до 70 ударів за хвилину

В почастішання пульсу понад 70 ударів за хвилину

Г ослаблення пульсу нижче за 60 ударів за хвилину

**3. Дилатація порожнин серця супроводжується**

А збільшенням їхнього об’єму

Б зменшенням їхнього об’єму

В потовщенням стінки шлуночків

Г стоншенням стінки шлуночків

**4. При гіпертрофії міокарда спортивного серця систолічний об’єм**

А не змінюється

Б збільшується

В не визначається

Г зменшується

**5. Для здорових нетренованих чоловіків характерний об’єм серця**

А 960 $см^3$

Б 1000 $см^3$

В 700 $см^3$

Г 500 $см^3$

**6. Для здорових нетренованих жінок характерний об’єм серця**

А 700 $см^3$

Б 300 $см^3$

В 500 $см^3$

Г 800 см$^3$

**7. Для чоловіків-спортсменів, які спеціалізуються в лижних перегонах, характерний об'єм серця**

А 1000 см$^3$

Б 1100 см$^3$

В 1200 см$^3$

Г 1300 см$^3$

**8. Для структурно-функціональної характеристики спортивного серця застосовують метод**

А фонокардіографії

Б електрокардіографії

В електроенцефалографії

Г ехокардіографії

**9. У спортивному серці систолічний (ударний) об'єм серця збільшується за рахунок**

А залишкового об'єму

Б додаткового резервного об'єму

В максимальної діастолічної ємності

Г базального резервного об'єму

**10. Характерним станом (ознакою) патологічного спортивного серця є**

А брадикардія

Б відставання розвитку капілярів міокарда

В дилатація

Г збільшення капіляризації міокарда

# Розділ 5
# РЕАКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ. ПОНЯТТЯ ПРО ІМУНІТЕТ. ІМУНОДЕФІЦИТИ. ІМУНОЛОГІЧНА РЕАКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНА

*Живе не дає причині*
*дійти до її дії*
Г. Гегель

*Організм* — самостійно існуюча одиниця ***органічного світу***, що є саморегулювальною системою, яка реагує на різні зміни зовнішнього середовища. На зовнішні й внутрішні подразнення організм людини відповідає як єдине ціле, може існувати лише за постійної взаємодії з довкіллям і самовідновлюватися в результаті такої взаємодії. І.М. Сєченов підкреслював, що "…організм без зовнішнього середовища, яке підтримує його існування, неможливий".

Імунологія спорту, як і сучасна імунологія, відносно молода наука серед інших медико-біологічних дисциплін. Ця прикладна наука розвивалася як новий терапевтичний підхід до запобігання інфекційним захворюванням осіб, які займаються спортом. Заняття фізичною культурою і спортом стимулюють імунологічну реактивність, сприяють зниженню загальної й інфекційної захворюваності, смертності, збільшенню тривалості життя, підвищенню стійкості до дії промислових отрут, іонізувального випромінювання, інших несприятливих чинників зовнішнього середовища. Однак сучасний спорт вищих досягнень, що характеризується великими фізичними і психоемоційними навантаженнями, може несприятливо впливати на імунітет. За цих умов неправильна організація тренувального процесу, недостатня його індивідуалізація, поєднання спортивних тренувань з інтенсивною роботою або навчанням за наявності навіть компенсованих порушень у стані здоров'я можуть призвести до виникнення патологічних станів.

## 5.1. Реактивність організму та її види

***Реактивність*** — це здатність організму адекватно реагувати змінами

процесів життєдіяльності на порушення умов зовнішнього чи внутрішнього середовищ. Вона включає весь набір доступних організму адаптаційних відповідей. Реактивність організму людини визначається її спадковістю, конституцією, статтю, віком, станом імунної, нейроендокринної систем, а також умовами навколишнього середовища.

Розрізняють такі види реактивності: видову; групову; індивідуальну; фізіологічну; патологічну; специфічну; неспецифічну.

*Видова реактивність* — сукупність захисно-пристосувальних реакцій, що характеризуються видовими особливостями реагування на звичайні адекватні впливи і залежать головним чином від спадкових анатомо-фізіологічних особливостей усіх представників цього виду. Прикладом може бути сезонне поводження тварин. Видова реактивність обумовлена загальною основою змінних індивідуальних реактивностей (А.Ш. Зайчик, Л.П. Чурилов, 2008).

*Групова реактивність* — реактивність окремих груп людей (або тварин), об'єднаних якою-небудь спільною ознакою, від якої залежать особливості реагування всіх представників даної групи на впливи зовнішнього середовища. Такими ознаками є: вік, стать, конституціональний тип, приналежність до певної раси, група крові, тип вищої нервової діяльності та ін.

*Індивідуальна реактивність* — особливості реагування кожної людини на дію чинників зовнішнього і внутрішнього середовищ, у зв'язку з чим для кожного з них характерні індивідуальні особливості розвитку хвороби. Звідси необхідність лікувати конкретну хворобу з урахуванням індивідуальної реактивності хворого.

*Фізіологічна реактивність* — певні форми реагування на дію чинників навколишнього середовища, що не порушують гомеостаз організму.

*Патологічна реактивність* — форми реагування на дію хвороботворних факторів, що спричинюють ушкодження структур і порушення гомеостазу.

*Специфічна реактивність* — здатність організму відповідати на дію антигену (генетично чужорідного фактора) виробленням антитіл або комплексом клітинних реакцій, специфічних до даного антигену.

*Неспецифічна реактивність* — комплекс змін в організмі, які виникають у відповідь на дію зовнішніх чинників і не пов'язані з імунною відповіддю. Особливість реагування організму на широке коло різноманітних подразників змінами життєдіяльності із залученням нейроендокринних механізмів біологічної регуляції, яка координує й інтегрує функції систем організму.

Реактивність організму визначається його резистентністю. ***Резистентність*** — це стійкість організму до дії того чи іншого патогенного фактора. Чинники навколишнього середовища постійно діють на організм і впливають на його реактивність, яка може змінюватися залежно від характеру харчування, температури зовнішнього середовища, впливу променевої енергії, характеру фізичних навантажень, занять спортом. Реактивність і резистентність організму нерідко знижуються в спортсменів, які перебувають на вищому рівні їхньої спортивної форми (Г.А. Макарова, 2008).

### 5.2. Імунологічна реактивність. Поняття про імунітет

Організм протидіє хвороботворним агентам за допомогою неспецифічних і специфічних захисних механізмів — клітинних і гуморальних.

При надходженні хвороботворних агентів організм обирає різні способи захисту. *Неспецифічним механізмом захисту* є неспецифічна реактивність організму, яка на відміну від специфічної імунної реактивності спрямована на знищення ***будь-якого*** чужорідного агента. Неспецифічна реактивність поєднує неспецифічні клітинні механізми (фагоцитоз, піноцитоз, бар'єрні функції шкіри, слизових) і неспецифічні гуморальні механізми (дія інтерферонів, лізоциму, лізину, соляної кислоти).

Г. Сельє (1936) писав: "Якщо організм ушкоджений гострим неспецифічним шкідливим агентом (холод, хірургічна операція, м'язова напруженість, інтоксикація), виникає типовий синдром, симптоми якого незалежні від природи ушкоджувального агента". Сукупність неспецифічних змін, що розви-

ваються в організмі за дії ***будь-якого*** патогенного подразника, Г. Сельє назвав адаптаційним синдромом.

***Адаптаційний синдром*** — клінічний прояв стрес-реакції, яка виникає за будь-яких несприятливих для організму умов.

Розрізняють три стадії загального (реакція всього організму) адаптаційного синдрому.

*Перша* — ***стадія тривоги*** (тривога — заклик організму до мобілізації) — на початку створення загрози порушення гомеостазу відбувається мобілізація захисних сил організму. Резистентність (стійкість до патогенних факторів) знижується.

*Друга* — ***стадія резистентності*** — відновлення порушеної рівноваги (гомеостазу). Організм стає стійкішим не тільки до дії даного подразника, а й стосовно інших патогенних факторів. Резистентність організму підвищується.

*Третя* — ***стадія виснаження*** — організм не повністю долає триваючу дію патогенного подразника. Резистентність організму знижується.

У розвитку *специфічних захисних реакцій* організму основну роль відіграють лімфоцити, які є структурно-функціональною одиницею системи імунітету.

***Імунітетом*** називають біологічну властивість організму, спрямовану на розпізнавання генетично чужорідних факторів (*антигенів*) у його внутрішньому середовищі з наступним руйнуванням і виведенням з організму продуктів розпаду — "зайвого" (віджилі зруйновані клітини, мікроорганізми, гельмінти).

***Антиген*** — молекулярна структура, в основному *білки*, генетично чужорідні організму. Він розпізнається і зв'язується за допомогою рецепторів лімфоцитів, що зумовлює імунну відповідь, тобто реакцію організму на впровадження антигена, яку здійснюють імунні клітини — лімфоцити.

У процесі еволюції в організмі сформувалася особлива імунна система, здатна створювати і зберігати захисні програми, індивідуально підібрані сто-

совно антигенів, а за необхідності — викликати ці програми з “архіву” і використовувати їх у посиленому режимі.

Імунна система організму представлена *центральними органами* імуногенезу, де розвиваються й піддаються диференціюванню незрілі лімфоцити — *кістковий мозок* і *тимус* (вилочкова залоза). *Периферичними органами* цієї системи, куди мігрують зрілі лімфоцити, які здійснюють імунні відповіді, є *селезінка, лімфатичні вузли, мигдалини, лімфоїдна тканина шлунково-кишкового тракту, бронхів*. Периферична кров також слугує складовою частиною імунної системи.

***Лімфоцити*** (вид лейкоцитів) — це білі кров’яні тільця, ядерні клітини, які не містять гемоглобіну. В нормі й за патології враховують не тільки кількість лейкоцитів, а й їх співвідношення, яке називають *лейкоцитарною формулою*. В організмі дорослої людини лімфоцити становлять 25—40 % усіх лейкоцитів (схема 5.1).

**Схема 5.1**

Лімфоцити є *головними структурно-функціональними елементами імунної системи*, які розрізняють чужорідні речовини — антигени і виробляють до них антитіла. Тривалість життя *20 % лімфоцитів* близько 3—7 діб, *80 % лімфоцитів* — живуть довго (100—120 діб і більше).

Клітини-попередники лімфоцитів, що вийшли з кісткового мозку, надходять із циркулюючою кров’ю у вилочкову залозу — тимус, де диференціюються й перетворюються на Т-лімфоцити. Останні *циркулюючою кров’ю переносяться в периферичні лімфоїдні тканини — селезінку, мигдалини, лімфатичні вузли, тканину кишковика*.

Інші клітини-попередники лімфоцитів проходять диференціювання в кістковому мозку й перетворюються на В-лімфоцити. *Зрілі В-лімфоцити* також мігрують *у лімфатичні вузли, селезінку, мигдалини.*

60 % Т-лімфоцитів і 25—30 % В-лімфоцитів знаходяться у циркулюючій периферичній крові.

Кожен лімфоцит має на своїй поверхні *антигенрозпізнавальні рецептори.*

В-лімфоцити (частіше нетриваложившучі) викликають реакції гуморального імунітету при контакті з різними антигенами й виробляють специфічні антитіла-імуноглобуліни, які нейтралізують і зв'язують ці антигени — імунні комплекси, підготовлюють їх до фагоцитозу й виведення з організму.

Т-лімфоцити відповідальні за розпізнавання *антигенів* за допомогою рецепторів на їхній поверхні й викликають *реакції клітинного імунітету*.

*Т-лімфоцити-кілери* здійснюють лізис клітин-мішеней (антигенів), до яких належать збудники інфекційних захворювань, мікобактерії, пухлинні клітини.

*Т-лімфоцити-хелпери* беруть участь у диференціюванні В-лімфоцитів, обумовлюють силу імунної відповіді, стимулюють антигензалежний процес розвитку В-лімфоцитів у лімфоїдних органах.

До *Т-лімфоцитів-супресорів* належать клітини, що гальмують імунну відповідь.

У кожному з видів Т-лімфоцитів виявлені "клітини пам'яті", які за повторного контакту *з тим самим антигеном* реагують швидше й інтенсивніше, ніж за першого контакту. В імунних реакціях важливу роль відіграють лімфатичні вузли — своєрідні *фільтри лімфи*, які затримують і нейтралізують антигени, мікроорганізми. Селезінка вилучає з крові антигени, що втратили активність.

### 5.3. Види імунітету, механізми їх формування

Залежно від механізмів, які формують несприйнятливість організму до патогенних агентів, розрізняють два основні види імунітету: природно придбаний і штучно придбаний (схема 5.2). *Природний вплив* припускає контакт із антигеном або антитілом у природному повсякденному житті. *Штучний вплив* (імунізація) — це цілеспрямоване введення в організм людини антиге-

ну або антитіла.

## Схема 5.2

*Активний імунітет* (за природного або штучного шляху надходження антигену до організму людини) — це реакція адаптації імунної системи до антигену, що обумовлює утворення антитіл.

*Пасивний імунітет* розвивається в разі введення до організму людини готових антитіл зі стандартними сироватками.

*Пасивний природний імунітет* (вроджений, спадковий) формується в результаті переходу антитіл з організму матері через плаценту до організму плода. Антитіла забезпечують захист немовляти від низки антигенів протягом перших місяців його життя.

*Активний природний імунітет* розвивається у відповідь на перший вплив збудника захворювання. Виникає реакція імунної системи й виробляються антитіла, специфічні до цього антигену.

*Пасивний штучний імунітет* з'являється після введення до організму людини сироватки, що містить антитіла проти мікроорганізмів, які викликають, наприклад, гепатит, сказ, кір. Пасивний штучний імунітет забезпечує негайний захист, однак буває лише тимчасовим.

*Активний штучний імунітет* формується, коли людині спеціально вводять ослаблений або вбитий антиген — вакцину у вигляді ін'єкції для стимулювання імунної системи. Цю процедуру називають *вакцинацією* (проти дифтерії, правця, коклюшу), вона забезпечує триваліший імунітет.

### 5.4. Імунодефіцити

В імунології прийнято розрізняти імунодефіцитні стани й імунодефіцитні захворювання.

***Імунодефіцитні стани*** — це стани, зумовлені дефектом імунної системи без виражених патологічних змін, які за певних умов можуть перейти в захворювання.

Імунодефіцитні стани супроводжуються імунологічною недостатністю. Вроджений або набутий дефект імунної системи виявляється в нездатності організму до здійснення реакцій клітинного й гуморального імунітету.

У 1960—1970-ті роки було встановлено, що в розвитку імунної системи можливі *вроджені* (*первинні*) *відхилення*, які трапляються доволі рідко. *Набуті* (*вторинні*) імунодефіцити, або імунодепресивні стани, поширені в сотні тисяч разів більше. Природні періоди зниженої імунологічної резистентності — дитинство, старість і вагітність. Основними причинами патологічної вторинної імунологічної недостатності є постнатальні (після народження) патогенні впливи на систему імунітету.

***Вторинні імунодефіцити*** розвиваються:

- на фоні інфекцій та інвазій (паразитарні інвазії — глисти, найпростіші; бактеріальна інфекція — туберкульоз, сифіліс, бруцельоз, пневмококи, менінгококи та ін.; вірусні інфекції — віруси, які викликають кір, краснуху, гепатит, вірус імунодефіциту людини);
- після складних хірургічних операцій під наркозом;
- після видалення селезінки;
- при опіках;
- при пухлинах;
- при порушеннях обміну речовин і виснаженні;
- після повторних стресорних психоемоційних і фізичних навантажень;
- після прийому деяких лікарських засобів.

**Синдром набутого імунодефіциту**

Перші наукові повідомлення про випадки ураження людини ВІЛ-інфекцією з’явились у США в 1981 р., хоча в Тропічній Африці вона як епідеміологічне захворювання була відома дуже давно.

***Збудник*** — вірус імунодефіциту людини (ВІЛ), який здатний формувати синдром набутого імунодефіциту (СНІД).

***Шляхи зараження*:** через ушкоджену слизову оболонку, при переливанні крові. При ректальних контактах ризик перевищує 50 %, при вагінальних — становить 15—50 %.

Інкубаційний період — 3—6 тижнів.

***Основні симптоми СНІДу*:**

- збільшення лімфатичних вузлів;
- лихоманка, біль у суглобах;
- зменшення маси тіла;
- шкірні висипання, нічна пітливість (іноді);
- розлад шлунково-кишкового тракту (діарея).

Антитіла з'являються лише через 8—12 тижнів.

**ВІЛ** в основному ***уражує Т-лімфоцити імунної системи.*** Інтенсивно розмножуючись, вірус руйнує лімфоцити, чим спричинює імунодефіцит.

Відомі ***три форми прояву СНІДу*:**

1) вірусоносійство — клінічні й морфологічні симптоми відсутні (від кількох місяців до кількох років);

2) преСНІД — наростання симптомів (діарея, виснаження, субфебрильна температура, слабкість, збільшення лімфатичних вузлів);

3) СНІД — повна клінічна картина з проявом усіх симптомів.

На сьогодні СНІД значно поширений в усіх верствах суспільства. Серед них виділяються групи підвищеного ризику інфікування ВІЛ, однією з яких, з огляду на шляхи передачі ВІЛ-інфекції, можуть бути спортсмени високої кваліфікації. У цій групі небезпечними є:

- часті ін'єкції з лікувальною метою, для пришвидшення постнавантажувального відновлення, а також при використанні допінгових засобів;
- види спорту, в яких імовірне перенесення крові між суперниками (єдиноборства) за ушкодження шкірних покривів;
- соціальні умови (часті переїзди, проживання поза родиною).

## 5.5. Імунологічна реактивність організму спортсмена. Стан клітинної і гуморальної ланок імунітету спортсменів

Зміни стану клітинної і гуморальної ланок імунітету за фізичних навантажень різних інтенсивності та спрямованості в осіб, які займаються фізичною культурою і спортом, чинять дозозалежний ефект: максимальні фізичні навантаження пригнічують функції імунної системи, оптимальні — нормалізують і стимулюють їх. Існує також зворотна залежність: порушення діяльності імунної системи може виявитись одним із провідних факторів, що лімітує працездатність спортсмена.

Фізичні навантаження високої інтенсивності пригнічують переважно Т-систему імунітету через гальмування утворення лімфоцитів. Це виражається в зменшенні відносної й абсолютної кількостей Т-лімфоцитів, зниженні їх метаболічної і функціональної активності. Меншою мірою змінюються показники В-системи імунітету. На фоні зменшення вмісту і зниження функціональної активності Т-клітин В-лімфоцити, зберігаючись кількісно на певний час, можуть навіть підвищити свою функціональну активність.

Стан імунної системи, який розвивається за фізичних навантажень, що перевищують функціональні можливості організму спортсмена, порушення процесів адаптації до них, характеризуються як виражений і стійкий вторинний імунодефіцит. За імунодефіциту, що розвивається внаслідок фізичної перетренованості, разом із загальним пригніченням Т-системи імунітету порушуються взаємовідносини між різними субпопуляціями імунокомпетентних клітин. Про це зокрема свідчить певне підвищення активності В-клітинної ланки на початковій стадії розвитку імунодефіциту, що змінюється надалі його пригніченням. Це виявляється у почастішанні випадків гострих захворювань — ангіна, гостра респіраторна вірусна інфекція (ГРВІ), фурункульоз, а також у загостренні хронічних. У зв’язку з цим необхідно вживати спеціальних заходів профілактики під час тренувальних зборів і змагань, коли до фізичних навантажень приєднується виражений психоемоційний компонент.

За систематичної фізичної перевтоми, сумації стресових впливів, недостатніх для відновлення інтервалах відпочинку описані вище порушення в лімфоїдних органах і клітинах, які носять спочатку компенсаторний характер, змінюються стійким зменшенням кількості лімфоцитів, зниженням їхньої функціональної активності. На цій стадії починається “клітинне спустошення” кісткового мозку, наростають гіпопластичні процеси, що супроводжується переорієнтацією імунологічної реактивності в напрямі розвитку аутоімунних реакцій і зниження резистентності організму. Описаний період характеризується зменшенням кількості Т-лімфоцитів, зниженням їхньої функціональної активності, появою лімфоцитів, сенсибілізованих до тканинних аутоантигенів, циркуляцією протиорганних аутоантитіл та імунних комплексів. На думку Н.Д. Граєвської, Т.І. Долматової (2004), для спортсменів високої кваліфікації існує “мобілізаційний поріг” резерву працездатності, що є механізмом уберігання організму від перенапруження, що сприяє підтриманню гомеостазу. Використовувані в спорті стимулятори працездатності, які призводять до виснаження фізіологічного резерву організму, є важливою причиною зриву адаптації організму, один із проявів якого — імунодефіцитний стан організму спортсменів.

Г.О. Макарова (2008) вважає, що підвищення захворюваності спортсменів на піку їхньої спортивної форми ймовірно є не причиною розвитку фізичного перенапруження, а його ознакою.

### 5.6. Алергія

***Алергія*** — патологічно підвищена специфічна чутливість організму до речовин з антигенними властивостями (алергенів), що виявляється комплексом порушень, які виникають за імунологічних реакцій.

У природі існує величезна кількість алергенів. Їх поділяють на *екзогенні* — ті, що надходять до організму із зовнішнього середовища, та *ендогенні* — ті, що знаходяться або утворюються в самому організмі.

Екзогенні алергени за походженням бувають інфекційними й неінфекційними.

До *інфекційних алергенів* належать бактерії, віруси, гриби, а також продукти їхньої життєдіяльності.

*Неінфекційними алергенами* є:

- побутові (домашній пил, квітковий пилок);
- епідермальні (вовна, лупа, волосся);
- лікарські засоби (антибіотики, сульфаніламіди, аспірин, новокаїн);
- прості хімічні сполуки (бензин, пральний порошок, інші мийні засоби);
- харчові алергени рослинного і тваринного походження.

Низькомолекулярні речовини небілкового походження, які набувають антигенних алергенних властивостей лише після зв′язування з білками організму, називають *гаптенами.*

*Екзогенні алергени* можуть проникати до організму крізь шкіру, через дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, кров.

*Ендогенні* (*внутрішні*) *алергени*, або *аутоалергени*, що ділять на природні (первинні) і набуті (вторинні).

*Первинні*, або *природні, аутоалергени* — антигени, що містяться в "забар'єрних" органах і тканинах (у кришталику ока, колоїді щитоподібної залози, сірій речовині головного мозку, насінниках), які в процесі еволюції виявились ізольованими від апарата імуногенезу. В разі підвищення проникності бар'єрів антигени виходять із цих органів і тканин і контактують з імунокомпетентними клітинами — починають вироблятися аутоантитіла, які взаємодіють з аутоантигенами і спричинюють ушкодження відповідного органа.

*Вторинні*, або *набуті, неінфекційні аутоалергени* утворюються з власних білків організму під впливом шкідливих чинників (надмірно висока й низька температура, іонізувальне випромінювання, ішемія органа). На них виробляються антитіла. Ці механізми відіграють важливу роль у патогенезі променевої й опікової хвороби.

*Вторинні*, або *набуті, інфекційні аутоалергени* формуються під впливом мікроорганізмів на білки макроорганізму. Таким шляхом розвиваються алергійний міокардит, інфекційна бронхіальна астма.

Серед різних форм алергій у цей час виділяють і так звані *фізичні алергії*, тобто алергійні реакції, зумовлені фізичними чинниками, включаючи фізичні навантаження. Вони можуть виявлятися у вигляді холінергічної, холодової, солярної (сонячної) й аквогенної (пов'язаної з перебуванням у воді) кропивниці, а також симптоматичного алергійного дерматографізму й анафілаксії. Їх виникнення також обумовлене імунологічними реакціями.

Більшість фізичних алергій за своїми проявами зводиться до кропивниці або ангіоедеми (набряку), які найчастіше локалізуються на обличчі, язику і кінцівках. У деяких пацієнтів кропивниця й ангіоедема настають одночасно.

Встановлено, що 4—7 % загальної кількості різних варіантів кропивниці становить *холінергічна кропивниця*, яка може бути пов′язана із тренувальними навантаженнями, хвилюванням, потовиділенням, а також пасивним перегріванням (гарячий душ, ванна тощо). Її визначальною рисою є мінімальний (1—3 мм) діаметр сверблячого висипання, тоді як за класичної кропивниці діаметр шкірних утворень зазвичай становить 10—15 мм. Висипання тримаються протягом 2—30 хв, однак, якщо фактори, що спричинили їх, не усунуті, вони можуть зливатися. Одночасно можливі сльозотеча, підвищене слиновиділення, пронос, а також порушення бронхіальної прохідності, що зумовлює утруднене свистяче дихання.

Найсерйознішим проявом алергійних реакцій на фізичні навантаження вважають *анафілаксію*, яка значно поширилася за останні 20 років.

На сьогодні зареєстровано близько 1000 випадків анафілаксії у відповідь на фізичні навантаження, один з яких закінчився летально. Близько 2/3 пацієнтів, які перенесли подібну анафілаксію, мали спадкову схильність до алергії, половина — власну історію захворювання. В жінок у 19 % випадків простежується взаємозв'язок анафілаксії з менструацією, в 14 % пацієнтів — із прийомом ацетилсаліцилової кислоти і нестероїдних протизапальних препаратів.

Провокувальними чинниками можуть бути також підвищення температури довкілля, певна дієта, що включає селеру, пшеницю і продукти моря, вплив алергенів (трава, пилок рослин).

Згодом розвивається набряк обличчя, рук, верхніх дихальних шляхів (хворий хрипить, задихається) та (або) судинний колапс. Окремі пацієнти скаржаться на біль у животі, сильний головний біль, що триває до 3 діб.

У подібних випадках бажано мати партнерів по тренуванню, які знайомі із цим станом і засобами невідкладної допомоги в разі його виникнення. Перед тренуванням категорично заборонено приймати ацетилсаліцилову кислоту й нестероїдні протизапальні препарати.

### 5.7. Основні принципи імунокоригувальної терапії

Сьогодні імунокоригувальну терапію широко застосовують у комплексній терапії різних захворювань. Без імунофармакологічних засобів неможливо домогтися істотного ефекту за імунної дисфункції та імунодефіцитів. У зв’язку з цим усі імунофармакологічні препарати, відповідно до ефекту їхнього впливу на ту чи іншу ланку імунної системи, поділяють на такі основні групи:

1) препарати, що впливають на клітини кісткового мозку;

2) препарати, що впливають на Т-систему імунітету;

3) препарати, що впливають на В-систему імунітету;

4) препарати, що впливають на систему фагоцитів і неспецифічну резистентність;

5) препарати, що чинять загальну стимулювальну або інгібувальну дію на імунітет.

Застосування засобів опосередкованої імунокорекції має кілька цілей:

1) зниження антигенного навантаження на організм у разі призначення гіпоалергенних дієт;

2) лікування осередків хронічної інфекції;

3) проведення антибіотикотерапії одночасно з використанням лактобіфідумбактерину і методів специфічної імунотерапії (стафілококовий анатоксин, антифагін, інші вакцинні препарати);

4) проведення специфічної десенсибілізації (специфічна імунотерапія);

5) проведення неспецифічної гіпосенсибілізації препаратами гаммаглобуліну, гістоглобуліну, пентоксилу;

6) використання вітамінів, адаптогенів, мікроелементів та інших препаратів, які підвищують загальні адаптаційні можливості організму спортсмена.

Імуномодулювальні засоби не тільки відновлюють, а й підвищують знижену працездатність спортсменів, тому її можна розглядати як коригувальні препарати, особливо за навантажень високої інтенсивності. Призначає їх тільки лікар.

## ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Наведіть загальну характеристику видів реактивності організму.*

*2. Які бувають форми реактивності організму?*

*3. Сформулюйте загальне поняття про імунітет.*

*4. Наведіть структурно-функціональну характеристику імунної системи.*

*5. Дайте визначення понять "антигени", "антитіла".*

*6. Які основні види й ланки імунітету? Коротко схарактеризуйте їх.*

*7. Сформулюйте загальне поняття про імунодефіцит і види імунодефіцитних станів.*

*8. Що таке алергія, на які групи поділяють алергени?*

*9. Коротко схарактеризуйте основні групи алергійних реакцій.*

*10. Як називають алергійні реакції, зумовлені фізичними чинниками?*

*11. Дайте коротку характеристику особливостей клітинної й гуморальної ланок імунітету організму спортсменів.*

*12. Поясніть причини збільшення захворюваності спортсменів високої кваліфікації на піку їхньої спортивної форми.*

*13. Назвіть основні групи імунофармакологічних препаратів і цілі імунокорекції.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5**

***Тема*: Реактивність організму. Поняття про імунітет. Імунодефіцити. Імунологічна реактивність організму спортсмена**

***Навчальна мета.*** Засвоїти загальні поняття про реактивність організму людини; вивчити види імунітету, коротку анатомо-фізіологічну характеристику органів імуногенеза; клітинну й гуморальну ланки імунітету, фактори природної резистентності організму; отримати поняття про імунодефіцит і алергію; ознайомитись із загальними поняттями про імунологічну реактивність організму спортсмена і загальні принципи імунокоригувальної терапії.

***Теоретичні питання***

1. Види реактивності організму. Поняття про резистентність.

2. Система імунітету, її структура і функції.

3. Загальні поняття про клітинні й імунні реакції організму спортсмена за фізичних навантажень.

4. Поняття про імунодефіцити та алергію.

5. Загальні принципи імунокоригувальної терапії.

***Ситуаційні задачі***

• 1. Студентка 19 років звернулася зі скаргою на появу сверблячки в ділянці носа й очей, значне утруднення носового дихання. Свій стан вона пов’язує зі споживанням меду напередодні. Подібні прояви в неї спостерігаються протягом останніх двох років у серпні—вересні. При аускультації визначено: дихання — везикулярне, артеріальний тиск — 115/80 мм рт. ст., ЧСС — 75 ударів за хвилину. Поставте попередній діагноз.

• 2. У людей літнього віку підвищується частота виникнення пухлин. Визначите одну з основних причин цього явища.

• 3. Спортсмен-учасник олімпійських ігор із високою спортивною підготовкою припинив участь у змаганнях через гостро виражене респіраторне захворювання. Поясніть причину такого стану спортсмена.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Імунітет — це**

А спосіб неспецифічного захисту організму від патогенних факторів

Б реакція фагоцитозу

В спосіб специфічного захисту організму від живих тіл і речовин, що несуть ознаки генетичної чужорідності

Г спосіб захисту організму від будь-яких патогенних факторів

**2. Периферичними органами імунної системи є**

А кістковий мозок

Б тимус

В плазмоцити

Г лімфатичні вузли

**3. Природний вроджений імунітет буває**

А після введення імунних сироваток

Б постінфекційний

В поствакцинальний

Г трансплацентарний

**4. Штучний придбаний імунітет буває**

А після введення імунних сироваток

Б постінфекційний

В поствакцинальний

Г трансплацентарний

**5. Штучний активний імунітет буває**

А після введення імунних сироваток

Б поствакцинальний

В трансплацентарний

Г постінфекційний

**6. Штучний пасивний імунітет буває**

А після введення імунних сироваток

Б поствакцинальний

В трансплацентарний

Г постінфекційний

**7. Повноцінними антигенами є хімічні речовини**

А білок

Б мінеральні солі

В полісахариди

Г ліпіди

**8. Лізоцим міститься в**

А сльозах

Б тканинній рідині

В слині

Г сироватці крові

**9. Т-лімфоцити піддаються диференціюванню в**

А кістковому мозку

Б вилочковій залозі

В селезінці

Г печінці

**10. В-лімфоцити піддаються диференціюванню в**

А кістковому мозку

Б вилочковій залозі

В селезінці

Г печінці

**11. За клітинний імунітет відповідальні**

А Т-лімфоцити

Б протеїни

В еритроцити

Г В-лімфоцити

**12. За гуморальний імунітет відповідальні**

А Т-лімфоцити

Б протеїни

В еритроцити

Г В-лімфоцити

**13. Причиною первинного імунодефіциту є**

А хронічна вірусна інфекція

Б злоякісні новоутворення

В бактеріальні інфекції

Г вроджений дефект розвитку імунної системи

**14. Інфекційними алергенами є**

А домашній пил

Б антибіотики

В гриби

Г аспірин

**15. Фізичні навантаження високої інтенсивності пригнічують переважно**

А Т-систему імунітету

Б протипухлинний імунітет

В імунологічну толерантність

Г противірусний імунітет

**16. До фізичної алергії належить**

А міокардит

Б кропивниця

В бронхіальна астма

Г сінна лихоманка

**17. При вживанні разом з алергенним продуктом алкоголю**

А пришвидшується прояв алергійних реакцій

Б уповільнюється прояв алергійних реакцій

В час прояву алергійних реакцій не змінюється

Г поліпшується стан організму

# Розділ 6

# КЛІНІЧНІ Й ПАРАКЛІНІЧНІ (ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ) МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

## 6.1. Медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою і спортом

Основні законодавчі й нормативні документи, що визначають медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою і спортом, запроваджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17.06.2014 р. № 401 (зареєстрований у Міністерстві юстиції України 07.07.2014 р., № 746/25523).

Положення про систему лікарсько-фізкультурної допомоги в Україні включає комплекс заходів для надання своєчасної та якісної медичної допомоги особам, які займаються фізичною культурою і спортом, їх реабілітації й оздоровлення з використанням сучасних медичних технологій, що базуються на науково обґрунтованих принципах і міжнародних стандартах, з відповідним матеріально-технічним забезпеченням і професійно підготовленими медичними кадрами.

Систему лікарсько-фізкультурної служби ілюструє схема 6.1.

**Схема 6.1**

Лікарсько-фізкультурний диспансер є вищою формою організації медичного забезпечення.

Відділення (кабінет) спортивної медицини організовують у складі лікарсько-фізкультурного диспансеру (центру спортивної медицини) або іншої медичної установи державної чи комунальної форми власності.

Відділення (кабінет) лікувальної фізкультури організовують на базі лікувально-профілактичних установ державної чи комунальної форми власності.

Спортсмени збірних команд країни, дитячо-юнацьких спортивних шкіл (ДЮСШ), дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву (ДЮШОР) проходять такі види медичного обстеження:

- первинне;
- щорічні поглиблені;
- додаткові;
- етапне;
- поточне;
- термінове (включаючи лікарсько-педагогічні спостереження).

### 6.2. Клінічні методи обстеження

Всі методи медичного обстеження в практиці спортивної медицини ділять на клінічні й параклінічні (схема 6.2).

**Схема 6.2**

*Клінічні методи* включають первинне опитування пацієнта — збір анамнезу (загальне самопочуття обстежуваного, наявність скарг, перенесені захворювання). *Анамнез*, або *опитування* — один із найважливіших методів, з якого починається комплексне медичне обстеження пацієнта.

Лікар збирає відомості про спортивну спеціалізацію і кваліфікацію спортсмена, спортивний стаж, переносимість ним навантаження, про умови життя, перенесені хвороби, травми і записує їх у спеціальні бланки, зразки яких додаються. Розрізняють анамнез життя, хвороби, спортивний.

На підставі загального огляду пацієнта (соматоскопії) лікар має змогу візуально попередньо оцінити стан його здоров’я (метод спостереження).

Під час загального огляду лікар визначає:

- конституціональний тип;
- наявність малих аномалій розвитку;

• візуальні ознаки порушень функціонального стану опорно-рухового апарата;

• зовнішні ознаки окремих захворювань і патологічних станів.

Низку зовнішніх ознак, які можуть указувати на погіршення стану пацієнта, мають знати фахівці в галузі фізичної культури, спортсмени. До них належать: колір шкірних покривів обличчя, порушення носового дихання, стан губ і язика.

***Перкусія*** (лат. percussio — простукування) — один з основних об'єктивних методів обстеження пацієнта, що полягає у вистукуванні ділянок тіла й визначенні за характером звуку в ділянці перкусії фізичного стану органів і тканин, їхньої щільності, наповненості повітрям (рис. 6.1). При перкусії по ділянці тіла виникають коливання підлеглих середовищ різних частоти й амплітуди, що визначають характер звуку — високі й низькі перкуторні звуки, достатні для слухового сприйняття. Висота звуку прямо пропорційна щільності підлеглих органів або тканин, тому в місці знаходження тканини малої щільності, наприклад повітряної легеневої тканини, перкуторні звуки низькі. В ділянці розміщення щільної тканини серця — звуки високі. Отже, перкуторно можна наприклад визначити межі серця і зробити відповідний висновок.

**Рис. 6.1.** Положення рук при проведенні пальце-пальцевої перкусії

***Пальпація*** (лат. palpatio — погладжування, промацування) — один з основних клінічних методів безпосереднього обстеження пацієнта (хворого) за допомогою дотику, що широко використовується у повсякденній лікарській практиці. Пальпація на основі дотику дає лікареві можливість судити про фізичні властивості тканин і органів, їх чутливість, виявляти деякі функціональні зміни в організмі. Наприклад, при пальпації пульсу

можна судити про частоту, ритм скорочень серця, за напруженням артеріальної стінки — про передбачуваний артеріальний тиск, стан стінок артерій (рис. 6.2).

**Рис. 6.2.** Пальпація пульсу на променевій (*а*) і сонній (*б*) артеріях

***Аускультація*** (лат. auscultatio — слухати, вислухувати) — вислуховування звуків, пов'язаних із діяльністю внутрішніх органів, з метою діагностики їхнього стану. Для аускультації в медичній практиці використовують акустичні (без перетворення енергії) й електронні (з подвійним перетворенням енергії) прилади. Частіше в лікарській практиці застосовують акустичні прилади — фонендоскоп, стетоскоп, стетофонендоскоп, які допомагають лікареві досліджувати стан серця і легенів пацієнта (рис. 6.3, 6.4).

**Рис. 6.3.** Фонендоскоп

**Рис. 6.4.** Аускультація серця (*а*) і легенів (*б*)

### 6.3. Параклінічні (інструментальні) методи обстеження

Параклінічні методи дають змогу об'єктивно оцінити стан здоров'я, рівень фізичного розвитку, визначити відповідність біологічного розвитку паспортному віку підлітків, функціональні можливості провідних систем організму обстежуваного.

**Фізичний розвиток і методи його дослідження**

Під фізичним розвитком людини розуміють комплекс морфологічних і функціональних характеристик організму, які визначають можливість і характер занять фізичною культурою, схильність до конкретної спортивної спеціалізації.

***Фізичний розвиток*** характеризує процеси росту й розвитку організму на окремих етапах постнатального онтогенезу.

Статура і стан опорно-рухового апарата — важливі критерії при первинному відборі й спортивній орієнтації, а також при наступній підготовці спортсменів високої кваліфікації.

***Генотип*** визначає характерні індивідуальні морфофункціональні особливості організму, успадковані від батьків. ***Фенотип*** — сукупність ознак і властивостей організму, прояв яких обумовлений взаємодією організму з умовами навколишнього середовища. У зв'язку з цим генетична програма і чинники навколишнього середовища визначають фізичний розвиток та його специфіку на різних етапах вікового розвитку, що важливо знати фахівцям у галузі фізичної культури й спорту.

Щоб оцінити фізичний розвиток організму людини, потрібно виміряти:

- довжину тіла;
- масу тіла;
- окружності грудної клітки;
- життєву ємність легенів.

***Тотальні розміри тіла*** залежать від довжини й маси тіла, окружності грудної клітки. ***Пропорції тіла*** визначаються співвідношенням розмірів тулуба, кінцівок і їхніх сегментів.

Під ***статурою*** розуміють розміри, форми, пропорції частин тіла, а також особливості розвитку кісткового, м'язового і жирового компонентів маси тіла.

Статура людини й особливості її фізичного розвитку залежать від ***конституції*** — єдиного комплексу доволі стійких особливостей організму, що склалися на основі генотипу під впливами чинників навколишнього середовища. За М.В. Черноруцьким, розрізняють три конституціональні типи людей.

***Нормостенічний тип*** — пропорційна (атлетична) статура, широкі плечі, вузький таз, грудна клітка добре розвинена, мускулатура досить розвинена і рельєфна. Угодованість помірна.

***Астенічний тип*** — стрункі, високі, сухорляві люди зі слабким розвитком мускулатури й підшкірної жирової клітковини. Переважають поздовжні розміри тіла, кінцівки довгі й тонкі. Схильні до порушення постави (сутулість, кругла спина).

***Гіперстенічний тип*** — кремезні, широкоплечі люди з відносно короткими кінцівками й довгим тулубом, скелетна мускулатура добре розвинена, однак її рельєфність виражена слабко через розвиток підшкірної жирової клітковини.

Чисті типи конституції не трапляються. Зазвичай виявляються перехідні типи з переважанням якого-небудь із перелічених.

Фізичний розвиток дорослих людей залежить від режиму рухової активності, характеру харчування, віку, статі.

Основні методи дослідження фізичного розвитку людини ілюструє схема 6.3.

**Схема 6.3**

Антропометричні дослідження проводять вранці натще.

Довжину тіла в положенні стоячи визначають антропометром (ростоміром). Обстежуваний без взуття стає на площадку ростоміра спиною до вертикального стояка, торкаючись до нього п’ятами, сідницями, міжлопатковою ділянкою спини, потилицею (підборіддя злегка опущене). Планку згори опускають до тім’я. Відлік ведуть по світлій шкалі ростомера з точністю до 0,5 см (рис. 6.5, *а*).

При вимірюванні довжини тіла в положенні сидячи обстежуваний сідає на ослін, торкаючись до вертикального стояка ростоміра крижово-куприковою і міжлопатковою ділянками, голова в такому ж положенні, як і при вимірюванні довжини тіла в положенні стоячи (див. рис. 6.5, *б*).

**Рис. 6.5.** Вимірювання довжини тіла людини в положеннях стоячи (*а*) і сидячи (*б*)

Ширину плечей, сагітальний і фронтальний діаметри грудної клітки, розміри таза визначають товщинним циркулем (рис. 6.6).

**Рис. 6.6.** Загальний вигляд товстотного циркуля (*а*) та вимірювання ширини плечей (*б*), сагітального (*в*) і фронтального (*г*) діаметрів грудної клітки за його допомогою

Окружності шиї, грудної клітки, талії, плеча, стегна і гомілки вимірюють сантиметровою стрічкою.

Окружність грудної клітки визначають під час дихальної паузи, а також на висоті максимального вдиху й після максимального видиху. Різниця в показниках на вдиху й після видиху характеризує екскурсію грудної клітки, що є важливим функціональним показником розвитку дихальної мускулатури. Для вимірювання окружності грудної клітки сантиметрову стрічку прикладають позаду під прямим кутом до лопаток, попереду в дітей і чоловіків — по нижньому краї навколососкових кружків, у жінок — над грудними залозами на рівні прикріплення четвертого ребра до грудини (рис. 6.7).

**Рис. 6.7.** Вимірювання окружності грудної клітки (*а*), плеча (*б*) і стегна (*в*) сантиметровою стрічкою

Окружність плеча вимірюють у розслабленому й напруженому станах (обстежуваний напружено згинає руку в ліктьовому суглобі), сантиметрову стрічку прикладають у місці найбільшого стовщення біцепса (див. рис. 6.7, *б*).

Окружність стегна й гомілки вимірюють у положенні стоячи, ноги на ширині плечей, маса тіла рівномірно розподілена на обидві ноги. Стрічку прикладають під сідничною складкою й навколо найбільшого об’єму гомілки (див. рис. 6.7, *в*).

Силу м’язів кисті визначають кистьовим динамометром, силу м’язів спини — статуровим динамометром.

Жирову складку вимірюють спеціальним циркулем — каліпером: на спині — під кутом лопатки, на животі — на рівні пупка й серединноключичної лінії грудної клітки.

Життєву ємність легенів (ЖЄЛ) визначають у положенні стоячи спірометром. Досліджуваний показник вимірюють тричі, результатом вважають найбільше його значення.

Для оцінювання фізичного розвитку найчастіше використовують методи:

- індексів;
- стандартів і антропометричних профілів;
- кореляцій;
- перцентилів.

### 6.4. Метод індексів

Метод індексів використовують для орієнтовної оцінки антропометричних даних. Найширше застосовують індекси: масо-ростовий (Кетле); життєвий; Пірке; Піньє; Ерісмана; маси тіла.

***Масо-ростовий індекс*** (індекс Кетле, ІКт) визначає належну кількість грамів маси тіла, що припадає на кожний сантиметр довжини тіла:

$$\text{ІКт} = \frac{\text{М}}{\text{Д}}, \ \text{г} \cdot \text{см}^{-1},$$

де М — маса тіла, г; Д — довжина тіла, см.

Дані для оцінювання індексу Кетле наведено нижче.

| Індекс Кетле | Показник угодованості |
|---|---|
| >540 | Ожиріння |
| 451—540 | Надмірна маса тіла для осіб чоловічої статі |
| 416—450 | Надмірна маса тіла для осіб жіночої статі |

| | |
|---|---|
| 401—415 | Нормальна маса тіла |
| 400 | Найліпша маса тіла для осіб чоловічої статі |
| 390 | Найліпша маса тіла для осіб жіночої статі |
| 360—389 | Середня маса тіла |
| 320—359 | Недостатня маса тіла |
| 300—319 | Дуже мала маса тіла |
| 200—299 | Виснаження |

***Життєвий індекс*** (ЖІ) характеризує функціональні можливості системи зовнішнього дихання. Розраховують об'єм повітря за величиною ЖЄЛ, що припадає на кожний кілограм маси тіла. Для цього значення ЖЄЛ (у мілілітрах) потрібно поділити на масу тіла (у кілограмах):

$$\text{ЖІ} = \frac{\text{ЖЄЛ, мл}}{\text{Маса тіла, кг}}.$$

Належні значення життєвого індексу, мл · кг$^{-1}$:

- для чоловіків-неспортсменів — 65—70;
- для чоловіків-спортсменів — 75—80;
- для жінок-неспортсменок — 55—60;
- для жінок-спортсменок — 65—70.

***Індекс Пірке*** (ІПр) дає змогу судити про пропорційність фізичного розвитку. Його розраховують за формулою

$$\text{ІПр} = \frac{\text{Д} - \text{Дс}}{\text{Дс}} \cdot 100\,\%,$$

де Д — довжина тіла в положенні стоячи, см; Дс — довжина тіла в положенні сидячи, см.

За індексом Пірке судять про відносну довжину нижніх кінцівок:

- <87 % — мала довжина нижніх кінцівок;
- 87—92 % — пропорційний фізичний розвиток;
- >92 % — відносно велика довжина нижніх кінцівок.

***Індекс Піньє*** (ІПн) розраховують за формулою

ІПн = Д – (М + О),

де Д — довжина тіла в положенні стоячи, см; М — маса тіла, кг; О — окружність грудної клітки, см.

Чим менший цей індекс (за відсутності ожиріння), тим ліпший показник ***ІПн — статура***:

- <10 — міцна;
- 10—20 — добра;
- 21—25 — середня;
- 26—35 — слабка;
- >36 — дуже слабка.

Метод ***антропометричних стандартів*** ґрунтується на порівнянні даних антропометричних вимірів зі стандартами.

Метод ***перцентилів*** заснований на використанні перцентильних таблиць для характеристики фізичного розвитку людини та його гармонійності.

Оцінка фізичного розвитку й особливостей статури має бути комплексною на підставі даних соматоскопії, соматометрії з урахуванням статі, віку, спортивної спеціалізації і кваліфікації.

***Силові індекси*** визначають діленням показників сили на масу тіла й виражають у відсотках.

### 6.5. Інструментально-функціональні методи обстеження

#### Дослідження діяльності серця

Скорочення серця супроводжуються електричними, механічними і звуковими проявами, реєстрація яких забезпечує характеристику його діяльності. Як відомо, серцевий м’яз (міокард) має низку властивостей, характерних для скелетної мускулатури — збудливість, провідність, скоротливість. Однак для міокарда характерна й специфічна властивість — *автоматія*, тобто властивість серцевого м’яза скорочуватися під впливом електричних імпульсів, що виникають (генеруються) в ньому самому. До автоматії здатні певні ділянки міокарда, що утворюють провідну

систему серця, в якій генеруються і проводяться електричні потенціали (ЕП), що є подразниками для серцевого м'яза і які забезпечують постійну ритмічну діяльність серця.

Провідна система серця представлена синоатріальним вузлом, розміщеним у ділянці правого передсердя в усті порожнистих вен. Він є для серця основним водієм ритму (водій ритму першого порядку), забезпечує генерування ЕП із частотою в нормі 60—80 уд · $хв^{-1}$ й, отже, частоту серцевих скорочень 60—80 уд · $хв^{-1}$. Передсердно-шлуночковий (атріовентрикулярний) вузол є водієм ритму серця другого порядку (рис. 6.8).

**Рис. 6.8.** Схема розміщення водія ритму серця (пейсмекера) і провідної системи на фронтальному розрізі серця

Збудження від синоатріального вузла передається на атріовен-трикулярний вузол, потім на наступні тридцятимільйонні елементи провідної системи серця: пучок Гіса, ніжки Гіса, волокна Пуркіньє.

У процесі збудження в міокарді електричні потенціали іррадіюють (поширюються) на тканини тіла людини, що мають відносно високу електропровідність. Це дає змогу реєструвати електричні потенціали серця з поверхні тіла — від кінцівок (стандартні відведення) і від поверхні грудної клітки (грудні відведення) (рис. 6.9).

**Рис. 6.9.** Схеми накладання електродів за стандартних (*а*) і грудних (*б*) відведеннях при електрокардіографії

***Електрокардіографія*** (ЕКГ) — метод графічної реєстрації електричних процесів, що відбуваються в самому серці під час його скорочення. Запис електричної активності серця, що реєструється при цьому, називають *електрокардіограмою* (рис. 6.10, див. вклейку).

***Фонокардіографія*** (ФКГ) — метод графічної реєстрації звукових явищ (тонів серця), що виникають при роботі серця (рис. 6.11). Кожному серцевому циклу відповідають два основні тони: I — систолічний, що супроводжує систолу шлуночків; II — діастолічний, що виникає під час діастоли шлуночків.

Компонентами ***I тону*** є звуки, що виникають унаслідок:

- закриття й коливання передсердно-шлуночкових клапанів;
- напруження сухожильних ниток;
- напруження м'язів шлуночків;
- напруження й коливання стінок великих судин на початку вигнання із них крові.

**Рис. 6.11.** Одночасна реєстрація електрокардіограми (*а*) і фонокардіограми (*б*)

***II тон*** обумовлений закриттям і напруженням півмісяцевих клапанів аорти й легеневої артерії.

На фонокардіограмі I тон (багатокомпонентний) триваліший і глухий, II тон — дзвінкий і нетривалий (див. рис. 6.11).

ФКГ доповнює метод аускультації тонів серця, що дає змогу судити про стан клапанного апарата серця.

***Ехокардіографія*** (ехоКГ) — метод реєстрації ультразвукових коливань, відбитих від різних поверхонь серця — зовнішніх і внутрішніх поверхонь стінок, клапанів. Цим методом можна визначити форму, розміри серця, його стінок, стан клапанного апарата, що має велике значення в практиці спортивної медицини.

Метод ехокардіографії на відміну від рентгенокімографічного (графічна реєстрація рухів меж серцевої тіні в процесі серцевих скорочень) нешкідливий для людини, тому ехокардіографію можна проводити багаторазово.

**Дослідження системи зовнішнього дихання**

Як відомо, зовнішній подих — це перший етап процесу дихання, що забезпечує газообмін між легенями і зовнішнім середовищем для підтримання відносно сталого парціального тиску кисню й вуглекислого газу в альвеолах і постійного газообміну між легенями й кров'ю.

*Спірометрія* — метод реєстрації легеневих об'ємів і ємностей за допомогою спірометра (рис. 6.12). Графічну реєстрацію цих параметрів виконують методом *спірографії* (рис. 6.13, див. вклейку).

**Рис. 6.12.** Сухоповітряний спірометр

Для визначення легеневих об'ємів і ємностей найчастіше використовують сухоповітряний спірометр Барнеса або водяний спірометр Гутчінсона. Отримані результати порівнюють із належними величинами.

Метод спірометрії ґрунтується на визначенні об'ємів тільки того повітря, що видихається.

Під терміном *"легенева ємність"* розуміють сполучення двох або більше об'ємів повітря, яке видихає людина.

*Дихальним об'ємом* (ДО) називають ту кількість повітря, що людина вдихає або видихає при спокійному диханні (~500 мл).

*Резервний об'єм вдиху* ($РО_{вд}$) — кількість повітря, що людина може додатково вдихнути після спокійного вдиху (1500—2000 мл).

*Резервний об'єм видиху* ($РО_{вид}$) — кількість повітря, що людина може додатково видихнути після спокійного видиху (1500—2000 мл).

*Залишковий об'єм* (ЗО) — кількість повітря, що завжди залишається в легенях людини після максимального видиху (1000—1500 мл).

*Життєва ємність легенів* (ЖЄЛ) — найбільша кількість повітря, що людина може видихнути при максимальному видиху після

максимального вдиху. Ця ємність складається із суми дихального об'єму й резервних об'ємів вдиху й видиху (3500—5000 мл).

*Резерв вдиху* ($Р_{вд}$) — найбільша кількість повітря, що людина може вдихнути після спонтанного видиху. Складається із суми дихального об'єму й резервного об'єму вдиху.

*Функціональна залишкова ємність* (ФЗЄ) — кількість повітря, що залишається в легенях людини після спокійного видиху. Дорівнює сумі залишкового об'єму й резервного об'єму видиху.

*Загальна ємність легенів* (ЗЄЛ) — кількість повітря, що міститься в легенях людини на висоті максимального вдиху. Є сумою життєвої ємності легенів і залишкового об'єму, тобто всіх легеневих об'ємів (рис. 6.13, див. вклейку).

Показники функціональної характеристики легеневої вентиляції схарактеризовані нижче.

*Хвилинний об'єм дихання* (ХОД) — величина, що характеризує загальну кількість повітря, яке проходить через легені людини за 1 хвилину:

$$ХОД = ДО \cdot ЧД \ (л \cdot хв^{-1}),$$

де ДО — дихальний об'єм, мл; ЧД — частота дихання.

ХОД (легенева вентиляція в стані спокою) досягається різними індивідуальними величинами дихального об'єму і частоти дихання. У здорової людини в стані спокою ХОД становить 6—8 $л \cdot хв^{-1}$.

*Максимальна вентиляція легенів* (МВЛ) — найбільша кількість повітря, що проходить через легені людини за 1 хвилину при максимальних частоті й глибині дихання (за найбільших фізичних навантажень).

МВЛ у здорової людини середнього віку становить 70—100 $л \cdot хв^{-1}$, у спортсменів високої кваліфікації цей показник може досягати 150—180 $л \cdot хв^{-1}$.

*Функціональний резерв дихання* (РД) розраховують за формулою

$$РД = МВЛ - ХОД.$$

У нормі РД становить не менш як 85 % МВЛ.

*Коефіцієнт резервних можливостей* (КРМ) — показник, що характеризує резервні можливості системи зовнішнього дихання, його визначають за формулою

$$КРМ = \frac{(МВЛ - ХОД)}{МВЛ} \cdot 100\ \%.$$

КРМ менш як 70 % указує на виражене зниження функціональних можливостей системи зовнішнього дихання.

**Метод пневмотахографії**

Дослідження проводять за допомогою приладу пневмотахографа (спірометр відкритого типу), що дає можливість реєструвати не самі дихальні об'єми, а об'ємну швидкість повітряного струменя.

Принцип роботи пневмотахографа полягає в реєстрації в широкій трубці з малим аеродинамічним опором різниці тиску видихуваного повітря на початку й кінці трубки двома манометричними датчиками. Різниця тисків прямо пропорційна об'ємній швидкості повітряного струменя, тобто кількості повітря, що проходить через поперечний переріз трубки за одиницю часу. Криву змін об'ємної швидкості повітряного струменя називають *пневмотахограмою.*

Методом пневмотахографії (пневмотахометрії) визначають інтенсивність легеневої вентиляції під час вдиху або видиху.

У нормі при спокійному диханні швидкість повітряного струменя становить 500—600 мл $\cdot$ $с^{-1}$, при форсованому вдиху — 6000—8000, при форсованому видиху — 4000—6000 мл $\cdot$ $с^{-1}$.

Зменшення швидкості повітряного струменя може свідчити про недостатній розвиток дихальної мускулатури або про механічні перешкоди потоку повітря в дихальних шляхах.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Схарактеризуйте медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою і спортом.*

*2. Ким і коли організовані лікарсько-фізкультурні диспансери?*

*3. Назвіть види медичного обстеження в лікарсько-фізкультурних диспансерах і на спортивних зборах.*

*4. Які методи медичного обстеження застосовують у практиці спортивної медицини?*

*5. Коротко схарактеризуйте клінічні методи обстеження. Назвіть їх види.*

*6. Коротко схарактеризуйте параклінічні методи обстеження. Назвіть їх види.*

*7. Чим відрізняються методи соматоскопії й соматометрії? Яке їх значення в спортивній медицині?*

*8. Дайте визначення понять "фізичний розвиток", "конституція", "статура". Яке їх значення в практиці спортивної підготовки?*

*9. Якими методами визначають фізичний розвиток спортсмена?*

*10. Які функціональні проби використовують у спортивній медицині для характеристики фізичного розвитку?*

*11. Які існують конституціональні типи за М.В. Чернорученським? Яке їх значення в практиці спортивної підготовки?*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6**

***Тема*: Клінічні й параклінічні (інструментальні) методи обстеження в практиці спортивної медицини**

***Навчальна мета.*** Освоїти основні методи обстеження спортсменів і осіб, які займаються фізичною культурою, техніку деяких клінічних і параклінічних методів обстеження організму людини.

***Теоретичні питання***

1. Організації, що забезпечують спеціалізовану лікарсько-фізкультурну службу, їх характеристика.

2. Види медичного обстеження спортсменів.

3. Методи медичного обстеження в практиці спортивної медицини.

4. Клінічні методи обстеження, їх види, характеристика.

5. Параклінічні методи обстеження, їх види, характеристика.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.*** **Складання свого анамнезу життя, хвороби, спорту**

***Мета.*** Ознайомитися з видами анамнезу, методикою його збору.

**Х і д  р о б о т и.** Зібрати анамнез за пропонованими схемами (використавши свої дані). Обговорити й оцінити стан здоров'я на основі даних анамнезу.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Клінічні методи обстеження — загальний огляд пацієнта, аускультація, пальпація, перкусія**

***Мета.*** Ознайомитися з принципом пропонованих методів клінічного обстеження.

**Х і д  р о б о т и.** Провести загальний огляд пацієнта. Визначити конституціональний тип його статури, візуальні ознаки порушень функціонального стану ОРА, зовнішні ознаки окремих захворювань і патологічних станів.

Прослухати один в одного тони серця за допомогою фонендоскопа. Визначити пальпаторно ЧСС на променевій або сонній артерії.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Антропометрія як параклінічний метод обстеження**

***Мета.*** Визначити конституціональний тип статури за допомогою індексу Піньє (ІПн) (за М.В. Черноруцьким).

**Х і д  р о б о т и.** Визначити довжину тіла в положенні стоячи за показами ростоміра (см), виміряти масу тіла (кг) за допомогою ваг (медичних або підлогових). ІПн оцінюють за умови відсутності ожиріння.

ІПн = Д – (М + О),

де Д — довжина тіла, см; М — маса тіла, кг; О — окружність грудної клітки*, см.

***Записати результати.*** Оцінка індексу Піньє:

<10 — міцна будова

10—20 — добра статура

21—25 — середня

26—35 — слабка

>36 — дуже слабка.

*Визначення конституціонального типу статури*

Нормостенічний тип: Д = М + О.

Гіперстенічний тип: Д < М + О (характерний для важкоатлетів, метальників, єдиноборців).

Астенічний тип: Д > М + О (характерний для стрибунів у висоту, бігунів на середні й довгі дистанції, баскетболістів, волейболістів, плавців).

**Зробити висновки.**

***Робота № 4.*** **Визначення коефіцієнта пропорційності**

***Мета.*** Визначити й оцінити пропорційність фізичного розвитку людини.

**Х і д р о б о т и.** Коефіцієнт пропорційності (КП) визначають за формулою

$$КП = \frac{Z - B}{B} \cdot 100\ \%,$$

де $Z$ — довжина тіла в положенні стоячи, см; $B$ — довжина тіла в положенні сидячи, см.

***Записати результати.*** Середнє значення коефіцієнта пропорційності в нормі становить 87—92 %. Якщо КП > 92 %, нижні кінцівки відносно довгі, якщо КП < 87 % — нижні кінцівки відносно короткі.

**Зробити висновки.**

***Робота № 5.*** **Оцінка масо-ростового індексу (індексу Кетле)**

---

*Окружність грудної клітки визначають у стані дихальної паузи.

***Мета.*** Ознайомитися з принципом визначення індексу Кетле (ІКт), оцінити отримані результати.

**Х і д р о б о т и.** Визначити, скільки грамів маси тіла припадає на кожний сантиметр довжини тіла.

ІКт = М/Д (г · $см^{-1}$),

де ІКт — індекс Кетле; Д — довжина тіла, см; М — маса тіла, г.

***Записати результати.*** Середні показники, г · $см^{-1}$: для чоловіків — 370—400; для жінок — 325—365; для хлопчиків 15 років — 325; для дівчаток 15 років — 319.

**Зробити висновки.**

***Робота № 6.*** **Визначення силових індексів**

***Мета.*** Ознайомитися з принципом методу й оцінити результат.

**Х і д р о б о т и.** Визначити кисте-ваговий (КВ) силовий індекс за формулою

$$КВ = \frac{В}{М} \cdot 100\,\%,$$

де КВ — кисте-ваговий індекс; В — сила м'язів кисті, кГ; М — маса тіла, кг.

***Записати результати.*** Середні показники, %: для чоловіків — 65—75; для жінок — 50—60, для спортсменів-чоловіків — 75—81, для спортсменок — 60—70.

Визначити статуро-ваговий силовий індекс за формулою

$$СВ = \frac{А}{М} \cdot 100\,\%,$$

де СВ — статуро-ваговий силовий індекс; А — сила м'язів-розгиначів спини, кГ; М — маса тіла, кг.

***Записати результати.*** Середні показники, %: для чоловіків — 150—200; для жінок — 100—135; для спортсменів-чоловіків — 260—300; для спортсменок — 150—200.

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Методами дослідження фізичного розвитку людини є**

А антропометрія

Б тонометрія

В соматоскопія

Г спірографія

**2. Товщину жирової складки вимірюють приладом**

А спірометром

Б товщинним циркулем

В гоніометром

Г каліпером

**3. Нормальною формою грудної клітки вважають**

А конічну

Б курячу

В асиметричну

Г бочкоподібну

**4. Комплексом показників, що визначаються соматоскопією, є**

А постава, статура, стан ОРА

Б тотальні розміри тіла

В компонентний склад маси тіла

Г антропометричні індекси

**5. Фізичний розвиток організму людини оцінюють усіма методами, крім методу**

А степергометрії

Б антропометричних стандартів

В індексів

Г перцептильних шкал

**6. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для чоловіків ($г \cdot см^{-1}$) становить**

А 370—400

Б 325—375

В 300-350

Г 450—500

**7. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для жінок ($г \cdot см^{-1}$) становить**

А 350—400

Б 325—375

В 300—350

Г 450—500

**8. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для хлопчиків 15 років (г · см$^{-1}$) дорівнює**

А 350—400

Б 300—325

В 325—350

Г 400—450

**9. Нормальний масо-ростовий індекс (індекс Кетле) для дівчаток 15 років (г · см$^{-1}$) дорівнює**

А 325—350

Б 300—325

В 300—318

Г 350—400

**10. Індекс Кетле визначає**

А ростовий показник

Б масо-ростовий показник

В показник статури

Г показник маси тіла

**11. У нормі силовий індекс м'язів кисті чоловіків-неспортсменів становить (%)**

А 60—70

Б 65—70

В 65—75

Г 70—80

**12. У нормі силовий індекс м'язів кисті чоловіків-спортсменів становить (%)**

А 60—70

Б 65—70

В 75—81

Г 80—90

**13. У нормі силовий індекс м'язів кисті жінок-неспортсменок становить (%)**

А 40—50

Б 45—55

В 50—60

Г 60—70

**14. У нормі силовий індекс м’язів кисті жінок-спортсменок становить (%)**

А 40—50

Б 50—60

В 60—70

Г 70—80

**15. У нормі життєвий індекс чоловіків-неспортсменів становить (мл · кг$^{-1}$)**

А 50—55

Б 55—60

В 60—65

Г 70—80

**16. У нормі життєвий індекс жінок-неспортсменок становить (мл · кг$^{-1}$)**

А 55—60

Б 60—65

В 65—70

Г 50—55

**17. У нормі життєвий індекс чоловіків-спортсменів становить (мл · кг$^{-1}$)**

А 55—60

Б 60—65

В 65—70

Г 70—80

**18. У нормі життєвий індекс жінок-спортсменок становить (мл · кг$^{-1}$)**

А 55—60

Б 60—65

В 70—75

Г 65—70

**19. До функціональних показників при визначенні фізичного розвитку організму людини належать усі перелічені, крім**

А життєвої ємності легенів

Б кистьової динамометрії

В компонентного складу тіла

Г статурної динамометрії

**20. До морфологічних показників при визначенні фізичного розвитку організму людини належить**

А довжина тіла

Б маса тіла

В життєва ємність легенів

Г усі перелічені показники

# Розділ 7

# ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ

Первинне й щорічні поглиблені медичні обстеження спортсменів спрямовані на оцінювання стану їхнього здоров'я, рівня фізичного розвитку, функціональних можливостей провідних систем організму. Перед допуском дитини до занять спортом, а також при щорічному поглибленому обстеженні спортсмена їх обстежують 10 фахівців: лікар спортивної медицини, терапевт, хірург-травматолог, стоматолог, оториноларинголог (ЛОР), окуліст, гінеколог (уролог), дерматолог, невропатолог.

## 7.1. Основні методи обстеження центральної нервової системи

З курсу анатомії відомо, що нервову систему людини умовно ділять на центральну і периферичну. До *центральної нервової системи* (ЦНС) належить головний і спинний мозок. *Периферична нервова система* представлена нервовими волокнами, нервовими вузлами, нервовими сплетеннями й нервовими закінченнями.

Згідно з поділом функцій організму умовно розрізняють *соматичний відділ* нервової системи, що відповідає за м'язово-суглобну і шкірну чутливість, та *вегетативний відділ*, що забезпечує іннервацію й регуляцію функцій усіх внутрішніх систем організму, обміну речовин, адаптаційно-трофічні реакції організму. Під загальним контролем цих відділів нервової системи за обов'язкової участі кори великих півкуль головного мозку регулюються всі функції організму.

За систематичних занять фізичною культурою й, особливо, спортом до нервової системи людини ставляться особливі вимоги, спрямовані на забезпечення оптимальних можливостей організму спортсмена для адаптації до конкретних фізичних навантажень. При цьому в нервовій системі відбуваються функціональні зміни, які вдосконалюють її й тим самим дають спортсменові можливість опановувати складніші рухові навички, високу координацію рухів, розвивати швидкість реакцій.

У процесі систематичних тренувальних занять і спортивних змагань удосконалюються функціональна динаміка нервових процесів, їх лабільність під впливом тренувальних навантажень із різним ритмом, зміною силової й швидкісної спрямованості вправ, підвищуються функціональні можливості сенсорних систем організму (зорової, вестибулярної, пропріоцептивної).

Вдосконалення функцій кори головного мозку виявляється в тонкішій регуляції, спрямованій на координацію й інтеграцію соматичної і вегетативної функцій організму спортсмена через сомато-вісцеральні рефлекси, що забезпечують оптимальні адаптаційно-трофічні реакції й підвищують життєзабезпечувальні можливості організму в цілому.

Несприятливі зміни стану нервової системи — перші ознаки перевтоми або перетренованості спортсмена.

*Неврологічне обстеження* включає спеціальний огляд і параклінічні методи дослідження.

Неврологічний огляд починається зі збору цілеспрямованого анамнезу, включає дослідження стану черепно-мозкових нервів, нервово-м’язової системи, вегетативного відділу нервової системи, сенсорних систем.

Мета неврологічного анамнезу — збирання скарг, характерних для захворювань нервової системи. При цьому фіксують:

- характер сну (швидке засинання, поверхневий, глибокий сон, порушення сну перед змаганнями);
- апетит (знижений, відсутній, підвищений);
- настрій (його нестійкість, небажання тренуватися, підвищена збудливість, особливо перед змаганнями, депресія);
- наявність запаморочення, нудоти, головного болю (вранці, увечері), раптове знепритомнення;
- наявність травм і захворювань нервової системи (струс головного мозку, радикуліт, неврит);
- порушення зору, слуху, мови;

• швидкість оволодіння новими елементами спортивної техніки, орієнтації в тактично складній ситуації.

Висновок неврологічного огляду має складатися на основі неврологічного і спортивного анамнезу й обов'язково даних інструментального обстеження стану нервової системи.

Дані анамнезу багато в чому допомагають визначити типологічні особливості вищої нервової діяльності (поводження) спортсмена, яку характеризують сила, урівноваженість і лабільність (рухливість) нервових процесів.

Про *силу* нервових процесів судять за такими критеріями: сміливість, наполегливість, активність, цілеспрямованість, воля до перемоги, завзяття в оволодінні конкретними спортивними навичками. Важливим критерієм є ставлення до невдач, уміння швидко зібратися, сконцентруватися для продовження початої дії.

*Урівноваженість* нервових процесів характеризується стійкістю настрою, умінням стримуватися відносно родини, друзів, у поводженні на тренуваннях і змаганнях.

Про *рухливість* нервових процесів судять за швидкістю переходу від одного виду діяльності до іншого, пристосування до мінливих умов, швидкістю освоєння нових технічних і тактичних прийомів, швидкістю засинання, глибиною сну.

Координація рухів у спортивно-технічних навичках характеризується узгодженістю скорочень м'язів синергістів, агоністів і антагоністів, що виявляється в динамічній стабілізації рухів і супроводжується точними руховими актами, своєчасним виконанням рухів із максимальною економією *сили* й *часу*.

У складному процесі координації й інтеграції рухів задіяні рухові центри кори великих півкуль головного мозку, мозочок, усі рівні ЦНС, які взаємозв'язані провідними шляхами. Рухові центри кори великих півкуль отримують інформацію від сенсорних систем, у них здійснюється остаточний аналіз аферентної інформації й наступний синтез еферентної, яка й забезпечує

оптимальну реакцію-відповідь ОРА з включенням усіх вегетативних систем організму (серцево-судинної, дихальної, видільної, системи крові).

**Обстеження функцій опорно-рухового апарата**

Рухова діяльність людини є основною формою її взаємодії з навколишнім середовищем. І.М. Сєченов (1863) писав, що не тільки фізична робота, а й різноманітні види розумової праці в підсумку виявляються руховою активністю "…вся нескінченна розмаїтість зовнішніх проявів мозкової діяльності зводиться остаточно до одного лише явища — м'язового руху".

З усіх систем організму під впливом фізичної діяльності найбільшому навантаженню піддається опорно-руховий апарат.

Система ОРА представлена скелетом, скелетними м'язами, які із залученням нейрогуморальних механізмів біологічної регуляції створюють і підтримують позу, забезпечують рух частин тіла одна відносно одної, переміщення тіла в просторі (локомоції). Скелет є пасивною частиною цієї системи, що приводиться в рух її активною частиною — скелетними м'язами.

Сила скорочення скелетного м'яза (за К.В. Судаковим, 1999) визначається трьома видами рефлекторних впливів:

- частотою імпульсації, що надходить по мотонейронах;
- числом рухових одиниць, що активуються (у процес скорочення спочатку залучаються рухові одиниці з низьким порогом збудження, а в міру збільшення сили подразника — рухові одиниці з вищими порогами збудження);
- синхронізацією активності різних рухових одиниць у часі.

Рухова діяльність супроводжується вегетативним забезпеченням систем серцево-судинної, крові, дихання, ендокринної. Вираженість вегетативних змін, що виникають за однакового рухового навантаження, у різних людей може різнитися. Так, функціональна "вартість" роботи, виконаної спортсменами початківцями й висококваліфікованими, різна.

В основу формування програми руху і її виконання включені всі рівні моторних центрів ЦНС — від рухових центрів кори великих півкуль головного мозку до мотонейронів спинного мозку. Отже, система регуляції рухів є багаторівневою, паралельно інтегрує й координує вегетативний компонент для досягнення кінцевого пристосувального результату — забезпечення оптимального руху людини.

Обстеження ОРА включає огляд — візуальну діагностику, що спрямована на визначення:

- постави;
- форми грудної клітки;
- форми нижніх кінцівок;
- вроджених аномалій розвитку (вади розвитку хребта, різна довжина нижніх кінцівок, плоскостопість);
- сили основних постуральних м'язів, що підтримують позу (м'язи спини, черевного преса, клубово-поперекові, м'язи шиї);
- об'єму рухів у суглобах.

При дослідженні точності й координації рухів оцінюють:

- ходу;
- здатність утримувати рівновагу в положенні стоячи — зберігати вертикальне положення тіла (проба Ромберга, проба Ярошенкого) характеризує статичну координацію;
- проводять пальце-носову пробу, що характеризує динамічну координацію;
- виконують п'ятково-колінну пробу, що характеризує динамічну координацію.

Статичну стійкість у положенні стоячи визначають за допомогою ***проби Ромберга*** за відсутності корекції з боку зорового аналізатора. Ця проба буває простою і складною.

*Проста проба Ромберга*: обстежуваний у положенні стоячи на двох ногах, п'яти разом, носки ледве нарізно, руки витягнуті

вперед, пальці розведені, заплющує очі. Лікар визначає ступінь його стійкості (стоїть нерухомо, погойдується), враховує тремор вік і пальців, тривалість збереження рівноваги.

*Складна проба Ромберга*: обстежуваний займає положення стоячи на одній нозі, інша нога зігнута й стопою торкається колінної чашечки опорної кінцівки. Руки витягнуті вперед, очі заплющені (рис. 7.1). За отриманим результатом лікар визначає оцінку:

- *добре* — стійка поза більш як 15 с за відсутності тремору пальців рук і повік;
- *задовільно* — погойдування, слабкий тремор повік і пальців рук при утриманні пози протягом 15 с;
- *незадовільно* — виражений тремор, утримання пози менш як 15 с.

**Рис. 7.1.** Проба Ромберга

***Проба Яроцького*** полягає в дослідженні стану вестибулярного аналізатора, про що судять за часом (за секундоміром) утримання обстежуваним рівноваги в положенні стоячи за безперервного обертання голови в одному напрямку. Темп обертання — 2 обороти за 1 с. При проведенні проби обстежуваного необхідно страхувати, щоб запобігти його падінню.

Утримання обстежуваним рівноваги протягом 30 с оцінюють як *нормальний стан* його вестибулярного аналізатора.

У тренованих спортсменів, особливо складнокоординаційних видів спорту, цей показник може досягати 90 с і більше. Скорочення часу утримання рівноваги може свідчити про перевтому обстежуваного.

Динамічну координацію рухів досліджують за допомогою пальце-носової і п’ятково-колінної проб.

***Пальце-носова проба***: обстежуваний має повністю відвести руку вбік, потім вказівним пальцем торкнутися кінчика свого носа спочатку з розплющеними, а потім із заплющеними очима. Якщо в нього координація порушена (атаксія), то він виконує невпевнені рухи, промахується, спостерігається тремор (рис. 7.2).

**Рис. 7.2.** Пальце-носова проба

***П'ятково-колінна проба***: обстежуваний у положенні лежачи має підняти ногу на 40—50 см, потім п'ятку однієї ноги поставити на коліно іншої, і злегка торкаючись, провести нею по передній поверхні гомілки. За порушення координації він виконує ці рухи неточно або взагалі не виконує (рис. 7.3).

**Рис. 7.3.** П'ятково-колінна проба

Дослідження ОРА, зокрема його важливої складової — нервово-м'язової системи, спрямовані на визначення сили м'яза, що залежить від стану м'яза, його рефлекторної регуляції, що включає стан пропріоцепторів і всього аферентного шляху, а також усіх відділів рухового аналізатора (сенсорної системи).

Про силу скелетних м'язів, їхньої статичної витривалості судять за результатами динамометрії (кистьовий, становий) (рис. 7.4).

**Рис. 7.4.** Динамометри для вимірювання м'язової сили:
*а* — кистьові; *б* — становий

Силу м'язів згиначів пальців кисті вимірюють ручним динамометром, силу м'язів, що випрямляють тулуб (станову силу) — за допомогою станового динамометра.

Для характеристики тонічного напруження й скорочувальної здатності певних груп м’язів у практиці спортивної медицини *методом міотонометрії* визначають тонус м’язів у стані повного розслаблення й за максимального їх скорочення. Різниця між отриманими значеннями тонусу є одним із функціональних показників стану м’яза: з ростом тренованості вона збільшується, при стомленні — зменшується. За доброї фізичної підготовки спортсмена його м’язовий тонус нижчий у стані спокою і вищий у стані напруження. Підвищення тонусу спокою і зниження тонусу напруження м’яза свідчать про недовідновлення м’яза після навантаження.

*Методом електроміографії* (ЕМГ) можна отримати точнішу характеристику й об’єктивнішу оцінку стану нервово-м’язової системи на основі латентного часу напруження й розслаблення м’яза, а також визначити максимально короткий час довільного максимального м’язового скорочення, що актуально в практиці спортивної підготовки.

*Лабільність* — важливий показник функціонального стану нервово-м’язової системи. За визначенням Н.Є. Введенського, лабільність (або функціональна рухливість нервових процесів) — це здатність органа чи тканини відповідати максимальною кількістю відповідних реакцій на максимальну кількість подразнень (потенціалів дії) за одиницю часу.

Лабільність визначають за *теппінг-тестом*, що характеризує здатність людини виконувати максимальну кількість рухів кистю руки за кожні 10 секунд у кожному із чотирьох заздалегідь намальованих квадратів. Про кількість виконаних рухів судять по кількості точок у кожному квадраті (рис. 7.5).

**Рис. 7.5.** Реєстрація кількості точок при визначенні максимальної частоти руху кистю руки (цифрами позначено кількість точок)

Максимальна частота рухів кисті руки за 10 секунд спортсмена знаходиться в межах 70—80. У спортсменів, які спеціалізуються у швидкісно-силових видах спорту, вона вища, ніж у спортсменів, які переважно розвивають витривалість.

**Дослідження рефлекторних реакцій при неврологічному обстеженні**

Для оцінювання рефлекторних реакцій спортсменів досліджують їх колінний та ахіллів рефлекси, а також сухожиль двоголового і триголового м'язів плеча (рис. 7.6).

**Рис. 7.6.** Рефлекси спинного мозку (за: В.М. Покровский и др., 2003): А — колінний; Б — ахіллів; В — підошовний у нормі й за патології (рефлекс Бабинського); Г — згинальний передпліччя; Д — розгинальний передпліччя

У спортсменів сухожильні рефлекси після напружених фізичних навантажень іноді ослаблюються, що свідчить про виражене стомлення. Різко виражені рефлекторні реакції (гіперрефлексію) можна спостерігати за підвищеної збудливості людини (при неврозах).

Зазвичай у спортсменів у доброму функціональному стані сухожильні рефлекси середньої активності, що відповідає нормі.

**Система руху з неврологічними синдромами**

Цілісний руховий акт є складним рефлексом, що складається з доцентрового (аферентного) шляху, яким інформація надходить від рецепторів до нервових центрів (головного, спинного мозку), звідки по еферентному (відцентровому) шляху нервові імпульси спрямовуються до скелетних м'язів. Порушення структурної цілісності якої-небудь ланки рефлекторної дуги здатне призвести до значних розладів рухової діяльності — повного або часткового порушення довільних (усвідомлених) рухів.

Найпоширенішими є неврологічні захворювання системи руху, перелічені нижче.

***Параліч (плегія)*** — повна відсутність довільних рухів (за ураження центральної або периферичної (мотонейрона) ланки рефлекторної дуги). Параліч однієї кінцівки називають *моноплегією*, параліч двох кінцівок — *диплегією*.

***Парез*** — обмеження об'єму рухів і зниження сили ушкоджених м'язів. Ушкодження однієї кінцівки називають *монопарезом*.

***Атаксія*** — порушення точності або координації рухів.

Отже, результати дослідження рефлексів (наприклад, сухожильних) дають можливість судити не тільки про ураження центральної чи периферичної ланки рефлекторної дуги, а й про рівень ураження головного або спинного мозку.

**Дослідження функцій черепних нервів**

Важливою ланкою неврологічного обстеження є дослідження функцій черепних нервів, особливо в спортсменів, які перенесли закриту черепно-мозкову травму.

***Зоровий нерв.*** У пацієнта визначають гостроту зору, поле зору, колірний зір, стан очного дна, які за низки неврологічних захворювань можуть змінюватися.

***Окорухові нерви*** (окоруховий, блоковий, відвідний). Про функції цих нервів судять за шириною й рівномірністю очних щілин, опущенням верхньої повіки (птоз). Досліджують рухливість очних яблук (вправо, вліво, вгору, вниз) при стеженні очима за предметом, що рухається.

***Трійчастий нерв.*** Визначають напруженість жувальної мускулатури, рухливість нижньої щелепи.

***Пристінково-равликовий нерв.*** Складається зі слухової і вестибулярної гілок. Визначають функцію слуху — досліджують гостроту слуху (правого й лівого вуха), при опитуванні визначають відсутність (наявність) шуму у вухах. Про вестибулярні розлади судять за скаргами на запаморочення, нудоту, особливостями утримання рівноваги при переміщенні в просторі у звичайних чи ускладнених умовах.

## 7.2. Методи обстеження вегетативної нервової системи

Діяльність усіх органів і систем організму людини знаходиться під постійним контролем симпатичної й парасимпатичної іннервації — функціональних антагоністів, що чинять протилежний вплив на функції регульованих вегетативних систем організму. За функціонального переважання тонусу однієї із систем спостерігаються симптоми її підвищеної збудливості. За підвищення тонусу симпатичного відділу нервової системи — симпатикотонії — фіксуються пришвидшений пульс, схильність до артеріальної гіпертонії, розширення зіниць. У разі підвищення збудливості парасимпатичного відділу — ваготонії — пульс уповільнюється, зіниці звужуються, спостерігається пітливість.

Інтеграція вегетативної регуляції здійснюється на рівні гіпоталамуса, лімбічної системи, лобових і скроневих часток кори великих півкуль головного мозку.

При дослідженні вегетативної нервової системи під час неврологічного обстеження особливе значення варто надавати:

- серцево-судинним рефлексам;
- шкірно-вегетативним рефлексам;
- вегетативним пробам (орто- і кліностатичним).

*Серцево-судинні рефлекси*, зокрема око-серцевий рефлекс Даньїні—Ашнера, виявляється в рідшанні пульсу при натисканні великими пальцями рук на передньобічні ділянки очних яблук протягом 8—10 с. У нормі він рідшає до 10 уд · хв$^{-1}$, за підвищення тонусу блукаючого нерва — більш як на 12 уд · хв$^{-1}$, за підвищення тонусу симпатичного відділу ЧСС — не змінюється або частішає (пробу проводять, не викликаючи больових відчуттів при натисканні на очні яблука).

*Шкірно-вегетативні рефлекси* оцінюють методом дермографії — механічним подразненням шкіри на грудях або спині тупим предметом.

*Білий дермографізм* — за підвищення тонусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи в місці подразнення шкіри

через 10—20 с з'являється злегка припухлий білий слід (смуга), що зникає через 8—10 хв. Збліднення шкіри в ділянці подразнення пов'язане зі спазмом шкірних судин.

*Червоний дермографізм* — з'являється за підвищення тонусу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи через 5—15 с і може зберігатися до 2 год. Почервоніння обумовлене розширенням артеріол.

***Ортостатична проба.*** Функціональний стан симпатичного відділу вегетативної нервової системи досліджують за допомогою ортостатичної проби (обстежуваний переходить із положення лежачи в положення стоячи).

Обстежуваний на кушетці в положенні лежачи на спині перебуває 3—4 хв. Протягом 15 с лікар підраховує його ЧСС (з наступним перерахунком на 1 хв), потім визначає ЧСС протягом *перших 15 с* після переходу обстежуваного у вертикальне положення (з перерахунком на 1 хв).

За результатами ортостатичної проби дають такі оцінки:

- збільшення ЧСС на 12—18 уд · хв$^{-1}$ свідчить про нормальні тонус і збудливість симпатичного відділу вегетативної нервової системи;
- збільшення ЧСС менш як на 12 уд · хв$^{-1}$ вказує на зниження збудливості симпатичного відділу;
- збільшення ЧСС більш як на 18 уд · хв$^{-1}$ свідчить про підвищення тонусу і збудливості симпатичного відділу.

***Кліностатична проба*** (реєстрація змін ЧСС при переході обстежуваного з вертикального положення в горизонтальне). За нормальних тонусу у збудливості блукаючого нерва в перші 15—20 с реєструють уповільнення ЧСС на 6—12 уд · хв$^{-1}$. За підвищення тонусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи уповільнення ЧСС не спостерігається.

***Для дослідження центральної й периферичної нервової системи*** використовують такі параклінічні (інструментальні) методи:

рентгенографію черепа, хребта, магніторезонансну томографію, електроенцефалографію (рис. 7.7).

**Рис. 7.7.** Метод електроенцефалографії

### 7.3. Обстеження серцево-судинної системи

Обстеження серцево-судинної системи передбачає:

- збір анамнезу;
- клінічне обстеження;
- застосування параклінічних методів.

Клінічне обстеження полягає в аналізі даних анамнезу: огляді, перкусії, пальпації, аускультації (ЧСС, АТ, показник подвійного добутку — ППД).

Параклінічними методами є телерентгенографія (визначення справжніх розмірів серця), ехокардіографія, електрокардіографія, фонокардіографія (див. розд. 6).

### 7.4. Обстеження системи зовнішнього дихання

Обстеження системи зовнішнього дихання передбачає:

- збір анамнезу;
- клінічне обстеження;
- застосування параклінічних методів.

Клінічні методи включають аналіз скарг, огляд, перкусію, аускультацію.

До параклінічних методів належать:

- дослідження показників зовнішнього дихання (легеневі об’єми і ємності, ЧД, ХОД, МВЛ) методами спірометрії, спірографії;
- рентгенологічні;
- ендоскопічне обстеження бронхів (бронхоскопія);
- лабораторні методи дослідження мокротиння.

### 7.5. Обстеження системи крові

***Внутрішнє середовище організму*** представлене кров'ю, лімфою й міжклітинною (інтерстиціальною) рідиною.

К. Бернар ще в 1878 р. писав, що "…підтримання сталості умов життя в нашому внутрішньому середовищі — необхідна умова вільного й незалежного життя". На його думку, всі життєві процеси спрямовані на одну мету — підтримання сталості умов життя у внутрішньому середовищі організму. Це уявлення стало основою вчення про гомеостаз американського фізіолога У. Кеннона (в 1929 р. він запровадив термін "гомеостаз").

***Гомеостаз*** — це відносна динамічна сталість внутрішнього середовища організму, що забезпечує умови стійкого функціонування систем організму. Основним механізмом підтримання гомеостазу є *саморегуляція*.

Кров як складова частина внутрішнього середовища організму є рідкою тканиною, основна частина якої перебуває в постійному русі. Між кров'ю й інтерстиціальною рідиною відбувається постійний обмін речовинами (поживними й метаболітами), дихальними газами, біологічно активними речовинами.

Склад периферичної крові, що постійно рухається по системі судинного русла, відбиває насамперед стан органів кровотворення і кроворуйнування. За загальної тенденції до збереження сталості свого морфологічного і хімічного складу кров є одним із найчутливіших показників змін в організмі як під впливом різних фізіологічних станів, так і патологічних процесів.

У практиці спортивної підготовки склад крові є важливим показником переносності організмом спортсмена тренувальних і змагальних навантажень.

***Обстеження системи крові в спортсменів*** включає збір анамнезу й лабораторні методи:

- дослідження морфологічного складу крові;
- вивчення системи згортання крові (гемостазу);
- біохімічні методи дослідження крові;

• визначення морфологічного складу кісткового мозку.

При захворюваннях системи крові варто виділяти анемічний синдром (недокрів'я). Цей стан характеризується зниженням загальної кількості гемоглобіну в циркулюючій крові внаслідок порушення утворення еритроцитів і (або) їх пришвидшеного руйнування (гемолізу). За певного ступеня анемії спостерігається стан *гіпоксії*, порушується трофіка в органах і тканинах, розвиваються дистрофічні процеси. Так, за зниження вмісту гемоглобіну до 70—80 г · дл$^{-1}$ виявляються початкові ознаки дистрофії міокарда, за зниження його рівня до 50 г · дл$^{-1}$ дистрофічні явища стають вираженими.

***Основні групи анемій за походженням є наслідками:***

1) крововтрат (гострих і хронічних);

2) порушення кровотворення (за недостатності в організмі заліза, необхідного для побудови гемоглобіну й еритроцитів, вітаміну $B_{12}$, необхідного для забезпечення еритропоезу, за пригнічення діяльності кісткового мозку в результаті ендогенного чи екзогенного токсикозу);

3) надмірного кроворуйнування (гемолітична анемія).

На залізодефіцитну анемією частіше страждають жінки. Її клінічними проявами є: слабкість, запаморочення, задишка (особливо при фізичних навантаженнях), підвищена стомлюваність, шум у вухах, не виключене знепритомнення.

У жінок репродуктивного віку можливе зниження вмісту гемоглобіну у фазу менструації у зв'язку із крововтратою й наступним відновленням його вмісту. У практиці спорту цей факт необхідно враховувати при плануванні тренувальних фізичних навантажень, а також у процесі змагальної діяльності.

Основними групами ризику розвитку поширеного виду порушення обміну заліза — залізодефіцитних станів — завжди вважалися діти, підлітки, жінки репродуктивного віку. Однак у зв'язку з виявленням у спортсменів високої кваліфікації комплексу спе-

цифічних факторів, здатних порушувати обмін заліза (дефіцит надходження заліза з їжею, вегетаріанські дієти, втрата заліза за рясного потовиділення, механічний гемоліз еритроцитів за тривалих напружених фізичних навантажень) нині групи ризику поповнилися ще однією — професійними спортсменами.

За залізодефіцитних станів, починаючи з ранніх стадій розвитку захворювання, фіксується пригнічення аеробного енергоутворення в тканинах, що посилюється гіпоксією за наростання дефіциту заліза з наступним розвитком анемії.

Симптомами є слабкість, швидка стомлюваність, зниження фізичної працездатності, головним чином, аеробної спрямованості, обмежуються можливості постнавантажувального відновлення. Низьке енергозабезпечення систем організму супроводжується порушеннями адаптації до напружених фізичних і психоемоційних навантажень, що вираженно обмежує функціональні можливості спортсмена й імовірність досягнення ним високих спортивних результатів.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Схарактеризуйте основні методи обстеження центральної нервової системи.*

*2. Які функції виконує вегетативний відділ нервової системи?*

*3. Як досліджують функції опорно-рухового апарату людини?*

*4. Якими методами обстежують серцево-судинну систему?*

*5. Схарактеризуйте систему зовнішнього дихання.*

*6. Що ви знаєте про систему крові? Опишіть основні методи її обстеження.*

*7. Як проводять функціональне тестування?*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7**

***Тема*: Основні методи обстеження функцій провідних систем організму**

***Навчальна мета.*** Освоїти основні поняття про функціональні системи організму, їх роль у забезпеченні адаптації організму спортсменів до великих фізичних і психоемоційних навантажень. Навчитися застосовувати на практиці методи обстеження функцій провідних систем організму.

***Теоретичні питання***

1. Поняття про функціональні системи організму.
2. Характеристики функціональних систем: серцево-судинної (кровообігу), системи крові, дихання, опорно-рухового апарату.
3. Поняття про механізми біологічної регуляції функцій систем організму (рефлекторної й гуморальної).
4. Нервова система. Методи дослідження її соматичного й вегетативного відділів.
5. Обстеження функцій опорно-рухового апарату.
6. Методи обстеження серцево-судинної системи.
7. Система зовнішнього дихання. Основні методи її обстеження.
8. Основні методи обстеження системи крові.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.*** **Визначення функціональної рухливості (лабільності) нервових процесів**

***Мета.*** Навчитися характеризувати лабільність нервових процесів за теппінг-тестом.

**Х і д  р о б о т и.** Треба визначити максимальну кількість рухів кистю руки, які обстежуваний може виконати за 40 с без перерви в положенні сидячи. Рухи реєструють графічним методом. Для цього обстежуваному пропонують аркуш паперу, на якому намальовані й пронумеровані чотири прямокутники розміром 6 × 10 см. Він має за 40 с (по 10 с у кожному прямокутнику) поставити в них якнайбільше точок, які відповідають максимальній кількості рухів кистю. Через 40 с по команді робота

припиняється. Підраховують і записують кількість точок (виконаних рухів) у кожному прямокутнику.

Найбільша кількість виконаних рухів у якому-небудь прямокутнику характеризує лабільність нервових процесів, тобто здатність здійснювати максимальну кількість реакцій-відповідей (рухів кистю) на найбільшу кількість подразнень за одиницю часу (словесна інструкція).

У нормі треновані спортсмени виконують 70—75 рухів кистю за 10 с.

Розрахувати час простої рухової реакції (ЧПРР) за формулою

$$\text{ЧПРР} = \frac{10\ \text{с}}{\text{Лабільність}}.$$

Наприклад: $\text{ЧПРР} = \frac{10\ \text{с}}{70} = 0{,}143\ \text{с}.$

Порівняти результати обстежених студентів (дівчат і юнаків), схарактеризувати рухливість нервових процесів за лабільністю й ЧПРР.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Проба Ромберга**

***Мета.*** Навчитися визначати ступінь стійкості тіла людини при вивченні його статичної координації.

**Х і д р о б о т и.** Розрізняють просту й складну проби Ромберга.

**Проста проба.** Обстежуваний перебуває в положенні стоячи на двох ногах, п’яти разом, носки трохи нарізно, руки витягнуті вперед, пальці розведені, очі заплющені. Ступінь стійкості його тіла визначають з урахуванням того, стоїть він нерухомо чи погойдується; ураховують тремор повік і пальців, тривалість збереження рівноваги.

**Складна проба.** Обстежуваний стоїть на на одній нозі, інша нога зігнута й стопою торкається колінної чашечки опорної ноги. Його руки витягнуті вперед, очі заплющені.

***Записати результати.*** Координаційну функцію нервової системи обстежуваного в підтриманні статичної стійкості його тіла за відсутності корекції з боку зорового аналізатора оцінюють так:

- добре — стійка поза довше за 15 с за відсутності тремору повік і пальців рук;
- задовільно — погойдування, невеликий тремор повік і пальців рук за утримання пози протягом 15 с;
- незадовільно — виражений тремор, утримання пози менш як 15 с.

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Визначення динамічної координації рухів людини**

***Мета.*** Навчитися оцінювати динамічну координацію рухів за допомогою пальце-носової й п'ятково-колінної проб.

**Х і д р о б о т и. *Пальце-носова проба.*** Обстежуваний має заплющити очі, повністю відвести свою руку вбік, а потім спробувати потрапити вказівним пальцем у кінчик носа.

Промахування, тремтіння кисті, невпевнені рухи обстежуваного свідчать про порушення динамічної координації його рухів (атаксія).

***П'ятково-колінна проба.*** Обстежуваний перебуває в положенні лежачи на спині. Йому пропонують підняти одну ногу на 40—50 см, торкнутися п'ятою коліна іншої ноги й провести нею, злегка торкаючись, по передній поверхні гомілки.

За порушення динамічної координації рухів обстежуваний виконує пробу неточно або взагалі не виконує.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 4.*** **Візуальна діагностика стану опорно-рухового апарата**

***Мета.*** Оглянути ОРА, зробити висновок про наявність уроджених аномалій його розвитку.

**Х і д р о б о т и.** Оцінити стан хребта, форму грудної клітки, рівень плечей, форму нижніх кінцівок.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 5.*** **Визначення функціонального стану постуральних (що забезпечують підтримання пози) м'язів**

***Мета.*** Ознайомитися із принципом визначення функціональної сили прямих і косих м'язів живота.

**Х і д р о б о т и.** ***Визначення функціональної сили прямих м'язів живота.*** Обстежуваному пропонують із положення сидячи (руки за головою, ноги максимально зігнуті в колінних суглобах, стопи опираються об кушетку) повільно й плавно протягом 45 с перейти в положення лежачи. Невиконання завдання протягом зазначеного часу свідчить про зниження силових можливостей прямих м'язів живота.

**Х і д р о б о т и.** ***Визначення функціональної сили косих м'язів живота.*** Обстежуваному, що перебуває в положенні сидячи (руки за головою, ноги максимально зігнуті в колінних суглобах), пропонують розвернути тулуб на 45°, відхилитися на 45° назад й утримувати цю позу протягом 45 с. Невиконання завдання свідчить про слабкість косих м'язів живота.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 6.*** **Визначення пропріоцептивної чутливості**

***Мета.*** Навчитися характеризувати м'язово-суглобне відчуття кисті провідної руки людини.

**Х і д р о б о т и.** За допомогою кистьового динамометра тричі визначають максимальну силу кисті обстежуваного (враховують найвищий результат). Потім йому пропонують тричі стиснути динамометр із силою, що відповідає половині максимальної під контролем зору й тричі відтворити цю саму силу без контролю зору. Враховують похибки в трьох спробах (без контролю зору) незалежно від знака (похибка більше—менше). За формулою

розраховують диференціальний поріг м'язового зусилля (ДПМЗ), що в нормі не перевищує 20 %, і вказує на нормальну пропріоцептивну чутливість. Його обчислюють за формулою

$$\text{ДПМЗ} = \frac{П_1 + П_2 + П_3}{3},$$

де $П_1$, $П_2$, $П_3$ — похибки відповідно першої, другої й третьої спроб, кг (у пробі із заплющеними очима).

Приклад розрахунку: $\text{ДПМЗ} = \frac{0 + 3{,}0 + (-1)}{3} = \frac{4}{3} \approx 1{,}33$ кг.

Визначають похибку за максимальної сили кисті обстежуваного 30 кг за пропорцією

50 % максимальної сили (15 кг) — 100 %

похибка (1,33 кг) — *x* %,

звідки $x \approx 8{,}9$ %, тобто ДПМЗ ≈ 8,9 %.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 7.* Рефлекс Даньїні—Ашнера (око-серцевий рефлекс)**

***Мета.*** З'ясувати, чи існує вегетативний механізм регуляції діяльності серця. Пробу *проводять обережно*.

**Хід роботи.** Визначають ЧСС обстежуваного, який перебуває в положенні сидячи, за 30 с і перераховують цей показник на 1 хв. Потім великими пальцями обох рук натискають протягом 10—15 с на передньобічні поверхні очних яблук, *не викликаючи больових відчуттів.* Відразу після цієї процедури визначають ЧСС за 10 с, отриманий результат перераховують на 1 хв.

Рідшання ЧСС після натискання на очні яблука на 4—12 уд · $хв^{-1}$ свідчить про нормальний тонус парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, більш ніж на 12 уд · $хв^{-1}$ — про його підвищений тонус. За підвищення тонусу симпатичного відділу ЧСС не змінюється або частішає.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 8.*** **Дослідження вегетативного забезпечення діяльності серцево-судинної системи**

***Мета.*** Дослідити вегетативне забезпечення серцево-судинної системи при зміні положення тіла обстежуваного.

**Х і д р о б о т и.** ***Ортостатична проба*** (перехід із горизонтального положення у вертикальне).

Обстежуваний протягом 3—5 хв перебуває у стані спокою в горизонтальному положенні. У нього визначають вихідну ЧСС за 1 хв. Після цього обстежуваний спокійно встає без зайвих рухів, займає вертикальне положення, у нього відразу визначають ЧСС за 15 с і перераховують цей показник на 1 хв. Продовжують визначати ЧСС щохвилини протягом 5 хв. Характеризують тонус симпатичного відділу нервової системи.

***Записати результати.*** Тонус симпатичного відділу вважають нормальним за підвищення ЧСС не більш як на 11—16 уд · $хв^{-1}$, задовільним — до 22 уд · $хв^{-1}$, незадовільним — понад 22 уд · $хв^{-1}$.

**Зробити висновки.**

**Кліностатична проба** (перехід з вертикального положення в горизонтальне).

Обстежуваний протягом 3—5 хв перебуває у вертикальному положенні. У нього визначають ЧСС за 1 хв. Потім він спокійно лягає на кушетку, у нього протягом перших 10—15 с визначають ЧСС за 15 с і перераховують отриманий результат на 1 хв. Характеризують тонус парасимпатичного відділу нервової системи.

***Записати результати.*** Якщо в перші 10—15 с після зміни положення тіла обстежуваного ЧСС сповільнюється на 6—12 уд · $хв^{-1}$, тонус парасимпатичного відділу його вегетативної нервової системи вважають нормальним. Більше зниження ЧСС указує на підвищену збудливість цього відділу.

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Неврологічний огляд починається з**

А проведення електрокардіографії

Б проведення електроенцефалографії

В збору неврологічного анамнезу

Г виконання функціональних проб

**2. Неврологічний анамнез спрямований на виявлення специфічних скарг, крім визначення**

А характеру сну

Б апетиту

В наявності запаморочення, нудоти

Г рівня майбутніх змагань

**3. Про силу нервових процесів в організмі спортсмена не можна судити по**

А його сміливості в прийнятті рішень

Б виникненню в нього передстартової апатії

В наявності в нього волі до перемоги

Г його наполегливості в досягненні мети

**4. Візуальна діагностика стану опорно-рухового апарату спортсмена включає все перелічене, крім**

А кліностатичної проби

Б характеристики постави

В наявності вроджених аномалій розвитку ОРА

Г пропорції статури

**5. Постуральними називають м'язи**

А відповідальні за зміну кривизни кришталика

Б жувальні

В відповідальні за підтримання пози

Г дихальні

**6. Проба Ромберга спрямована на визначення**

А динамічної координації тіла людини

Б статичної координації тіла людини

В стану симпатичного відділу нервової системи

Г стану парасимпатичного відділу нервової системи

**7. Пальце-носова проба характеризує**

А статичну координацію тіла людини

Б стан симпатичного відділу нервової системи

В динамічну координацію тіла людини

Г стан парасимпатичного відділу нервової системи

**8. П’ятково-колінна проба характеризує**

А динамічну координацію тіла людини

Б статичну координацію тіла людини

В стан парасимпатичного відділу нервової системи

Г стан симпатичного відділу нервової системи

**9. Про рухливість нервових процесів судять**

А за їх силою

Б за їх урівноваженістю

В за їх лабільністю

Г за часом постнавантажувального відновлення

**10. Параліч — це**

А обмеження об’єму рухів

Б порушення точності рухів

В повна відсутність довільних рухів

Г порушення координації рухів

**11. Парез — це**

А порушення точності рухів

Б обмеження об’єму рухів і зниження сили ушкоджених м’язів

В повна відсутність довільних рухів

Г порушення координації рухів

**12. Атаксією називають**

А обмеження об’єму рухів

Б порушення точності й координації рухів

В повну відсутність довільних рухів

Г точні координовані рухи

**13. До вегетативних рефлексів не належать**

А серцево-судинні

Б сухожильні

В шкірно-вегетативні

Г ортокліностатичні проби

**14. Ортостатична проба характеризує стан**

А парасимпатичного відділу нервової системи

Б соматичного відділу нервової системи

В симпатичного відділу нервової системи

Г сенсорної системи

**15. При дослідженні центральної нервової системи використовують усі перелічені параклінічні методи, крім**

А рентгенографії черепа

Б магнітно-резонансної томографії

В фонокардіографії

Г електроенцефалографії

# Розділ 8

# ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І МЕТОДИ ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ

Формування людини в процесі еволюції нерозривно пов’язане з її фізичною діяльністю. Потреба в руховій активності, її обсяг і характер індивідуальні, значною мірою обумовлені генетично. При спортивній діяльності, в боротьбі за життя, за надзвичайних умов межі фізичних можливостей людини значно розширюються.

*Фізична працездатність* (Physical Work Capa-city — PWC) виявляється в різних формах м’язової діяльності, тому в її визначення вкладається різний зміст. Найбільш визнаним визначенням є: **потенційна здатність людини виявляти максимум фізичного зусилля при статичній, динамічній або змішаній роботі.**

Фізична працездатність — інтегральний показник функціональних можливостей людини й одна зі складових її спортивного успіху. Вона залежить від:

- статі й віку;
- аеробної потужності, що визначається рівнем розвитку і станом функціональної системи дихання, анаеробної продуктивності;
- рівня розвитку опорно-рухового апарату, фізичних якостей, спортивної спеціалізації й кваліфікації;
- психологічних факторів;
- умов навколишнього середовища.

У зв’язку з цим висновок про рівень фізичної працездатності обстежуваної людини можна робити тільки після комплексної її оцінки: чим більше виміряно показників, тим точнішою буде характеристика працездатності.

*Спеціальна працездатність* характеризується здатністю спортсмена виконувати специфічну для його спортивної спеціалізації роботу з досить високою інтенсивністю без виражених ознак стомлення.

Відомо, що схильність людини до певної спортивної спеціалізації обумовлена генетично не тільки за антропометричними характеристиками, а й за композицією скелетних м'язів, тобто за співвідношенням у них швидких і повільних волокон, особливостями функцій серцево-судинної, дихальної систем, системи крові. Важливою є здатність організму змінювати й удосконалювати свої функціональні можливості в результаті спортивних тренувань — *тренувальність*.

Тренувальність специфічна, залежить від статі, віку і навіть в одній віко-статевій групі має виражені індивідуальні особливості. Безсумнівно, на працездатність спортсмена впливає й стан ***його здоров'я***.

Розглядаючи організм із позицій функціональних систем, за П.К. Анохіним, варто підкреслити, що при фізичних навантаженнях, в яких "умовно" головну роль відіграє опорно-руховий апарат, "обслуговуючими" є всі вегетативні системи організму: серцево-судинна, дихальна, крові, виділення. Функції всіх систем організму координують і інтегрують нейрогуморальні механізми біологічної регуляції з метою досягнення "кінцевого пристосувального результату" — вирішення рухового завдання.

Для визначення фізичної працездатності необхідне комплексне тестування, тобто проведення низки *функціональних проб* фізичним навантаженням, які в педагогічній практиці називають *тестуванням*.

За комплексного тестування характеризують стан організму в цілому, при цьому не виключають більше поглибленого дослідження однієї—двох функціональних систем. Тести треба підбирати із цифровою шкалою оцінок. Для характеристики індивідуального стану обстежуваного отримані результати слід порівнювати із середнім груповим показником.

Для лікаря спортивної медицини реакція організму на функціональну пробу є важливим показником не тільки фізичної працездатності спортсмена, а й характеристикою його функціонально-

го стану. Навіть високі показники працездатності за надмірної функціональної вартості виконаної роботи різко знижують оцінку адаптаційних можливостей організму спортсмена.

Функціональні проби проводять під час лікарсько-педагогічного обстеження, в якому педагог (тренер) пропонує спортсменові фізичне навантаження, що відповідає певному рівню його підготовленості на цей момент, а лікар оцінює переносність організмом спортсмена такого навантаження. Їх виконують як у лабораторних, так і природних умовах тренувальних занять, визначають показники, специфічні для конкретної спортивної спеціалізації.

Обов'язковим є визначення швидкості постнавантажувального відновлення організму обстежуваного як показника його адаптаційних можливостей до запропонованих фізичних навантажень.

Для встановлення працездатності людини розроблено прямі й непрямі, прості і складні тести з максимальним чи субмаксимальним фізичним навантаженням. Наприклад, висока інформативність і методична доступність тесту $PWC_{170}$ забезпечують його використання не тільки лікарями, а й тренерами. Ця функціональна проба включена в програму курсу "Спортивна медицина" для студентів вузів спортивного профілю.

Важливою умовою при тестуванні обстежуваного є обґрунтоване дозування навантаження на організм, його об'єму та інтенсивності.

Дослідження фізичної працездатності спортсменів і осіб, які організовано займаються фізичною культурою, вкрай важливе для визначення їхніх функціональних можливостей, зокрема, при спортивному відборі, прогнозуванні спортивних результатів, а також у процесі лікування й реабілітації пацієнтів із захворюваннями різних функціональних систем організму.

*Фізичні навантаження характеризуються*:

- зовнішнім проявом — спортивним результатом (секунди, метри, бали, кілограми);

• функціональною вартістю — ЧСС, АТ, $V_{O_2}$, МСК ($V_{O_2 max}$), енерговитратами.

Поліпшення функціонального стану й підвищення рівня підготовленості (тренованості) організму людини характеризують економічністю функцій. Інакше кажучи, виконання більшого об'єму або інтенсивніших навантажень потребує таких самих або менших енерговитрат.

Тривалість роботи скелетних м'язів *лімітується доставкою до них кисню*, тому загальна фізична працездатність організму значною мірою пов'язана з *функціональною продуктивністю кардіореспіраторної системи*.

Розрізняють тести з *максимальним* навантаженням (робота до відмови — при визначенні максимального споживання кисню — $\dot{V}_{O_2 max}$) і *субмаксимальним*. Тести із субмаксимальним навантаженням найчастіше використовують для оцінювання фізичної працездатності спортсменів. Вони технічно нескладні, їх проводять із реєстрацією фізіологічних показників до і після тестування. До таких функціональних проб належать тест $PWC_{170}$, Гарвардський степ-тест, проба Летунова.

**Проба $PWC_{170}$** рекомендована ВООЗ для оцінювання фізичної працездатності неспортсменів, а також для характеристики загальної фізичної працездатності спортсменів.

Обсяг та інтенсивність виконаної фізичної роботи в лабораторних умовах визначають і стандартизують за допомогою ергометрів (грец. εργον — робота, μετρεα — вимірювання). За комплексного лікарсько-педагогічного контролю використовують різні види ергометрів (рис. 8.1).

**Рис. 8.1.** Велоергометр (*а*), гребний ергометр (*б*), тредбан (доріжка, що біжить) (*в*)

Роботу вимірюють у джоулях (Дж), кілограм-сила-метрах (кгс · м) або кілограмометрах (кГм); 1 кГм ≈10 Дж. Одиницею потужності, або інтенсивності, виконаної роботи (роботи за одиницю часу) є ват (Вт) або кГм · хв$^{-1}$; 1 Вт = 6 кГм · хв$^{-1}$. Роботу позначають символом *W*; якщо над ним поставлена точка $\dot{W}$, це означає, що наведений показник розрахований на 1 хв.

П р и к л а д  п е р е р а х у н к у  потужності роботи із кГм · хв$^{-1}$ на Вт:

1 Вт — 6 кГм · хв$^{-1}$

*x* Вт — 300 кГм · хв$^{-1}$

*x* = 300 : 6 = 50 (Вт).

Функціональна проба $PWC_{170}$ із субмаксимальними навантаженнями, в основу якої покладено визначення потужності виконаної роботи за частоти серцевих скорочень 170 уд · хв$^{-1}$, була запропонована скандинавськими вченими T. Sjostrand і H. Wahlund в 1947—1948 рр., але набула поширення лише в 1960-ті роки.

Теоретичні основи тесту $PWC_{170}$ ґрунтуються на двох фізіологічних принципах: 1) між частотою серцевих скорочень і потужністю виконаної роботи існує лінійна залежність, тобто збільшення ЧСС за фізичного навантаження прямо пропорційне інтенсивності роботи; 2) вираженість збільшення ЧСС обернено пропорційна фізичній підготовленості людини, що є непрямим показником загальної фізичної працездатності обстежуваного.

У пробі $PWC_{170}$ визначають потужність фізичного навантаження, при якій ЧСС досягає 170 уд · хв$^{-1}$ і при цьому найбільшого систолічного об’єму шлуночків. За подальшого наростання ЧСС систолічний об’єм зменшується, а серцевий викид (ХОК) підвищується через збільшення ЧСС.

Отже, ЧСС 170 уд · хв$^{-1}$ є оптимальною величиною для діяльності серцево-судинної системи.

***Методика проведення тесту $PWC_{170}$ у модифікації В.Л. Карпмана та співавт. (1974).*** Тест виконують без розминки обстежуваного. Фізичну працездатність виражають в одиницях потужності того фізичного навантаження, за якого ЧСС досягає 170 уд · хв$^{-1}$. Обстежуваний піддається двом п'ятихвилинним навантаженням (сходження на сходинку) з інтервалом відпочинку 3 хв. Друге навантаження має бути більшим; ЧСС обстежуваного після першого навантаження має становити 110—120 уд · хв$^{-1}$, після другого — зростати не менш як на 40 уд · хв$^{-1}$. Наприкінці кожного навантаження протягом 30 с визначається ЧСС обстежуваного (відповідно $f_1$ і $f_2$):

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1)\ \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}\ \text{(кГм · хв}^{-1}\text{)};$$

$$N = phn \cdot 1{,}3,$$

де $N$ — потужність навантаження (виконана робота), кГм · хв$^{-1}$; $p$ — маса тіла обстежуваного, кг; $h$ — висота східця, см; $n$ — число сходжень на східець; 1,3 — коефіцієнт уступної роботи.

При проведенні проби $PWC_{170}$ з використанням східця потрібно враховувати його висоту, а також стать і вік обстежуваного.

Висота східця для чоловіків становить 50 см, для жінок — 43 см. Число сходжень — близько 30 за хвилину.

Рівень фізичної працездатності дітей молодшого шкільного віку визначають за ЧСС 150 уд · хв$^{-1}$ — $PWC_{150}$. Зіставляти ці показники дітей і підлітків різних статі й віку потрібно з урахуванням відносних величин $PWC_{150}$ або $PWC_{170}$.

Показник $PWC_{170}$ можна визначити за допомогою екстраполяції. Для цього на осі абсцис відкладають величини першого ($N_1$) і другого ($N_2$) навантажень, на осі ординат — відповідні частоти серцевих скорочень обстежуваного учасника ($f_1$, $f_2$) і ЧСС, що відповідає 170 уд · хв$^{-1}$ (рис. 8.2). Через отримані точки *1* і *2* проводять пряму лінію до перетину з точкою *3*. Із точки *3* опускають перпендикуляр на вісь абсцис і отримують величину

$PWC_{170}$, підтвердивши тим самим лінійну залежність між ЧСС і потужністю виконаної роботи. Чим більше $PWC_{170}$, тим вища фізична працездатність людини (див. рис. 8.2).

**Рис. 8.2.** Графічний метод визначення (екстраполяції) $PWC_{170}$

Розрахунок $PWC_{170}$ за формулою, запропонованою В.Л. Карпманом та співавт., точніший за отримуваний графічним методом.

Здатність людини до виконання тривалої роботи циклічного характеру визначається аеробною працездатністю її організму, що забезпечується кардіореспіраторною системою.

У спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, що розвивають витривалість, найбільш виражені функціональні показники діяльності серця (об'єм серця, серцевий викид, ЧСС), системи дихання (легенева вентиляція, дихальний об'єм, частота дихання), вміст гемоглобіну в крові, максимальне споживання кисню за 1 хв, які забезпечують високу фізичну працездатність й, отже, максимальні значення $PWC_{170}$.

При порівнянні фізичної працездатності чоловіків і жінок однакових спортивної спеціалізації й кваліфікації встановлено, що $PWC_{170}$ жінок-неспортсменок становить лише 62,3 % $PWC_{170}$ чоловіків-неспортсменів. $PWC_{170}$ спортсменок, які спеціалізуються у видах спорту, що розвивають витривалість, становить близько 80 % $PWC_{170}$ чоловіків-спортсменів (табл. 8.1).

*Таблиця 8.1.* **Фізична працездатність спортсменів і спортсменок різних спеціалізацій (В.П. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков, 1988)**

| Спортивна спеціалізація | $PWC_{170}$ | |
|---|---|---|
| | абсолютна, кГм · хв$^{-1}$ | відносна, кГм · хв$^{-1}$ · кг$^{-1}$ |
| **Чоловіки** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Сучасне п’ятиборство | 1727 | 23,3 |
| Легка атлетика (біг на середні дистанції) | 1632 | 24,3 |
| Футбол | 1642 | 22,0 |
| Лижний спорт | 1718 | 25,5 |
| Бокс | 1276 | 18,8 |
| Легка атлетика (біг на короткі дистанції, стрибки у висоту) | 1188 | 16,1 |
| **Жінки** | | |
| Легка атлетика (біг на середні дистанції) | 1012 | 17,9 |
| Гребний спорт | 1042 | 13,8 |
| Легка атлетика (біг на короткі дистанції) | 626 | 10,8 |

Це пояснюється меншим об’ємом серця в жінок, що є показником його функціонального резерву. Нижча діастолічна ємність шлуночків лімітує ударний об’єм серця в жінок за інтенсивних фізичних навантажень. Об’єм крові, вміст у ній гемоглобіну й, отже, киснева ємність крові, аеробні можливості організму жінок менші. Як наслідок, їх фізична працездатність нижча.

Відомо, що об’єм спожитого кисню еквівалентний виконуваній спортсменом роботі, відбиває її потужність, а максимальне споживання кисню характеризує загальну фізичну працездатність спортсмена, аеробні можливості його організму.

Прямий метод визначення МСК потребує спеціальних лабораторних умов для дозування фізичних навантажень (велоергометр, тредбан), наявності газоаналізатора для визначення складу вдихуваного й видихуваного повітря. Оскільки пропоноване навантаження для встановлення МСК припускає роботу спортсмена до відмови, таке обстеження функціонально досить складне для нього, при цьому присутність медичного працівника

обов'язкова. У зв'язку з цим частіше використовують методи непрямого визначення МСК.

В.Л. Карпман та співавт. установили тісну позитивну кореляцію між МСК і $PWC_{170}$, на підставі чого запропонували лінійне рівняння для розрахунку $V_{O_2 max}$ за величиною $PWC_{170}$.

Для осіб невисокої спортивної кваліфікації

$V_{O_2 max}$ = 1,7 $PWC_{170}$ + 1240 (мл · хв$^{-1}$).

Для висококваліфікованих спортсменів

$V_{O_2 max}$ = 2,2 $PWC_{170}$ + 1070 (мл · хв$^{-1}$).

Розрахункові методи визначення МСК менш точні, ніж прямий, однак, їх широко використовують у спортивній практиці, особливо за первинного відбору спортсменів у видах спорту, що вимагають розвитку витривалості. Показники МСК дають можливість прогнозувати спортивні результати з досить великою ймовірністю.

При виконанні навантажувальних тестів у лабораторних умовах показники виконаної роботи отримують у різних одиницях. Щоб звести їх в одну систему, використовують відповідні коефіцієнти.

Для перерахунку *одиниць інтенсивності роботи*:

1 кГм = 9,8 Дж; 1 Дж = 0,1 кГм; 1 кГм · хв$^{-1}$ = 0,167 Вт;

1 Вт = 6 кГм · хв$^{-1}$;

для перерахунку одиниць виконаної роботи і споживання кисню в *одиниці енергетичних витрат* організму:

1 ккал = 4,2 кДж; 1 кДж = 0,24 ккал; 1 дм$^3$ $O_2$ = 21 кДж (5 ккал).

**Гарвардський степ-тест.** Проба розроблена в Гарвардській лабораторії з вивчення процесу стомлення під керівництвом Dill (1936). Тест простий і дає інформативні результати. Його використовують для характеристики реакції серцево-судинної системи на виконання дозованого, досить напруженого субмаксимального фізичного навантаження. Ступінь збільшення ЧСС і швид-

кість її постнавантажувального відновлення визначають функціональні можливості серцево-судинної системи, загальну фізичну працездатність і схильність організму спортсмена до роботи на витривалість.

***Методика проведення.*** Обстежуваному пропонують без попередньої розминки виконати фізичне навантаження у вигляді сходжень на сходинку заввишки 50 см для чоловіків і 43 см для жінок. Час сходження залежить від статі й віку обстежуваного (див. табл. 8.2), частота підйомів — 30 разів за хвилину. Якщо обстежуваний не виконує навантаження протягом 5 хв, фіксують фактично витрачений час. Тест припиняють, якщо обстежуваний у процесі його виконання через стомлення починає відставати від заданого темпу або з'являються зовнішні ознаки вираженого стомлення обстежуваного (блідість обличчя, спотикання).

Після виконання 5-хвилинного сходження у спортсмена в положенні сидячи визначають ЧСС протягом перших 30 с на 2-, 3- і 4-й хвилинах відновлення.

*Таблиця 8.2.* **Висота східця й час сходження на нього для різних груп обстежуваних при проведенні Гарвардського степ-тесту**

| Група обстежуваних | Вік, роки | Висота східця, см | Час сходження, хв |
|---|---|---|---|
| Чоловіка | Старші за 18 | 50,8 | 5 |
| Жінки | Старші за 18 | 43,0 | 5 |
| Юнаки-підлітки | 12—18 | 45,5 | 4 |
| Дівчата | 12—18 | 40,0 | 4 |
| Хлопчики, дівчатка | 8—11 | 35,5 | 3 |
| Діти | До 8 | 35,5 | 2 |

Результати тестування виражають індексом Гарвардського степ-тесту (ІГСТ), що розраховують за формулою

$$\text{ІГСТ} = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2},$$

де $t$ — час сходження на східець, с; $f_1$, $f_2$, $f_3$ — ЧСС відповідно на 2-, 3- і 4-й хвилинах відновлення за 30 с.

П р и к л а д  р о з р а х у н к у:

$$\text{ІГСТ} = \frac{300 \cdot 100}{(60 + 55 + 50) \cdot 2} \approx 91 \text{ (ум. од.)}.$$

Як випливає з наведених у табл. 8.3 даних, найліпші показники ІГСТ мають спортсмени з переважним проявом витривалості.

*Таблиця 8.3.* **Оцінювання результатів Гарвардського степ-тесту (за И.В. Ауликом)**

| Оцінка | Індекс Гарвардського степ-тесту | | |
|---|---|---|---|
| | для здорових нетренованих осіб | для представників ациклічних видів спорту | для представників циклічних видів спорту |
| Погана | <56 | <61 | <71 |
| Нижча за середню | 56—65 | 61—70 | 71—80 |
| Середня | 66—70 | 71—80 | 81—90 |
| Вище за середню | 71—80 | 81—90 | 91—100 |
| Добра | 81—90 | 91—100 | 101—110 |
| Відмінна | >90 | >100 | >110 |

Нижче наведено середні значення індексу Гарвардського степ-тесту для представників різних видів спорту (за И.В. Ауликом).

| Спортивна спеціалізація | ІГСТ, ум. од. | Спортивна спеціалізація | ІГСТ, ум. од. |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| Бігуни на довгі дистанції | 111 | Плавання | 90 |
| Велосипедний спорт | 106 | Біг з бар’єрами | 86 |
| Лижний спорт | 100 | Важка атлетика | 81 |
| Бокс | 94 | Неспортсмени | 62 |

На думку І.В. Аулика, для висококваліфікованих тренованих спортсменів можливі вищі показники ІГСТ — до 127—153 ум. од.

Г.О. Макарова вважає, що за ІГСТ недоцільно тестувати дітей і підлітків молодших за 15—16 років.

***Проба Летунова.*** Фізична працездатність людини, реакція її організму на виконану роботу обумовлені функціональним станом вегетативних систем. Тому характер реакції організму на фізичне навантаження нерідко слугує єдиним і найранішим виявом порушень функціонального стану й захворювань. За надмірного напруження функцій провідних систем організму спортсмена, тривалого постнавантажувального відновлення спортивний лікар навіть за високими показниками його працездатності не може високо оцінити функціональний стан організму спортсмена. На думку Н.Д. Граєвської, Т.І. Долматової, вегетативні зміни за фізичних навантажень менш диференційовані залежно від спрямованості рухової діяльності й більш обумовлені функціональним станом організму людини до моменту обстеження.

Проба Летунова запропонована 1937 р. для визначення ступеня вираженості й спрямованості змін базових гемодинамічних показників (ЧСС і АТ) у відповідь на подолання різних фізичних навантажень, а також на швидкість постнавантажувального відновлення. Цю пробу дотепер широко використовують у практиці спортивної медицини через її методичну простоту, що не потребує складної апаратури, вона дає змогу судити про реакцію серцево-судинної системи на навантаження, а за швидкістю відно-

влення ЧСС і АТ — про адаптаційні можливості організму спортсмена й, отже, його тренованість.

Проба Летунова є комбінованою, трикомпонентною й призначена для оцінювання адаптації організму спортсмена до швидкісної роботи й до роботи на витривалість.

***Методика проведення.*** В обстежуваного у стані спокою в положенні сидячи визначають вихідні ЧСС, систолічний ($АТ_с$) і діастолічний ($АТ_д$) артеріальний тиск. Отримані результати беруть за 100 %. Потім обстежуваний послідовно виконує три навантаження (не знімаючи тонометричної манжети): перша — 20 присідань за 30 с; друга — 15-секундний біг на місці в максимальному темпі з високим підійманням стегна; третя — 3-хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків за хвилину. Інтервал відпочинку між першим і другим навантаженням — 3 хв, між другим й третім — 4 хв, після третього — 5 хв. У зазначені інтервали відпочинку в обстежуваного в положенні сидячи протягом кожної хвилини визначають ЧСС за перші 10 с і АТ — за наступні від 15 до 45 с.

Отримані результати оцінюють за величиною і спрямованістю, швидкістю відновлення базових гемодинамічних показників (ЧСС, АТ) у відповідь на виконане навантаження. Розрізняють п’ять типів реакцій серцево-судинної системи на фізичне навантаження: нормотонічний, гіпертонічний, гіпотонічний, дистонічний зі ступінчастим підвищенням систолічного АТ.

***Нормотонічний*** тип реакції характеризується:

• адекватними змінами інтенсивності й тривалості навантаження; підвищенням після першого навантаження ЧСС на 60—80 %, пульсового $АТ_п$ за рахунок $АТ_с$ — на 15—30 %, зниженням $АТ_д$ на 10—35 %;

• після другого навантаження ЧСС зростає на 80—100 %, $АТ_с$ підвищується відповідно до величини навантаження, $АТ_д$ — знижується на 10—35 %, $АТ_п$ — збільшується на 80—100 %, час відновлення в межах 4 хв;

• після третього навантаження ЧСС зростає на 100—120 %, $АТ_С$ підвищується адекватно навантаженню, $АТ_Д$ знижується на 10—35 %, $АТ_П$ збільшується на 100—120 %.

Нормотонічний тип реакції характерний для добре підготовлених спортсменів і відбиває оптимальні адаптаційні можливості їхнього організму до фізичних навантажень.

Інші типи реакцій на пробу Летунова розглядають як атипові.

***Гіпертонічний*** тип реакції характеризується неадекватним навантаженню різким збільшенням ЧСС, $АТ_С$ підвищується до 180—200 мм рт. ст., $АТ_Д$ — трохи зростає, $АТ_П$ — різко зростає внаслідок підвищення систолічного тиску. Швидкість постнавантажувального відновлення досліджуваних показників уповільнюється.

Такий тип реакції може свідчити про стан перетренованості спортсмена із проявом фізичного перенапруження функцій ЦНС, серцево-судинної системи.

***Гіпотонічний*** тип реакції характеризується неадекватним навантаженню різким збільшенням ЧСС до 150—180 уд · $хв^{-1}$, незначним підвищенням систолічного тиску за практично незміненого діастолічного. Пульсовий тиск, що характеризує нагнітальну функцію серця, підвищується незначно, час відновлення різко збільшується.

Гіпотонічний тип реакції є найбільш несприятливим і свідчить про перенапруження системи кровообігу, зниження функціональних можливостей міокарда, що підтверджується вираженим компенсаторним збільшенням ЧСС за низького систолічного об’єму для підтримання необхідного хвилинного об’єму крові при виконанні запропонованого навантаження.

***Дистонічний*** тип реакції характеризується різким зниженням діастолічного тиску до нуля — феномен “нескінченного тону” — за значного підвищення $АТ_С$ і збільшення ЧСС. Тривалість “нескінченного тону” до 1—2 хв розглядають як прояв нормальних гемодинамічних процесів у відповідь на виконане навантаження,

триваліший час відновлення діастолічного тиску є несприятливою ознакою.

***Реакція зі ступінчастим підвищенням систолічного артеріального тиску*** характеризується різким зростанням ЧСС, $АТ_с$, що зазвичай знижується в період відновлення. У деяких спортсменів він підвищується на 2- і 3-й хвилинах порівняно з 1-ю хвилиною після навантаження. Такий тип реакції вказує на порушення механізмів регуляції функції серцево-судинної системи у зв'язку з погіршенням функціонального стану організму спортсмена. Причиною може бути перевтома, недовідновлення, особливо за навантажень швидкісно-силового спрямування.

Отже, використання проби Летунова важливе при динамічних спостереженнях за функціональним станом організму спортсмена. Поява атипових реакцій, збільшення часу постнавантажувального відновлення вказують на невідповідність фізичних навантажень функціональним можливостям організму спортсмена. Такий стан найінформативніший для змагального періоду, свідчить про порушення тренувального режиму або про неправильну його побудову.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Схарактеризуйте основні поняття загальної і спеціальної працездатності спортсмена.*

*2. Перелічіть основні методи визначення загальної фізичної працездатності людини.*

*3. Чому в тесті $PWC_{170}$ орієнтуються на навантаження за пульсу 170 уд · хв$^{-1}$?*

*4. Фізичні навантаження мають зовнішній вияв і функціональну вартість. Поясніть їх взаємозв'язок.*

*5. У чому виявляється принцип економічності функції? Дайте його фізіологічну характеристику. Наведіть приклади.*

*6. У чому полягає залежність максимального споживання кисню від статі, віку, спортивної спеціалізації й кваліфікації спортсмена? Якими методами визначають цей показник?*

*7. Укажіть мету, завдання й методики проведення тесту $PWC_{170}$, Гарвардського степ-тесту, проби Летунова. Проаналізуйте й аргументуйте результати тестування.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8**

***Тема*: Фізична працездатність. Методи її визначення**

***Навчальна мета*.** Вивчити особливості понять "загальна і спеціальна працездатність". Освоїти методи визначення, основну спрямованість, мету й завдання тестування.

***Теоретичні питання***

1. Поняття про фізичну працездатність (загальну і спеціальну).

2. Поняття про максимальне споживання кисню (МСК = $\dot{V}_{O_{2max}}$), його фізіологічна характеристика, нормативні значення для чоловіків і жінок різного віку, спортсменів і неспортсменів.

3. Тестування в діагностиці фізичної працездатності.

4. Методи й принципи визначення МСК ($\dot{V}_{O_{2max}}$).

5. Функціональні проби, що характеризують типи реакцій ССС на навантаження (проба Летунова).

6. Принципи дослідження загальної фізичної працездатності. Методики проведення й аналіз результатів тестів $PWC_{170}$, Гарвардського степ-тесту, проби Летунова.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.* Визначення фізичної працездатності за допомогою тесту $PWC_{170}$ (субмаксимальне навантаження)**

***Мета*.** Ознайомитися з принципом методу $PWC_{170}$, визначити власну працездатність.

**Х і д  р о б о т и.** Тест проводять без розминки. Обстежуваний виконує два п'ятихвилинні навантаження з трихвилинним ін-

тервалом відпочинку між ними. Навантаження — сходження на східець (степ-тест) заввишки 43 см для жінок і 50 см для чоловіків (старших за 18 років) із частотою сходження близько 30 крок · хв$^{-1}$. ЧСС за 30 с підраховують наприкінці першого і другого навантажень. Кожне сходження складається із чотирьох кроків: на рахунок "раз" обстежуваний ставить на східець одну ногу; "два" — стає на нього обома ногами, випрямляє ноги й стає строго вертикально; "три" — опускає на підлогу ногу, з якої починав сходження; "чотири" — стає на підлогу обома ногами.

Фізичну працездатність визначають за $PWC_{170}$. Бажано, щоб ЧСС після першого навантаження становила 100—120, після другого — 140—160 уд · хв$^{-1}$.

*Абсолютну* величину $PWC_{170}$ обчислюють за формулою

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1} \text{ (кГм · хв}^{-1}\text{)},$$

*відносну* — за формулою

$$\frac{PWC_{170}}{p} \text{ (кГм · хв}^{-1} \text{ · кг}^{-1}\text{)}.$$

Потім студенти обчислюють для себе абсолютну й відносну величини $PWC_{170}$ за наведеними вище формулами, а також методом графічної екстраполяції. Варто пам'ятати, що чим більше $PWC_{170}$, тим вища фізична працездатність людини. За ЧСС 170 уд · хв$^{-1}$ систолічний об'єм максимальний, за ЧСС більш як 170 уд · хв$^{-1}$ він починає зменшуватися.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Визначення абсолютного й відносного максимального споживання $O_2$ ($\dot{V}_{O_2\,max}$) непрямим методом**

***Мета.*** Ознайомитися із принципом методу. Оцінити аеробні можливості організму обстежуваного.

**Х і д р о б о т и.** Абсолютну величину максимального споживання $O_2$ $\dot{V}_{O_2 max}$ обчислюють за формулами

$\dot{V}_{O_2 max}$ = 1,7 $PWC_{170}$ + 1240 (мл · хв$^{-1}$);

$V_{O_2 max}$ = 2,2 $PWC_{170}$ + 1070 (мл · хв$^{-1}$),

відносну — за формулою

$\frac{\dot{V}_{O_2 max}}{p}$ (мл · хв$^{-1}$ · кг$^{-1}$).

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Визначення функціонального стану за допомогою Гарвардського степ-тесту**

***Мета.*** Оцінити відновлювальні процеси після дозованого фізичного навантаження за індексом Гарвардського степу-тесту.

**Х і д р о б о т и.** Тест проводять без попередньої розминки. Обстежуваному пропонують виконати фізичне навантаження у вигляді сходження на східець заввишки 50 см для чоловіків і 43 см для жінок. Тривалість навантаження залежить від статі й віку (старші за 18 років — сходження 5 хв), частота сходжень — 30 разів за хвилину. Якщо обстежуваний не виконує запропоновану роботу протягом 5 хв, фіксують фактично витрачений час. Якщо обстежуваний у процесі виконання збивається через стомлення з темпу, тест припиняють, якщо він справляється із завданням, далі тест проводять за методикою, описаною на с. 127.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 4.*** **Проба Летунова**

***Мета.*** Визначити тип реакції ССС обстежуваного на запропоноване стандартне фізичне навантаження.

**Х і д р о б о т и.** В обстежуваного в стані спокою (у положенні сидячи) визначають вихідні ЧСС і АТ (систолічне, діастолічне) і беруть отримані дані за 100 %. Потім обстежуваний

послідовно виконує три навантаження (не знімаючи тонометричну манжету): перше — 20 присідань за 30 с; друге — 15-секундний біг на місці в максимальному темпі з високим підійманням стегна; третє — 3-хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків за хвилину.

Інтервал відпочинку між першим і другим навантаженнями — 3 хв, між другим й третім — 4 хв, після третього — 5 хв. У зазначені інтервали відпочинку в обстежуваного в положенні сидячи протягом кожної хвилини визначають ЧСС за перші 10 с (перераховують на 1 хвилину) й АТ — за наступні 45 с.

Отримані результати оцінюють величиною і спрямованістю, швидкістю відновлення базових гемодинамічних показників (ЧСС, АТ) у відповідь на виконане навантаження різної спрямованості.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Загальну фізичну працездатність обстежуваного визначають**

А методом спірографії

Б методом електроміографії

В пробою $PWC_{170}$

Г методом електрокардіографії

**2. Проба Летунова дає змогу визначити**

А загальну працездатність

Б спеціальну працездатність

В типи реакцій ССС на стандартне навантаження

Г типи реакцій системи дихання на стандартне навантаження

**3. У пробі $PWC_{170}$ ЧСС є оптимальною тому, що при цьому**

А частота дихання мінімальна

Б легенева вентиляція максимальна

В систолічний об’єм найбільший

Г систолічний об’єм найменший

**4. Гарвардський степ-тест проводять для характеристики функцій системи**

А опорно-рухового апарату

Б терморегуляції

В серцево-судинної

Г дихання

**5. Інтенсивність роботи вимірюють у**

А метрах

Б секундах

В кГм · хв$^{-1}$

Г ккал

**6. Відносну працездатність вимірюють у**

А кДж

Б кГм · хв$^{-1}$ · кг$^{-1}$

В кГм · хв$^{-1}$

Г кг

**7. Нормотонічний тип реакції ССС при пробі Летунова характеризується збільшенням ЧСС у відповідь на навантаження**

А до 100 уд · хв$^{-1}$

Б до 170 уд · хв$^{-1}$

В до 180 уд · хв$^{-1}$

Г до 200 уд · хв$^{-1}$

**8. Дистонічний тип реакції при пробі Летунова у відповідь на навантаження характеризується**

А незначним підвищенням $АТ_с$, незмінним $АТ_д$

Б підвищенням $АТ_д$, зниженням $АТ_с$

В підвищенням $АТ_с$, наближенням до “нуля” $АТ_д$

Г підвищенням і $АТ_с$, і $АТ_д$

**9. Гіпотонічний тип реакції при пробі Летунова у відповідь на навантаження характеризується**

А різким наростанням ЧСС за різкого підвищення $АТ_с$

Б різким наростанням ЧСС за незначного підвищення $АТ_с$

В незначним збільшенням ЧСС за різкого підвищення $АТ_с$

Г зменшенням ЧСС за нормального $АТ_с$

**10. Функціональну пробу Летунова використовують для характеристики всього переліченого, крім**

А функціонального стану організму

Б непрямого судження про реакцію організму на навантаження

В спрямованості й ступеня вираженості змін базових гемодинамічних показників

Г спрямованості й ступеня вираженості змін функцій системи дихання

# Розділ 9

# МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСІБ, ЯКІ ОРГАНІЗОВАНО ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ

Рух — запорука здоров'я

Людині дано дуже багато чого для здорового й повноцінного життя, але взяти це багато чого вона може тільки розумом і працею (В.К. Бальсевич, 2000).

У процесі еволюції тваринного світу, в тому числі й людини, органи і системи організму формувалися в тісному взаємозв'язку з характером рухової активності.

У сучасному світі науково-технічний прогрес, обмежуючи рухову активність людини, суперечить її біологічній природі, знижує навантаження не тільки на опорно-руховий апарат, а й на вегетативні системи, що обслуговують моторну функцію. Як наслідок, знижується працездатність, погіршується стан здоров'я людини. На думку С.О. Солодкова та співавт. (2008), "...чим більше прогрес звільняє людину від фізичної праці й зайвих рухів, тим більше росте необхідність компенсації рухової активності". Тому залучення сучасної людини до занять оздоровчою фізичною культурою, мотивування в населення потреби до занять фізичною культурою забезпечить збереження його здоров'я, підвищить працездатність, заповнить дозвілля, що відволіче від шкідливих звичок, особливо підлітків, підвищить функціональний потенціал осіб середнього і літнього віку, забезпечить їх активне довголіття.

Як вважають фахівці в галузі спортивної медицини, не існує "оздоровчих" і "неоздоровчих" засобів і форм фізичної культури — всі вони за правильної організації занять впливають оздоровче. У процесі фізичних навантажень умовно головна функціональна система — опорно-руховий апарат — виконує рухове завдання, більшою мірою залучає й вегетативні системи організму — серцево-судинну, систему дихання й крові, за допомогою

механізмів біологічної регуляції (нервової і гуморальної) реалізуються важливі для організму моторно-вісцеральні рефлекси. У результаті координації й інтеграції функцій соматичної й вегетативної систем організм у процесі адаптації до виконання пропонованих фізичних навантажень удосконалюється функціонально й морфологічно, підвищуються його адаптаційні можливості, росте працездатність, зміцнюється здоров'я.

Оздоровча фізична культура спрямована на досягнення основного результату — підвищення і збереження здоров'я людини.

До основних засобів фізичного виховання належать фізичні вправи, природні сили природи (водні процедури, загартовування), гігієнічні чинники.

Заняття оздоровчою фізичною культурою забезпечує для організму людини специфічний ефект, що виявляється у збільшенні адаптаційних можливостей до конкретних фізичних навантажень, і неспецифічний, що полягає в підвищенні реактивності організму до різноманітних несприятливих чинників зовнішнього середовища.

При заняттях оздоровчою фізичною культурою медичне забезпечення учасників має бути спрямоване на визначення відповідності пропонованих навантажень функціональним можливостям людини. Особливо це важливо для осіб середнього й літнього віку.

Відповідно до вікової періодизації дорослої людини, зрілий (середній) вік — від 21 до 60 років для чоловіків і від 20 до 55 років для жінок — ділять на два періоди:

I — від 21 до 35 років для чоловіків
від 20 до 35 років для жінок

II — від 36 до 60 років для чоловіків
від 36 до 55 років для жінок.

Людьми літнього віку вважають чоловіків віком від 61 до 74 років і жінок від 56 до 74 років.

Кожен віковий період характеризується певними морфофункціональними змінами в організмі.

Якщо в I період зрілого віку на фоні припинення збільшення довжини тіла спостерігаються оптимальні розвиток і стійкість функцій систем організму чоловіків і жінок, то в II настає повільне, але неухильне зниження фізичного потенціалу людини в результаті нейроендокринної перебудови, що супроводжується значною зміною фізіологічних функцій систем організму.

Характер фізичної активності людини в II період зрілого віку багато в чому визначається особливостями її виробничої діяльності. У людей цієї вікової групи необхідно формувати мотивації бажання систематичних занять фізичною культурою оздоровчого й профілактичного характеру, загартовування. Фахівці у галузі спортивної медицини й фізичного виховання вважають можливою зміну видів занять із урахуванням пори року.

Для людей літнього віку характерне пришвидшення процесу старіння систем організму, зниження адаптаційних можливостей. Однак у початковий період, що збігається з початком періоду пенсійного віку, людина зберігає ще досить високий рівень свого фізичного потенціалу.

Фізична активність є одним із потужних чинників, що сприяють підвищенню адаптаційних можливостей старіючої людини.

Систематичні фізичні навантаження на тренувальних заняттях у людей літнього віку викликають поліпшення настрою, психологічного стану внаслідок розширення кола спілкування з особами їхнього віку, при цьому поліпшуються загальне самопочуття, рухливість у суглобах, підвищуються їх життєва активність, працездатність, зменшується кількість звернень до лікаря.

Для людей середнього й літнього віку тренувальні заняття варто проводити не більш як три рази на тиждень, тривалість заняття має не перевищувати 1,0—1,5 ч.

Рекомендовано одне додаткове заняття рекреаційного характеру.

Щоденна ранкова зарядка має залишатися обов’язковою в режимі дня людей середнього і літнього віку.

У процесі тренувальних занять для людей середнього (II період) і літнього віку особливу увагу варто приділяти (В.К. Бальсевич, 2000):

- строго індивідуальному дозуванню фізичних вправ за кількістю повторень, темпом їх виконання;
- після трьох—чотирьох вправ загальнорозвиваючого характеру обов’язково виконувати дихальні вправи;
- щоб уникнути перевтоми необхідно дотримуватися принципу “розсіювання” навантаження чергуванням вправ для верхніх і нижніх кінцівок, для м’язів тулуба, м’язів-згиначів і м’язів-розгиначів.

### 9.1. Медичне обстеження при допуску до занять оздоровчою фізичною культурою людей середнього і літнього віку

Основним питанням лікарів є допуск до занять оздоровчою фізичною культурою людей середнього і літнього віку.

Медичне забезпечення людей, які організовано займаються оздоровчою фізичною культурою, здійснює спеціалізована лікарсько-фізкультурна служба — кабінети лікарського контролю поліклінік, лікарями загальної мережі лікувально-профілактичних установ органів охорони здоров’я за територіальним і виробничим принципами.

Вищою формою організації такого медичного забезпечення осіб, які займаються оздоровчою фізкультурою, є лікарсько-фізкультурні диспансери (ЛФД), де надають консультації (за правленням лікарів загальної лікувальної мережі) всім людям старших вікових груп, які потребують поглибленого медичного обстеження для вирішення питання про можливість занять фізичною культурою.

Первинне поглиблене медичне обстеження проводять лікарі-фахівці — терапевт, невропатолог, окуліст, ЛОР-лікар, хірург, гінеколог/уролог. У стані спокою й після функціональних проб

виконують ЕКГ-дослідження, флюорографію органів грудної клітки, клінічні аналізи крові й сечі людей старших вікових груп.

Довідка про допуск їх до занять оздоровчою фізичною культурою чинна протягом трьох місяців.

За Г.О. Макаровою (2008), люди віком до 40 років мають проходити медичний огляд один раз на рік, від 40 до 59 років — не менш як один раз на три місяці (за скороченою схемою), старші за 60 років — один раз на місяць за систематичного лікарсько-педагогічного контролю.

### 9.2. Методи визначення рівня загальної фізичної працездатності людей середнього і літнього віку

Під час занять масовою фізичною культурою величину й переносність навантажень визначають за показниками ЧСС. Із практичною метою максимальну ЧСС для кожного, хто займається фізкультурою, обчислюють за формулою

$ЧСС_{max}$ = 220 – Вік (роки).

За медичного обстеження дорослих нетренованих людей, які займаються масовою фізичною культурою, для визначення оптимальної величини рухового режиму потрібно оцінювати індивідуальний рівень їхньої фізичної працездатності.

Встановлено, що фізичні навантаження чинять тренувальний ефект за ЧСС 60—85 % максимальної під час їх виконання (рис. 9.1). Починати заняття потрібно з навантажень за ЧСС близько 60 % максимальної.

**Рис. 9.1.** Діапазон фізичних тренувальних навантажень з оптимальною ЧСС (65—85 % максимальної) (А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб, 2008)

П р и к л а д. Для людини віком 60 років ЧСС дорівнює 96 уд · $хв^{-1}$ за навантаження 60 % максимальної ЧСС. Принцип поступовості збільшення тренувальних навантажень і систематичність їх виконання підвищують рівень тренованості осіб, які

займаються масовою фізичною культурою, й навантаження можна збільшувати до 70 % максимальної ЧСС. У цьому прикладі ЧСС становитиме 112 уд · хв$^{-1}$. За підвищення навантаження до 85 % максимальної ЧСС збільшиться до 136 уд · хв$^{-1}$ (див. рис. 9.1).

Для визначення загальної фізичної працездатності людей, які займаються масовою фізичною культурою, рекомендовано застосовувати функціональні проби, що викликають субмаксимальні фізіологічні зміни. До таких проб належить тест $PWC_{AF}$ (модифікований велоергометричний тест $PWC_{170}$).

Установлено, що в осіб різного віку за великої розбіжності виконань неграничного фізичного навантаження спостерігається практично лінійна залежність між ЧСС і величиною виконаної роботи.

У зв'язку з віковою структурно-функціональною інволюцією міокарда, зміною нейрогуморальної регуляції діяльності серця з віком можливості збільшення ЧСС стають більш обмеженими. Тому за зростаючих фізичних навантажень (субмаксимальних, максимальних) у кожному наступному десятилітті життя ЧСС підвищується меншою мірою порівняно з попереднім.

При встановленні загальної працездатності людей середнього і літнього віку потужність виконаного ними навантаження варто визначати не за пульсу 170 уд · хв$^{-1}$ ($PWC_{170}$), що характерно для молодих людей і становить 87 % їхнього максимального пульсу, а за меншої ЧСС, що теж відповідає 87 % максимального пульсу, але з урахуванням віку людей старших вікових груп — $PWC_{AF}$.

Тому для проби PWC для людей середнього і літнього віку індикаторну ЧСС розраховують за формулою

ЧСС = (220 – Вік) · 0,87.

Наприклад, для 60-літнього чоловіка максимальна ЧСС дорівнює 160 уд · хв$^{-1}$, 87 % цієї величини становить 139 уд · хв$^{-1}$. Отже, для нього потужність роботи потрібно визначати за пульсу 140 уд · хв$^{-1}$, тобто $PWC_{140}$. Тому проба $PWC_{AF}$ характеризує

встановлення фізичної працездатності людини певного віку (де A (age) — вік, F (frequency) — відповідний). Значення максимальної ЧСС та індикаторного пульсу, які використовують у функціональних пробах, наведено в табл. 9.1.

*Таблиця 9.1.* **Максимальна частота серцевих скорочень та індикаторний пульс, які використовують при визначенні фізичної працездатності людини (за Б.З. Белоцерковским, Б.Г. Любиной, 2012)**

| Вік, роки | ЧСС, уд · хв$^{-1}$ | |
|---|---|---|
| | максимальна, розрахована за формулою 220 – Вік | індикаторна, яку використовують у тестах $PWC_{170}$ і $PWC_{AF}$ |
| 20—29 | 195 | 170 |
| 30—39 | 185 | 161 |
| 40—49 | 175 | 152 |
| 50—59 | 165 | 143 |

**Метод проведення проби $PWC_{AF}$ (за В.Л. Карпманом, 1987)**

Субмаксимальну пробу проводять без попередньої розминки. Показник $PWC_{AF}$ визначають за допомогою реєстрації ЧСС протягом 30 с наприкінці першого й другого навантажень. Кожне навантаження тривалістю 3 хв, друге навантаження за потужністю більше від першого. Інтервал відпочинку між навантаженнями — 3 хв.

За першого навантаження потужність роботи для нетренованих дорослих чоловіків із передбачуваною нормальною фізичною працездатністю обирають 1 Вт · кг$^{-1}$ маси тіла. Для осіб, які не займаються фізичною працею або фізичною культурою з передбачуваною низькою фізичною працездатністю — 0,5 Вт · кг$^{-1}$ маси тіла. Для жінок — відповідно 0,5 і 0,25 Вт · кг$^{-1}$ маси тіла.

За другого навантаження бажано, щоб ЧСС наприкінці була на 10—15 уд · хв$^{-1}$ менша за значення індикаторного пульсу.

Шукану величину фізичної працездатності людини визначають за формулою

$$PWC_{AF} = W_1 + (W_2 - W_1)\frac{F - f_1}{f_2 - f_1},$$

де $PWC_{AF}$ — фізична працездатність за змінної з віком ЧСС; $W_1$, $W_2$ — потужності відповідно першого і другого навантажень; $f_1$, $f_2$ — ЧСС наприкінці відповідно першого і другого навантажень; $F$ — індикаторна ЧСС, що становить 87 % максимального пульсу для людини даного віку.

Щоб установити фізичну працездатність за результатами проби $PWC_{AF}$, людей, старших за 40 років, за один або кілька днів до проведення проби обов'язково піддають ЕКГ-дослідженню в умовах фізичного навантаження для визначення коронарного кровообігу.

**Оцінювання результатів проби $PWC_{AF}$**

Фізичну працездатність людини оцінюють порівнянням отриманих результатів із середніми величинами з урахуванням статі, віку (табл. 9.2).

*Таблиця 9.2.* **Оцінка фізичної працездатності людей різних статі й віку за даними проби $PWC_{AF}$ (за В.Л. Карпманом, 1988)**

| Вік, роки | Фізична працездатність | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | низька | нижча за середню | середня | вища за середню | висока |
| Чоловіки | | | | | |
| 20—29 | <699 | 700—849 | 850—1149 | 1150—1299 | >1300 |
| 30—39 | <599 | 600—749 | 750—1049 | 1050—1199 | >1200 |
| 40—49 | <499 | 500—649 | 650—949 | 950—1099 | >1100 |
| 50—59 | <399 | 400—549 | 550—849 | 850—999 | >1000 |
| Жінки | | | | | |
| 20—29 | <449 | 450—549 | 550—749 | 750—849 | >850 |
| 30—39 | <399 | 400—499 | 500—699 | 700—799 | **>800** |
| 40—49 | <299 | 300—399 | 400—599 | 600—699 | >700 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 50—59 | <199 | 200—299 | 300—499 | 500—599 | **>600** |

Для порівняння рівня фізичної працездатності людей різних статі, віку $PWC_{AF}$ (абсолютну величину) розраховують на 1 кг маси тіла (відносна величина) (табл. 9.3).

*Таблиця 9.3.* **Оцінка максимального споживання кисню нетренованими здоровими людьми різних статі й віку (за З.Б. Белоцерковским, Б.Г. Любиной, 2012)**

| Вік, роки | МСК, мл · хв$^{-1}$ · кг$^{-1}$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | дуже високе | високе | середнє | низьке | дуже низьке |
| Чоловіки | | | | | |
| <25 | >55 | 49—54 | 39—48 | 33—38 | <33 |
| 25—34 | >52 | 45—52 | 38—44 | 32—37 | <32 |
| 35—44 | >50 | 43—50 | 36—42 | 30—35 | <30 |
| 45—54 | >47 | 40—47 | 32—39 | 27—31 | <27 |
| 55—64 | >45 | 37—45 | 29—36 | 23—28 | <23 |
| >64 | >43 | 33—43 | 27—32 | 20—26 | <20 |
| Жінки | | | | | |
| <20 | **>44** | 38—44 | 31—37 | 24—30 | <24 |
| 20—29 | **>41** | 36—41 | 30—35 | 23—29 | <23 |
| 30—39 | **>39** | 35—39 | 28—34 | 22—27 | <22 |
| 40—49 | **>36** | 31—36 | 25—30 | 20—24 | <20 |
| 50—59 | **>34** | 29—34 | 23—28 | 18—22 | <18 |
| **>59** | **>32** | 27—32 | 21—26 | 16—20 | <16 |

Приблизну величину максимального споживання кисню людьми різного віку (установлено, що похибка не перевищує ±10 %) визначають за формулою

$$V_{O_2\,max} = 1{,}7\ PWC_{AF} + 1240\ (\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}),$$

де $\mathbf{PWC_{170}}$ замінюють на значення $\mathbf{PWC_{AF}}$.

**Тест Купера**

За лікарсько-педагогічного контролю або самоконтролю в процесі занять оздоровчою фізичною культурою доцільно проводити тест із 12-хвилинним біговим навантаженням.

Обстежуваний пробігає або проходить якомога більшу відстань за 12 хв. За пройденою дистанцією оцінюють ступінь його фізичної підготовленості (табл. 9.4).

*Таблиця 9.4.* **Оцінка фізичної підготовленості осіб, які займаються масовою фізичною культурою, за 12-хвилинним тестом (км) (за К. Купером, 1976)**

| Ступінь підготовленості | Стать | Вік, роки | |
|---|---|---|---|
| | | 40—49 | 50 і старші |
| Дуже поганий | Чоловіки | <1,3 | <1,2 |
| | Жінки | <1,2 | <0,1 |
| Поганий | Чоловіки | 1,3—1,6 | 1,2—1,5 |
| | Жінки | 1,2—1,4 | 1,0—1,3 |
| Задовільний | Чоловіки | 1,7—2,1 | 1,6—1,9 |
| | Жінки | 1,5—1,84 | 1,4—1,6 |
| Добрий | Чоловіки | 2,2—2,4 | 2,0—2,4 |
| | Жінки | 1,85—2,3 | 1,7—2,15 |
| Відмінний | Чоловіки | ≥2,5 | ≥2,5 |
| | Жінки | ≥2,4 | ≥2,2 |

## 9.3. Самоконтроль під час занять масовою фізичною культурою

Самоконтроль — це самостійне регулярне спостереження за станом свого здоров’я, фізичним розвитком, їхніми змінами під впливом занять фізичною культурою.

Фізичні навантаження значно впливають на організм людини, стан всіх систем організму. Однак однакові за обсягом і спрямованістю фізичні навантаження викликають індивідуальні структурно-функціональні зміни систем організму, усього організ-

му. У зв'язку з цим самоконтроль за станом організму, його реакціями на виконувані фізичні навантаження необхідний не тільки особі, яка займається масовою фізичною культурою, а вона є важливим доповненням для лікаря при медичному огляді, для тренера або викладача.

Існують суб'єктивні й об'єктивні методи самоконтролю.

***Суб'єктивними*** методами вважають самоспостереження й оцінку загального самопочуття, сну, апетиту, настрою, бажання йти на тренування, працездатність, адекватність реакцій на побутові й виробничі ситуації.

***Об'єктивні*** методи самоконтролю полягають у реєстрації показників, що мають цифрове значення: маса тіла, життєва ємність легенів, показники фізичних якостей — сили, швидкості, витривалості, спортивні результати, час відновлення після виконаних навантажень, частота пульсу, яку вимірюють щодня вранці, до вставання з ліжка, у положенні сидячи (підрахунок за 30 с або за 1 хв). Якщо в якийсь ранок ЧСС перевищує цю величину попереднього дня, необхідно звернутися до тренера. Збільшення ЧСС може бути пов'язане або з надмірним навантаженням або з недостатнім інтервалом відпочинку. У період відновлення після фізичного навантаження частоту пульсу визначають протягом 10 с із наступним перерахунком на 1 хв.

Для людей старшого віку, які займаються фізичною культурою, важливим показником є ритм серцевих скорочень. Щоб його визначити, вранці, до вставання з ліжка (у положенні сидячи) потрібно підрахувати частоту пульсу й записати отримані значення за кожні 10 с протягом 1 хв. Якщо цей показник у кожному підрахунку відрізнятиметься не більш як на 1 удар, роботу серця можна вважати ритмічною; за розбіжності в 2—3 удари — робота серця аритмічна. На це варто звернути увагу лікаря.

Показники артеріального тиску характеризують реакції організму на фізичне навантаження.

Систолічний тиск у відповідь на фізичне навантаження підвищується, діастолічний — не змінюється або трохи знижується (за невеликого або помірного навантаження).

Час відновлення ЧСС та артеріального тиску варто реєструвати після навантаження. За нормотонічної реакції відновлення відбувається протягом 3 хв.

Одним із важливих показників функціонального стану організму людини є життєва ємність легенів. Цей показник визначають під час медичного огляду. В нормі для чоловіків старшого віку він становить 3,0—4,0, для жінок — 2,5—3,0 л. Отриманий результат оцінюють з урахуванням статі, віку, поверхні тіла за номограмою Аулика.

Про стан системи дихання судять за пробами Штанге і Генча.

***Проба Штанге*** — після субмаксимального вдиху затримати подих, затиснувши ніс пальцями. Час затримання дихання визначають за секундоміром або секундною стрілкою годинника.

***Проба Генча*** — зробити вдих (спокійний), видих (спокійний) і затримати подих. Зміна стану функції системи дихання відіб'ється на часі затримання дихання.

В обох пробах показник 60 с і більше вважають добрим. Спостереження за його динамікою допомагає оцінити ефект тренувальних занять.

Рівень розвитку фізичних якостей можуть контролювати тренер або педагог.

Важливо пам'ятати, що коли виконане на тренувальному занятті фізичне навантаження було достатнім і не надмірним, ознаками цього будуть бадьоре самопочуття, гарний настрій (навіть на фоні відчуття втоми), висока працездатність як розумова, так і фізична, легкість у всьому тілі, добрі апетит і сон, урівноваженість у спілкуванні з навколишніми.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Схарактеризуйте функціональні системи організму.*

*2. Які існують механізми біологічної регуляції функцій систем організму?*

*3. Обґрунтуйте позитивний вплив занять фізичною культурою на організм людини.*

*4. Як здійснюється медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою?*

*5. Перелічіть функціональні проби (тести), що характеризують вплив систематичних занять фізичною культурою на організм людини.*

*6. У чому полягає специфіка тесту $PWC_{AF}$ для осіб старших вікових груп?*

*7. Як проводять самоконтроль? Схарактеризуйте його методи, вкажіть значення.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9**

***Тема*: Медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою**

***Навчальна мета.*** Розглянути й навчитися пояснювати механізми впливу занять фізичною культурою на здоров’я людини.

***Теоретичні питання***

1. Поняття про функціональні системи організму.
2. Механізм біологічної регуляції функцій систем організму.
3. Вікова періодизація дорослої людини — середній і літній вік.
4. Вплив занять фізичною культурою на організм людини.
5. Медичне забезпечення осіб, які організовано займаються фізичною культурою.
6. Специфіка тесту $PWC_{170}$ для осіб старших вікових груп.
7. Самоконтроль, його методи, значення.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.* Проби з максимальним затриманням дихання**

***Мета.*** Визначити максимальне затримання дихання в обстежуваного при пробах Штанге і Генча.

**Х і д р о б о т и.** У пробі Штанге максимальне затримання дихання визначається на вдиху. Після субмаксимального вдиху обстежуваний намагається максимально затримати подих (закрити ніс). Фіксують тривалість цього процесу з моменту затримання дихання. Повторно пробу можна проводити через 5 хв.

Проба Генча полягає у визначенні максимального затримання дихання на вдиху. Після спокійного вдиху потрібно зробити спокійний видих, засікти час максимально можливого затримання дихання. Повторно пробу можна проводити через 5 хв.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Проба із затриманням дихання після гіпервентиляції**

***Мета.*** Порівняти тривалість затримання дихання після гіпервентиляції з результатами проб Штанге і Генча. Пояснити отримані результати.

**Х і д р о б о т и.** Після гіпервентиляції протягом 6—8 с (максимально частий і глибокий подих) обстежуваний робить субмаксимальний вдих і затримує подих. Фіксують тривалість затримання.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Медичне обстеження для допуску до занять фізичною культурою осіб віком понад 60 років проводять**

А один раз на рік

Б два рази на рік

В через кожні 3 місяці (за скороченою схемою)

Г один раз на місяць

**2. Медичне обстеження для допуску до занять фізичною культурою осіб віком до 40 років проводять**

А один раз на рік

Б два рази на рік

В Через кожні 3 місяці (за скороченою схемою)

Г один раз на місяць

**3. Максимальний пульс для осіб, старших за 50 років розраховують за формулою**

А 220 – Вік

Б 220 – 0,5 віку

В (220 – Вік) · 0,87

Г (220 – Вік) – ЧСС у стані спокою

**4. Показник загальної працездатності осіб старших вікових груп $PWC_{AF}$ визначають за формулою**

А 220 – Вік

Б 220 – 0,5 віку

В (220 – Вік) · 0,87

Г (220 – Вік) – ЧСС у стані спокою

**5. Проба Штанге призначена для визначення**

А тривалості затримання дихання на вдиху

Б частоти серцевих скорочень

В тривалості затримання дихання на видиху

Г частоти дихання

**6. Проба Генча передбачає визначення**

А частоти дихання

Б тривалості затримання дихання на вдиху

В тривалості затримання дихання на видиху

Г частоти серцевих скорочень

**7. Показник $PWC_{AF}$ визначають при виконанні двох зростаючих за потужністю навантажень тривалістю**

А перша 2 хв, друга 3 хв

Б перша 3 хв, друга 3 хв

В перша 4 хв, друга 5 хв

Г перша 5 хв, друга 5 хв

**8. Максимальний резерв пульсу обчислюють за формулою**

А 220 – Вік

Б 220 – 0,5 віку

В (220 – Вік) · 0,87

Г (220 – Вік) – ЧСС у стані спокою

**9. Фізичну підготовленість осіб, які займаються фізичною культурою, за тестом Купера оцінюють із біговим (пішим) навантаженням тривалістю**

А 5 хв

Б 8 хв

В 10 хв

Г 12 хв

**10. При заняттях фізичною культурою методом самоконтролю не є**

А тест Купера

Б визначення маси тіла

В визначення частоти серцевих скорочень

Г визначення максимального споживання кисню ($V_{O_{2max}}$)

# Розділ 10

# ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ЮНИМИ СПОРТСМЕНАМИ

Підлітки — найважливіша складова
людського "потенціалу країни,
її репродуктивний потенціал,
інтелектуальний
і соціально-економічний резерв"
О.В. Шарапова

Спортивна підготовка дітей і підлітків передбачає вирішення комплексу тісно взаємопов'язаних завдань: оздоровлення, виховання й фізичного вдосконалення підростаючого покоління. Засоби й методи при підготовці юних спортсменів мають відповідати віковим особливостям їхнього організму, що перебуває в стадії ще не завершеного морфологічного й функціонального формування.

Раціональне фізичне виховання й спортивне вдосконалення можливі лише за обов'язкового обліку вікових особливостей розвитку організму дітей і підлітків.

Одним з актуальних питань у спортивній медицині, педіатрії, педагогіці, віковій фізіології є визначення відповідності між паспортним і біологічним віком підлітків. Відомо, що біологічний вік більшою мірою, ніж паспортний, відбиває онтогенетичну зрілість індивіда, характер адаптаційних реакцій підлітка, його працездатність.

*Біологічний вік* — поняття, що характеризує фактично досягнутий рівень морфологічної, функціональної зрілості систем організму й організму в цілому.

Протягом життя людини морфофункціональний розвиток її організму носить гетерохронний характер, при цьому періоди пришвидшення й уповільнення цих процесів чергуються. У зв'язку із цим протягом онтогенезу розглядають окремі вікові періоди, які характеризуються специфічними особливостями дозрівання

організму: функціональними, морфологічними, психологічними (схема 10.1).

**Схема 10.1**

Біологічний вік підлітка можна визначити за зрілістю зубів (кількості постійних зубів, що прорізалися), станом скелета, розвитку вторинних статевих ознак.

*Фізіологічні* особливості організму підлітків характеризуються вираженою нестабільністю механізмів ендокринної й вегетативної регуляції внаслідок триваючого дозрівання і функціонального розвитку залоз внутрішньої секреції, що обумовлює нестабільність — лабільність соматичних функцій.

*Соматичні* характеристики включають фізичний і статевий розвиток підлітка, які є провідними показниками його індивідуального здоров'я, важливим критерієм гармонійного розвитку.

*Морфологічні* показники, що характеризують статуру — тотальні розміри тіла, його пропорції, склад маси тіла — розглядають як сукупність особливостей будови, форми, розмірів і співвідношення окремих частин тіла.

*Фізичний* розвиток варто розглядати як комплекс морфологічних і функціональних характеристик зростаючого організму на ранніх етапах онтогенезу, що відбивають ступінь відповідності біологічному й паспортному віку.

**10.1. Методи дослідження фізичного розвитку підлітків**

*Метод соматоскопії* — зовнішній огляд обстежуваних за допомогою органів чуття лікаря.

*Метод соматометрії* (антропометрії) — визначення довжини, маси тіла, окружності грудної клітки обстежуваного (у стані спокою, на максимальному вдиху й після максимального видиху) (табл. 10.1, 10.2).

*Таблиця 10.1.* **Антропометричні стандарти фізичного розвитку хлопчиків і юнаків (за В.Г. Ареф'євим, 1994)**

| Вік, роки | Довжина тіла, см | | Маса тіла, кг | | ОГК, см | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *x* | *Q* | *x* | *Q* | *x* | *Q* |
| 7 | 130,4 | 6,57 | 28,0 | 2,93 | 64,7 | 2,07 |
| 8 | 131,6 | 5,23 | 28,0 | 3,12 | 65,1 | 2,73 |
| 9 | 137,7 | 4,39 | 31,6 | 4,57 | 67,2 | 3,58 |
| 10 | 141,9 | 7,11 | 33,7 | 4,42 | 67,6 | 3,20 |
| 11 | 146,4 | 5,72 | 38,4 | 4,53 | 70,8 | 3,76 |
| 12 | 151,2 | 7,04 | 39,1 | 4,24 | 71,5 | 3,74 |
| 13 | 157,7 | 8,07 | 45,8 | 6,53 | 74,6 | 5,17 |
| 14 | 166,0 | 8,75 | 53,8 | 6,43 | 78,7 | 5,04 |
| 15 | 171,6 | 7,44 | 57,7 | 5,09 | 81,3 | 4,49 |
| 16 | 177,3 | 7,77 | 64,7 | 6,36 | 85,6 | 5,36 |
| 17 | 179,0 | 5,68 | 65,6 | 5,06 | 86,7 | 3,36 |
| 18—20 | 179,8 | 6,92 | 70,5 | 7,41 | 88,4 | 5,53 |

*Таблиця 10.2.* **Антропометричні стандарти фізичного розвитку дівчаток і дівчат (за В.Г. Ареф'євим, 1994)**

| Вік, роки | Довжина тіла, см | | Маса тіла, кг | | ОГК, см | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *x* | *Q* | *x* | *Q* | *x* | *Q* |
| 7 | 126,9 | 4,12 | 22,9 | 2,29 | 61,0 | 2,22 |
| 8 | 129,6 | 5,20 | 25,4 | 3,30 | 62,2 | 3,65 |
| 9 | 134,2 | 5,46 | 28,8 | 3,64 | 64,1 | 3,00 |
| 10 | 143,2 | 7,60 | 34,2 | 4,87 | 66,0 | 3,97 |
| 11 | 147,3 | 7,76 | 37,1 | 6,19 | 68,1 | 5,23 |
| 12 | 153,9 | 6,00 | 42,9 | 7,39 | 71,2 | 6,28 |
| 13 | 160,2 | 6,62 | 47,8 | 6,33 | 71,9 | 3,67 |
| 14 | 162,4 | 6,12 | 52,4 | 6,49 | 73,9 | 4,43 |
| 15 | 165,3 | 5,11 | 55,7 | 5,76 | 73,5 | 4,19 |
| 16 | 165,6 | 5,31 | 56,6 | 3,32 | 74,8 | 2,80 |
| 17 | 166,6 | 5,81 | 59,3 | 5,83 | 75,0 | 2,63 |
| 18—20 | 167,2 | 4,96 | 62,4 | 6,21 | 75,6 | 3,92 |

*Визначення ЖЄЛ* — функціональна характеристика системи зовнішнього дихання (табл. 10.3).

*Таблиця 10.3.* **Середні значення життєвої ємності легенів дітей і підлітків (за М.М. Безруких та співавт., 2002)**

| Вік, роки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 |
| Життєва ємність легенів, мл | | | | | | | | |
| **Хлопчики** | | | | | | | | |
| 1200 | 1200 | 1200 | 1400 | 1440 | 1630 | 1975 | 2600 | 3520 |
| **Дівчатка** | | | | | | | | |
| 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1360 | 1460 | 1905 | 2530 | 2760 |

Під час оцінювання загального рівня фізичного розвитку дітей і підлітків ділять на три групи:

- акселерати — діти з пришвидшеним фізичним і статевим розвитком, випереджають паспортний вік;
- медіанти — діти із середнім рівнем фізичного й статевого розвитку, відповідають паспортному віку;
- ретарданти — діти, що відстають за фізичним і статевим розвитком від паспортного віку.

*Акселерати* — за росто-масовими показниками такі підлітки привабливі при спортивному відборі тренером. Однак пришвидшення темпів фізичного розвитку не завжди супроводжується відповідним функціональним розвитком вегетативних систем організму (серцево-судинної, дихальної), опорно-рухового апарату, їхньою психологічною зрілістю. На такому морфофункціональному фоні фізичні навантаження для акселератів варто строго дозувати відповідно до можливостей ще зростаючого їхнього організму. Тому працездатність їх невисока, вони частіше хворіють, ніж ретарданти та діти й підлітки, які розвиваються нормально.

У практиці спортивної підготовки для акселератів необхідна індивідуальна організація навчального і тренувального процесів із варіюванням форм, засобів і методів відповідно до їхніх вікових періодів, а також лікарсько-педагогічний контроль переносності тренувального й змагального навантажень.

*Ретарданти* — юні спортсмени — також потребують ретельного спостереження тренера й спортивного лікаря з метою визначення переносності ними фізичного і психоемоційного навантажень. Уповільнення росту й фізичного розвитку можуть бути тимчасовими, тому не виключено, що в старшому віці такий підліток може досягти високих спортивних результатів і випередити своїх однолітків.

На жаль, у педагогічній практиці, зокрема при спортивному відборі й наступній підготовці знайомство тренера й навіть спортивного лікаря з дитиною відбувається за даними паспортного віку. Тому відповідність біологічного віку паспортному є однією з актуальних проблем спортивної медицини.

### 10.2. Вікова періодизація

При обліку кількісних і якісних змін в організмі підлітка в процесі його росту й розвитку розрізняють певні вікові періоди.

Нині найпоширенішою є вікова періодизація онтогенезу людини, прийнята на симпозіумі з вікової періодизації, проведеному Академією педагогічних наук колишнього СРСР ще в 1965 р. (табл. 10.4). Її достоїнство полягає в обліку вікової морфології, фізіології, біохімії, педагогіки, включаючи масу й довжину тіла, окостеніння скелета, розвиток залоз внутрішньої секреції, ступінь статевого дозрівання, закономірності формування особистості.

*Таблиця 10.4.* **Вікова періодизація онтогенезу людини**

| Період онтогенезу | Віковий інтервал, роки |
|---|---|

| | Чоловіки | Жінки |
|---|---|---|
| Немовля | 1—10 діб | |
| Грудний | 10 діб—1 рік | |
| Раннє дитинство | 1—3 | |
| Перше дитинство | 4—7 | |
| Друге дитинство | 8—12 | 8—11 |
| Підлітки | 13—16 | 12—15 |
| Юнацький вік | 17—21 | 16—20 |
| Зрілий вік | | |
| перший період | 22—35 | 21—35 |
| другий період | 36—60 | 36—55 |
| Літній вік | 61—74 | 56—74 |
| Старечий вік | 75—89 | |
| Довгожителі | 90 років і більше | |

**Особливості підліткового віку**

Підлітковий (пубертатний) вік — це період переходу від дитинства до зрілості. За Ю.О. Гуркіним, це реально існуючий період у житті людини, коли вона вже не дитина, але ще не доросла.

*Для цього періоду характерні процеси пришвидшеного фізичного, розумового, духовного й соціального розвитку*:

- саме в цей період остаточно реалізується індивідуальна генетично детермінована програма розвитку організму з формуванням певного конституціонального типу;
- завершується морфологічне й функціональне дозрівання всіх систем організму;
- завершується морфофункціональний розвиток репродуктивної системи, що обумовлює репродуктивне здоров’я в майбутньому;
- відбуваються періодизація й гетерохронність росту й розвитку.

У процесі індивідуального розвитку спостерігаються певні періоди пришвидшення й уповільнення росту і розвитку систем організму, лінійно-поступальний характер біологічного дозрівання змінюється "ростовим стрибком". Зміна одного вікового періоду іншим є переломним етапом розвитку — організм міняє один якісний стан на інший. Такі стрибкоподібні переходи при розвитку організму, його систем називають *критичними.* Вони строго відповідають генетичній програмі організму.

Згідно з даними О.С. Солодкова, О.Б. Сологуб, із віковими періодами частково збігаються сенситивні періоди, які менше контролюються генетично й характеризуються особливою чутливістю до впливів навколишнього середовища, у тому числі до педагогічних і спортивних навантажень за рахунок оптимальних можливостей координації й інтеграції функцій систем організму, підвищуючи адаптаційні можливості організму до фізичних і розумових навантажень на новому черговому етапі розвитку організму.

У сенситивні періоди сприятливі впливи навколишнього середовища на організм дітей і підлітків сприяють реалізації генетичної програми й прояву їхніх певних здібностей. Так, у ці періоди оптимальні тренувальні навантаження найефективніші, що виявляється в більш виражених приростах розвитку фізичних якостей (табл. 10.5, рис. 10.1), організм адаптується до фізичних навантажень, що сприяє збільшенню функціональних резервів.

*Таблиця 10.5.* **Періоди найбільшого приросту фізичних якостей у школярів 10—17 років (за Я.С. Вайнбаум та співавт., 2002)**

| Фізична якість | Вік, роки | |
|---|---|---|
| | Дівчатка | Хлопчики |
| Сила | 10—14, 15—16 | 13—16 |
| Швидкість | 10—13, 15—16 | 11—14, 15—16 |

| | | |
|---|---|---|
| Швидкісно-силові якості | 10—13, 15—16 | 11—16 |
| Витривалість | 15—16 | 15—17 |

**Рис. 10.1.** Сенситивні періоди і розвиток рухових фізичних якостей (за В.П. Губою, 2000)

Несприятливі чинники в сенситивні періоди діють зворотно — викликають перенапруження функцій систем організму, порушують фізичний і психічний розвиток зростаючого організму.

Безперервні ріст і розвиток — найхарактерніші біологічні особливості організму підлітка. Процес росту виражається в збільшенні кількості клітин, їхнього розміру, що супроводжується збільшенням маси і площі поверхні організму.

Паралельно з ростом відбуваються розвиток, диференціація органів, тканин, систем організму з одночасним формуванням і вдосконаленням їхніх функцій.

Інтенсивний морфологічний і функціональний розвиток організму підлітка відбувається на фоні ще несформованої системи біологічної регуляції функцій — її рефлекторного й гуморального механізмів.

Нестабільність нейрогуморальної регуляції функцій систем організму може бути причиною соматичних і психічних порушень як наслідок зниження адаптаційних можливостей організму юного спортсмена до чинників навколишнього середовища.

### 10.3. Статевий розвиток

Період статевого дозрівання є критичним в онтогенезі людини. Саме в пубертатний період відбуваються виражений фізіологічний стрибок кількісного та якісного росту всіх органів і систем організму, їх функціональне становлення. Важлива роль у цьому належить розвитку репродуктивної системи, що обумов-

лює певний гормональний статус, виражено впливає на всі фізіологічні процеси зростаючого організму.

Хлопчики й дівчатка у віці до 6 років за рівнем статевого розвитку належать до "нейтрального" (асексуального) віку або періоду гормонального спокою (С.А. Шардин, 1994). У цей період концентрація статевих гормонів у їхній крові невисока.

У хлопчиків статева зрілість настає в середньому на 2 роки пізніше, ніж у дівчаток.

У дівчаток у препубертатний період (від 6 років і до менархе) починають інтенсивно рости й розвиватись яєчники, матка. Підвищення концентрації статевих гормонів у крові дівчинки обумовлює розвиток вторинних статевих ознак: оволосіння в ділянці лобка, пахвових (аксилярних) западинах, розвиток молочних залоз. Інтегральним показником настання статевої зрілості дівчинки є поява першої менструації — *менархе*, що свідчить про настання пубертатного періоду розвитку організму дівчинки — тепер уже дівчини.

**Статева формула**

Статевий розвиток підлітків — хлопчиків і дівчаток — визначають за допомогою статевих формул. При цьому ступінь розвитку вторинних статевих ознак має оцінювати спортивний лікар під час усіх планових медичних обстежень дітей і підлітків, які займаються спортом.

***Параметри, що входять до статевої формули*:**

**P** (pubis — лобок) — оволосіння лобка;

**Ах** (axilla — пахвова западина) — оволосіння пахвових западин;

**F** (fades — обличчя) — оволосіння обличчя;

**C** (cartillago — хрящ) — ріст щитоподібного хряща (кадика), *зміна будови гортані;*

**V** (vox — голос) — мутація голосу;

**Ма** (mamma — молочна залоза) — ріст молочних залоз;

**Me** (menses — місячні) — вік настання менархе й характеристика регулярності овариально-менструального циклу.

***Вторинні статеві ознаки в юнаків оцінюють за такими параметрами***:

• *оволосіння лобка й пахвових ділянок*

**$Ax_0P_0$** — відсутність волосся на лобку й у пахвових западинах;

**$Ax_1P_1$ —** поодинокі волосини;

**$Ax_2P_2$ —** рідке волосся на невеликій ділянці;

**$Ax_3P_3$** — волосся пряме, займає всю пахвову западину й нерівномірно розподілене по поверхні лобка;

**$Ax_4P_4$** — густе кучеряве волосся, що поширюється на внутрішню поверхню стегон і в напрямку до пупка;

**$Ax_5P_5$** — густе кучеряве волосся по всій поверхні пахвової западини й по всій поверхні лобка у формі трикутника;

• *оволосіння обличчя*

**$F_0$ —** відсутність волосся на обличчі;

**$F_1$ —** легкий пушок над верхньою губою;

**$F_2$** — поява поодиноких волосин на підборідді;

• *ріст щитоподібного хряща*

**$C_0$ —** ріст щитоподібного хряща не починався;

**$C_1$ —** щитоподібного хряща не видно, але він визначається при пальпації передньої ділянки шиї;

**$C_2$ —** щитоподібний хрящ (кадик) видно оком.

• *мутація голосу*

**$V_0$** — дитячий голос;

**$V_1$** — мутація (ламання) голосу;

**$V_2$** — установлений чоловічий голос.

***Послідовність розвитку вторинних статевих ознак у юнаків*** (за В.П. Медведєвим, А.М. Куликовим, 1999):

• початок збільшення яєчок — в 11—12 років;

• початок оволосіння лобка — в 12—13 років;

• початок помітного росту пеніса — в 12—13 років;

- мутація голосу — в 13—14 років;
- початок оволосіння пахвової западини — в 14 років;
- полюції — в 14—15 років;
- початок оволосіння обличчя — в 14—16 років.

***Вторинні статеві ознаки в дівчат оцінюють за такими параметрами***:

- *оволосіння лобка й пахвових ділянок*

**$Ax_0P_0$** — відсутність волосся на лобку й у пахвових западинах;

**$AX_1P_1$** — поодинокі волосини;

**$Ax_2P_2$** — рідке пряме волосся на центральних ділянках лобка й пахвових западинах;

**$Ax_3P_3$** — густе кучеряве волосся по всій пахвовій западині й на всьому трикутнику лобка;

**$Ax_4P_4$** — оволосіння за дорослим типом;

- *характеристика менструальної функції*

**$Me_0$ —** відсутність менструацій;

**$Me_1$** — несталий менструальний цикл;

**$Me_2$ —** регулярний менструальний цикл.

- *розвиток молочних залоз*

**$Ma_0$ —** молочні залози не виступають над грудною кліткою;

**$Ma_1$ —** ареола із соском утворює єдиний конус, що виступає над поверхнею грудної клітки;

**$Ma_2$ —** ареола великих розмірів, сосок невеликий, залоза збільшена на обмеженій ділянці (стадія бутона);

**$Ma_3$ —** повний розвиток молочної залози, але сосок не диференційований від ареоли;

**$Ma_4$ —** молочна залоза дорослої жінки, сосок виступає над ареолою.

***Послідовність статевого дозрівання дівчат*** (за В.П. Медведєвим, А.М. Куликовим, 1999):

- гіперемія і пігментація ареоли, ріст кісток таза — в 9—10 років;

• ріст молочних залоз, початок оволосіння лобка — в 10—11 років;

• ріст внутрішніх і зовнішніх геніталій, подальший ріст молочних залоз, початок пахвового оволосіння — в 10—12 років;

• пігментація сосків, поява менструацій — в 12—13 років;

• овуляція — в 13—14 років;

• зниження тембру голосу, вульгарні вугри — в 14—15 років;

• припинення росту скелета — в 16—17 років.

***Стадії статевого розвитку дівчат і юнаків*** **(за Дж.М. Таннером, 1979):**

| Стадія | Дівчата | Юнаки |
|---|---|---|
| I | Молочні залози не розвинені, соски підняті. Статеве оволосіння відсутнє | Пеніс, яєчка, мошонка — дитячі. Статеве оволосіння відсутнє |
| II | Молочні залози набухають, ростуть ареоли. Рідке, довге, слабко пігментоване волосся | Ростуть яєчка й мошонка, шкіра мошонки червоніє. Рідке, довге, слабко пігментоване волосся |
| III | Подальший ріст молочних залоз і ареол. Волосся темнішає, грубіє, поширюється за лобкове зчленування | Подальший ріст яєчок, мошонки й пеніса. Волосся темнішає, грубіє, поширюється за лобкове зчленування |
| IV | Ареола й сосок виступають над контуром молочної залози. Статеве оволосіння за жіночим типом, але не на всьому лобку | Триває ріст мошонки і яєчок. Пеніс росте в основному в діаметрі. Статеве оволосіння за чоловічим типом, але не на всій ділянці лобка |
| V | Молочні залози як у дорослої жінки, ареола не виступає над залозою. Во- | Зовнішні геніталії як у дорослого чоловіка. Волосся вкриває всю ділянку |

| | | |
|---|---|---|
| | лосся вкриває всю ділянку лобка | лобка |

Проаналізувавши схему вікової періодизації, В.П. Чтецов, Б.О. Нікітюк звернули увагу, що за рівнем статевого дозрівання 13-річні хлопчики відповідають 11-річним дівчаткам. Тому в хлопчиків до початку підліткового періоду статеве дозрівання тільки починається, в дівчаток воно значною мірою захоплює ще й попередній період другого дитинства (8—12 років — хлопчики, 8—11 років — дівчатка).

Гормональна перебудова в препубертатному і пубертатному періодах виявляється в збільшенні швидкості росту, що відбивається на поздовжніх розмірах тіла, інтенсивності приросту його маси (рис. 10.2).

Довжина тіла інтегрально відбиває процес поздовжнього розвитку організму людини, що значною мірою обумовлено генетично. За допомогою гормонів генетична програма визначає терміни припинення росту тіла в довжину, відношення поздовжніх розмірів кінцівок і довжини тіла.

**Рис. 10.2.** Пубертатний стрибок росту довжини тіла в дівчаток (*1*) і хлопчиків (*2*) (за А.С. Солодковим, Е.Б. Сологуб, 2008)

Ріст тіла в довжину в жінок практично припиняється у віці 16—17 років, у чоловіків — 18—19 років. Після закінчення поздовжнього росту тіла людини його маса не залишається сталою. Починаючи з перших днів життя, приблизно до 25 років у більшості людей вона поступово збільшується, а у віці 25—40 років зберігається відносно стабільною.

У період статевого дозрівання швидкість росту підвищується — спостерігається пубертатний стрибок, що стосується всіх

розмірів тіла. Найбільший приріст довжини тіла (на 5—7 см) у дівчаток спостерігається між 11 і 12 роками, маси тіла (на 4—6 кг) — між 12 і 13 роками; у хлопчиків — відповідно на 8—10 см — між 13 і 14 і на 5—7 кг між 14 і 15 роками. Особливо висока швидкість росту більшості розмірів тіла у хлопчиків, у результаті чого вони обганяють дівчаток за довжиною тіла (другий перехрест росто-масових кривих, перший перехрест росто-масових кривих — виражене пришвидшення росту дівчаток у віці 10—13 років, див. рис. 10.2). До кінця підліткового періоду розміри їхнього тіла становлять 90—97 % остаточної довжини.

Фізичний розвиток дівчат найінтенсивніше відбувається в 15—16 років, організм хлопців повністю формується до 19—22 років, тобто організм дівчат формується швидше (Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова, 2004). На думку авторів, юні спортсмени за всіма параметрами фізичного і функціонального розвитку мають істотні переваги перед однолітками, які займаються фізичною культурою тільки за шкільною програмою.

Збільшення загальних розмірів тіла супроводжується ростом загальної кількості споживаного організмом кисню й виділюваного вуглекислого газу, причому ці показники тим більші, чим старші діти.

Згідно з даними А.З. Колчинської, В.С. Міщенко, організм підлітків у віці 12—13 років споживає кисню значно більше, що пов’язано з найвищими темпами росту і збільшення маси тіла. Темп приросту споживання організмом кисню у період статевого дозрівання збільшується в 13—15 років через інтенсивніше його споживання. З 16—17 років цей показник починає знижуватися.

Найбільш виражене зростання швидкості споживання кисню (зі 156 до 173 мл · хв$^{-1}$) спостерігається в дівчаток 10—11 років, у хлопчиків такого самого віку — зі 158 до 202 мл · хв$^{-1}$. Кисневий запит організму, що з віком зростає, задовольняється розвитком його функціональної системи дихання (ФСД): зовнішнього

дихання, кровообігу, крові, що забезпечують надходження кисню в легені, альвеоли, його транспортування кров'ю до тканин, а також становлення механізмів, що регулюють відповідність між доставкою кисню й потребою в ньому тканин.

А.З. Колчинська та її учні довели, що дифузійна здатність легенів з віком людини підвищується пропорційно їхній ємності і розмірам тіла. Чим більша довжина тіла дитини, тим цей показник вищий. У дівчаток за довжини тіла 120 см дифузійна здатність легенів дорівнює 9,3 ± 1,6 мл · хв$^{-1}$ · мм рт. ст., у хлопчиків за такої самої довжини тіла — 10,3 ± 2,2 мл · хв$^{-1}$ · мм рт. ст.; за довжини тіла 150 см — відповідно 17,4 ± 3,0 і 19,2 ± 4,0 мл · хв$^{-1}$ · мм рт. ст. У міру збільшення розмірів грудної клітки, розвитку міжреберної мускулатури глибина дихання зростає, створюються умови для збільшення дихальних об'ємів. Якщо в хлопчиків 10—14 років переважає грудний тип дихання, то в період статевого дозрівання — змішаний, до періоду статевої зрілості встановлюється переважно черевний. У дівчаток старших за 8 років переважає змішаний тип дихання, після 16—18 років — грудний.

У період статевого дозрівання в хлопчиків зростає об'єм легенів і грудної клітки, збільшується сила дихальних м'язів до 17 років, у дівчаток — до 13—14 років. Бурхливий ріст органів зовнішнього дихання в пубертатному віці приводить до значної зміни низки функціональних показників. У 14 років загальна ємність легенів (ЗЄЛ) становить 3/4 такої дорослих, залишковий об'єм приблизно дорівнює такому дорослого (20—24 % ЗЄЛ). У 10—14 років з'являються статеві розбіжності в ЗЄЛ. У 17—18 років у юнаків і дівчат легеневі об'єми, їх співвідношення такі ж, як і в дорослих чоловіків і жінок. Якщо в дитячому віці ЖЄЛ відрізняється незначно, то вже на початку статевого дозрівання з'являються розбіжності, пов'язані зі статтю. У

дівчат і жінок ЖЄЛ менша, ніж у юнаків і чоловіків. Максимальною вона стає до 25—30 років.

У процесі росту й розвитку організму зі збільшенням резервів вдиху й видиху збільшується максимальна вентиляція легенів (МВЛ), що у пубертатному віці практично досягає показників дорослої людини. У дівчат 14—15 років цей показник становить 99—105 л · хв$^{-1}$, що відповідає такому в нетренованих жінок. Однак з 11—12 років приріст МВЛ у дівчаток починає відставати від її приросту в хлопчиків. У дівчат у 14 років МВЛ у середньому на 18—22 л · хв$^{-1}$ менша, ніж у хлопців.

За даними А.З. Колчинської, альвеолярна вентиляція (АВ) у дівчат в 14—15 років дорівнює 3,31 л · хв$^{-1}$ (2,84—3,96 л · хв$^{-1}$), у хлопців — 4,77 л · хв$^{-1}$ (3,23—6,20 л · хв$^{-1}$).

Кисневий запит організму, що підвищується в процесі онтогенезу, задовольняється розвитком ФСД і її складової частини — системи кровообігу.

У процесі росту й розвитку дитини та підлітка разом зі збільшенням маси й об’єму серця змінюються співвідношення його відділів, положення в грудній клітці, диференціюється гістологічна структура серця й судин, удосконалюється нервова регуляція серцево-судинної системи. Абсолютні величини маси серця хлопчиків більші, ніж дівчаток. До 13—14 років товщина м’язової стінки серця підлітків зростає.

З віком абсолютний об’єм серця збільшується, відносний (до маси тіла) — зменшується. Об’єм серця в дітей (відносно маси їхнього тіла) більший, ніж у дорослих, і становить 0,63—0,80 % маси тіла, у дорослої людини — 0,48—0,52 %.

Маса серця в хлопчиків у перші роки життя більша, ніж у дівчаток. У 12—13 років настає період посиленого росту серця в дівчаток і його маса стає більшою, ніж у хлопчиків. До 16 років маса серця в дівчат знову починає відставати від такої в хлопців. В 15—16 років вона і в тих, і в інших досягає показ-

ників дорослої людини (220—300 г у чоловіків і 180—220 г — у жінок) (Б.А. Никитюк, 1987). Об’єм серця в підлітків 13—14 років дорівнює в середньому 460 мл, далі він збільшується і в 19 років становить у середньому близько 600 мл.

Функціональною особливістю серця підлітка є насамперед частіший і менш регулярний ритм серцевих скорочень. Правильний фіксований ритм серця в підлітків і юнаків виявляють лише в 16 % обстежених. У підлітків порівняно з дорослими більш виражена дихальна аритмія.

У нормі в дорослої нетренованої людини ЧСС дорівнює 70—75 уд · хв$^{-1}$. У немовляти вона становить близько 140 уд · хв$^{-1}$ й інтенсивно знижується у процесі вікового розвитку. До 8—10 років цей показник сягає 90—85 уд · хв$^{-1}$, до 16 років — наближається до ЧСС у дорослих. У дівчаток ЧСС у стані спокою на 2—6 уд · хв$^{-1}$ більша, ніж у хлопчиків.

За даними А.З. Колчинської (1973), у віці 13—20 років хвилинний об’єм крові (ХОК) змінюється незначно: в 12 років він дорівнює в середньому 4,04 л · хв$^{-1}$ з індивідуальними коливаннями від 2,9 до 5,3 л · хв$^{-1}$; в 14 років — 4,8 (3,7—5,7); у 16 років — 4,6 (3,4—6,7); у 20—30 років — 4,6 л · хв$^{-1}$ (3,5—5,4 л · хв$^{-1}$).

У дівчаток ХОК досить рівномірно підвищується до 10 років, інтенсивний приріст цього показника починається з 11 років, максимального значення досягає до 13 років. У дівчаток у віці 12 років систолічний об’єм крові становить 52,30 ± 2,6 мл, виражений приріст цього показника фіксується тільки з 11 років (у 10 років — 43,19 ± 1,6 мл, в 11 років — 48,80 ± 2,1 мл). За даними В.С. Міщенко, у хлопчиків найбільший приріст систолічного об’єму крові між 13 і 14 роками. В 12 років він дорівнює 57,0 ± 1,8 мл (44—67 мл), в 14 років — 70,3 ± 2,1 мл (64—70 мл), в 16—17 років — наближається до систолічного об’єму крові дорослої людини.

До 16—18 років артеріальний тиск у дівчат і юнаків практично стає таким же, як у дорослих жінок і чоловіків.

Загальновизнано, що вікове підвищення ХОК пов'язане з необхідністю задоволення зростаючого кисневого запиту організму.

Як відомо, дихальна функція крові забезпечується гемоглобіном за рахунок його активної поверхні, що пов'язано з розмірами, формою і кількістю еритроцитів у крові, здатністю гемоглобіну транспортувати кисень залежно від парціального тиску кисню ($pO_2$) у крові, її температури, парціального тиску вуглекислого газу ($pCO_2$), що впливають на спорідненість гемоглобіну до кисню.

Кількість гемоглобіну на 1 кг маси тіла дівчаток 11—12 років і хлопчиків 14—15 років дещо нижча, ніж у дорослих. Розрахована кількість гемоглобіну на 1 кг маси тіла дівчаток 10—11 років менша, ніж хлопчиків. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові хлопчиків (юнаків) із 5 до 19 років вищі, ніж у дівчаток (дівчат), однак з віком ці розбіжності зменшуються. Відповідно до результатів дослідження А.З. Колчинської, киснева ємність крові (КЄК) у зв'язку з нижчою концентрацією гемоглобіну в ній у дітей нижча, ніж у дорослих.

Кількість гемоглобіну й еритроцитів до кінця пубертатного періоду досягає нижніх меж норми для дорослої людини. У період статевого дозрівання існує пряма кореляційна залежність між вмістом гемоглобіну в крові й рівнем фізичного розвитку людини.

Удосконалення механізмів керування ФСД, регуляції дихання й кровообігу в процесі росту, розвитку дитини і підлітка підвищує ефективність кисневих режимів організму (КРО), їх економічність. В організмі дитини кожен літр кисню вилучається з 29—30 л повітря, що надходить у легені, у підлітка — з 32—34 л, у дорослого — з 24—25 л, тобто вентиляційний еквівалент у дітей і підлітків вищий, ніж у дорослих. До тканин організму

дитини й підлітка 1 л кисню доставляє 21—22 л циркулюючої крові, у дорослого — тільки 15—16 л, інакше кажучи, гемодинамічний еквівалент у дітей і підлітків також вищий.

Ендокринні зрушення, що відбуваються в пубертатному віці, приводять до значних змін обміну речовин, що обумовлено інтенсивним ростом підлітка зі збільшенням маси тіла.

Згідно з отриманими даними, дихання і скорочення серця в дитини частіші, а швидкість споживання кисню менша, ніж у дорослого, тому кисневий ефект кожного дихального циклу й серцевого скорочення виявляється набагато менше. Все це зумовлює меншу економічність КРО дитини (В.С. Мищенко, 1969).

### 10.4. Загальна фізична працездатність дітей і підлітків

У процесі м’язової діяльності зміни функцій систем організму обумовлені не тільки характером фізичного навантаження, а й адаптаційними можливостями організму. Така залежність визначається віком, що відбиває генетичний етап можливостей людини, зокрема, тієї, яка росте. Водночас характер адаптаційних реакцій до конкретного м’язового навантаження залежить від ступеня підготовленості організму підлітка до пропонованого фізичного навантаження.

На початку пубертатного періоду під впливом гормональних перебудов у цей період, зокрема, статевих стероїдів посилюється лінійний ріст скелета, збільшується м’язова маса. До 12 років завершується розвиток периферичної іннервації скелетних м’язів. Із 13 років загальна м’язова маса в хлопчиків швидко наростає, у дівчаток це відбувається на 2 роки раніше. Сила м’язів досягає максимуму через 1—1,5 року після пубертатного стрибка росту. У дівчат м’язова сила досягає максимуму й прирівнюється до таких показників дорослих жінок, якість витривалості при цьому відстає. М’язова маса розвивається відповідно до розвитку скелета.

Наприкінці пубертатного періоду виражено виявляються статеві розбіжності в розмірах і пропорціях, у функціональних мож-

ливостях і, як наслідок, у загальній працездатності. Довжина тіла у дівчат в цей період у середньому на 10—12 см, а маса тіла — на 5—8 кг менша, ніж у юнаків.

Наведені морфофункціональні розбіжності організму хлопчиків і дівчаток у підлітковому періоді визначають їхню працездатність. У юнаків порівняно з дівчатами переважає здатність до виконання роботи більшої потужності, підвищується витривалість до роботи великої й помірної інтенсивності. Розбіжності у фізичній працездатності юнаків і дівчат стають більш вираженими.

### 10.5. Специфіка організації занять фізичною культурою і спортом дітей та підлітків

Специфіка препубертатного і пубертатного періоду розвитку організму, його морфологічні й функціональні особливості, статеві розбіжності мають бути основою при плануванні тренувального навантаження, що відповідає функціональним можливостям зростаючого організму, які при загальній їх характеристиці (О.О. Лагода, 2003) представлені:

- високим рівнем збудливості, підвищеною реактивністю;
- відносною слабкістю внутрішнього гальмування;
- нижчими функціональними можливостями системи кровообігу й менш досконалою її регуляцією;
- менш економічною витратою енергії;
- значно меншими порівняно з дорослими можливостями задоволення кисневої потреби, нижчим рівнем максимального споживання кисню й коротшим часом його утримування;
- нижчою здатністю до виконання анаеробної роботи;
- більш вираженими зрушеннями вегетативних функцій за фізичного напруження;
- тривалішим відновлювальним періодом.

Особливо нестійкі функції організму в дітей віком від 11 до 15 років, у період статевого дозрівання, що потребує великої обережності при дозуванні фізичних вправ.

**Первинне поглиблене медичне обстеження**

У процесі відбору дітей і підлітків для занять спортом у лікарсько-фізкультурному диспансері проводять обов'язковий поглиблений медичний огляд, метою якого є: оцінювання стану здоров'я, рівня фізичного розвитку, статевого дозрівання, а також функціональних можливостей провідних систем організму. При допуску до занять спортом дітей і підлітків у їхньому обстеженні беруть участь такі фахівці: лікар спортивної медицини; терапевт; хірург-травматолог; невропатолог; оториноларинголог; стоматолог; окуліст; гінеколог (уролог); дерматолог.

У процесі поглибленого медичного обстеження дитини лікар спортивної медицини може порадити вид спорту, до якого більше схильний майбутній спортсмен.

**Особливості спортивного тренування дітей і підлітків**

Оптимальні навантаження для підлітків впливають на ріст і розвиток зростаючого організму, на поліпшення спортивних результатів.

Тренерам не слід форсувати спортивну підготовку юного спортсмена, який має отримувати задоволення від тренувальних занять.

При спортивній підготовці дітей і підлітків важливим є тісний контакт тренера й батьків, тому що нерозумні вимоги тренера і великі надії батьків на успіх дитини часто є причиною того, що юний спортсмен припиняє заняття спортом.

Невідповідність фізичних навантажень функціональним можливостям дитини, недостатній інтервал постнавантажувального відпочинку, незбалансоване харчування є основними причинами спортивного травматизму.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Визначите мету і завдання лікарського контролю за юними спортсменами.*

*2. Вкажіть анатомо-фізіологічні особливості організму дітей і підлітків.*

*3. Сформулюйте поняття про акселерацію й ретардацію розвитку підлітка.*

*4. Схарактеризуйте паспортний і біологічний вік підлітків. Яке їх значення в практиці спортивної підготовки?*

*5. Що таке препубертатний і пубертатний вік? Укажіть фізіологічну характеристику й особливості підліткового періоду для хлопчиків і дівчаток.*

*6. Які ознаки статевого розвитку хлопчиків і дівчаток?*

*7. Як заняття спортом впливають на статеве дозрівання підлітків?*

*8. Схарактеризуйте сенситивні періоди розвитку фізичних якостей у юних спортсменів (хлопчиків і дівчаток).*

*9. Вкажіть особливості лікарсько-педагогічного контролю за юними спортсменами.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 10**

***Тема*: Лікарсько-педагогічний контроль за юними спортсменами**

***Навчальна мета.*** Обґрунтувати необхідність і специфіку лікарського й педагогічного контролю за розвитком дітей і підлітків, які займаються спортом.

***Теоретичні питання***

1. Поняття про паспортний і біологічний вік.
2. Критерії оцінювання біологічного віку.
3. Вікова періодизація, її характеристика.
4. Підлітковий вік, його фізіологічна характеристика.
5. Статеве дозрівання, статевий диморфізм.
6. Особливості спортивного тренування юних спортсменів.
7. Спортивні травми, їх профілактика.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.*** **Оцінювання фізичного розвитку дитини**

***Мета.*** Визначити й оцінити фізичний розвиток дітей і підлітків.

**Хід роботи.** Вимірюють довжину тіла обстежуваних у положеннях стоячи, сидячи; масу їхнього тіла; визначають окружність грудної клітки за максимального вдиху й максимального видиху. Довжину тіла вимірюють ростоміром; масу тіла — за допомогою медичних або підлогових ваг. Окружність грудної клітки визначають у стані дихальної паузи після видиху й на висоті максимального вдиху. При цьому в чоловіків і дітей сантиметр прикладають ззаду під кутами лопаток і спереду по нижньому краю соскових кружків, у жінок — над грудними залозами на рівні прикріплення четвертого ребра до грудини.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Визначення масо-ростового індексу Кетле**

***Ціль.*** Визначити й оцінити співвідношення маси і довжини тіла юних спортсменів.

**Хід роботи.** Визначають, скільки грамів маси тіла припадає на кожен сантиметр довжини тіла обстежуваного за формулою

$$\text{ІКт} = \frac{p}{\lambda}\ (\text{г} \cdot \text{см}^{-1}),$$

де ІКт — індекс Кетле, г · см$^{-1}$; $p$ — маса тіла, г; $\lambda$ — довжина тіла, см.

Записують показники: середні індекси Кетле для хлопців віком 15 років — ІКт = 325 г · см$^{-1}$; для дівчат 15 років — ІКт = 318 г · см$^{-1}$; для чоловіків — ІКт = 370…400 г · см$^{-1}$; для жінок — ІКт = 325…375 г · см$^{-1}$.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Визначення пропорційності статури юного спортсмена**

***Ціль.*** Визначити й оцінити за коефіцієнтом пропорційності (КП) статуру юного спортсмена.

**Х і д р о б о т и.** За допомогою ростоміра визначають довжину тіла обстежуваного в положеннях стоячи і сидячи. Коефіцієнт пропорційності обчислюють за формулою

$$КП = \frac{L - B}{B} \cdot 100\ \%,$$

де КП — коефіцієнт пропорційності, %; $L$ — довжина тіла в положенні стоячи, см; $B$ — довжина тіла в положенні сидячи, см.

Середній показник КП становить 87—92 %. Якщо КП > 92 %, це свідчить про довгі нижні кінцівки, якщо КП < 87 % — про короткі. Особи з високим КП (>92 %) мають переваги при заняттях легкоатлетичним бігом, стрибками. В осіб із низьким КП унаслідок низького розміщення центра ваги є переваги при виконанні вправ, які потребують високої стійкості тіла в просторі (гірськолижний спорт, стрибки з трампліна, спортивні види боротьби).

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. До критеріїв біологічного віку підлітків не належать**

А анамнез

Б фізіологічні

В морфологічні

Г статеві

**2. Біологічний вік підлітка не визначають за**

А зрілістю зубів

Б станом скелета

В розвитком вторинних статевих ознак

Г анамнезом

**3. Про фізичний розвиток підлітка не судять за**

А електрокардіограмою

Б життєвою ємністю легенів

В довжиною тіла

Г масою тіла

**4. Медіантами називають дітей, які за рівнем фізичного й статевого розвитку**

А не відповідають паспортному віку

Б випереджають паспортний вік

В відповідають паспортному віку

Г відстають від паспортного віку

**5. Із перелічених критеріїв оцінки біологічного віку підлітків найбільш нестабільні**

А морфологічні

Б статеві

В фізіологічні

Г соматичні

**6. Пубертатний стрибок росту довжини тіла в дівчаток відбувається у віці**

А 8—10 років

Б 10—12 років

В 11—13 років

Г 14—16 років

**7. Пубертатний стрибок росту довжини тіла в хлопчиків відбувається у віці**

А 8—10 років

Б 10—12 років

В 13—15 років

Г 14—16 років

**8. Пубертатний стрибок росту довжини тіла в хлопчиків і дівчаток пов'язаний із**

А фізичним розвитком

Б гормональними перебудовами

В розвитком серцево-судинної системи

Г розвитком системи дихання

**9. При заняттях спортом підлітків характерно все перелічене, крім**

А високого рівня збудливості

Б більшої функціональної вартості виконаного навантаження

В економічності функцій за фізичних навантажень

Г тривалішого періоду постнавантажувального відновлення

**10. При відборі дітей і підлітків для занять спортом поглиблений медичний огляд передбачає участь лікарів-фахівців у кількості**

А 2

Б 3

В 5

Г 10

# Розділ 11
# МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ЖІНОК

*Тяжко сказати, чи будуть жінками*
*перевищені коли-небудь*
*сьогоднішні спортивні рекорди чоловіків,*
*однак можна стверджувати, що вчорашні*
*рекорди чоловіків стали звичайними*
*результатами жінок-спортсменок*
Ф.О. Йорданська

## 11.1. Історія участі жінок в олімпійському русі

Аналіз спортивних досягнень кращих спортсменок миру свідчить про те, що рухова обдарованість, високий духовний потенціал, величезна працездатність і завзятість у досягненні мети дають їм змогу систематично й переконливо підкорювати рекордні вершини.

Закономірності формування пристосувальних (адаптаційних) реакцій жіночого організму до змін зовнішнього й внутрішнього середовища, описувані в сучасній науковій літературі, свідчать про великий інтерес до цієї проблеми. Однак представлені результати носять суперечливий характер щодо впливу біологічних особливостей жіночого організму — циклічності функцій його систем у зв’язку зі зміною концентрації статевих гормонів у крові організму жінок у різні фази менструального циклу на психічний стан і фізичну працездатність спортсменок. Специфіка жіночого організму й необхідність індивідуального підходу в практиці спортивної підготовки жінок залишається недостатньо вивченою, хоча цей напрям у сучасному спорті вищих досягнень є актуальним.

Сучасній людині складно уявити Олімпійські ігри без участі жінок.

Основоположник сучасних Олімпійських ігор Пьєр де Кубертен активно протидіяв включенню видів змагань для жінок у програму Олімпіад, вважаючи це несумісним із традиціями Олімпійського спорту Стародавньої Греції. Саме тому в Іграх І Олімпіади в 1896 р. в Афінах жінки участі не брали. В Парижі в

1900 р. в Іграх II Олімпіади жінки вперше брали участь у двох видах спорту: гольфі й тенісі — популярних у вищих верствах суспільства. Нині кількість учасниць Олімпійських ігор збільшилась і становила на Іграх XXIX Олімпіади в Пекіні 4717 жінок (42,05 %), а на ювілейних Іграх XXX Олімпіади (2012) у Лондоні жінок-учасниць було вже 4872, або 44,7 % загальної кількості учасників (рис. 11.1).

Процес розширення участі жінок в олімпійських іграх уже складно зупинити. Із приходом у 1980 р. до керівництва Міжнародним олімпійським комітетом (МОК) Хуана Антоніо Самаранча значно більше уваги почали приділяти участі жінок в олімпійському русі. Зміна програм Ігор Олімпіад відбувається в кожному олімпійському чотирирічному циклі за рахунок збільшення кількості видів змагань для жінок (В.В. Томашевський, 2002).

Так, у програму Ігор Олімпіад уведені змагання для жінок:

- 1996 р., Атланта — футбол, софтбол, волейбол пляжний;
- 2000 р., Сідней — стрибки на батуті, сучасне п′ятиборство, тхеквандо, тріатлон, важка атлетика;

**Рис. 11.1.** Участь чоловіків і жінок у літніх Олімпійських іграх

- 2004 р., Афіни — вільна боротьба;
- 2012 р., Лондон — бокс;
- 2014 р., Сочі — стрибки з трампліна на лижах.

Як видно з наведених даних, жіноча частина програм Ігор Олімпіад розширюється за рахунок видів спорту, що історично сформувалися як чоловічі. Як підкреслюють фахівці, низка видів спорту суперечить показникам статевого диморфізму — морфологічним, функціональним, психологічним особливостям жіночого організму.

На думку В.М. Платонова, значення збільшення кількості жіночих видів спорту в програмі Олімпійських ігор можна розглядати з двох позицій. Позитивним фактом є прагнення керівництва МОК до гендерної рівності в спорті. Од-

нак при цьому доволі небезпечним є включення низки нежіночих видів спорту в програму Олімпійських ігор як у соціально-психологічному, так і медико-біологічному аспектах, відсторонення МОК від контролю за напрямами розвитку техніко-тактичних і функціональних основ підготовки жінок у деяких видах спорту, які формуються на основі тих самих принципів, що й у чоловіків. В.Н. Платонов (2009) підкреслював, що низка проблем, конфліктів і суперечностей сучасного жіночого спорту обумовлена тим, що всі значущі рішення приймають винятково чоловіки. При цьому історично традиції культури, морально-етичні й естетичні цінності, турбота про здоров'я жінок-спортсменок повністю знаходяться в руках чоловіків.

### 11.2. Морфофункціональна характеристика — статевий диморфізм організму чоловіків і жінок

Формування людини в процесі еволюції нерозривно пов'язане з фізичною діяльністю. Потреба в руховій активності, її обсяг і характер індивідуальні, залежать від статі, віку, конституції, рівня фізичної підготовки, стану здоров'я, кліматичних умов. У надзвичайних умовах боротьби за життя межі фізичних можливостей людини значно розширюються.

Статеві відмінності — один із важливих компонентів мінливості Homo sapiens (людини розумної) — будь-якої її раси й етнічної групи. Наявність у межах одного виду двох особин, які розрізняються одна від одної, визначається як "статевий диморфізм". ***Статевий диморфізм*** — це структурні й функціональні відмінності організму чоловіка й жінки.

Дві людських статі — дві протилежності зі структурно-функціональними особливостями їхнього організму, які у відповідь на одні й ті самі впливи зовнішнього чи внутрішнього середовища можуть істотно відрізнятися.

У практиці спортивної медицини, спортивної фізіології питання статевого диморфізму мають велике науково-практичне значення для оптимального планування тренувальних і змагальних навантажень для чоловіків і жінок (табл. 11.1).

*Таблиця 11.1.* **Характеристика показників основних функціональних систем**

| Показник | Чоловіки | | |
|---|---|---|---|
| | Неспортсмени | | Спорт |
| | Стан спокою | Навантаження | Стан спокою |
| Опорно-руховий апарат | | | |
| м’язовий компонент, % | 40—45 | | 45—50 |
| жировий компонент, % | 14—18 | | 6—10 |
| Серцево-судинна система | | | |
| об’єм серця, $см^3$ | 600—700 | | 800—1100 |
| СО, мл | 60—70 | 80—110 | 90—100 |
| МОК, $л \cdot хв^{-1}$ | 5,0 | 25,0 | 5,0—6,0 |
| Система дихання | | | |
| ХОД, $л \cdot хв^{-1}$ | 6,0—8,0 | 80—100 | 6,0—8,0 |
| МСК, $мл \cdot хв^{-1}$ | | 3,0—4,0 | |
| Система крові | | | |
| еритроцити, $млн \cdot мм^3$ | 4,7—5,0 | | |
| Hb, $г \cdot л^{-1}$ | 140—160 | | 140—160 |

**організму чоловіків і жінок (статевий диморфізм)**

| | Жінки | | | |
|---|---|---|---|---|
| смени | Неспортсменки | | Спортсменки | |
| Навантаження | Стан спокою | Навантаження | Стан спокою | Навантаження |
| | 35—36<br>24—25 | | 40—47<br>10—16 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 450—500 | | 600—800 | |
| ~200,0 | 45—50 | 60—80 | 80—90 | 120—150 |
| 40,0 | 4,0 | 20,0 | 4,0—4,5 | 25,0—30,0 |
| 140—180 | 4,0—6,0 | 60,0—80,0 | 4,0—6,0 | 130—150 |
| 5,0—7,0 | | 2,0—3,0 | | 3,0—4,0 |
| | 3,7—4,5 | | | |
| | 120—140 | | 120—140 | |

У сучасному суспільстві значно поширений термін “гендер” (англ. gender — стать) — “гендерна політика”, “гендерні відносини”, однак його використовують для характеристики статевих відмінностей тільки в соціальному середовищі (у родині, на роботі).

Отже, всі морфологічні й функціональні характеристики організму чоловіків і жінок у всіх видах їхньої діяльності, у тому числі й спорті, підлягають принципам і оцінюються з позицій статевого диморфізму.

Відносини чоловіків і жінок з погляду соціології — гендерні характеристики.

**11.3. Лікарський контроль статевої належності жінок-спортсменок**

1968 р. МОК ухвалив рішення щодо проведення контролю на статеву належність (крім допінг-контролю) жінок-учасниць Олімпійських ігор континентальних і світових чемпіонатів. Він призначений для перевірки відповідності генетичної статі паспортному з метою виключення можливості участі в жіночих змаганнях осіб з ознаками гермафродитизму: справжнього — за наявності в людини двох видів статевих залоз (гонад) — яєчника і яєчка при змішаних геніталіях і несправжнього чоловічого — гонади чоловічого типу, геніталії з переважанням жіночих ознак. Така патологія обумовлює відповідну зміну гормонального статусу, фізичних і психічних якостей, а отже, істотну перевагу в змаганнях таких осіб порівняно зі здоровими жінками-спортсменками

(Н.Д. Граєвська).

Відомо, що стать дитини при народженні визначається на підставі зовнішніх статевих ознак, що не завжди відповідає генетичній статі. Статеві аномалії можуть виникати в результаті порушення хромосомного набору, зокрема статевих хромосом, наступного порушення формування гонад в ембріональний період розвитку під впливом низки ушкоджувальних чинників, з наступною вродженою патологією статевого розвитку.

У практиці жіночого спорту такі аномалії трапляються частіше, ніж серед інших жінок, що може бути обумовлено привабливим чинником при спортивному відборі — більшими фізичними можливостями дівчат. На думку В.Л. Карпмана, у спортивній практиці частіше виявляються випадки несправжнього чоловічого гермафродитизму. Люди з такою аномалією характеризуються астенічним типом статури, високим зростом, різко вираженою мускулатурою кінцівок, високими показниками фізичних якостей (витривалість, сила), розподіл жирової клітковини, оволосіння — чоловічого типу. Такі люди мають чоловічі риси характеру, в них відсутня жіночість, м’якість в поводженні, вони характеризуються незалежністю, своєрідністю суджень, неконтактністю, упевненістю в собі.

Сучасний контроль статевої належності жінок-спортсменок ґрунтується на методах медичної генетики. Однак діагностика статі методом вивчення хромосомного набору трудомістка і тривала.

Введення масового контролю статі учасниць змагань стало можливим із впровадженням у спортивну медицину розробленого канадським гістологом М.Л. Барром методу визначення статевого хроматину — так званих тілець Барра, які містяться в ядрах соматичних кліток. Статевий хроматин — одна з інактивованих Х-хромосом.

Установлено тісний зв’язок між станом статевих хромосом і кількістю статевого хроматину в соматичних клітках.

У жінок статевий хроматин — тільця Барра — містяться в більшості епітеліальних клітин, у чоловіків — число таких клітин не перевищує 5 %.

Метод простий: зіскрібок слизової оболонки внутрішньої поверхні щоки або корінь волосини розглядають під мікроскопом і підраховують відсоткове відношення клітин, що містять статевий хроматин.

Учасниці змагань, які пройшли такий вид контролю, отримують відповідне посвідчення-сертифікат і наступним обстеженням не піддаються.

Дійсний лише сертифікат, виданий Міжнародною медичною комісією МОК.

У сумнівних випадках (за певних умов, наприклад, у перші години після великих фізичних навантажень, при зміні гормонального статусу, в окремих випадках — у деякі фази МЦ — кількість статевого хроматину може зменшуватися) проводять додаткові цитологічне й гінекологічне обстеження.

Визначати статеву належність з метою уникнення психічної травми дівчини при вирішенні питання її допуску до змагань доцільно при первинному відборі дівчаток, дівчат і жінок для занять спортом.

У хворих із низьким зростом, затримкою статевого дозрівання, недорозвиненням статевих органів і, як правило, з безплідністю вміст статевого хроматину в соматичних клітинах низький або відсутній.

Відповідно до Медичного кодексу (МК), результати контролю статі не підлягають публічному оголошенню.

### 11.4. Біоритмологія

Установлено, що в організмі людини фізіологічні процеси ритмічно змінюються в часі. Періодичність є невід'ємною властивістю живої матерії, що виявляється у функціях окремих органів, систем організму, всього організму. Тому науку, що вивчає фізіологічні процеси в організмі людини, які ритмічно змінюються в часі, називають "біоритмологією".

Проблеми адаптації, норми й гомеостазу необхідно розглядати з урахуванням циклічного плину життєдіяльності.

Багато патологічних процесів в організмі супроводжується порушенням часової організації фізіологічних функцій — неузгодженістю ритмів, або *десинхронозами.*

У загальній проблемі біоритмології намітилися самостійні напрямки: хронобіологія, хронопатологія, хронотерапія, у тому числі хронофармакологія, хронопрофілактика.

***Хронобіологія*** — наука про закономірності процесів життєдіяльності організму в часі.

У *медико-біологічній науці* з'явився новий напрям — *хрономедицина*, завданням якої є використання хронобіологічних даних для вдосконалення профілактики, діагностики, а також для підвищення ефективності лікування захворювань людей.

Складовою частиною хронобіології є вчення про біологічні ритми, за визначенням Ф.І. Комарова — *біоритмологія*.

***Біоритми*** — це зміни (коливання) інтенсивності або швидкості якого-небудь біологічного процесу, що настають через приблизно однакові інтервали часу.

Ритмічні зміни — біоритми — процесів життєдіяльності відбуваються в кожній за складністю біологічній системі — від одноклітинних до складних багатоклітинних організмів, у тому числі організму людини. Це свідчить про те, що вони є універсальною й найважливішою властивістю життя.

Встановлено тісний зв'язок біоритмів із механізмами регуляції гомеостазу, з'ясовано їхню роль у процесах адаптації.

Виявлено ритми рецепторних клітин, тканин, органів і організму в цілому відносно дії чинників хімічної і фізичної природи, лікарських засобів.

У хронобіології й хрономедицині існує поняття **"*хронобіологічна норма*"**, що відбиває сукупність морфофункціональних показників організму людини, які характеризують його стан у цілому та окремих систем, тобто біоритмів не тільки за умов звичайного життя, а й ті зміни, які у вигляді відповідних реакцій настають при зміні умов навколишнього середовища, за впливу на організм фізичних і психоемоційних навантажень.

Отже, хронобіологічна норма, з одного боку, обумовлена *біологічною регуляцією функцій організму*, в тому числі генетично обумовленими, з іншого —

визначається взаємодією організму із середовищем. Хронобіологічна норма, взаємодія організму з навколишнім середовищем свідчать про лабільність хронобіологічного статусу організму, його *хронореактивність* і здатність до *хроноадаптації.* Це важливо для медицини, фізіології праці й спорту.

Різні інтервали періоду біоритму нерівноцінні за функціональною реакцією на дію подразника. В одних із них відповідна біологічна реакція на подразник не виражена, в інших — може бути посиленою або ослабленою. Знання механізмів цих реакцій вкрай важливе для прогнозування й керування функціями організму в конкретних умовах, зокрема у практиці спорту.

**Класифікація біоритмів**

*Цикл* — це повторюваність, періодичність процесу. Час між однаковими станами сусідніх циклів позначають як тривалість періоду і виражають в одиницях часу (рік, місяць, тиждень, доба, година і т. д.).

Відповідно до *тривалості періоду* склалася *класифікація циклів.* Межі їх тривалості — від багатьох років до мілісекунд. У живій природі найбільш вивчені ритми з періодом близько 24 год (час від 20 до 28 год виділений як циркадіанний = близькодобовий) (лат. circa — приблизно, близько, dies — день). Поняття “добовий ритм” стосується строго 24-годинного.

Поняття “денний” і “нічний” не можна вживати в поєднанні зі словом “ритм”, тому що вони належать до конкретного періоду доби, а не визначають тривалість періоду.

Добовий ( 24-годинний) ритм пов’язаний з обертанням Землі навколо власної осі. За аналогією зі світловими хвилями коротші ритми названі *ультрадіанними,* довші — *інфрадіанними* ($21 \pm 3{,}0$ доби; $30 \pm 5{,}0$ доби). До інфрадіанних біоритмів належать специфічні для жіночого організму ритми — менструальні цикли. *Тривалість менструального* (або якого-небудь іншого) *циклу* — це одиниця, що може бути взята за *хронобіологічну одиницю часу (властива тільки живим організмам). Особливого біологічного часу не існує, але про суб’єктивну (або біологічну) оцінку часу говорити правомірно* (за В.А. Яковлєвим). При вивченні біологічного процесу аналізують і характеризують тривалість періоду —

біологічний час, а також його фазу — момент циклу реєстрації конкретного показника, про величину якого судять за його максимальним значенням (амплітудою).

### 11.5. Біологічні особливості жіночого організму

Природа наділила жінок складними фізіологічними функціями, які не мають аналогів у чоловіків — менструальний цикл, вагітність, вигодовування дитини, що забезпечують основне біологічне призначення жіночого організму — здатність до дітородіння, продовження роду.

***Біологічною особливістю жіночого організму*** протягом репродуктивного (дітородного) періоду (18—45 років) є ***циклічність функцій усіх його систем.*** Це пов'язано зі становленням менструальної функції у дівчат, що є інтегральним показником настання статевої зрілості, супроводжується складними нейрогуморальними змінами регуляторних механізмів функцій усіх систем організму й організму в цілому.

До віку 6 років хлопчики і дівчатка за рівнем статевого розвитку належать до нейтрального віку. Випередження настання пубертатного періоду в дівчаток порівняно з хлопчиками приблизно на 2 роки визначає необхідність опису статевого дозрівання дівчаток (С.А. Шардин, 1994; Е.М. Вихляева, 1997).

Період статевого дозрівання триває близько 10 років з віковими межами 7 (8)—17 (18) років. Протягом цього часу паралельно з дозріванням репродуктивної системи завершується фізичний розвиток жіночого організму — збільшення довжини тіла, окостеніння зон росту трубчастих кісток, розподіл жирової тканини за жіночим типом, формування статури, характерної для жінок.

Соматичні зміни, що супроводжують початок, розвиток і закінчення статевого дозрівання в дівчаток, визначаються впливом естрогенів і андрогенів, що виділяються яєчниками й меншою мірою надниркovими залозами. Під впливом естрогенів збільшуються молочні залози, матка, підвищується вміст жирової клітковини. Андрогени в дівчаток сприяють появі й розвитку лобкового й аксилярного (пахвового) оволосіння. За спільної дії естрогенів і андрогенів пришвидшується ріст кісткової тканини — андрогени пришвидшують ріст скелета, ест-

рогени сприяють дозріванню кісткової тканини й окостенінню ростових зон трубчастих кісток. Під впливом статевих гормонів відбувається нейроендокринна перебудова, виражено змінюється тонус вегетативного відділу нервової системи, що регулює темпи росту й розвитку функціональних систем організму, довжини й маси тіла, у результаті чого остаточно реалізується індивідуальна, генетично детермінована програма розвитку організму.

До віку 9—10 років у зв'язку з розвитком яєчників підвищується концентрація естрогенів у крові дівчаток, що обумовлює розвиток вторинних статевих ознак.

Вираженість вторинних статевих ознак оцінюють за градаціями, запропонованими Дж.М. Таннером (1979). Кожна ознака має свій коефіцієнт: молочні залози (Ма) — 1,2 бала; оволосіння лобка (Р) — 0,3 бала; аксилярне оволосіння (Ах) — 0,4 бала; менструації (Ме) — 2,1 бала. За статевою формулою Ма + Р + Ах + Ме обчислюють сумарний бал статевого розвитку.

П р и к л а д:

• *статева формула в 12 років* — $Ma_3P_2Ax_1Me_0$ = 3,6 + 0,6 + 0,4 + 0 = 4,6 бала — варіант норми або деяке пришвидшення темпів статевого розвитку;

• *статева формула в 13 років* — $Ma_1P_0Ax_0Me_0$ = 1,2 + 0 + 0 + 0 = 1,2 бала — затримка статевого розвитку;

• *статева формула в 17 років* — $Ma_3P_3Ax_3Me_2$ = 3,6 + 0,9 + 1,2 + 6,3 = 12,0 бала — нормальний статевий розвиток.

Інтегральним показником настання статевого дозрівання є поява менструацій, тобто менструальних циклів. Вік настання першої менструації називають *менархе*. В нормі це вік 11—15 років. Відсутність менструації до 15—16 років і при цьому недорозвинення вторинних статевих ознак розглядають як затримку статевого розвитку (ЗСР). Таким дівчаткам необхідно відразу звертатися до гінеколога (у відділення дитячої і підліткової гінекології).

Відсутність настання менструальної функції — менструацій — називають *аменореєю* (*первинною*).

*Вторинна аменорея* — припинення менструацій на три і більше місяці. У перспективі за такої патології можливе порушення настання вагітності (безплідність), невиношування плода, ускладнення при пологах.

На думку досвідчених гінекологів, ступінь розвитку і функціонування репродуктивної системи дівчини слід оцінювати з урахуванням загального розвитку організму, а також її органів і функціональних систем. Цей розвиток визначається спадковістю, умовами й характером виховання, харчуванням, впливом екологічних чинників, наявністю хронічних соматичних захворювань. Установлено, що в дівчаток у віці 10—12 років виражено пришвидшується ріст скелета в довжину — так званий пубертатний "стрибок росту". Він супроводжується послідовною появою й розвитком вторинних статевих ознак і передує появі менархе. Під впливом статевих гормонів довжина тіла дівчинки за рік збільшується на 5—7 см. Пубертатний стрибок росту супроводжується збільшенням маси тіла.

Дані В.І. Кулакова, О.О. Богданової (2005) підтвердили гіпотезу про те, що ініціація статевого дозрівання дівчаток обумовлена дозріванням ядер гіпоталамуса, що беруть участь у регуляції гонадотропної функції гіпофіза, чому сприяє фізичний розвиток дівчинки. Менструації в дівчаток з'являлися при досягненні маси тіла 45,5 ± 1,6 кг, тобто близької до оптимальної "менструальної" маси тіла — 46,31 ± 0,77 кг.

Визначальну роль у цей період відіграє кількість жирової тканини в організмі, оскільки вона є місцем позагонадного синтезу естрогенів. *Пубертатний "стрибок росту"* починається за вмісту жирового компонента маси тіла не менш як 16,0 %, розвиток вторинних статевих ознак — за 19,0, менархе — за 22,0—24,0 %. Якщо в період статевого дозрівання кількість жирової тканини знижена, дозрівання затримується або порушується менструальна функція за типом первинної чи вторинної аменореї.

На думку фахівців, підтримання оптимальної маси тіла спортсменками у видовищних видах спорту є важливим чинником досягнення успіху в обраному виді спорту (спортивна й художня гімнастика, фігурне катання, легкоатлетичні

стрибки, біг). У разі підтримання маси тіла необхідний контроль вмісту м'язового й жирового компонентів, особливо для спортсменів пубертатного віку. За даними Дж.Х. Уілмора, Д.Л. Костілла (1997), для спортсменів високої кваліфікації оптимальними діапазонами вмісту жирового компонента маси тіла для чоловіків є 5—12, для жінок — 10—16 %.

З огляду на важливість для жіночого організму вмісту жирової тканини в підтриманні репродуктивного здоров'я, особливо в підлітковому віці, за "оптимального" вмісту жирового компонента 10—16 % про жодне повноцінне статеве дозрівання юних спортсменок не може бути й мови, що підтверджується більшим відсотком порушень серед них становлення чи перебігу менструальної функції, що характеризує не тільки репродуктивне, а й загальне здоров'я.

Зменшення маси тіла дівчаток більш як на 15 % з метою корекції фігури, що часто буває в спортсменок видовищних видів спорту, спричинює припинення менструацій — вторинну аменорею у здорових до цього дівчат, які ритмічно менструювали.

**Менструальний цикл, його фізіологічна характеристика**

Менструальна функція є інтегральним показником настання статевої зрілості дівчини (після настання першої менструації — менархе — дівчинка перетворюється на дівчину). Термін "менструальний цикл" (лат. menstrualis — місячний) визначає один із проявів специфічних біологічних процесів в організмі жінки, що характеризується трьома основними циклічними змінами:

- **у системі гіпоталамус—гіпофіз—яєчники (яєчниковий цикл);**
- у матці (матковий цикл);
- в екзогенітальних (позарепродуктивних) системах організму.

Сукупністю циклічних процесів, що послідовно відбуваються у яєчниках, їх гормональним впливом і циклічними змінами в матці пояснюється назва специфічного *циклу — оваріально-менструальний*. Оскільки зовнішнім, чіткішим проявом циклічних змін є маткові крововиділення, частіше цей цикл називають ***менструальним***.

Термін “менструація” означає періодично повторювані крововиділення зі статевих шляхів жінки в результаті відторгнення ендометрія (слизового шару матки наприкінці менструального циклу).

Менструальний цикл — період часу від першого дня попередньої менструації до першого дня наступної. Тривалість менструального циклу в жінок дітородного віку (18—45 років) варіює у фізіологічних межах від 21 до 35 діб. Найчастіше в жінок буває 28-добовий цикл.

Фізіологічний менструальний цикл має:

- бути овуляторним (***овуляція — вихід зрілої яйцеклітини*** з фолікула яєчника);
- мати нормальну й постійну тривалість — від 21 до 35 діб (деякі автори допускають тривалість нормального циклу до 45 діб);
- мати тривалість менструальної фази (крововиділення) не менш як 3 і не більш як 7 діб за загальної крововтрати протягом цього періоду не менш як 50 і не більш як 150 мл;
- не викликати болісних відчуттів.

Специфічною особливістю репродуктивних процесів в організмі жінки є їх циклічність (рис. 11.2, див. вклейку). Нормальний менструальний цикл характеризується двофазністю гормональних співвідношень в організмі жінки — послідовним переважанням активності естрогенів і прогестерону.

В першу половину менструального циклу від першого дня менструації до моменту овуляції (фолікулінова фаза) переважає активність естрогенів, зростає їх продукування зріючими фолікулами яєчників.

Дозрівання яйцеклітини у фолікулі яєчників завершується овуляцією — виходом зрілої яйцеклітини при розриві фолікула з яєчника. Вона потрапляє в черевну порожнину, потім у маткові труби, в яких може відбуватися запліднення. Запліднена яйцеклітина переміщується в порожнину матки. Життєздатність незапліднеої яйцеклітини зберігається близько 1 доби.

Друга половина менструального циклу — фаза жовтого тіла (лютеїнова фаза) — триває від овуляції до початку менструації. На місці фолікула, що лоп-

нув, утворюється нова залоза внутрішньої секреції — жовте тіло, яке продукує гормон прогестерон.

З появою прогестерону в результаті овуляції підвищується *базальна температура* тіла (вимірюють вранці натще в положенні лежачи) на 0,6—1,0 °С, тобто перевищує 37 °С. Це пов'язано зі стимулювальним впливом прогестерону на центр терморегуляції в гіпоталамусі, що є важливим діагностичним показником процесу овуляції.

Наприкінці лютеїнової фази слизова оболонка матки відривається, цей процес супроводжується крововиділенням — менструацією.

Отже, у зв'язку з дозріванням яйцеклітини у фолікулі яєчника й наступною овуляцією в організмі жінки змінюється концентрація статевих гормонів, що дає підставу умовно поділити менструальний цикл на фази. У клінічній практиці його умовно ділять на кілька фаз. Наприклад, Н.В. Свєчникова за 28-добового менструального циклу розрізняє п'ять фаз (яєчниковий цикл):

I — менструальна (1— 5-та доба);

II — постменструальна (6—12-та доба);

III — овуляторна (13—15-та доба);

IV — постовуляторна (16— 24-та доба);

V — передменструальна (25—28-ма доба).

Біологічне значення менструального циклу — підготовка організму жінки до можливої вагітності.

Статеві гормони — естрогени, прогестерон і андрогени в організмі виконують такі функції:

- є важливою ланкою в адаптаційно-трофічних процесах;
- чинять анаболічний ефект, що більш виражений із боку андрогенів порівняно з естрогенами й прогестероном.

***Естрогени*** крім безпосереднього впливу на функції репродуктивної системи впливають на всі системи організму, в яких є рецептори і до естрогенів, і до андрогенів.

Так, естрогени відіграють важливу роль у формуванні скелета зростаючого організму, сприяють розвитку й прояву жіночої морфології скелета, жирового розподілу, росту волосся за жіночим типом, є протекторами кісткової тканини жінок репродуктивного віку. Естрогени впливають на водно-електролітний баланс, а за допомогою альдостерону — на реабсорбцію води, що зумовлює збільшення об′єму циркулюючої плазми, а отже й крові. Естрогени пригнічують еритропоез.

Естрогени позитивно впливають на трофіку міокарда, підвищують судинний тонус, сприяють росту ударного й хвилинного об′ємів крові, синтезу специфічних білків у печінці, які забезпечують транспорт гормонів (глюкокортикоїдів, тиреоїдних, статевих стероїдів).

***Прогестерон*** сприяє розростанню слизової оболонки матки, гальмує її скорочувальну здатність, створює оптимальні умови для імплантації й наступного розвитку заплідненої яйцеклітини.

Прогестерон впливає й на позастатеві (екзогенітальні) функціональні системи, на білковий обмін, забезпечує анаболічний ефект унаслідок зміни клітинних РНК.

Подібно до естрогенів прогестерон збільшує систолічний і хвилинний об′єми крові в результаті зростання сили скорочень міокарда.

Прогестерон чинить виражений натрійдіуретичний ефект, що обумовлено пригніченням канальцевої реабсорбції. Дисбаланс рівнів прогестерону й естрогенів викликає зміна водно-електролітного балансу — посилюється реабсорбція (зворотне усмоктування) натрію й компенсаторно затримується в організмі вода, що призводить до збільшення маси тіла аж до набряків. Такий стан спостерігається в передменструальну фазу з різним ступенем вираженості.

На систему дихання прогестерон впливає як антагоніст відносно естрогенів. Прогестерон має властивості респіраторного стимулятора, підвищує збудливість хеморецепторів дихального центра. Як міорелаксант він збільшує просвіт бронхів, поліпшує бронхіальну прохідність та альвеолярну вентиляцію. Внаслідок зниження тонусу дихальної мускулатури зменшується загальний легеневий

опір, що сприяє збільшенню екскурсії грудної клітки під час вдиху, при визначенні ЖЄЛ і максимальної легеневої вентиляції. Як і естрогени, прогестерон бере участь у синтезі сурфактанта.

Вплив прогестерону на організм виявляється в основному після попередньої дії естрогенів.

Найхарактернішим є термогенний ефект прогестерону, що полягає в підвищенні температури тіла. Збільшення його концентрації в плазмі крові після овуляції супроводжується підвищенням базальної температури на 0,6—1,0 °С, що слугує індикатором процесу овуляції й перевищує нормальний рівень температури до завершення лютеїнової фази циклу. На цьому ґрунтується тест двофазного характеру базальної температури протягом менструального циклу, що пояснюють прямою дією прогестерону на центр терморегуляції в гіпоталамусі. Однофазна температурна крива, що не перевищує 37 °С, характерна для ановуляторних циклів.

Гормон ***релаксин*** утворюється в клітинах жовтого тіла, у слизовій оболонці матки. Він збільшує еластичність зв'язкового апарату, забезпечує фізіологічне "розходження" лобкового зчленування, розслаблення гладенької мускулатури шийки і тіла матки, що сприяє оптимальним умовам розродження.

При дослідженні впливу релаксину на еластичність зв'язкового апарата жінок-спортсменок було встановлено вірогідне збільшення рухливості в суглобах (показники активної й пасивної гнучкості) у передменструальну й менструальну фази циклу (Л.Я.-Г. Шахлина, 2001).

В організмі здорової жінки синтезуються й секретуються чоловічі гормони, однак у значно менших кількостях, ніж в організмі чоловіків.

На думку В.Г. Ковешникова, Б.О. Нікітюка (1992), інтенсивна фізична діяльність, особливо в спорті, що стимулює секрецію чоловічих статевих гормонів, здатна змінювати пропорції тіла дівчаток і дівчат, наближати їх до чоловічого типу.

Дж. Папаниколау (1933) вперше встановив певну динаміку циклічних змін цитологічних показників вагінальних мазків протягом менструального циклу.

Результати цих досліджень покладено в основу біологічних тестів діагностики функціонального стану яєчників, зокрема якісної оцінки їх естрогенної активності. До них дотепер як додатковий метод відносять феномен “папороті”, вперше описаний Дж. Папаниколау в 1945 р.

Установлено, що в організмі жінки кожен вид стероїдних гормонів чинить виражену специфічну дію не тільки на репродуктивну систему, а й на органи і тканини, що не належать до неї — екзогенітальні (позастатеві) функціональні системи. На сьогодні рецептори до статевих стероїдів виявлені в усіх органах і тканинах організму.

Репродуктивна система взаємодіє з внутрішніми органами і тканинами переважно гуморальним шляхом, утворює гонадовісцеральні підсистеми. Циклічні зміни концентрації статевих гормонів у крові жінки обумовлюють відповідні циклічні зміни в екзогенітальних системах організму і тим самим створюють біологічну особливість жіночого організму — циклічність функцій усіх систем протягом менструального циклу.

### 11.6. Функціональний стан і фізична працездатність жінок-спортсменок у різні фази менструального циклу

Протягом менструального циклу відбуваються зміни гормонального статусу, що викликають складну перебудову нейрогуморальної регуляції функцій систем організму — дихання, кровообігу, дихальної функції крові, споживання кисню, істотно впливають на фізичну працездатність і психічний стан жінки.

***У менструальну фазу*** функція системи дихання організму жінки у стані спокою досить напружена: високі легенева вентиляція й споживання кисню $\left(\dot{V}_{O_2}\right)$ супроводжуються низькою економічністю через збільшення частоти дихання, що підтверджує зростання вентиляційного еквівалента і зниження кисневого ефекту дихального циклу.

У системі кровообігу висока ЧСС за найнижчого ударного об’єму обумовлює доволі високий ХОК. Уміст гемоглобіну й киснева ємність крові у фазу менструації низькі. У цю фазу знижується лабільність нервових процесів, погі-

ршується пропріоцептивна чутливість, підвищується збудливість спортсменок, що супроводжується виявом неадекватних реакцій, образливості, конфліктності. Характер таких реакцій має виражену індивідуальність проявів.

Маса тіла жінок у результаті змін водно-сольового обміну в цю фазу більша, ніж в усі інші, за винятком передменструальної. Все це пояснює зниження можливості виявляти силові, швидкісно-силові фізичні якості навіть за доброї підготовленості спортсменки. У результаті загальна і спеціальна працездатність спортсменок знижується, збільшується її функціональна вартість. Слід зазначити, що у фазу менструації рухливість у суглобах вища, ніж в інші фази циклу, крім передменструальної. Швидкість постнавантажувального відновлення функцій низька.

Період менструації — одна з фаз фізіологічного напруження (разом із передменструальною й овуляторною) у менструальному циклі, включаючи фізичний і психічний стани спортсменок. Тому тренер має дотримуватись ощадного режиму при плануванні обсягу, інтенсивності й спрямованості тренувальних навантажень, створювати сприятливий психологічний клімат для спортсменок у цю фазу, з огляду на їх підвищену збудливість (рідше — стан апатії).

У менструальну фазу циклу із тренувального процесу мають бути виключені вправи, пов’язані з навантаженням на м’язи черевного преса і тазового дна, навантаження стрибкового характеру, глибокі присідання, особливо з обтяженнями.

Отже, збільшення маси тіла спортсменки в ці дні, поява відчуття важкості й хворобливості внизу живота і попереку, набряклість тазових органів не сприяють фізичній працездатності. Навантаження при цьому на м’язи черевного преса доповнюють навантаження на зв’язковий апарат тазових органів, що сприяє зміні положення органів малого таза спортсменки (зокрема матки) з наступним порушенням їхніх функцій.

Тренер зобов’язаний ураховувати тривалість і характер перебігу менструального циклу, переносність менструальної фази, скориставшись даними щоденника самоконтролю спортсменки.

***Постменструальна і постовуляторна фази циклу*** належать до оптимальних фаз менструального циклу. За даними Л.Я.-Г. Шахліної, в ці фази через більшу концентрацію естрогенів, а в постовуляторній фазі — поєднання естрогенів і прогестерону, функції системи дихання, кровообігу найбільш економічні як у стані спокою, так і при фізичних навантаженнях, найбільша киснева ємність крові підвищує аеробні можливості організму спортсменок.

Анаболічний ефект жіночих статевих гормонів забезпечує максимальні силові, швидкісно-силові можливості, спеціальну витривалість спортсменок у ці фази порівняно з менструальною, овуляторною й, особливо, передменструальною.

Оптимальний психологічний і функціональний статус спортсменок у постменструальну й особливо в постовуляторну фази циклу дає тренерові підставу планувати тренувальні навантаження з найвищими обсягом та інтенсивністю, а також фізичні навантаження широкої спрямованості для розвитку швидкісно-силових якостей, загальної й спеціальної витривалості, координації, технікотактичної майстерності. Швидке постнавантажувальне відновлення організму спортсменок є для тренера підставою для використання більшої кількості повторних навантажень у тренувальному процесі.

***Фаза овуляції*** найважливіша в забезпеченні репродуктивної функції жінки. У цю фазу всі функціональні можливості організму жінки спрямовані на забезпечення основного її біологічного призначення — материнства.

У стані спокою в цю фазу циклу для організму жінки характерне напруження функцій усіх вегетативних систем. Так, швидкість споживання кисню найвища, у фазу овуляції найбільші величини ХОД забезпечуються максимальною глибиною дихання (ДО) за середньої його частоти. Великий функціональний резерв дихання в цю фазу свідчить про доцільність розвитку в тренувальному процесі аеробних можливостей організму жінки з використанням триваліших, але ненапружених фізичних навантажень. Невеликі величини ударного об’єму й ЧСС обумовлюють середній рівень ХОК. Насичення артеріальної крові киснем найбільше в овуляторну фазу.

У фазу овуляції характерне зниження збудливості порівняно з постменструальною і постовуляторною фазами. Домінувальний стан, спрямований на забезпечення оптимальних умов для перебігу процесу овуляції, за принципом домінанти викликає гальмування “панівних” центрів у корі великих півкуль нервових центрів інших систем організму — “другорядних”, що не мають відношення до овуляції. В результаті в цю фазу будь-який вид діяльності стає “другорядним”, тому жінка допускає, зокрема при спортивній діяльності, більшу кількість помилок, порушень точності, координації рухів. Лабільність нервових процесів, пропріоцептивна чутливість найнижчі. Тому працездатність спортсменки знижується навіть за доброї її підготовленості, функціональна вартість виконаної роботи висока. Фізичні можливості у фазу овуляції спортсменка реалізує не повністю.

У фазу овуляції низька працездатність характеризується високою вартістю вегетативних функцій, тривалим періодом постнавантажувального відновлення порівняно з постменструальною й особливо постовуляторною фазами циклу.

Отже, функціональний стан жінок-спортсменок у фазу овуляції вимагає і від тренера, і від спортсменки недопущення фізичного й психічного перенапруження.

У цю фазу в тренувальному процесі нераціонально вдосконалювати координаційну й технічну підготовку жінок будь-якої спортивної спеціалізації, тому що за низької ефективності така підготовка супроводжуватиметься її високою функціональною вартістю.

***Передменструальна фаза*** — одна із фаз циклу, яку жінки переносять найтяжче. Для цього періоду характерне виражене збільшення маси тіла жінки. Через гормональну перебудову протягом постовуляторної фази зростає реабсорбція іонів натрію нирковою канальцевою системою, у результаті підвищується осмотичний тиск у внутрішньому середовищі організму жінки, як наслідок — в організмі компенсаторно затримується вода для підтримання гомеостазу, й отже, збільшується маса тіла.

Висока й найменш економічна легенева вентиляція обумовлена більшою частотою дихання за найменшого дихального об’єму, малою часткою в ХОД альвеолярної вентиляції. Про мінімальну економічність дихання в передменструальну фазу свідчать високий вентиляційний еквівалент і найнижчий кисневий ефект дихального циклу.

У передменструальну фазу ХОК максимальний, обумовлений найбільшою ЧСС за низького ударного об’єму. Киснева ємність крові найнижча внаслідок збільшення об’єму циркулюючої крові через затримання води в організмі та зниження при цьому концентрації гемоглобіну в крові.

У цю фазу найчіткіше виявляється психоемоційна нестійкість жінок порівняно з фазою менструації. Лабільність нервових процесів, пропріоцептивна чутливість низькі. Силові можливості менші, ніж в інші фази циклу, за винятком менструальної. Характерний високий рівень рухливості в суглобах (навіть більший, ніж у менструальну фазу).

Найнижча загальна й спеціальна працездатність, низькі витривалість, швидкість постнавантажувального відновлення, висока функціональна вартість виконаної роботи підтверджують, що ця фаза є фазою фізіологічного напруження.

У передменструальну фазу необхідно обмежити або по можливості виключити вправи з навантаженням на м’язи черевного преса й тазового дна, стрибкові елементи, глибокі присідання, особливо з обтяженнями.

У цю фазу рекомендовано розвивати гнучкість. Силову підготовку плечового пояса можна проводити на спеціальних тренажерах із виключенням навантаження на м’язи черевного преса.

При плануванні обсягу, інтенсивності й спрямованості навантаження в тренувальному процесі для збереження здоров’я спортсменки — майбутньої матері, підвищення спортивних результатів, довголіття в спорті необхідно враховувати її функціональні можливості в кожну фазу менструального циклу й вищевикладені рекомендації. Можлива участь спортсменок у змаганнях в усі фази менструального циклу за їх доброї підготовленості. Однак у менструальну,

овуляторную й передменструальну фази циклу досягнення високих спортивних результатів не гарантоване.

Знання про можливі зміни психічного чи фізичного стану в передменструальну й менструальну фази циклу допоможе спортсменці правильно оцінити його, а отже, подолати складності цих днів. Якщо тренер знає такі особливості жіночого організму, він допоможе спортсменці легше перенести цей стан і в тренувальному процесі, і в змаганнях, запобігти можливим конфліктним ситуаціям у команді, між тренером і спортсменкою.

## ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Що ви знаєте про статевий диморфізм? Схарактеризуйте функціональні особливості ОРА, серцево-судинної, дихальної, центральної нервової систем у чоловіків і жінок (спортсменів і неспортсменів). Чим відрізняються загальна й спеціальна працездатність чоловіків і жінок?*

*2. Яку роль в організмі відіграють статеві гормони?*

*3. У чому полягають біологічні особливості жіночого організму? Наведіть їх загальну характеристику.*

*4. Дайте коротку характеристику менархе.*

*5. Розкажіть про такий специфічний вид біоритмів жіночого організму, як менструальний цикл.*

*6. Дайте фізіологічну характеристику менструального циклу. Вкажіть вік менархе.*

*7. Перелічіть фази менструального циклу, вкажіть принципи його поділу на фази, методи їх визначення.*

*8. Схарактеризуйте функції серцево-судинної, дихальної систем, системи крові, ЦНС у різні фази менструального циклу.*

*9. Опишіть функціональний стан організму жінки в різні фази менструального циклу.*

*10. Схарактеризуйте фізичну працездатність жінок-спортсменок у різні фази менструального циклу.*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11

***Тема*: Медико-біологічні основи спортивної підготовки жінок**

***Навчальна мета.*** Вивчити медико-біологічні основи процесу спортивної підготовки жінок.

***Теоретичні питання***

1. Статевий диморфізм. Його характеристика, значення в практиці спорту й фізичного виховання.
2. Морфофункціональна характеристика систем організму чоловіків і жінок.
3. Визначення статевої приналежності жінок-спортсменок. Принцип методу, його практичне значення.
4. Біологічні особливості жіночого організму.
5. Менархе, його характеристика.
6. Менструальний цикл, його фізіологічна характеристика.
7. Фази менструального циклу, принципи поділу, методи визначення.
8. Фізіологічна характеристика стану організму жінок у різні фази менструального циклу.
9. Загальна і спеціальна працездатність, прояв фізичних якостей у різні фази менструального циклу.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.* Оцінювання стану опорно-рухового апарату за результатами динамометрії**

***Мета.*** Порівняти показники сили й диференціального порога м’язового зусилля чоловіка й жінки.

**Х і д  р о б о т и.** За допомогою ручного динамометра визначають силу м’язів — згиначів кисті. Щоб отримати точні й порівнювані результати, дослідження необхідно проводити за однакової пози обстежуваних — випрямлена рука з динамометром має бути відведена вбік під кутом 90°.

Максимальну силу провідної руки обстежуваного визначають тричі. При цьому йому пропонують із максимально можливою силою стиснути пружину

динамометра, після чого знімають покази після кожного вимірювання. Результатом вважають найвищий показник із трьох спроб. Щоб установити диференціальний поріг м'язового зусилля (ДПМЗ), за допомогою динамометра визначають максимальну силу м'язів кисті обстежуваного (одноразово). Після цього під контролем зору обстежуваний, стежачи за м'язово-суглобним відчуттям кисті, витискає на динамометрі 50 % максимальної сили; потім без контролю зору тричі відтворює 50 % максимальної сили й реєструє в кожній із трьох спроб помилки. Розраховують ДПМЗ за формулою

$$\text{ДПМЗ} = \frac{\text{Сума 3 помилок у 3 спробах}}{3} \text{ кг.}$$

П р и к л а д: Максимальна сила — 30,0 кг.

Під контролем зору 50 % максимальної сили — 15,0 кг.

Без контролю зору 50 % максимальної сили:

перша спроба — 17,0 кг — помилка 2,0 кг;

друга спроба — 15,0 кг — помилка 0;

третя спроба — 13,0 кг — помилка 2,0 кг.

$$\text{ДПМЗ} = \frac{2,0 + 0 + 2,0}{3} = \frac{4}{3} = 1,33 \text{ кг.}$$

М'язово-суглобне відчуття знаходиться в межах норми, якщо помилка не перевищує 20 %.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Характеристика стану серцево-судинної системи за показниками частоти серцевих скорочень**

***Мета.*** Порівняти ЧСС у стані відносного спокою в чоловіків і жінок, оцінити отримані результати.

**Х і д р о б о т и.** Пальпаторно визначають ЧСС обстежуваного в стані відносного спокою. Пульс підраховують протягом 1 хв. Обстежуваний перебуває в положенні сидячи.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Характеристика стану системи зовнішнього дихання**

***Мета.*** Порівняти функціональні можливості системи зовнішнього дихання чоловіків і жінок за показниками ЖЄЛ, оцінити отримані результати.

**Х і д р о б о т и.** Методом спірометрії визначають ЖЄЛ. Кожен обстежуваний виконує максимально можливий тривалий видих у спірометр після максимального вдиху. Із трьох спроб ураховують найвищий результат.

У нормі знайдені показники можуть відрізнятися від належних на ±15 %. У фізично тренованих осіб можливі вищі показники ЖЄЛ.

Належні показники ЖЄЛ з урахуванням статі визначають за формулами

$ЖЄЛ_{чол} = (27{,}63 – 0{,}122 В)\ \alpha$;

$ЖЄЛ_{жін} = (21{,}78 – 0{,}101 В)\ \alpha$,

де В — вік обстежуваного, роки; $\alpha$ — довжина його тіла, см.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Ситуаційні задачі***

• 1. У дівчини 18 років регулярний менструальний цикл із 13 років, його тривалість — 28 діб. Тривалість фази менструації — 4 доби. За даними базальної температури, на 15-ту добу аксилярна температура підвищилася з 36,6 до 37,2°. Розрахувати фази менструального циклу, назвати їх. Про що свідчить показник базальної температури? Оцінити вік менархе.

• 2. Спортсменка вперше бере участь у чемпіонаті Європи з легкої атлетики (біг на середні дистанції). Обґрунтуйте необхідність проведення медичного контролю на її статеву приналежність. Вкажіть принцип методу визначення статевої приналежності жінок-спортсменок, частоту визначення.

**ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ**

**1. Статевий диморфізм — це розбіжності**

А за статтю

Б за будовою організму

В за функціями систем організму

Г за морфофункціональними особливостями організму

**2. Менархе називають**

А менструальну функцію

Б відсутність менструації

В вік настання першої менструації

Г хворобливі менструації

**3. Аменореєю вважають**

А вік настання першої менструації

Б хворобливі менструації

В відсутність менструації

Г нерегулярні менструації

**4. Овуляція — це**

А порушення менструальної функції

Б вихід зрілої яйцеклітини з фолікула

В руйнування яйцеклітини

Г запліднення яйцеклітини

**5. Менструальний цикл — це період часу, протягом якого відбувається**

А дозрівання яйцеклітини

Б овуляція

В менструація

Г дозрівання яйцеклітини з наступною овуляцією

**6. Фази менструального циклу визначають усіма переліченими методами, крім**

А анамнезу

Б вимірювання базальної температури

В використання електрокардіограм

Г установлення концентрації статевих гормонів

**7. Базальну температуру обстежуваного вимірюють**

А в положенні сидячи, натще

Б після сніданку

В вранці у положенні лежачи, натще

Г вранці після ранкової зарядки

**8. До фаз фізіологічного напруження в менструальному циклі не належать**

А передменструальна

Б менструальна

В постменструальна

Г овуляторна

**9. Оптимальною фазою для розвитку швидкісно-силових якостей є**

А менструальна

Б овуляторна

В постовуляторна

Г передменструальна

**10. Розвивати координацію рухів спортсменки не рекомендовано у фазу**

А менструації

Б постменструальну

В овуляції

Г постовуляторну

**11. У фазу менструації рекомендовані навантаження, що розвивають**

А швидкісно-силові якості

Б загальну витривалість

В рухливість у суглобах

Г спеціальну витривалість

**12. У передменструальну фазу циклу рекомендовані навантаження, що розвивають**

А загальну витривалість

Б спеціальну витривалість

В рухливість у суглобах

Г швидкісно-силові якості

# Розділ 12

# ВТОМА, ПЕРЕВТОМА, ПЕРЕТРЕНОВАНІСТЬ. ХРОНІЧНЕ ФІЗИЧНЕ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПРОВІДНИХ ОРГАНІВ І СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНА*

*Не можна забувати,*
*що фізична активність і спорт —*
*це як ліки, що в одних*
*дозах корисні, в інших — шкідливі*
Г.І. Гуськов, В.А. Панков

## 12.1. Втома

Зі збільшенням обсягу інформації, інтенсифікації всіх боків життя людини за умов сучасного цивілізованого суспільства проблема стомлення є однією з найактуальніших.

***Втома*** — це складний фізіологічний процес, що виявляється в тимчасовому зниженні працездатності після тривалого або інтенсивного навантаження з наступним відновленням функцій після проходження оптимального інтервалу відпочинку.

Процес стомлення супроводжується суб'єктивним відчуттям утоми. Стомлення є сигналом можливого виснаження працездатності організму, що охороняє його від перевтоми. При цьому стомлення — це чинник, що стимулює й мобілізує функціональні резерви організму, процеси відновлення, підвищує працездатність людини.

***Спортивне тренування*** — процес систематичних впливів на організм фізичних вправ з метою зміцнення здоров'я, формування й удосконалення рухових навичок, розвитку певних фізичних і психічних якостей, розширення функціональних можливостей організму для досягнення високих спортивних результатів у обраному виді спорту.

---

* Розділ написаний проф. Л.Я.-Г. Шахліною разом із проф. Г.О. Макаровою.

Фізіологічною основою спортивного тренування є процес адаптації організму до дії багаторазових повторень подразників — фізичних навантажень, які викликають стан стомлення і стимулюють при цьому процеси відновлення.

Стомлення при виконанні фізичних навантажень будь-якої спрямованості розвивається насамперед у системах:

- регуляції — рефлекторні й гуморальні механізми біологічної регуляції;
- вегетативного забезпечення м'язової діяльності (серцево-судинна, системи дихання, крові, виділення);
- виконавчій — опорно-руховий апарат.

Зовнішніми проявами стомлення в практиці спорту вважають порушення координації рухів, погіршення результату, задишку, посилення потовиділення, почервоніння шкірних покривів, що супроводжуються одночасним напруженням функцій вегетативних систем організму.

І.М. Сєченов, вивчивши природу стомлення, зазначав, що "…джерело відчуття втоми зазвичай поміщаютьу працюючі м'язи; я ж поміщаю … винятково в центральну нервову систему". У процесі м'язової діяльності в результаті інтенсивної аферентної імпульсації від пропріоцепторів працюючих м'язів, суглобів, зв'язок, відповідно до теорії І.П. Павлова, у нервових центрах ЦНС розвивається стомлення (охоронне гальмування), що обумовлює зміну функцій вегетативної нервової системи, залоз внутрішньої секреції й, як наслідок, порушення трофіки працюючих м'язів, зниження їхньої працездатності, характерної для стану стомлення ОРА.

Г.В. Фольборт — учень І.П. Павлова, який присвятив більш як 40 років вивченню фізіологічних механізмів процесів стомлення й відновлення, довів, що при розвитку стомлення змінюється специфіка перебігу трофічних процесів в органах і тканинах. Учений дійшов висновку, що зниження працездатності органа в результаті його діяльності супроводжується зниженням функціонального потенціалу, а його підвищення в період відновлення сприяє росту працездатності (рис. 12.1).

**Рис. 12.1.** Схема механізму розвитку тренувального ефекту (за Э.Г. Булич, И.В. Муравовым, 2003). Тут і на рис. 12.2: стовпчики — періоди фізичних навантажень; суцільна лінія — процес стомлення при виконанні навантаження; пунктирна лінія — процес відновлення; штрихова лінія — вихідний рівень працездатності

У процесі вивчення впливу повторних навантажень автор в одних випадках отримував підвищення працездатності, в інших — зниження. Причини різних результатів Г.В. Фольборт пояснив тим, що працездатність органа після діяльності відновлюється у дві стадії: досягнення відновлення й закріплення стану відновлення. При цьому повторні навантаження, що потрапили в першу стадію відновлення, поглиблюють процес стомлення, в другу — підвищують працездатність порівняно з вихідною.

Розглянувши стомлення як фізіологічний процес, Г.В. Фольборт та його учні, за рекомендацією І.П. Павлова, подали проблему стомлення й відновлення у вигляді “правил Фольборта”:

- в органах під час тривалої або напруженої діяльності відбуваються відповідні трофічні зміни, які знижують їх функціональний стан, що виявляється в розвитку процесу стомлення;
- трофічні зміни (накопичення метаболітів), що відбуваються в органах під час їхньої діяльності, є основним подразником, який стимулює процеси відновлення;
- чим швидше (до певної межі) розвивається процес стомлення, тим інтенсивніше відбуваються процеси відновлення;
- за повторних фізичних навантажень в органах можуть розвиватися два протилежні стани: у разі потрапляння кожного наступного навантаження в період функціонального відновлення й закріплення цього стану працездатність підвищується; якщо повторні навантаження припадають на орган, відновлення якого не встигло закріпитися, процес відновлення слабкішає, розвивається хронічне “виснаження”.

Вивчивши залежність швидкості процесів відновлення від інтенсивності розвитку стомлення в цілісному організмі, Г.В. Фольборт при дослідженні впливу переважно фізичного навантаження на умовно “головну” в цих умовах функціональну систему — опорно-руховий апарат — установив, що процеси стомлення й відновлення в ній відбуваються інтенсивніше, ніж в “обслуговуючих” (вегетативних) системах. Тому, на думку Н.І. Путиліна, контроль за стійкими процесами відновлення необхідно проводити не тільки в “головній”, а й в “обслуговуючих” системах, оскільки той режим фізичних навантажень, що буде тренувальним для “головної” системи, може викликати перевтому інших систем.

**12.2. Перевтома**

У зв’язку з різким збільшенням об′єму й інтенсивності тренувальних навантажень у сучасному спорті вищих досягнень відсутність належного контролю за індивідуальною переносністю спортсменом запропонованих тренером програм підготовки може стати причиною порушення функціонального стану організму спортсмена у вигляді перевтоми, перетренованості та, як наслідок, розвитку перенапруження функцій систем організму.

У процесі спортивної підготовки надмірне й нераціональне збільшення тренувальних навантажень, недостатній інтервал відпочинку при цьому обумовлюють нашарування стану стомлення і схильність до розвитку перевтоми.

***Перевтома*** — це перехідний (граничний) стан, за якого можуть розвиватися патологічні процеси — захворювання різних органів і систем організму.

Стан перевтоми супроводжується підвищенням тонусу симпатичного відділу ЦНС, що виявляється у збільшенні сили й частоти серцевих скорочень, деяким підвищенням артеріального тиску (систолічного), а це призводить до неекономічної роботи серця в період його адаптації до стану перевтоми.

Перевтома характеризується погіршенням функціонального стану організму спортсмена, що виявляється підвищеною стомлюваністю, погіршенням настрою, сну, апетиту, зниженням інтересу до тренувальних занять. Спеціальна працездатність може залишатися без змін або дещо знижуватись, однак тривалість постнавантажувального відновлення при цьому має збільшуватись. Цей

перехідний стан можна усунути за індивідуальної корекції програми тренувального процесу внаслідок зниження тренувального навантаження або збільшення інтервалу відпочинку з використанням комплексу медико-психологічних засобів відновлення.

На думку провідних фахівців у галузі спортивної медицини (Г.А. Макарова, Т.С. Гуревич, О.О. Лагода), граничні стани в останні десятиліття є одними з головних питань, що потребують спеціального вивчення, оскільки до них "…мають бути віднесені всі стани, які не є протипоказанням до занять спортом, не слугують підставою для відсторонення від них, але з часом можуть набувати ознак захворювання (особливо на тлі напружених фізичних навантажень); порушувати функції організму, сповільнювати процеси постнавантажувального відновлення, призводити до виникнення гострого й хронічного фізичного перенапруження функцій окремих органів і систем організму".

Отже, стан перевтоми хоча і є крайнім ступенем стомлення, все-таки істотно від нього відрізняється. Якщо стомлення розглядають як фізіологічну реакцію на фізичне навантаження, то перевтома є перехідним, передпатологічним станом, тобто тлом, на якому можливий розвиток патологічних змін в органах і системах організму. Тому тренер має знати ознаки передпатологічних станів і вміти їх правильно оцінювати. На думку О.Г. Дембо, своєчасна оптимізація тренувального навантаження й відпочинку, індивідуальний підхід можуть відновити функціональний потенціал організму спортсмена і його працездатність, бажання продовжувати заняття спортом, домагатися високих спортивних результатів.

### 12.3. Перетренованість

Як вважає видатний фахівець у галузі спортивної медицини О.Г. Дембо, спорт і здоров'я — це якоюсь мірою синоніми. Однак заняття фізкультурою і спортом несуть здоров'я тільки тоді, коли навантаження відповідають індивідуальним функціональним можливостям організму спортсмена, дотримуються режими праці й відпочинку, харчування. У сучасному спорті високі навантаження на тренуваннях і змаганнях, недотримання вищезгаданих умов можуть

стати причиною тяжких порушень здоров’я спортсменів.

На Всесвітньому конгресі зі спортивної медицини (Москва, 1956) Людвіг Прокіп (Австрія) запропонував термін “спортивна хвороба”. У сучасній спортивній медицині цю патологію визначають терміном “перетренованість”.

Стан стомлення — фізіологічна реакція організму на оптимальні навантаження, стан перевтоми — перехідне (передпатологічне), а перетренованість і перенапруження — патологічні стани організму спортсменів за фізичних і психоемоційних тренувальних і змагальних навантажень, що перевищують функціональні можливості їхнього організму.

Можливі стани організму спортсмена в процесі спортивної діяльності ілюструє така схема:

***Перетренованість*** — патологічний стан організму спортсмена, спричинений прогресуючим розвитком перевтоми через надмірні фізичне і психічне навантаження за недостатнього постнавантажувального відпочинку, що призводить до перенапруження функцій систем організму, насамперед центральної нервової й ендокринної систем.

Кожне повторне фізичне навантаження, що перевищує функціональні можливості організму спортсмена за недостатнього при цьому інтервалу відпочинку припадає на стан недовідновлення, тому його працездатність починає знижуватися (рис. 12.2).

**Рис. 12.2.** Схема розвитку стану перетренованості (за Э.Г. Булич, И.В. Муравовым, 2003):

*а* — кожне наступне навантаження (сірі стовпчики) припадає на стан неповного відновлення працездатності; *б* — “збій” у процесі фізичного тренування — третє навантаження виявляється надмірним, а відпочинок після нього недостатній для повного відновлення працездатності

С.П. Летунов, Р.Г. Мотилянська розглядали стан перетренованості як хронічну втому, спричинену тривалими нервовими й фізичними перевантаженнями.

На думку Н.Д. Граєвської, стан перетренованості у спортсменів може розвиватися в період найбільших напружень, нерідко на піку спортивної форми, під впливом частих (особливо невдалих) змагань і дуже жорсткого режиму тренувальних занять.

Комплексні обстеження спортсменів у стані перетренованості свідчать про переважання тонусу симпатичного відділу ЦНС, що супроводжується нестійким психоемоційним станом і виявляється в нестабільності настрою. Це може бути обумовлено завищеними цілями перемогти на майбутніх змаганнях, острах невдачі, спортивних суперників, і супроводжується постійним емоційним напруженням. Як наслідок, порушуються сон, апетит, втрачається маса тіла, підвищується стомлюваність, знижуються працездатність, упевненість у своїх фізичних можливостях, погіршуються спортивні результати, щезає бажання тренуватися і брати участь у змаганнях.

Усі перелічені симптоми характерні для стану перетренованості, за якого механізми біологічної регуляції функцій систем організму за недостатнього інтервалу відпочинку не можуть забезпечити їх відновлення після надмірних навантажень. У результаті знижується фізична працездатність спортсмена, порушуються його поведінковий та емоційний стани.

А.М. Алавердян і співавтори запропонували виділяти *два типи перетренованості (I, II)* та *хронічне фізичне перенапруження* органів і систем організму з гострими проявами хронічного фізичного перенапруження включно.

Основними причинами перетренованості I типу є психічна і фізична перевтома в результаті недостатнього постнавантажувального відновлення, психоемоційних напружень спортсмена з переважанням негативних емоцій, порушення режиму праці й відпочинку, характеру харчування, вживання фармакологічних препаратів, шкідливі звички (паління, алкоголь).

На думку Г.О. Макарової, хоча симптоми перетренованості суб'єктивні й індивідуальні, серед них частіше переважають неврологічні, кардіалгічні і змішані.

**Синдроми перетренованості I типу**

***Невротичний синдром*** характеризується загальною слабістю, високою стомлюваністю, зниженням працездатності, мотивації до тренувальних занять. Емоційна неврівноваженість найчастіше виражається в підвищенні збудливості, неадекватному ставленні до тренера, членів команди, що знижує спортивні результати.

Одним з основних симптомів невротичного синдрому перетренованості I типу є порушення циркадних біоритмів, що виявляється у зсуві піка працездатності, ускладненні засинання ввечері й пробудження вранці. Для спортсмена характерне зменшення маси тіла навіть за збереження доброго апетиту.

Для контролю за функціональним станом спортсмена за його суб'єктивними відчуттями рекомендовано вести щоденник самоконтролю.

***Кардіалгічний синдром*** — характерні болі в лівій половині грудної клітки з можливою іррадіацією в ліву руку й під ліву лопатку. Як правило, болі носять ниючий характер, іноді — миттєве відчуття "поколювання". Частіше вони виникають після фізичного й, особливо, емоційного напруження. Якщо біль виникає за фізичного навантаження, то він зберігається й після нього. Болі в ділянці серця можуть поєднуватися зі скаргами на задишку, почуття нестачі повітря в стані спокою, що є однією з найхарактерніших невротичних скарг — "почуття незадоволеності вдихом".

***Вегетативно-дистонічний синдром*** — найпоширеніший, характеризується неузгодженістю функцій нейроендокринної системи, що виявляється в неадекватних реакціях на фізичне навантаження вегетативних систем організму, особливо серцево-судинної системи.

***Дистонічний синдром*** перетренованості I типу супроводжується вираженою блідістю спортсмена, синцями під очима, у нього холодні й вологі долоні і стопи. У стані спокою можливі частішання пульсу чи виражена брадикардія.

**Синдроми перетренованості II типу**

Незважаючи на більші об′єми тренувального навантаження за високого рівня розвитку витривалості на тлі високих функціональних можливостей і відсутності в спортсмена патологічних симптомів, він не поліпшує свої спортивні результати, не здатний змінити свої техніко-тактичні дії для поліпшення результату на дистанції, особливо при фінішному спурті.

У табл. 12.1 наведено розбіжності симптомів та умов розвитку перетренованості I і II типів.

*Таблиця 12.1.* **Клінічні симптоми та умови виникнення перетренованості I і II типів (за А.М. Алавердяном и соавт., 1987)**

| Показник | Симптоми й умови, характерні для перетренованості | |
|---|---|---|
| | I тип | II тип |
| Працездатність у неспецифічних тестах | Може бути дуже зниженою | Висока |
| Спортивна працездатність (найінтенсивніша для даного виду спорту) | Може бути зниженою | Знижена |
| Стомлюваність | Висока за будь-якого виду діяльності | Низька |
| Відновлюваність | Знижена, для повноцінного відпочинку необхідний тривалий час | Висока |
| Емоційний фон | Збудливість, внутрішнє занепокоєння, дратівливість; іноді млявість, загальмованість, апатія | Рівний, добрий настрій, іноді деяка загальмованість (флегматичність) |
| Сон | Порушений | Без порушень |
| Апетит | Знижений або істотно підвищений | Без порушень |
| Маса тіла | Може бути знижена | Без порушень |
| Шкірні покриви | Схильність до пітливості, особливо вночі, вологі холодні долоні, круги під очима | Без змін |
| Терморегуляція | Можливий субфебрилітет. Характерна дисоціація між внутрішньою й шкірною | Без порушень |

| | | |
|---|---|---|
| | температурою, майже постійна шкірна асиметрія | |
| Головний біль | Характерний | Не характерний |
| Неприємні відчуття у ділянці серця | Серцебиття, стискання, поколювання, не пов'язані й пов'язані з фізичним навантаженням | Зазвичай не характерні; можуть виникати ниючі болі в стані спокою, що припиняються навантаженням |
| Пульс | Як правило, пришвидшений або на верхній межі індивідуальної норми, лабільний | Як правило, уповільнений |
| Артеріальний тиск | Нетиповий (у стані спокою зазвичай у межах норми), може бути підвищений систолічний АТ | Можливе помірне підвищення діастолічного АТ у стані спокою |
| Реакція пульсу й АТ на навантаження | Надмірна: атипові варіанти з уповільненим відновленням | Адекватна або знижена; нормотонічний чи гіпертонічний тип зі швидким (пришвидшеним) відновленням |
| Реакція дихальної системи на фізичне й емоційне навантаження | Виражена, неадекватна навантаженню; гіпервентиляція емоційного походження | Адекватна або знижена; на емоційне навантаження може взагалі бути відсутньою |
| Економічність забезпечення м'язової діяльності | Завжди знижена (синдром напруженості вегетативного забезпечення м'язової діяльності) | Вища від оптимального рівня для даного етапу підготовки |
| Основний обмін | Підвищений | Нижчий за оптимальний |
| Координація рухів | Рухи нерідко метушливі, погано координовані, іноді вповільнені | За високої інтенсивності можлива деяка некоординованість за технічно складних вправ |
| Психофізіологічні проби (реакція) | Зниження або підвищення швидкості реакції за більшої кількості помилок | Швидкість реакції нормальна або незначно знижена |
| Вік і стаж спортсменів, їх кваліфікація | Частіше молоді, початківці | Переважно старші вікові групи, висококваліфіковані |
| Характерологічні особливості спортсменів | Вразливі. Монотонофільні за різноманітної високоемоційної діяльності. Монотонофобні за монотонної роботи | Урівноважені (флегматичні). Монотонофільні за надмірної монотонної роботи |
| Побудова тренувальних циклів | Висока інтенсивність навантажень без попередньої | Використання великих об′ємів на тлі високого рі- |

| | | |
|---|---|---|
| | основи, створюваної розвивальною роботою | вня розвитку витривалості |
| Основна спрямованість тренування | Підвищення максимальної потужності (висока інтенсивність навантажень) | Збільшення граничної тривалості (великі об′єми за відносно невисокої інтенсивності) |
| Види спорту | Частіше силові і швидкісно-силові, складні технічні види, спортивні ігри, циклічні види в період підвищення інтенсивності навантажень | Види, в яких тренується витривалість (у тому числі швидкісна і силова витривалість) |
| Гігієнічні умови | Нераціональні | Оптимальні |

Отже, перетренованість — це патологічний стан, головною причиною якого є надмірні фізичні й психічні навантаження, що перевищують функціональні можливості організму спортсменів за недостатнього інтервалу відпочинку для постнавантажувального відновлення. Супроводжується перетренованість хронічним фізичним перенапруженням функцій окремих органів і систем організму, виявляється дизадаптацією, стабільно прогресуючим зниженням спеціальної працездатності спортсмена та його спортивних досягнень.

### 12.4. Хронічне фізичне перенапруження функцій провідних органів і систем організму спортсмена

***Хронічне фізичне перенапруження*** виявляється в порушенні функцій органів і систем організму за впливу навантажень, неадекватних функціональним можливостям організму спортсмена.

Стан перенапруження виникає за навантажень, виконуваних спортсменами недостатньо до них підготовленими, особливо при поєднанні з порушеннями режиму, шкідливими звичками, наявністю осередків хронічної інфекції. На думку О.Г. Дембо, Е.В. Земцовского, за цих умов навіть відносно невеликі навантаження можуть сприйматися як надмірні, стати причиною виникнення різних захворювань, не тільки знижувати працездатність спортсмена, а й надовго виводити його з ладу.

У розвитку перенапруження провідною є невідповідність функціональним можливостям спортсмена об′єму й співвідношення фізичних і психічних навантажень, їх спільний несприятливий вплив навіть за відносно невеликих об′ємів кожного.

Виділено три клінічні форми фізичного перенапруження (за А.М. Алавердяном и соавт., 1987):

- гостре фізичне;
- хронічне фізичне;
- гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, що виникають періодично.

***Гострt фізичне перенапруження*** — це стан, що розвивається гостро (раптово) під час або відразу після одноразового навантаження, неадекватного вихідним функціональним можливостям організму; спричинює патологічні зміни функцій систем організму або пришвидшує прояв прихованої патології.

Гостре перенапруження виявляється різким зниженням працездатності, загальною слабістю, запамороченням, нудотою, іноді блювотою, задишкою, збільшенням частоти серцевих скорочень, зниженням артеріального тиску. В найтяжчих випадках можливі знепритомнення, серцева недостатність аж до летального кінця.

***Хронічне фізичне перенапруження*** виникає в разі повторення тренувальних навантажень, невідповідних функціональним можливостям організму спортсмена (порушуються нейрогуморальні механізми регуляції функцій систем організму). Виявляється зниженням працездатності, підвищеною стомлюваністю, порушенням сну й апетиту, кардіалгічним синдромом, що супроводжується стійким підвищенням або зниженням артеріального тиску.

***Гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, що виникають періодично,*** можливі під час або відразу після тренувальних чи змагальних навантажень, характеризуються ознаками гострого й хронічного перенапруження.

Прагнення до досягнення високих спортивних результатів, недотримання тренером і спортсменом рекомендацій спортивного лікаря, особливо скорочен-

ня періоду відновлення після травм і захворювань, може стати причиною невдач на спортивних змаганнях. Все це супроводжується нервовими й фізичними напруженнями, що призводять до патологічного стану — перетренованості, що насамперед виявляється в перенапруженні нервових процесів у корі великих півкуль головного мозку, провідними ознаками якого є зміни в ЦНС, які відбуваються за типом неврозів. Одночасно порушується функція ендокринної системи, перш за все надниркових залоз і гіпофіза. Отже, відбувається збій механізмів біологічної регуляції, що виявляється в дизадаптації — порушенні досягнутого в процесі тренувального процесу рівня функціональної й фізичної готовності внаслідок зміни регуляції функцій систем організму, що обумовлює в них морфофункціональні порушення.

**Хронічне фізичне перенапруження серцево-судинної системи**

Синдроми хронічного фізичного перенапруження ССС можна подати такою схемою:

***Дистрофія міокарда***

Хронічне фізичне перенапруження спортсменів часто призводить до ураження серця, зокрема міокарда.

Основним етіологічним фактором є тривалі напружені фізичні й психоемоційні тренувальне і змагальні навантаження, що не відповідають функціональним можливостям організму спортсмена й рівню його підготовленості. Недотримання режиму праці й відпочинку, раціонального харчування, здорового способу життя може спричинити розвиток перенапруження міокарда навіть за звичайних тренувальних навантажень.

Дистрофія міокарда — захворювання, обумовлене порушенням у ньому трофічних процесів, викликаних нервовими й ендокринними впливами, особливо за нераціональних фізичних і психічних навантажень, що не відповідають функціональним можливостям організму, за порушення режиму харчування, наявності шкідливих звичок. Порушення обмінних процесів, тобто трофіки міокарда, відомий терапевт Г.Ф. Ланг назвав “дистрофією міокарда” (1936). Найчас-

тіше це захворювання уражує спортсменів, які спеціалізуються переважно у видах спорту, що розвивають витривалість, та зазнають найтриваліших і найінтенсивніших навантажень.

Спортсмени з таким діагнозом можуть:

- не мати скарг і мати високу спортивну працездатність;
- не мати скарг, але показувати знижені спортивні результати;
- мати і скарги, і низькі спортивні досягнення.

Спортсмени з дистрофією міокарда можуть скаржитися на швидку стомлюваність, загальну слабкість, пригнічений настрій, погіршення апетиту, сну, зниження спортивних результатів. Бувають скарги на болі колючого характеру в ділянці серця.

За хронічного фізичного перенапруження на початку свого розвитку дистрофія міокарда відбувається безсимптомно й виявляється тільки під час електрокардіографічного дослідження змін кінцевої частини шлуночкового комплексу, що характеризує процеси реполяризації (відновлення) міокарда шлуночків після порушення. Тому іноді фахівці в галузі кардіології замість терміна “дистрофія міокарда” вживають термін “порушення реполяризації міокарда”.

У діагностиці дистрофії міокарда зміни зубця Т на електрокардіограмі відіграють основну роль, зміни сегмента ST — допоміжну (рис. 12.3).

**Рис. 12.3.** Порушення процесу реполяризації верхівково-бічної й задньої стінок лівого шлуночка. Спортсмен, 23 роки, майстер спорту, спеціалізація футбол

О.Г. Дембо виділив три ступені дистрофії міокарда в спортсменів, що свідчать про прояв хронічного фізичного перенапруження:

- перший — зниження амплітуди зубця Т, що може стати ізоелектричним або двогорбим;
- другий — зубець Т гострий високої амплітуди;
- третій — глибокі (2—4 мм) негативні зубці Т у різних відведеннях.

Профілактика дистрофії міокарда в спортсменів будується на усуненні причин, що викликають хронічне фізичне перенапруження. Тренер має планувати тренувальні й змагальні навантаження спортсмена відповідно до функціональних можливостей його організму, його спортивної підготовленості з дотриманням при цьому оптимальних постнавантажувальних інтервалів відпочинку, режиму харчування, здорового способу життя. Важливою є ліквідація осередків хронічної інфекції.

***Аритмічний синдром***

Ритм серцевих скорочень у здорової людини зазвичай правильний, тобто інтервали між окремими систолами приблизно однакові. У молодих здорових людей спостерігається дихальна аритмія, що виявляється в уповільненні частоти серцевих скорочень наприкінці кожного видиху. Саме тому для оцінювання істинного ритму діяльності серця при реєстрації ЕКГ пропонують затримати подих.

За деяких патологічних станів серця правильний ритм епізодично або регулярно порушується позачерговим скороченням серця, яке називають *екстрасистолою*.

У спортсменів гостре чи хронічне фізичне перенапруження зумовлює порушення серцевого ритму — *екстрасистолію*, що обумовлено порушеннями нервового й гуморального механізмів регуляції діяльності серця.

У спортсменів аритмічний синдром спостерігається частіше, ніж у неспортсменів того ж віку, статі.

Тривалі й інтенсивні фізичні навантаження в практиці спортивної підготовки нерідко стають надмірними, не відповідними функціональному стану організму спортсмена. Вони спричинюють хронічне перенапруження міокарда, одним із ранніх проявів якого може бути порушення ритму серця, що свідчить про порушення адаптації до виконуваних навантажень.

Однак причини аритмії бувають не тільки кардіального, а й екстракардіального походження (осередки хронічної інфекції, глистові інвазії, остеохондроз шийного й грудного відділів). Тому встановлення причини аритмії потребує се-

рйозного обстеження спортсмена, навіть якщо в нього немає скарг і він високопрацездатний. І тільки відсутність кардіальних і екстракардіальних причин може свідчити про порушення серцевого ритму в зв'язку з невідповідними його функціональному стану тренувальними і змагальними навантаженнями.

***Гіпотонічний синдром***

Хронічне фізичне перенапруження може супроводжуватися стійким підвищенням або зниженням артеріального тиску. Це може бути пов'язане з нейроендокринними змінами в організмі спортсмена, що призводять до порушення балансу між функціями симпатичного й парасимпатичного відділів центральної нервової системи з переважанням тонусу одного з них.

Фахівці в галузі спортивної кардіології вважають, що частота зниження артеріального тиску в організмах спортсменів і нетренованих людей практично не відрізняється. Однак при цьому гіпотонія характерніша для жінок-спортсменок порівняно з такими ж групами чоловіків. Г.Ф. Ланг установив, що зниження артеріального тиску в середньому на 20 мм рт. ст., тобто на нижніх межах норми, спостерігалось у 63 % спортсменів. Клінічно доведено, що спортивна гіпотензія може виявлятись як у фізіологічній, так і патологічній формах. Тому в разі виявлення в спортсмена гіпотонії перш, ніж вважати її фізіологічною, необхідно виключити всі патологічні прояви.

Відповідно до результатів досліджень О.Г. Дембо, М.Я. Левиної, фізіологічна гіпотонія, що виявляється в спортсменів у період найвищої фізичної підготовленості, є наслідком високого рівня функціонального стану їхнього організму — гіпотензія високої тренованості.

***Фізіологічна гіпотонія*** характеризується відсутністю скарг і об'єктивних відхилень у стані здоров'я спортсмена за високої його загальної і спеціальної працездатності.

Г.О. Макарова встановила, що фізіологічна гіпотонія можлива за помірної брадикардії й ніколи не спостерігається за відносної тахікардії й вираженої брадикардії. На думку автора, для спортсменів із фізіологічною гіпотонією ха-

рактерний оптимальний тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, що відповідає етапу спортивної підготовки.

***Патологічна гіпотонія*** супроводжується скаргами, об'єктивними симптомами гострого захворювання або наявністю осередків хронічної інфекції. Гіпотонічний синдром у цьому разі розглядають як "вторинну гіпотонію", працездатність при цьому знижується.

Профілактика полягає в оптимальному плануванні тренувальних і змагальних навантажень відповідно до функціональних можливостей і рівня підготовленості спортсмена, дотриманні спортсменами рекомендованих режимів праці і відпочинку, оптимального харчування, відмови від шкідливих звичок.

***Гіпертонічний синдром***

Гіпертонічний синдром виявляють в 11—14 % спортсменів. Для цього стану характерне підвищення АТ, що пов'язано з хронічним фізичним перенапруженням серцево-судинної системи чи з іншою патологією.

Гіпертензія може бути виявом гіпертонічної хвороби або одним із виявів захворювань різних органів і систем організму — *симптоматична гіпертензія*.

Постійний контроль і клінічне оцінювання змін АТ у практиці спортивної медицини мають важливе значення для профілактики за систематичного спостереження за переносністю спортсменом тренувальних і змагальних навантажень, при допуску спортсменів до занять і змагань. Тому обов'язкове вимірювання АТ, частоти серцевих скорочень спрямоване на виявлення ранніх стадій гіпотонічного чи гіпертонічного синдромів. Правильна і своєчасна диференціальна діагностика вирішує питання щодо стану здоров'я спортсмена й визначає можливість його занять спортом.

**Хронічне фізичне перенапруження системи неспецифічного захисту й імунітету**

У процесі напружених фізичних і психоемоційних навантажень система імунітету, як і інші системи організму, зазнає хронічного фізичного перенапруження, що виявляється в підвищенні сприйнятливості організму спортсмена до генетично чужорідних факторів, зокрема інфекцій. Вважають, що нетривалі ін-

тенсивні навантаження тимчасово можуть знижувати імунореактивність організму спортсмена. Стан перетренованості в результаті неадекватності фізичних навантажень рівню підготовленості до них організму спортсмена викликає перенапруження імунної системи. Функціональними показниками зниження реактивності останньої є різке зменшення вмісту лімфоцитів і антитіл у крові, виснаження резервів імунної системи, що на тлі триваючих великих та інтенсивних навантажень можуть викликати гострі захворювання — ангіну, гострі респіраторні вірусні інфекції, фурункульоз, а також загострення хронічної інфекції. Найбільш виражений прояв імунодефіциту після відповідальних змагань — за умов екстремальних фізичних і психоемоційних навантажень. На думку Г.О. Макарової, Б.О. Поляєва, у спортсменів високої кваліфікації в цей період титри імуноглобулінів і антитіл у сироватці крові можуть знижуватися до мінімуму, що є показником виснаження адаптаційних і резервних можливостей імунної системи й обумовлює більшу піддатливість організму спортсмена впливу негативних чинників навколишнього середовища, зокрема інфекції.

Загострення хронічної інфекції в спортсменів нерідко може бути не причиною розвитку стану перенапруження, а його проявом. Тому всі методи лікування, використання засобів постнавантажувального відновлення без коригування тренувального процесу можуть бути неефективними, що підвищує ризик розвитку серйозних ускладнень для спортсмена.

## 12.5. Гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, що виникають періодично

У процесі спортивної підготовки можливі гострі прояви хронічного фізичного перенапруження (табл. 12.2). Супутніми факторами ризику при цьому можуть бути осередки хронічної інфекції, порушення режиму дня й відпочинку, негативні психоемоційні фактори, шкідливі звички.

***Перенапруження системи травлення***

Прояв фізичного перенапруження системи травлення можливий у вигляді двох синдромів: диспептичного й печінкового больового.

*Таблиця 12.2.* **Гострі прояви хронічного фізичного перенапруження (за**

**А.М. Алавердяном и соавт., 1987)**

| Система | Клінічний синдром | |
|---|---|---|
| | Спостерігається частіше | Спостерігається рідше |
| Травлення | Диспептичний (блювання) | |
| | Печіночний больовий | |
| Сечовиділення | Протеїнурійний | |
| | Гематурічний | |
| Крові | | Гемолітичний |
| Нервово-м’язовий апарат | М’язово-больовий | |

***Диспептичний синдром*** виявляється нудотою й блюванням, в основному кислим шлунковим умістом або з домішкою жовчі. Такий стан може виникати під час або відразу після одноразового тривалого навантаження, що перевищує функціональні можливості організму спортсмена. Блювання кислим шлунковим вмістом за диспептичного синдрому свідчить про порушення механізмів регуляції кислотно-лужної рівноваги, що в деяких спортсменів може бути проявом невідповідності функціональних можливостей їхнього організму певним тренувальним навантаженням. Цей синдром також можливий за хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту.

***Печінковий больовий синдром*** у спортсменів свідчить про патологічний стан, основним симптомом якого є гострі болі в правому підребер’ї під час виконання тривалих та інтенсивних навантажень (довгі дистанції в легкоатлетичній ходьбі або бігу, у лижних перегонах, велогонках). Біль не має провісників. Іноді він тупий або ниючий з іррадіацією в праву підлопаткову ділянку, при цьому спортсмен скаржиться на відчуття важкості в правому підребер’ї.

Печінковий больовий синдром частіше спостерігається у спортсменів, частота його вияву збільшується з віком, спортивним стажем, ростом спортивної майстерності.

У спортсменів високого класу, в яких печінковий больовий синдром спостерігається в багато разів частіше, ніж у початківців, його причиною можуть бути функціональні порушення стану жовчного міхура й жовчних шляхів (дискінезія — порушення нормальної моторики жовчного міхура та його проток без ознак їх органічних уражень), перенесена в минулому хвороба Боткіна (вірусний гепатит) або аномальний розвиток системи жовчовиведення (жовчний міхур у вигляді піскового годинника).

Причиною дискінезії жовчних шляхів може бути вимушена поза в зігнутому положенні тіла спортсмена за тривалих навантажень, оскільки при цьому порушується відтік крові від печінки. Функціональні розлади жовчного міхура й жовчних шляхів можуть спричинити порушення нейрогуморальної регуляції за великих фізичних і психоемоційних навантажень. Застій жовчі, що виникає внаслідок дискінезії, призводить до зміни кровообігу в печінці, збільшення її кровонаповнення, погіршення венозного відтоку крові і в підсумку — до перерозтягнення печіночної капсули й подразнення больових рецепторів. Біль може супроводжуватись диспептичними порушеннями — нудотою й відчуттям гіркості в роті, печією.

Багато фахівців причину печінкового больового синдрому, особливо у спортсменів-початківців, вбачають у різкому зменшенні об′єму печінки під час напруженого тривалого фізичного навантаження в результаті виходу з неї депонованої крові для забезпечення термінової адаптації, оптимального кровопостачання працюючих органів і систем. Натяг зв’язкового апарата, що фіксує положення печінки в черевній порожнині, викликає болі в правому підребер’ї.

Внаслідок дискінезії застій жовчі створює умови для розвитку запальних процесів у жовчному міхурі й жовчовивідних протоках, що призводить до наростання гемодинамічних розладів і застійних процесів у печінці.

*Щоб купірувати гострий напад, спортсмен має*:

- зменшити або перервати навантаження, внаслідок чого болі зникнуть;
- за потреби виконати ритмічне глибоке дихання;
- провести самомасаж у ділянці печінки.

Для спортсменів із повторюваним печінковим больовим синдромом необхідні:

- коригування тренувальних навантажень;
- часте роздрібне харчування;
- виключення смажених і гострих страв.

Профілактика печінкового больового синдрому ґрунтується на врахуванні причин, які його викликають.

Якщо цей синдром є наслідком великих і тривалих тренувальних і змагальних навантажень, то необхідна їх коригування відповідно до індивідуальних можливостей спортсмена та його підготовленості.

Профілактику печінкового больового синдрому в спортсменів із захворюваннями печінки і жовчовивідної системи проводять відповідно до профілактики цієї патології.

Лікування спортсмена з печінковим больовим синдромом має бути спрямоване на усунення патології з боку печінки й жовчовивідної системи.

Тренувальні й змагальні навантаження в період лікування варто максимально обмежити або виключити.

***Хронічне фізичне перенапруження системи сечовиділення***

У системі виділення провідну функціональну роль відіграють нирки, за допомогою яких із сечею з організму виводяться метаболіти, чужорідні й токсичні речовини, а також надмірна кількість потрібних для організму речовин (вода, солі, глюкоза).

На початку минулого століття фахівці звернули увагу на зміну складу сечі в спортсменів після змагальних навантажень. У стані спокою за складом сеча спортсменів і здорових людей-неспортсменів не відрізнялася. Під впливом інтенсивних фізичних навантажень у сечі з’являється білок (у більшій кількості, ніж сліди) — протеїнурія, кров (еритроцити) — гематурія, циліндри (клітини епітелію нирок) — циліндроурія.

Вираженість змін складу сечі залежить від обсягу, інтенсивності, тривалості тренувального чи змагального навантаження, від підготовленості спортсмена.

Ці зміни виражені більшою мірою за невідповідності величини навантаження функціональному стану організму спортсмена.

Нормальний склад сечі зазвичай відновлюється через 24 год після навантаження, тому такі зміни в сечі розглядають як фізіологічну реакцію на фізичне навантаження.

Основною причиною протеїнурії й гематурії у спортсменів вважають збільшення проникності ниркових гломерулярних мембран для білків плазми крові й еритроцитів у результаті ішемії нирок, зумовленої перерозподілом об′єму крові від "непрацюючих" органів (органи шлунково-кишкового тракту, нирки) до "працюючих" (опорно-руховий апарат) за інтенсивних фізичних навантажень для забезпечення оптимальних умов кровопостачання, й отже, трофічних процесів у системі опорно-рухового апарату при виконанні запланованого фізичного навантаження.

Зміни в складі сечі можуть бути пов'язані і з патологічним процесом, особливо якщо вони виявляються в стані спокою. У цьому випадку спортсмена має обов'язково обстежити уролог.

***Перенапруження системи крові***

Напружена м'язова діяльність у процесі спортивної підготовки може спричинити перенапруження системи крові у вигляді анемічного синдрому спортсменів.

*Анемія* — зменшення концентрації гемоглобіну в крові чоловіків <140, жінок — <130 г · $л^{-1}$ (за даними закордонних авторів) і відповідно <130 і <120 г · $л^{-1}$ (за даними вітчизняних фахівців). Стани, що супроводжуються порушенням обміну заліза, спостерігаються серед здорових спортсменів, які спеціалізуються переважно у видах спорту, що розвивають витривалість. Більшою мірою піддаються розвитку залізодефіцитних станів і анемії жінки-спортсменки. Причинами можуть бути менструальні крововтрати, неповноцінне харчування з дефіцитом надходження заліза на тлі великих фізичних навантажень і втрата заліза за рясного потовиділення.

За Г.О. Макаровою, всі випадки анемічних станів у спортсменів необґрунтовано об′єднувати в групу суто “спортивних” анемій, тобто вважати зниження вмісту гемоглобіну в крові тільки наслідком великих фізичних навантажень.

За наявності ознак анемії необхідно провести додаткове обстеження спортсменів, щоб виключити причини, не пов’язані зі станом хронічного фізичного перенапруження — осередки хронічної інфекції, крововтрати (навіть нерозпізнані мікрокрововтрати).

За відсутності таких причин і підстав для припущення наявності спортивної анемії (з урахуванням спортивної спеціалізації) необхідно значно знизити об′єми та інтенсивність тренувальних навантажень. Одночасно забезпечити повноцінне харчування з достатнім умістом заліза в їжі переважно тваринного походження, яке засвоюється на 20—50 % більше порівняно із залізовмісними продуктами рослинного походження, з яких організм засвоює всього 5 % цього елемента.

Усмоктування заліза з продуктів тваринного походження погіршується за одночасного споживання чаю, кави, молока.

Препарати заліза може призначати тільки лікар, тому що в разі самолікування вони можуть стати причиною серйозних ускладнень.

На думку О.Г. Дембо, Е.В. Земцовського, абсолютно здорова людина за правильно організованих і методично бездоганно проведених занять спортом не може занедужати, спорт за цих умов не може бути причиною захворювань. Три основні особи визначають правильність і повноцінність використання засобів спорту — це *спортивний лікар*, *тренер* і *спортсмен*.

Щоб спорт виконував свою оздоровчу функцію, допуск до занять спортом і медичне спостереження за спортсменами має здійснювати висококваліфікований, клінічно грамотний, ерудований *спортивний лікар*, що вміє запобігти розвитку хвороби і лікувати її.

Щоб тренувати спортсмена й не заподіяти шкоди його здоров’ю, тренер має бути широкоерудованим, всебічно освіченим *тренером-педагогом* з великим

запасом медико-біологічних знань, який уміє знаходити спільну мову зі спортивним лікарем.

*Спортсмен* із самого початку спортивної діяльності має знати суть сучасного тренування і спорту, основні умови, які потрібно виконувати під час тренувань із великими навантаженнями, чітко дотримуватись вимог лікаря і тренера щодо режиму роботи, відпочинку, бути ознайомленим з усіма можливими негативними наслідками невиконання цих вимог.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 12**

***Тема*: Стомлення, перевтома, перетренованість. Хронічне фізичне перенапруження функцій провідних органів і систем організму спортсмена**

***Навчальна мета.*** Навчитися аналізувати стани стомлення, перевтоми, перетренованості, хронічного фізичного перенапруження.

***Теоретичні питання***

1. Процес стомлення, його фізіологічна характеристика.
2. Поняття про перевтому.
3. Перетренованість, її типи, синдроми.
4. Хронічне фізичне перенапруження I типу:

- серцево-судинної системи;
- системи неспецифічного захисту й імунітету;
- системи травлення;
- системи виділення;
- системи крові;
- гострі прояви хронічного фізичного перенапруження, що виникають періодично.

**П Р А К Т И Ч Н А  Р О Б О Т А**

***Тема*: Електрокардіографія**

***Мета.*** Ознайомитись із принципом методу електрокардіографії, реєстрацією електрокардіограми в стандартних відведеннях від кінцівок. Пояснити послідовність розміщення електродів для реєстрації ЕКГ у цих відведеннях.

**Х і д р о б о т и.** Записати результати електрокардіографії — електрокардіограму в зошиті, визначити всі елементи електрокардіограми, пояснити, що означає кожен зубець, кожен сегмент та інтервал електрокардіограми.

Намалювати, як змінюється на ЕКГ зубець Т за розвитку міокардіодистрофії у спортсменів із хронічним фізичним перенапруженням серцево-судинної системи.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Ситуаційні задачі***

• 1. У спортсмена високої кваліфікації в процесі підготовки до відповідальних змагань на піку його спортивної форми виникло гостре захворювання — фурункульоз (грип, ангіна). Про перенапруження якої системи організму це свідчить? Які причини цього стану? Дайте практичні рекомендації. В чому полягає профілактика?

• 2. У легкоатлета, який спеціалізується в спортивній ходьбі на 20 км, на дистанції виникло відчуття важкості в правому підребер'ї, що переходило в гострий біль при продовженні ходьби. Яка причина цього стану? Як називають цей синдром? Укажіть причини його розвитку, дайте практичні рекомендації. В чому полягає профілактика?

• 3. У спортсмена високої кваліфікації, що спеціалізується в лижних перегонах, під час медичного обстеження в сечі виявлені білок, еритроцити. Зробіть висновок. Укажіть причини таких змін складу сечі. Дайте практичні рекомендації.

• 4. У спортсмена після напруженого фізичного тренувального навантаження в сечі виявлено глюкозу. Поясніть причини таких змін. Дайте практичні рекомендації.

• 5. Спортсмен 17 років став помічати швидку стомлюваність, погіршення апетиту, відчуття нудоти під час тренувального навантаження. Під час змагань на дистанції виникло блювання кислим шлунковим умістом, що стало причи-

ною припинення його участі в змаганнях. Назвіть цей синдром і причини його розвитку. Дайте практичні рекомендації.

• 6. У спортсмена високої кваліфікації, що спеціалізується в лижних перегонах, на тлі високого рівня розвитку витривалості, за доброго стану здоров'я відсутній ріст спортивних результатів — на окремих ділянках дистанції він не може за рахунок техніко-тактичних дій збільшувати за потреби швидкість долання дистанції, результативно фінішувати. Про який синдром йдеться? Вкажіть причини його розвитку. В чому полягає профілактика?

• 7. У спортсмена високої кваліфікації, що спеціалізується в спортивній гімнастиці, у ділянці серця з'явилися тупі болі, іррадіюють у ліву руку й під ліву лопатку. Біль частіше виникає під час або після фізичного навантаження, а також після емоційного збудження. Можливе відчуття нестачі повітря в стані спокою. Назвіть описаний синдром. Укажіть причини його розвитку. Запропонуєте профілактику.

• 8. У спортсмена високої кваліфікації відзначається загальна блідість, синяки під очима, підвищення пітливості, у нього холодні й вологі долоні і стопи, знижене бажання тренуватися. Назвіть описаний синдром. Укажіть причини його розвитку. В чому полягає профілактика?

• 9. Схарактеризуйте відмінності станів: "стомлення", "перевтома", "перетренованість". Оцініть їх з погляду норми або патології. Вкажіть причини їх розвитку, значення в практиці спортивної підготовки. Запропонуєте профілактику.

• 10. У спортсмена високої кваліфікації, що спеціалізується в легкоатлетичному бігу на середні дистанції, з'явилися суб'єктивно швидка стомлюваність, зниження працездатності, емоційна нестійкість, підвищена дратівливість, небажання тренуватися, нав'язливий стан про можливий програш у змаганнях, невпевненість у своїй підготовленості до змагань. Для якого синдрому характерний такий стан? Укажіть причини його розвитку. Запропонуєте профілактику.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Стомлення — це стан**

А фізіологічний

Б патологічний

В перехідний

Г перенапруження

**2. Перевтома — це стан**

А перетренованості

Б фізіологічний

В патологічний

Г перехідний

**3. Перетренованість — це стан**

А перехідний

Б патологічний

В фізіологічний

Г перевтоми

**4. Причиною розвитку хронічного фізичного перенапруження спортсменів є**

А переохолодження

Б перегрівання

В невідповідність фізичних навантажень функціональним можливостям організму

Г збільшення маси тіла

**5. Основним симптомом за печінкового больового синдрому є**

А нудота

Б запаморочення

В біль у правому підребер'ї

Г біль у ділянці серця

**6. Перетренованість I типу включає всі перелічені синдроми, крім**

А невротичного

Б кардіалгічного

В нормотонічного

Г вегетативно-дистонічного

**7. Хронічне фізичне перенапруження виявляється в**

А підвищенні функцій органів і систем організму

Б порушенні функцій органів і систем організму

В економічності функцій систем організму

Г оптимальному стані для підвищення працездатності

**8. Синдромами хронічного фізичного перенапруження серцево-судинної системи є всі перелічені, крім**

А дистрофічного

Б нормотонічного

В аритмічного

Г гіпертонічного

**9. Для купірування гострого нападу печінкового больового синдрому необхідно використовувати все перелічене, крім**

А припинення навантаження

Б збільшення інтенсивності навантаження

В ритмічного глибокого дихання

Г самомасажу в ділянці печінки

**10. Диспептичний синдром виявляється**

А болем у правому підребер'ї

Б блюванням

В болем у ділянці серця

Г спортивною анемією

**11. Перенапруження сечовидільної системи виявляється в усьому переліченому, крім**

А протеїнурії

Б гематурії

В циліндроурії

Г диспепсії

**12. Перенапруження системи крові виявляється в**

А еритроцитозі

Б лейкоцитозі

В анемії

Г підвищенні вмісту гемоглобіну в крові

**13. Синдром фізіологічної гіпотонії в спортсменів відрізняється від патологічної всім переліченим, крім**

А високої фізичної працездатності

Б низької фізичної працездатності

В ЧСС у стані спокою — помірної брадикардії

Г відсутності в стані спокою тахікардії

**14. Дистрофія міокарда за хронічного фізичного перенапруження ССС на ЕКГ виявляється в**

А зміні ритму серцевих скорочень

Б збільшенні амплітуди зубця Р

В екстрасистолії

Г наявності негативного зубця Т

**15. В основі розвитку перетренованості первинним є перенапруження**

А центральної нервової системи

Б видільної системи

В системи кровообігу

Г системи ОРА

**16. Гострі прояви фізичного перенапруження, що виникають періодично, бувають у всіх перелічених системах, крім**

А травної

Б видільної

В імунітету

Г ОРА

**17. Кардіалгічний синдром виявляється болем**

А у правому підребер'ї

Б у ділянці суглобів

В у ділянці серця

Г внизу живота й попереку

**18. Причини розвитку перетренованості I типу включають все перелічене, крім**

А хронічної фізичної перевтоми

Б хронічної психічної перевтоми

В надмірних обсягів розвиваючої роботи на тлі високого рівня витривалості й відсутності патологічних симптомів

Г порушення режиму роботи й відпочинку

**19. Перетренованість II типу характеризується всім переліченим, крім**

А високого рівня витривалості

Б переносності високих навантажень, що розвивають витривалість

В здатності показувати високі спортивні результати

Г відсутності патологічних симптомів

**20. Хронічне перенапруження системи імунітету характеризується всім переліченим, крім**

А зниження захисних сил організму

Б підвищення захисних сил організму

В прояви гострих захворювань

Г загострення хронічних захворювань

# Розділ 13
# РАПТОВА СМЕРТЬ У СПОРТІ

Відповідно до офіційного визначення, поняття “раптова смерть у спорті” включає випадки смерті, що настала безпосередньо під час виконання навантажень, або протягом 1—24 год з моменту появи перших симптомів погіршення самопочуття, що змусили спортсмена змінити або припинити свою діяльність.

А.В. Смоленський, Б.Г. Любина (2002) вважають це визначення неповним і акцентують увагу на тому, що в поняття “раптова смерть, що настала внаслідок занять спортом”, як можливий причинний фактор смерті входить такий елемент, як спортивна діяльність.

На думку Г.О. Макарової (2008), прийняте на сьогодні визначення “раптова смерть у спорті”, ймовірно, буде переглянуте й змінене у зв’язку з появою повідомлень про можливість виникнення загрозливих для життя патологічних станів на 2—3-тю доби після інтенсивних тривалих навантажень (наприклад, після марафонського бігу).

Провідний спеціаліст у галузі спортивної медицини О.Г. Дембо — професор кафедри спортивної медицини ГДОИФКа ім. П.Ф. Лесгафта, науковий керівник лабораторії функціональної діагностики, розглянувши причини раптової смерті під час занять фізичною культурою і спортом, дійшов висновку, що населення в сучасних розвинених країнах за рівнем функціонального стану серця можна поділити на дві групи, представники кожної з яких діаметрально протилежні за здатністю переносити фізичне навантаження (А.Г. Дембо, 1980).

До першої групи входять люди, які займаються фізичною культурою й спортом. Для них, особливо для спортсменів, характерний високий рівень функціонального стану серця, підвищення якого обумовлює ріст спортивних результатів.

Друга група представлена населенням, ні професійна діяльність, ні життєві інтереси якого не пов’язані з фізичною активністю. Для них характерне детреноване серце (низький рівень функціональних можливостей) — “серце керівника” (В. Рааб, 1963).

Обидва функціонально протилежні стани серця — високотреноване за напружених фізичних навантажень і детреноване за відносно низьких навантажень можуть дати однакові, часом тяжкі патологічні зміни в результаті перенапруження функцій, зокрема серцево-судинної системи, за невідповідності величини навантаження функціональним можливостям організму.

Звідси очевидно, що проблема наслідків фізичного перенапруження існує не тільки для спортсменів, а й для осіб, які займаються фізичною культурою і не займаються нею взагалі.

На жаль, випадки раптової смерті в сучасному спорті дедалі частішають і в тренувальному процесі, і під час змагань.

О.Г. Дембо поділив причини, які можуть викликати раптову смерть під час занять фізичною культурою і спортом унаслідок фізичного перенапруження, на три групи:

- безпосередньо не пов’язані зі спортивною діяльністю;
- безпосередньо пов’язані зі спортивною діяльністю;
- травми голови, грудної клітки, живота.

У *першу групу* включені не розпізнані раніше або недооцінені лікарем захворювання (вроджені й набуті вади серця). Під впливом навіть невеликого фізичного навантаження, яке не відповідає функціональним можливостям організму, особливо юного спортсмена, перебіг таких захворювань обтяжується, ускладнюється, що може стати причиною смерті. Фізичні навантаження при цьому є не причиною, а провокувальним фактором прихованих, нерозпізнаних захворювань серця.

До *другої групи* належать гострі патологічні стани міокарда в результаті надмірних фізичних навантажень, що не відповідають функціональним можливостям серця людини. Такі навантаження призводять до порушень кровообігу серцевого м’яза, стану гіпоксії, глибоких порушень обміну речовин із розвитком гострих некрозів міокарда, крововиливу в міокард. Причиною раптової смерті в спорті може бути стан гострої гіпоглікемії.

За значних фізичних навантажень додатковими чинниками ризику, що призводять до раптової смерті спортсменів, є:

- осередки хронічної інфекції;
- стан перетренованості;
- застосування заборонених фармакологічних засобів (допінгів);
- алкогольна й нікотинова інтоксикації;
- стан дегідратації;
- виражене психоемоційне напруження;
- кліматичні умови тренувальної або змагальної діяльності (температура, вологість навколишнього середовища).

*У третю групу* об′єднані закриті травми голови (струси, забиття мозку), струс серця, за якого удар спортивного снаряда в грудну клітку викликає аритмію (особливо в підлітків), не завжди сумісну з життям, великі ушкодження органів черевної порожнини.

**Заходи профілактики випадків раптової смерті в спорті (за Г.А. Макаровой, 2008)**

1. Проведення цілеспрямованого опитування спортсмена під час первинного поглибленого обстеження: чи були випадки непояснимих глибоких непритомностей, запаморочень, головного болю, болю у ділянці серця, нападів тахікардії, задишки, швидкої стомлюваності; варто з’ясувати, чи були випадки раптової смерті членів родини в молодому віці.

2. Ретельне фізікальне й інструментальне обстеження спортсмена в стані спокою, а також у процесі й після виконання ним навантаження.

3. Максимальне виключення додаткових чинників ризику (своєчасна санація осередків хронічної інфекції, недопущення вживання заборонених фармакологічних засобів, алкогольних напоїв, паління, оптимальна гідратація організму із поповненням запасів електролітів до, під час і після фізичних навантажень).

## ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Дайте визначення поняття "раптова смерть у спорті".*

*2. Які причини раптової смерті в спорті?*

*3. Які серцево-судинні захворювання можуть супроводжуватися раптовою смертю в спорті?*

*4. Схарактеризуйте струс серця як причину раптової смерті в спорті.*

*5. Як взаємопов'язані раптова смерть і фізичні навантаження?*

*6. Вкажіть чинники ризику, що супроводжують раптову смерть у спорті.*

*7. Перелічіть заходи профілактики випадків раптової смерті в спорті.*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 13

***Тема*: Раптова смерть у спорті**

***Навчальна мета.*** Розглянути причини раптової смерті в спорті. Освоїти заходи профілактики.

***Теоретичні питання***

1. Визначення поняття "раптова смерть у спорті".
2. Причини раптової смерті в спорті й у загальній популяції населення.
3. Захворювання й патологічні стани як причина раптової смерті в спорті.
4. Супутні чинники ризику за раптової смерті в спорті.
5. Профілактика випадків раптової смерті в спорті.

# Розділ 14

# ХРОНІЧНЕ ФІЗИЧНЕ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТА. СПОРТИВНІ ТРАВМИ В ПРАКТИЦІ СПОРТУ ВИЩИХ ДОСЯГНЕНЬ

*Дайте кожному досить*
*їжі й руху, не занадто мало*
*й не занадто багато —*
*це правильний шлях до здоров'я*
Гіппократ

З усіх систем організму під впливом регулярних занять спортом найбільшому навантаженню піддається ***опорно-руховий апарат***. Це біологічна система зі складною будовою кісткових структур скелета, які внаслідок вагового навантаження (маса тіла), тонусу й роботи м'язів, сухожиль, зв'язок постійно зазнають механічних напружень. Тому сприятливі й несприятливі впливи занять фізичною культурою й спортом особливо помітно позначаються на ньому.

Розвиток спорту вищих досягнень, збільшення числа осіб, які займаються спортом, інтенсивні й тривалі фізичні навантаження, що супроводжуються психоемоційним напруженням, зростаючі вимоги, що їх ставить специфіка спортивної спеціалізації до організму спортсмена, підвищують потенційний ризик травмування і розвитку захворювань ОРА. Фахівці в галузі спортивної травматології вважають, що частота спортивних травм обернено пропорційна спортивній кваліфікації, однак складніші травми характерні для спортсменів вищої кваліфікації.

Недостатня функціональна підготовленість ОРА є однією з основних причин спортивних травм. Для запобігання травматизму розроблені спеціалізовані види розминки, раціональні побудови завершальної частини занять, науково-методичні обґрунтування побудови програм тренувальних занять з урахуванням спортивної спеціалізації, кваліфікації, статі й віку спортсмена. Необхідний належний рівень медичного супроводу підготовки спортсменів.

Неповноцінна розминка — непідготовленість ОРА до майбутніх інтенсивних і тривалих навантажень призводить до появи мікротравм у скелетних м'язах, суглобних хрящах, сухожиллях, апараті зв'язок.

Нехтування завершальною частиною заняття сповільнює процеси постнавантажувального відновлення, що є причиною непідготовленості спортсмена до навантажень на наступному тренувальному занятті. Причиною травм у разі напружених фізичних навантажень навіть добре підготовленого спортсмена може бути також стан перевтоми, що супроводжується ослабленням уваги, сповільненням реакцій, порушенням міжм′язової координації й, як наслідок, технікотактичних дій.

Екіпірування спортсмена має відповідати не тільки спортивній спеціалізації, а й погодно-кліматичним умовам, тренувальному навантаженню, стану організму спортсмена.

Причинами пошкоджень ОРА можуть бути зовнішні й внутрішні фактори.

До ***зовнішніх факторів*** переважно належать специфіка виду спорту з умовами тренувальних занять і місць проведення змагань включно; порушення принципів і методики навчання (невідповідність складності вправ рівню підготовленості спортсмена, неадекватна кількість повторень, недостатня розминка); якість харчування; невідповідність режимів роботи й відпочинку; відсутність систематичного медичного контролю.

***Внутрішніми факторами*** є надмірні й тривалі напруження систем організму під час фізичних навантажень, структурно-функціональні порушення ОРА, зокрема кісткової й м'язової тканин, сухожиль, зв'язок у вигляді мікротравм і захворювань, вік і стать спортсмена.

Профілактика травматизму в спорті — одне з найважливіших завдань тренера. Знання причин, прогноз можливих ситуацій, що призводять до травм, вжиття відповідних заходів — все це характеризує професійний рівень тренера.

Причиною травм у спорті є також недостатній медичний супровід підготовки спортсменів. Це й недоліки лікарського відбору, і передчасний допуск до тренувального процесу або участі в змаганнях після перенесених захворювань

або травм, і недостатня частота проведення лікарсько-педагогічних спостережень.

Хронічні й гострі ушкодження структур ОРА в спорті — результат невідповідності фізичних навантажень функціональним можливостям цієї системи.

Результатом *хронічного травмувального впливу* на тканини за його сили, що не перевищує міцності відповідної структури ОРА, є *хронічні захворювання*.

*Гострі ушкодження* ОРА в спортсменів — наслідок сьогочасного травмувального впливу, сила якого перевищує міцність тканини. У результаті порушується анатомічна цілісність тканини або органа. За гострих травм причинами в основному є зовнішні фактори.

**Хронічне фізичне перенапруження опорно-рухового апарата в спортсменів**

За систематичних занять фізичною культурою і спортом на структури ОРА, зокрема на м’язи й міоентезичний апарат (ділянка переходу м’яза в сухожилля, сухожилля, зона їх прикріплення до окістя й кістки, опорний апарат м’яза — його сарколема, фасція) припадає велике навантаження. Вони систематично піддаються тиску, напруженню, розтягненню, струсу. За оптимальних поєднань навантаження й відпочинку адаптація до такого режиму виявляється в структурних і функціональних змінах, міцність цих тканин підвищується і забезпечує спортсменові здатність витримувати великі навантаження.

За неадекватності навантаження за величиною чи спрямованістю функціональним можливостям організму спортсмена адаптаційні морфофункціональні зміни в структурах ОРА відстають від сили впливів, яким вони піддаються. Процеси фізіологічної регенерації в тканинах змінюються, що виявляється в порушеннях обміну речовин, біохімічних реакцій, розвитку дистрофічних перероджень і структурних ушкоджень клітин, а часом і в їх руйнуванні. Хронічне фізичне перенапруження ОРА спочатку супроводжується мікротравмами, що проходять безсимптомно, з подальшим розвитком хронічних захворювань

структур опорно-рухового апарата й розвитком механічних ушкоджень на фоні дегенеративних змін тканини.

### 14.1. Хронічне фізичне перенапруження скелетних м’язів

***Міалгія*** (міозит) — це патологічний стан, основним виявом якого є біль у м’язах, що несуть основне навантаження в тренувальному процесі, особливо в початковий період підготовки.

Багато спортсменів у стані перетренованості відчуває біль у м’язах. Однак, оскільки такий стан для осіб, які займаються спортом, звичний, він сприймається спортсменами й тренером як звичайний, фізіологічний стан, що не потребує звернення з цього приводу до спортивного лікаря. Тренувальні й змагальні навантаження тривають.

М’язовий біль може бути ниючого характеру або у вигляді періодичних “пострілів” і виявляється спочатку тільки під час тренувального навантаження, а потім і в стані спокою. Такий стан супроводжується зниженням еластичності м’язів, сили їхніх скорочень, погіршенням фізичної працездатності.

Причиною міалгії можуть бути морфологічні зміни м’язових волокон у результаті мікророзривів плазмолеми й дрібних кровоносних судин при повторюваних ексцентричних скороченнях м’язів, що обумовлюють їх подовження. Такі мікротравми опорних структур м’язових волокон (плазмолеми) локалізуються в ділянці черевця м’яза або в ділянці його переходу в сухожилля. У цих ділянках можлива деяка набряклість, що пов’язано з припливом рідини через ділянки ушкодження. При пальпації м’яз болючий, особливо в ділянці ущільнених м’язових волокон.

Причиною міалгії може бути й токсичний вплив метаболітів, насамперед молочної кислоти на больові рецептори м’язів, що перебувають у стані перенапруження.

Мікротравми за ексцентричних скорочень можуть супроводжуватися запальними (міозит) і дегенеративними змінами в м’язах. Через 2—3 тижні більша частина ушкоджень зникає в результаті регенерації ушкоджених ділянок м’язових волокон. У скелетному м’язі постійно відбувається фізіологічна реге-

нерація — оновлення м’язових волокон. При цьому клітини-сателіти вступають у цикли проліферації з наступними диференціюванням у міобласти та їх включенням до складу м’язових волокон (А.Дж. Мак-Комас).

На думку Р. Мохана і співавторів, важливою причиною розвитку перенапруження скелетних м’язів є сповільнення процесів відновлення запасів глікогену в них у результаті хронічного мікротравмування. В ушкоджених м’язових волокнах знижується здатність до екстрагування глюкози з крові для ресинтезу в них глікогену. У зв’язку з цим після виконання тривалих фізичних навантажень запаси глікогену виснажуються, працездатність знижується.

**Перша медична допомога.** За гострої міалгії (міозиту) певних груп м’язів лікування передбачає виключення навантаження на ділянку ушкодженого м’яза, кріотерапію (лід) з моменту появи болю — по 15—20 хв з інтервалом 30—60 хв протягом перших 1—2 днів для запобігання розвитку інтерстиціального набряку ушкоджених м’язів і порушення кровообігу в них із супутньою ішемією тканини. Рекомендовано відразу вживати (за порадою лікаря) нестероїдні протизапальні препарати. Все це пришвидшує процес регенерації ушкоджених м’язових волокон.

Збільшення тренувального навантаження для спортсмена після гострої міалгії має відповідати принципам поступовості й систематичності з використанням тейпових пов’язок на ділянку ушкоджених м’язів.

***Гострий м’язовий спазм*** — патологічний стан, що характеризується раптовим мимовільним скороченням м’язів і супроводжується гострим судомним болем. Буває різним за локалізацією, інтенсивністю, тривалістю й носить нападоподібний характер.

На думку фахівців, чітких клінічних критеріїв відмінностей гострого спазму м’язів від різних видів судом немає (спазм — від грец. σπασμοζ — стягувати — судома). При пальпації м’яз болісний, прощупуються окремі ущільнені пучки м’язових волокон. Гострий м’язовий спазм розвивається за тривалого професійного напруження (у балерин, спортсменів), він може тривати до 3 хвилин і більше.

Причинами гострого тонічного скорочення м’язів є збільшення певного виду фізичних навантажень, виконання незвичних вправ, неповноцінна розминка, переохолодження.

Спазм м’яза, а саме порушення м’язового розслаблення, є однією з ознак його перевтоми, що пов′язано з порушенням ресинтезу АТФ унаслідок накопичення метаболітів у стомленому м’язі, які пригнічують гліколітичні й окисні процеси. Це призводить до зниження вмісту АТФ і КФ, унаслідок чого “кальцієвий насос” не відкачує іони кальцію в кальцієві цистерни ретикулума, концентрація іонів $Ca^{2+}$ у ділянці міофібрил залишається високою, голівки міозинових містків стійко зв′язані з актином, м’язові волокна перебувають у стані тривалого скорочення — “контрактури”.

**Перша медична допомога.** Припинення тренувального навантаження, кріотерапія (прикладання льоду або зрошення хлоретилом ділянки спазмованого м’яза для зменшення його набряклості й болю) протягом 10—15 хв, м’яке розтягування спазмованого м’яза двома руками. Теплові процедури в гострий період протипоказані, хоча після них спортсмен відчуває полегшення, але наступного дня внаслідок збільшення набряку м’яза біль посилюється. За гострого м’язового спазму процес оборотний.

***Міогелоз*** — патологічний стан, що є наслідком хронічного фізичного перенапруження м’язів, виявляється в більшій вираженості дистрофічних змін у м’язі. Порушення білкового обміну в м’язі за його перенапруження супроводжується фізичними й морфологічними змінами білка. У результаті спотвореного його синтезу в тканинах починають змінюватися білкові структури. Для міогелозу характерна поява в м’язах невеликих вузлуватих ущільнень, болючих при пальпації, порушується кровообіг у м’язах, знижується їх еластичність, погіршується здатність до розслаблення, порушується координація рухів. У результаті окремі м’язові волокна частково піддаються гіаліновому переродженню.

За коригування тренувального навантаження й належного медичного супроводу спортсмена з такою патологією процес міогелозу може бути частково оборотним.

***Міофіброз*** — патологічний стан, що розвивається в м'язах при продовженні тренувальних і змагальних навантажень, що збільшують перенапруження нервово-м'язової системи спортсмена. У м'язах більш виражений дистрофічний процес, фізіологічна регенерація м'язових волокон порушена, що виявляється в руйнуванні міофібрил і заміщенні їх сполучною тканиною. Розвивається міофіброз. У м'язах біль постійний і більш виражений порівняно з міогелозом. Процес заміщення м'язової тканини сполучною необоротний і компенсується гіпертрофією незмінених м'язових волокон. У результаті виражене зменшення м'язової сили, атрофія м'язів не виявляються. Однак порушення еластичності м'язів обмежує рухливість у суглобах, утруднена їх здатність до розслаблення, посилюється болісність при виконанні вправ з ексцентричними скороченнями м'язів, що іноді супроводжується ускладненнями у вигляді надривів і розривів м'язів.

Міофіброз — необоротний стан.

***Гострі ушкодження м'язів.*** Закриті сьогочасні (гострі) травми м'язів — типова спортивна травма, що виявляється в частковому або повному розриві м'язових волокон з ушкодженням її сполучнотканинних структур, кровоносних судин, що супроводжується внутрішньом'язовою або міжм′язовою гематомою, різким болем у ділянці травми, "хрускотом" під час розриву.

На думку В.М. Левенця, загальноприйнятий термін "розтягнення" м'яза неправильний, тому що в зв′язку з еластичністю м'язове волокно при розтягненні якщо не рветься, то повертається у свій вихідний стан (початкова довжина). М'язові волокна розриваються, якщо травмувальний фактор перевищує міцність м'язових структур. Тому правильніше говорити про частковий або повний розрив м'яза. Розриви м'язових волокон частіше відбуваються поблизу м'язово-сухожильного сполучення, рідше — у ділянці сухожильно-кісткового.

Результати клінічних спостережень підтвердили, що розрив м'яза є результатом форсованого його розтягнення (пасивного чи активного) за недостатньої розминки, переохолодження, тобто це результат непідготовленості м'яза до застосовуваних фізичних навантажень або за сили впливу, що перевищує біомеханічно припустиму.

Безпосередньо сам м'яз ушкоджується набагато рідше порівняно з його ушкодженням на ділянці переходу в сухожилля або сухожилля на кістку.

Найчастіші розриви м'яза на ділянці переходу в сухожилля можна пояснити розвитком дегенеративних змін сухожилля на цій ділянці. Причиною таких гострих м'язових травм є стан перетренованості з розвитком перенапруження м'язів.

**Перша медична допомога.** Відразу в перші години після травми необхідно використовувати холод (обкладання ураженого місця мішечками з льодом або зрошення хлоретилом), туге бинтування (але не за типом джгута) еластичним бинтом для обмеження розвитку гематоми й інтерстиціального набряку з метою зменшення ішемії ушкодженої тканини й пришвидшення процесу регенерації.

Травмованій верхній чи нижній кінцівці треба надати підняте положення, що обмежує приплив крові до ушкодженої ділянки і збільшує венозний відтік. Термінова госпіталізація в спеціалізовану медичну установу.

Профілактичні заходи перенапруження м'язів, що виявляється у вигляді міалгії, гострого м'язового спазму, міогелозу, міофіброзу, розриву м'язів — оптимальні тренувальні й змагальні навантаження, що відповідають підготовленості спортсмена, повноцінна розминка, зниження навантаження при перших ознаках перенапруження м'язів, масаж і самомасаж із використанням мазей і гелів (за рекомендацією лікаря), що поліпшують кровообіг і обмін речовин у м'язах у період постнавантажувального відновлення.

### 14.2. Хронічне фізичне перенапруження сухожиль

До хронічних фізичних перенапружень сухожиль належать:

- тендиніт — патологічний процес, що розвивається в самому сухожиллі;

• ентезопатія — патологічний процес, що розвивається в місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до кісткових структур;

• паратеоніт — захворювання сухожильних піхв.

***Тендиніт*** — захворювання самого сухожилля внаслідок тривалого хронічного перенапруження, розвитку в ньому асептичного (реактивного) запалення й дегенеративних змін.

**Фактори, що провокують розвиток захворювання:**

• невідповідність величини або спрямованості навантаження функціональним можливостям організму спортсмена;

• недостатня розминка;

• несприятливі кліматичні умови в процесі тренувальних занять або змагань;

• невідповідне екіпірування;

• передчасне поновлення тренувальних або змагальних навантажень після перенесених травм чи хвороб.

***Тендиніт ахіллового (п'яткового) сухожилля.*** Назва "ахіллове сухожилля" походить від ім'я героя давньогрецької міфології. Коли Ахілл був дитиною, мати занурила його в чарівну воду. Все його тіло стало невразливим, крім п'яти, за яку мати тримала його. Ахілл загинув у Троянській війні після влучення стріли саме в цю п'яту. "Ахіллесова п'ята" означає, що в людини завжди є якесь уразливе місце.

Відповідно до міжнародної анатомічної номенклатури (INA), ахіллове сухожилля назване "п'ятковим".

Ахіллове (п'яткове) сухожилля — сухожилля триголового м'яза гомілки. Воно найбільше в організмі, утворене із сухожиль медіальної й латеральної голівок литкового і камбалоподібного м'язів, прикріплене до задньої поверхні п'яткової кістки (рис. 14.1).

**Рис. 14.1.** М'язи гомілки

Ахіллове сухожилля — складова частина структурно-функціональної одиниці, що включає триголовий м’яз гомілки, ахіллове сухожилля, п’яткову кістку й підошовну фасцію, що виконує певну роль при згинанні колінного суглоба, але переважно — підошовне згинання, супінацію стопи.

Васкуляризацію ахіллового сухожилля забезпечують гілки задньої великогомілкової і малогомілкової артерій. Фахівці вважають, що ділянка сухожилля, що знаходиться на 2—6 см вище від місця прикріплення до п’яткової кістки, характеризується обмеженою васкуляризацією і саме ця зона піддається ушкодженням за тривалих напружених фізичних навантажень.

Триголовий м’яз і ахіллове сухожилля спортсмена піддаються постійним впливам розтягнень, мікротравмам і, як наслідок, втомленісним ушкодженням. Між пучками колагенових волокон сухожилля розміщені ряди сухожильних клітин — фіброцитів, судини й нервові волокна. При ушкодженні сухожилля активовані фіброцити й фібробласти синтезують колаген для формування нових волокон.

Ділянки міосухожильного сполучення частіше ушкоджуються в молодих людей, а розриви в ділянці прикріплення сухожилля до п’яткової кістки частіше стаються в людей середнього віку (старших за 30 років) через зниження еластичності в результаті дегенеративних змін. Надривам або розриву сухожиль зазвичай передують тендиніт, паратеоніт.

Причинами розвитку тендиніту ахіллового сухожилля є:

- різкі зміни величини або спрямованості тренувального навантаження (додавання спринтерських дистанцій до тренувального заняття);
- біг по твердому покриттю;
- біг по горбистій місцевості;
- незручне спортивне взуття;
- велике тренувальне навантаження (бігове, стрибкове) після тривалої перерви;
- тренувальні заняття за низьких температур.

***Симптоми.*** Основним симптомом є біль у ділянці ахіллового сухожилля після бігового (стрибкового) навантаження, що припиняється в період відпочинку. Відсутність коригування навантаження може викликати:

- посилення болю під час фізичного навантаження з наступним обмеженням рухів;
- набряклість сухожилля;
- його болісність при пальпації;
- крепітація в ділянці сухожилля при рухах.

Ушкодження ахіллового сухожилля, зокрема мікронадриви, надриви або розриви, трапляються в спортсменів доволі часто, особливо в гімнастів, акробатів, легкоатлетів, баскетболістів, футболістів.

Надриви й розриви сухожилля стаються в момент різкого і сильного скорочення триголового м'яза гомілки. Порушення еластичності м'яза підвищує ризик його надривів, захворювань м'язово-сухожильних сполучень, виникнення тендиніту.

Клінічні спостереження, особливо після оперативного лікування ушкоджень ахіллового сухожилля, свідчать, що в результаті високих тренувальних і змагальних навантажень у спортсменів розвивається синдром перетренованості, що виявляється в хронічному фізичному перенапруженні, зокрема ахіллового сухожилля, і супроводжується мікротравмами, порушенням в ушкоджених ділянках мікроциркуляції з наступними дистрофічними й дегенеративними змінами сухожилля. Морфологічно визначаються ділянки некротичної і грануляційної тканини сухожилля, що клінічно виявляється локальним набряком, тугорухливістю, різким болем при пальпації.

Отже, перенапруження опорно-рухового апарата й розвиток у його структурах, насамперед у м'язах і сухожиллях, мікроушкоджень із супутнім порушенням у ділянках механічного ушкодження мікроциркуляції, розвитком дегенеративно-дистрофічних і некротичних змін знижує еластичність цих структур, механічну міцність, що може призвести до часткового або повного їх розриву.

***Симптоми*** розриву ахіллового сухожилля:

- різкий біль під час травми;
- відчуття при пальпації проміжку в ділянці розриву сухожилля;
- звуковий супровід травми у вигляді хрускоту;
- порушення або відсутність рухів стопи;
- різко виражена набряклість у ділянці гомілкостопа й навіть нижньої частини гомілки.

**Перша медична допомога.** За підозри на ушкодження ахіллового сухожилля показані:

- кріотерапія (обкладання ділянки сухожилля мішечками з льодом, зрошення хлоретилом);
- туге бинтування еластичним бинтом ділянки гомілкостопа;
- стопа в піднятому положенні з метою зменшення припливу крові до місця травми й збільшення венозного відтоку для обмеження розвитку набряку в ділянці ушкодженого ахіллового сухожилля.

Термінова госпіталізація в спеціалізовану медичну установу.

***Профілактика травм ахіллового сухожилля.*** Профілактичні заходи мають включати:

- сумірність тренувальних навантажень, їх спрямованості функціональним можливостям організму спортсмена з урахуванням його віку, спеціалізації й кваліфікації;
- широке використання в тренувальному процесі вправ на розтягування для підвищення еластичності м’язів і сухожиль, зменшення амплітуди рухів для зняття їхнього напруження після тренувальних і змагальних навантажень;
- повноцінна розминка;
- виключення переохолодження перед початком фізичних навантажень;
- обмеження бігу по твердому чи похилому тренувальному покриттю (швидке підіймання сходами);
- заміна незручного спортивного взуття на підхоже;

• своєчасне звернення до спортивного лікаря за першої появи больових симптомів у ділянці ахіллового сухожилля;

• у період післяопераційної реабілітації через 3 дні після іммобілізації призначають ранню мобілізацію у вигляді ізометричних та ізотонічних рухів без напружень (наприклад, на апараті REV-9000 із дозованою комп'ютерною програмою для розтягування) з метою відновлення еластичності ушкодженої тканини та її міцності, зокрема післяопераційної рубцевої тканини для забезпечення можливості при поверненні спортсмена до тренувальних навантажень виконувати необхідні для відповідної спортивної спеціалізації вправи з належною амплітудою, що одночасно стане і профілактикою можливих нових ушкоджень.

### 14.3. Ушкодження внутрішньосуглобних структур ліктьового суглоба — "лікоть тенісиста"

Згідно з літературними даними ушкодження ліктьового суглоба в спортсменів становлять від 3,15 до 6,50 % усіх травм опорно-рухового апарата. Вони характерні для спортсменів, які спеціалізуються в тенісі, бадмінтоні, волейболі, гандболі, а також займаються метанням списа, диска, молота та ін.

Форсоване перевищення фізіологічного об′єму рухів при виконанні професійних спортивних вправ, зокрема тенісистами, призводить до перенапруження сумково-зв'язкової структури ліктьового суглоба у вигляді мікроушкоджень, включаючи й суглобний хрящ.

У момент початку подачі тенісного м'яча (замах), коли рука різко згинається в ліктьовому суглобі до 45°, м'язи довкола нього напружені й у цей момент особливо сприйнятливі до втомленісних травм (хронічних мікроушкоджень) при повторюваних рухах.

Надмірна амплітуда руху в ліктьовому суглобі під час удару по м'ячу — різке максимальне розгинання передпліччя за рахунок скорочення триголового м'яза плеча — призводить до вираженого натягу ділянки фіброзної капсули суглоба й апарата зв'язок, що зміцнюють її, особливо в ділянці прикріплення сухожилля триголового м'яза плеча до латерального ліктьового відростка ліктьової кістки. Розвивається ентезопатія — "лікоть тенісиста" — патологічний про-

цес у місцях прикріплення сухожиль і зв'язок до кісткових структур (рис. 14.2). Поява мікроушкоджень структур суглоба, порушення при цьому мікроциркуляції й розвиток дистрофічних процесів у ділянках мікротравм супроводжуються формуванням у них рубцевих тканин, що порушують рухливість у суглобі.

**Рис. 14.2.** Ліктьовий суглоб

Отже, ліктьовий суглоб за впливу на нього повторюваних значних навантажень особливо піддатливих розвитку втомленісних травм. У групу ризику розвитку такої патології входять спортсмени всіх видів спорту, в яких використовуються ракетки.

***Симптоми*** "ліктя тенісиста":

- біль при пальпації у ділянці зовнішнього надвиростка ліктьової кістки;
- набряклість у ділянці ліктьового суглоба;
- посилення болю за активних рухів у ліктьовому суглобі;
- крепітація в суглобі.

**Перша медична допомога.** Застосування кріотерапії (обкладання мішечками з льодом або зрошення хлоретилом). Накладання стискально-фіксувальної пов'язки. Фіксація кінцівки на косинці, кут згину руки в ліктьовому суглобі має дорівнювати 90°. Госпіталізація спортсмена в спеціалізовану медичну установу.

## 14.4. Ушкодження внутрішньосуглобних структур променезап′ясткового суглоба

Такі захворювання специфічні для спортсменів, які займаються видами спорту з великою питомою вагою навантажень на їхні верхні кінцівки, зокрема на променезап'ясткові суглоби. До згаданих спортивних спеціалізацій належать: спортивна гімнастика, акробатика, ігрові види спорту (баскетбол, волейбол, гандбол, теніс, регбі), єдиноборства (бокс, карате, дзюдо), важка атлетика, гребний спорт, стрибки із шостому, легкоатлетичні метання списа, диска, штовхання ядра.

Причиною ушкодження сумково-зв'язкового апарата променезап'ясткового суглоба є перенапруження зазначених структур через постійні повторення фізичних навантажень різних спрямованості та амплітуди. Ушкодження в ділянці зап'ястка в гімнастів пов'язані зі специфікою навантаження на цю ділянку. Так, при виконанні певних елементів у вільних вправах, особливо вправ на снарядах, на променезап'ястковий суглоб чинить дію вся маса тіла спортсмена, а кисть при цьому слугує точкою опори, навколо якої обертається тіло гімнаста (рис. 14.3).

**Рис. 14.3.** Променезап'ястковий суглоб

Больові відчуття в ділянці зап'ястка гімнасти сприймають як належний стан для цього виду спорту. Ушкодження структур променезап'ясткового суглоба спочатку виявляються незначними симптомами. Однак у разі продовження постійних фізичних навантажень на цю ділянку ушкодження набувають серйознішого характеру і переходять у хронічну форму з періодами загострення. Такий стан обумовлений мікротравмами структур променезап'ясткового суглоба із супутніми порушеннями мікроциркуляції, дегенеративно-трофічними змінами в результаті великих фізичних навантажень.

***Симптоми*** ушкоджень структур променезап'ясткового суглоба:

- поступове наростання болю в ділянці зап'ястка, що посилюється під час фізичного навантаження;
- набряклість суглоба, посилення болючості в певних зонах ушкоджень при пальпації;
- крепітація в сухожиллях над зап'ястком.

Надрив і розрив апарату зв'язок зап'ястка є виявом гострої травми, причиною якої може бути різке розгинання кисті.

Така гостра травма супроводжується:

- гострим болем над суглобами зап'ястка в момент ушкодження;
- швидким розвитком набряку в ділянці зап'ястка;

• порушенням рухів у променезап’ястковому суглобі, посиленням болю.

**Перша медична допомога.** Виключення навантаження, прикладання льоду, зрошення хлоретилом. Іммобілізація суглоба фіксувальною пов’язкою, надання кисті піднятого положення. Направлення спортсмена в спеціалізовану медичну установу.

***Профілактика ушкоджень променезап’ясткового суглоба.*** Профілактичні заходи мають полягати в такому:

• планування тренером обсягу, тривалості, інтенсивності й спрямованості тренувального навантаження відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена з урахуванням його спеціалізації й кваліфікації;

• варто уникати великих навантажень на зап’ясток юних спортсменів, у тренувальному занятті чергувати виконання опорних рухів і рухів зі згинанням і розгинанням кисті, використовувати бинтування променезап’ясткових суглобів еластичним бинтом як захисне пристосування, що забезпечує функціональну міцність суглоба й запобігає надмірному його розгинанню;

• перед і після тренувального заняття виконувати вправи на розтягування м’язів зап’ястка для збільшення рухливості суглоба, а також вправи силової спрямованості для зміцнення м’язів, особливо м’язів-згиначів променезап’ясткового суглоба.

Обмеження або тимчасове припинення виконання професійних вправ з метою зменшення навантаження на променезап’ястковий суглоб до моменту зняття симптомів його ушкодження. Своєчасне звертання до лікаря для медичної реабілітації.

## 14.5. Ушкодження внутрішньосуглобних структур гомілковостопного суглоба

Розтягнення, надриви, відриви капсульно-зв’язкового апарату цього суглоба стаються переважно при підвертанні стопи всередину. При цьому сила впливу в момент супінації стопи чинить переважний ушкоджувальний вплив на зв’язковий апарат латерального боку суглоба, втягуючи й латеральну поверхню суглобної сумки.

Хронічне фізичне перенапруження структур гомілковостопного суглоба супроводжується втомленісними ушкодженнями в них у вигляді мікротравм з одночасним порушенням мікроциркуляції й трофіки, утворенням рубцевих структур, що обумовлює їх схильність до розвитку гострих травм. Такий вид травм характерний для спортсменів, які займаються ігровими видами спорту, гімнастів, лижних гонщиків, тобто рухами, пов'язаними з бігом, стрибками, різкими приземленнями.

Травмування зв'язок гомілковостопного суглоба спочатку виявляється болем при рухах, а потім і хронічним болем, що лімітує можливість виконувати професійні спортивні навантаження.

***Симптоми:***

- біль, що посилюється при русі стопи, особливо при супінації, підошовному згинанні;
- більш виражена набряклість у ділянці латеральної щиколотки;
- болючість при пальпації.

**Перша медична допомога.** Прикладання льоду, зрошення хлоретилом. Накладання стискально-фіксувальної пов'язки еластичним бинтом для іммобілізації суглоба. Надання нижній кінцівці піднятого положення для зменшення набряку в ділянці травми. Обов'язкова госпіталізація в спеціалізовану медичну установу, тому що подібність первинних клінічних симптомів при розтягненні й розриві зв'язок гомілковостопного суглоба потребує використання спеціальних інструментальних методів діагностики фахівця.

***Профілактика ушкоджень гомілковостопного суглоба.*** Найефективнішим засобом профілактики травм гомілковостопного суглоба, зокрема розтягнення зв'язкового апарату є систематичне використання в тренувальному процесі вправ для підвищення еластичності, а також структурно-функціонального зміцнення м'язів і структур, що забезпечують функцію цього суглоба.

Фахівці в галузі спортивної травматології вважають, що бинтування гомілковостопного суглоба є ефективним способом запобігання ушкодженням. І, звісно, основою профілактики травм гомілковостопного суглоба, як і взагалі спор-

тивного травматизму, є обґрунтування тренером відповідності тренувального навантаження функціональній підготовленості спортсмена, методика навчання його складним технічним вправам.

Необхідні систематичне медичне спостереження за переносністю спортсменами тренувального і змагального навантажень, рання діагностика можливих травм і захворювань.

### 14.6. Хронічне фізичне перенапруження суглобного хряща

Кісткова тканина починає формуватися на 6—7-й тиждень внутрішньоутробного розвитку плода, на 8—9-й тиждень утворюються суглобні щілини. Суглобні поверхні епіфізів укриваються гіаліновим хрящем, розвивається суглобна капсула.

У другій половині ембріонального розвитку з'являються внутрішньосуглобні компоненти — диски, меніски, зв'язки.

***Структура суглоба*:** суглобні поверхні, вкриті хрящем; суглобна порожнина між зчленованими поверхнями кісток і синовіальною оболонкою; суглобна капсула, що охоплює суглобні поверхні кісток, прикріплюється по їхньому краю й утворює герметично замкнену суглобну порожнину.

Суглобні поверхні вкриті суглобним хрящем, частіше гіаліновим. Зазвичай одна зі зчленованих суглобних поверхонь опукла, інша — увігнута. Гладенька внутрішньосуглобна поверхня полегшує рухи кісток відносно одна одної. Опуклі суглобні поверхні (голівки довгих трубчастих кісток) вкриті товстішим шаром гіалінового хряща в опуклій центральній частині й тоншим — на периферії. Відповідно суглобна западина іншої кістки в центрі має тонший шар хряща, на периферії — товстіший. Товщина суглобного хряща становить від 0,5 до 2—3 мм. Гіаліновий хрящ згладжує шорсткості зчленованих кісток, забезпечує відповідність їхньої форми й збільшує збіжність (конгруентність) суглобних поверхонь. Внутрішня поверхня хряща міцно зв'язана з кісткою, через яку він отримує живлення.

Внутрішній шар суглобної капсули — синовіальна оболонка (мембрана) вистилає суглобну порожнину й кінчається по краю суглобного хряща, де знахо-

дяться синовіальні ворсинки, обернені усередину суглобної порожнини. Синовіальні ворсинки беруть участь в утворенні синовіальної рідини, що змазує суглобні поверхні й забезпечує оптимальні умови при рухах у суглобі. Синовіальна оболонка має добре розвинену мережу кровоносних і лімфатичних судин, нервових волокон, пропріорецепторів.

Синовіальна рідина — в′язка, прозора рідина, що заповнює порожнину суглоба. За складом вона подібна до плазми крові, містить гіалуронову кислоту — специфічний компонент синовіальної рідини, що забезпечує в'язкість останньої. Гіалуронову кислоту виробляють синовіацити — клітини синовіальної оболонки суглобної капсули.

З урахуванням морфофункціональної єдності внутрішньосуглобних компонентів — синовіальної оболонки, синовіальної рідини й суглобного хряща було уведене поняття "синовіальне середовище суглоба".

Рухова активність, що посилює синовіальний кровообіг, сприяє дифузії живильних речовин до суглобного хряща із синовіальної рідини, створює оптимальні умови для забезпечення рухливості суглобів.

Найпоширенішими захворюваннями суглобів є артрити й артрози, що проходять як у гострій, так і хронічній формі.

***Артрит (синовіт)*** — запалення синовіальної оболонки суглоба, яке супроводжується збільшенням в'язкості й зменшенням кількості синовіальної рідини, що порушує трофіку внутрішньосуглобного хряща й призводить до початку його деструкції.

Причини артриту в спортсменів — гостре перенапруження певних суглобів залежно від спортивної спеціалізації або вплив хронічного перенапруження суглобів фізичними навантаженнями, що перевищують функціональні можливості ОРА.

***Симптоми*:**

- поява відчуття важкості у ділянці суглоба за гострого розвитку артриту;
- зниження рухливості в суглобі;
- крепітація під час руху;

- поява набряклості ушкодженого суглоба в наступні дні;
- болючість при русі.

**Перша медична допомога.** Припинення тренувального навантаження. Обов'язкова консультація спортивного лікаря-травматолога.

***Профілактика артриту.*** Планування тренувального навантаження відповідно до функціональних можливостей і рівня підготовленості спортсмена.

***Артроз*** — хронічне захворювання суглобів, що виявляється в дегенеративно-дистрофічному порушенні цілісності гіалінового хряща суглобних поверхонь.

На думку травматологів, однією з причин розвитку остеоартрозу є травми з ушкодженням при цьому суглобного хряща внаслідок порушення синовіального середовища суглоба.

Остеоартрози в спортсменів різних спеціалізацій можуть бути наслідком безпосереднього удару по суглобі (хокей, футбол), результатом падіння, наприклад на коліно, різкі сильні струси або стискання суглобних поверхонь під час стрибків акробатів, гімнастів, важкоатлетів при підійманні великої ваги.

Причинами розвитку остеоартрозу можуть бути також мікротравми як наслідок довготривало повторюваних фізичних навантажень, що перевищують функціональні можливості суглобів. За функціонального перевантаження й асиметрії розподілу механічних напружень у ділянці суглобного хряща (наприклад, ліктьового суглоба) висота епіфізарного хряща стає нерівномірною, на його рівні розвивається осьова деформація — мікроскопічне зминання основної речовини й хрящових клітин, дистрофічні й некротичні зміни. Мікроушкодження суглобного хряща за триваючих тренувальних і змагальних навантажень призводять до порушення кровопостачання в ушкоджених ділянках і, як наслідок, до зміни ферментативних процесів з порушенням трофіки хрящової поверхні й розвитком локальних дегенеративно-дистрофічних змін у ньому. Порушення при цьому синовіального середовища суглоба обтяжує перебіг остеоартрозу.

***Симптоми*:**

- біль, що виникає при навантаженні і зникає після його зняття;

• “стартовий біль” — відчувається після тривалого сидіння (1—2 год); при вставанні виникає різкий біль у суглобі, що стихає після кількох кроків;

• симптом “східців” — відчуття болю під час спускання по східцях;

• набряклість суглоба;

• крепітація при рухах у суглобі;

• обмеження рухливості в суглобі.

***Профілактика артрозу.*** Обмеження фізичного навантаження. Своєчасне звертання до спортивного лікаря-травматолога.

### 14.7. Хронічне перенапруження кісткової тканини

Кісткова тканина — метаболічно активна структура організму, що безперервно розвивається й оновляється. В ній постійно відбуваються процеси руйнування старої кістки — резорбція та утворення нової — ремоделювання. Щорічно реконструюється до 10 % кісткової тканини скелета дорослої людини. У віці до 20 років утворення кістки переважає над її резорбцією, до 25 років — формується пік розвитку кісткової маси. Найбільший приріст кісткової тканини відбувається у віці 10—15 років, тобто в період статевого дозрівання людини. Основна структура кісткової тканини визначена спадково, але її маса й структура багато в чому залежать від головних факторів — збалансованого харчування, характеру фізичних навантажень, гомеостазу, активності статевих гормонів (протекторів кісткової тканини).

Професіоналізація й комерціалізація сучасного спорту підтримують тенденцію до збільшення тренувальних навантажень. Відсутність належного кваліфікованого медичного контролю за переносністю спортсменами великих обсягів виконуваної роботи не сприяє їхньому здоров’ю, тому заняття спортом, як правило, супроводжуються гострим і хронічним перенапруженням однієї або кількох функціональних систем, у тому числі й ОРА.

Фізичні навантаження в спорті потребують надійного механічного підтримання тіла спортсмена, тобто повноцінного структурно-функціонального стану кісткової тканини скелета.

Відомо, що кісткова тканина виконує в організмі три основні функції: *механічну* (міцність кісткової тканини в складі ОРА — найважливіша умова при локомоціях); *захисну* — захист життєво важливих внутрішніх органів (кістки черепа, грудної клітки, таза); сама кістка є вмістищем для кісткового мозку, що здійснює гемопоетичну й імунну функції; *метаболічну* — кісткова тканина є депо кальцію і фосфору в організмі, підтримує в ньому їх гомеостаз.

Ще 1892 р. Дж. Вольф установив, що під впливом механічних навантажень змінюється структура кістки: у ділянці більшого навантаження переважає її формування, у ділянці меншого — резорбція. Цей принцип у медицині відомий як закон Вольфа.

А.Т. Бруско та співавтори (1998) виявили, що в процесі звичайної ходьби кістка людини піддається змінним навантаженням поздовжнього стискання-розтягу, що супроводжується пружною деформацією й викликає фізіологічні зміни мікроциркуляторного забезпечення трофіки й метаболічних процесів у кістковій тканині.

У процесі життєдіяльності кісткова тканина адаптується до нових умов фізичних навантажень, кісткова структура перебудовується, опорно-руховий апарат набуває здатності витримувати більші фізичні навантаження. Зміну структури кісток і тонусу м’язів за різних умов рухової активності називають *функціональною перебудовою*, що буває фізіологічною й патологічною.

Фізіологічна функціональна перебудова кісткової тканини характеризується збалансованими процесами руйнування кістки (остеорезорбція) і кісткоутворення (остеогенез).

За функціональних перевантажень в одній або кількох кістках можуть розвитися зміни, які називають “патологічною перебудовою”.

На підставі результатів численних анатомічних і експериментальних досліджень П.Ф. Лесгафт довів, що рухова функція є формоутворювальним і трофічним фактором за рахунок перебудови внутрішньокісткової гемодинаміки й трофічних процесів у кістці.

Кістки скелета зовні вкриті періостом (за винятком суглобних поверхонь). У періості розрізняють два шари: зовнішній і внутрішній. Зовнішній шар товстий, представлений щільною сполучною тканиною, містить колагенові волокна, кровоносні судини. До складу внутрішнього (остеогенного) шару окістя входять остеобласти, що активно синтезують і секретують речовини кісткового матриксу. Пучки колагенових волокон спрямовані до кістки й виходять з окістя в його матрикс, що забезпечує міцне прикріплення внутрішнього шару окістя.

Періост містить остеогенні клітини, що забезпечують розвиток, ріст і регенерацію кісткової тканини.

***Періостит*** — запалення окістя, що може спричинюватись гострими або систематичними перенапруженнями ОРА. Запальний процес частіше уражує ділянки кісток, погано захищені м'якими тканинами, наприклад передню поверхню великогомілкової кістки. Зазвичай він розвивається у внутрішньому або зовнішньому шарі окістя.

Причинами періоститу можуть бути збільшення інтенсивності й тривалості тренувальних навантажень, різка зміна їхньої спрямованості, зміна тренувального покриття, він також може мати травматичну природу. Такий стан характерний для артистів балету, цирку, спортсменів із переважними навантаженнями на нижні й верхні кінцівки.

***Симптоми*:**

- розвиток робочої гіпертрофії кортикального шару кістки;
- локальна припухлість;
- можлива гіперемія в ділянці ушкодження;
- болючість при рухах і пальпації.

**Перша медична допомога.** Обмеження (тимчасове припинення) тренувального навантаження. На початку процесу — кріотерапія (прикладання мішечків з льодом, зрошення хлоретилом, примочки). Обов'язкова консультація спортивного травматолога.

***Ушкодження кісткової тканини***

У разі несвоєчасного лікування періоститу процес ураження з окістя поши-

рюється на кісткову тканину внаслідок їх тісного структурного зв'язку, починається лакунарне (ділянками) розсмоктування кістки, що виявляється у вигляді зон Л∴озера. В 1920 р. їх уперше описав швейцарський хірург і рентгенолог E. Looser, який виявив на рентгенограмах смуги просвітлення в окремих ділянках кістки, що було результатом фізичного перенапруження ділянок скелета — на плеснових кістках, на довгих трубчастих кістках нижніх кінцівок за вираженого їх функціонального навантаження.

Зони Л∴озера виникають у ділянках найбільшого впливу механічного навантаження. Патологічна перебудова метаболічних процесів у кістковій тканині може виникати в практично здорових людей після тривалих напружених динамічних навантажень: у військовослужбовців, особливо недостатньо фізично підготовлених до функціональних навантажень (марш-кидки, кроси по пересіченій місцевості, твердому покриттю); у спортсменів-стаєрів після подолання довгих дистанцій, частих їх повторень на тренувальних заняттях.

Зміни біомеханічних умов функцій ОРА викликають стан перенапруження й порушення морфофункціональних характеристик кістки, що впливають на її міцність. Уявлення про *біологічне стомлення* кісткової тканини підтримує багато фахівців у галузі ортопедії й травматології.

Функціональне перенапруження кісткової тканини скелета може бути пов'язане зі стомленням м'язів, які втрачають здатність змінювати розподіл і зменшувати навантаження на кістку. На думку багатьох авторів, основою виникнення патологічної перебудови кістки є посилена локальна остеорезорбція остеокластами в ділянках найбільшого механічного напруження й заміщення її незрілою кістковою, волокнистою сполучною або хрящовою тканинами.

Широко визнана мікротравматична теорія, згідно з якою в зоні найбільшого механічного напруження виникають численні переломи кісткових поперечників і пластин, навколо яких формується мозоля з остеоїдної, волокнистої сполучної й хрящової тканин для підтримання структурної цілісності кістки.

За функціонального перенапруження ОРА в ділянці найбільшого напруження кісткової тканини порушується кровообіг, розвиваються трофічні й структу-

рні ушкодження, що призводять до місцевої патологічної перебудови кістки із заміщенням її порушеної ділянки остеоїдною або хрящовою тканиною, при цьому міцність кістки знижується.

Ушкодження кісткової тканини за її функціонального перенапруження має безліч назв. У вітчизняній літературі використовують терміни “патологічна перебудова” і “повзучий перелом”, за кордоном однотипні ушкодження називають “втомленісний перелом”, “стресовий перелом”.

Як вважають фахівці, терміни “патологічна перебудова” кістки, “повзучий перелом” варто відносити до професійної патології, що важливо для військової й спортивної медицини.

На думку спортивних травматологів, рентгенологів, виражене фізичне перенапруження трубчастих кісток, особливо нижніх кінцівок, на ранніх стадіях розвитку патологічної перебудови починається з періостального й ендостального кісткоутворення у вигляді локальних періостальних нашарувань. Установлено, що цей процес супроводжується посиленням кровопостачання періосту в ділянках функціонального перенапруження з формуванням судинних анастомозів між судинами періостата й кісткового мозку. Перерозподіл крові на ділянці механічного перенапруження супроводжують гострі розлади внутрішньокісткового кровопостачання, що призводить до дистрофії й некрозу кісткової тканини, активування її резорбції. Рентгенологічні показники патологічної перебудови кістки у вигляді смуги просвітлення — зони Л∴озера — з’являються пізніше, через 3—6 тижнів. Так, на рентгенограмі трубчастої кістки ледве помітно смугу просвітлення з рівними краями в ділянці діафіза, що перетинає його в поперечному напрямку, іноді навскіс.

Морфологічними дослідженнями в перші години після появи на рентгенограмі смуги просвітлення в ушкодженій ділянці компактної кістки на фоні гіперостозу, що формується, встановлено, що в результаті функціонального перенапруження виникає поперечна тріщина — *надлам*. Якщо навантаження на кінцівку триває, поперечна тріщина поширюється в поперечному напрямку кістки — розвивається *повзучий перелом*. У зоні надламу в цей період (2—14 діб)

гістологічно спостерігаються ділянки активної резорбції кістки остеокластами і вростання в тріщину остеогенної тканини. У кістковій тканині по краях щілини повзучого перелому посилюються некротичні зміни, збільшується кількість мікротріщин. Резорбція кісткових країв призводить до нерівномірного розширення тріщини, яка протягом 1—2 місяців майже повністю заповнюється фіброзною або хрящовою тканиною. Без належного своєчасного лікування поступове поширення тріщини в поперечному напрямку кістки може призвести до повного перелому кістки.

***Повні переломи,*** які виникають на фоні гіперостозу, що розвивається, за фізичного перенапруження, відрізняються від травматичних переломів низкою особливостей: не супроводжуються або супроводжуються невеликим зміщенням уламків кістки; лінія перелому в компактній кістці частіше проходить у поперечному напрямку.

***Симптоми.*** На фоні періоститу повзучий перелом виявляється гостро на 2—3-й тиждень функціонального перенапруження. В анамнезі явні травми, що передують появі болю, відсутні. Спортсмени зазвичай звертаються до лікаря, коли біль починає відчуватися при тренувальному процесі або при звичайній ходьбі.

***Лікування*** проводиться в спеціалізованій медичній установі, де для уточнення діагнозу проводять рентгенологічне обстеження. Первинна поява смуги (щілини) просвітління поперечної диафізу спрямованості свідчить про повзучий перелом.

Для запобігання можливому зміщенню фрагментів кістки в зоні ушкодження рекомендована іммобілізація гіпсовою пов’язкою або лонгетою.

Повзучі (втомленісні) переломи нижніх кінцівок за механізмом розвитку компресійні, вони рідко прогресують до повного перелому, тому їх лікування консервативне. За неефективного консервативного лікування показане оперативне втручання.

Прогноз повернення в спорт після лікування повзучого перелому сприятливий за винятком ушкоджень шийки стегнової кістки, оскільки такі переломи

частіше переходять у повний перелом зі зміщенням кісткових уламків, що потребує оперативного лікування.

***Профілактика повзучих переломів***

Щоб запобігти таким ушкодженням, треба:

- оптимізувати навантаження відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена;
- виключити різке збільшення фізичного навантаження;
- носити зручне спортивне взуття із супінаторами;
- обмежити (виключити) біг на довгі дистанції по твердій поверхні;
- дотримуватись раціонального харчування;
- з появою болю в ділянці окістя (наприклад, гомілки) постозності (припухлості) зменшити повторення навантажень високої інтенсивності або змінити їхню спрямованість.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Вкажіть причини розвитку хронічного фізичного перенапруження опорно-рухового апарата в спорті. Перелічіть заходи профілактики.*

*2. Схарактеризуйте зовнішні й внутрішні фактори ушкодження опорно-рухового апарата.*

*3. Коли виникає хронічне фізичне перенапруження скелетних м'язів? Назвіть види патології, причини його розвитку, симптоми. У чому полягають профілактика, перша медична допомога?*

*4. В яких випадках виникають гострі ушкодження м'язів? Назвіть причини розриву м'язів, укажіть типову локалізацію таких травм, заходи профілактики, способи надання першої медичної допомоги.*

*5. Схарактеризуйте хронічне фізичне перенапруження сухожиль, причини патології, симптоми, заходи профілактики (на прикладі ахіллового сухожилля).*

*6. Що таке "лікоть тенісиста"? Опишіть етіологію й патогенез цієї патології, вкажіть заходи профілактики, способи надання першої медичної допомоги.*

*7. Що є причиною травм, ушкодження структур гомілковостопного суглоба? Опишіть симптоми, заходи профілактики, способи надання першої медичної допомоги.*

*8. Які причини розвитку артриту в спортсменів і симптоми цієї патології? В чому полягає профілактика?*

*9. Дайте морфофункціональну характеристику й укажіть причини розвитку артрозу. Які симптоми цієї патології? Перелічіть заходи профілактики.*

*10. Чому настає хронічне фізичне перенапруження кісткової тканини? Перелічіть причини порушення кісткової тканини при втомленісному (повзучому) переломі. Чому ці види патології трапляються в практиці військової і спортивної медицини? Вкажіть симптоми й заходи профілактики.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 14**

***Тема*: Хронічне фізичне перенапруження опорно-рухового апарата. Спортивні травми в практиці спорту вищих досягнень**

***Навчальна мета.*** Вивчити й обґрунтувати причини розвитку травм, специфічних захворювань ОРА.

***Теоретичні питання***

1. Клінічні й параклінічні методи дослідження ОРА.
2. Поняття “спортивні травми”.
3. Причини хронічного перенапруження ОРА в спорті.
4. Відмінності хронічних і гострих травм.
5. Хронічне фізичне перенапруження кісткової тканини, причини, профілактика.
6. Симптоми хронічного перенапруження кісткової тканини.
7. Гострі ушкодження ОРА в спорті, причини, профілактика.
8. Перша медична допомога за хронічних і гострих ушкоджень ОРА.
9. Профілактика розвитку фізичного перенапруження структур ОРА у спортсменів.

**П Р А К Т И Ч Н І  Р О Б О Т И**

***Робота № 1.*** **Перша медична допомога при ушкодженні зв'язкового апарату гомілковостопного суглоба**

***Мета.*** Сформувати у студентів чітке уявлення про послідовність і тактику першої медичної допомоги при цьому виді патології.

**Х і д  р о б о т и.** Аналізують клінічну картину за цього виду патології:

- для травмованого спортсмена припиняють тренувальне заняття;
- забезпечують спокій ушкодженої кінцівки;
- застосовують кріотерапію — прикладають лід на місце ушкодження через вологу тканину відразу після травмування, зверху льоду — стискувальну пов'язку на 10—15 хв з інтервалом 30—45 хв протягом 24 год (за серйозніших ушкоджень — протягом перших 2—3 діб);
- суглоб фіксують за допомогою еластичного бинта.

Правила накладання пов'язки: нога потерпілого піднята, перші витки бинта нижче від місця ушкодження (через середину стопи) щільніші, потім наступні витки виконують по спіралі вгору перехресними витками, з ослабленням щільності пов'язки вгору (не перетискати гомілку).

Створюють спокій ушкодженої кінцівки, тримають її в піднятому положенні (за можливості — вище від рівня голови) для запобігання наростанню набряку.

У перші 3 дні дозволені мазі й гелі переважно для поліпшення венозного відтоку — венорутон, ліотон-1000, троксевазин, венитан-форте, деякі мазі й гелі з протизапальним ефектом — диклак-гель, фастум-гель, долобене-гель, диприліф. На 4—6-й день — засоби з протизапальним і розсмоктувальним ефектами — бутадіонову, індометацинову мазі. У ці дні дозволяється тільки ощадний, відвідний масаж вище від місця ушкодження. Із 7-го дня за відсутності протипоказань дозволяється застосовувати розігрівальні розтирання.

З метою виключення повторних травм і ушкоджень за рекомендацією лікаря-травматолога можна використовувати спеціальні пластирні—тейпові пов'язки.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 2.*** **Перша медична допомога при переломах кісток**

***Мета.*** Описати симптоми за відкритого й закритого переломів (на прикладі стегнової кістки).

**Х і д р о б о т и.** За відкритого перелому кінцівка у ділянці травми деформована, м'які тканини, у тому числі й шкірні, ушкоджені. Травма супроводжується артеріальною кровотечею.

Перша медична допомога — за невідкладними показниками для тимчасової зупинки кровотечі — накладають джгут (закрутку) на 10—15 см вище від ушкоджених тканин. Іммобілізують ушкоджену кінцівку стандартними або імпровізованими шинами. У записці, яку кладуть на джгут, вказують час його накладання (від 1 до 2 год).

За закритого перелому перша медична допомога така сама за винятком накладання джгута.

Правила накладання шини:

- за можливості ушкодженій кінцівці надають фізіологічне положення;
- фіксують не менш як два сусідні суглоби, вище й нижче від ділянки перелому.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

***Робота № 3.*** **Надання першої медичної допомоги при носових кровотечах у спортсменів**

***Мета.*** Сформувати у студентів чітке уявлення про надання першої допомоги потерпілому при носовій кровотечі.

**Х і д р о б о т и.** Травми носа (пряме прикладання зусилля) завжди супроводжуються кровотечею.

Діагноз установлюють на підставі даних анамнезу й зовнішнього огляду.

Перша медична допомога полягає в зупинці носової кровотечі: на ділянку перенісся прикладають холод, відповідне крило носа пальцем притискають до

носової перегородки. Якщо кровотеча триває, вводять в ніздрю носа тампон, змочений 3%-м розчином пероксиду водню. Кровотеча, що не припиняється — обов'язковий показник для негайної госпіталізації потерпілого в спеціалізовану лікувальну установу.

***Записати результати.***

**Зробити висновки.**

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Перетренованість — це стан**

А фізіологічний

Б патологічний

В перехідний

Г передпатологічний

**2. Основними проявами хронічного перенапруження ОРА є всі нижче перелічені, крім**

А кардіалгії

Б гострого м'язового спазму

В тендиніту

Г артриту

**3. За гострого м'язового спазму необхідно виконати все перелічене, крім**

А застосувати кріотерапію

Б зробити масаж

В повільно розтягти спазмований м'яз двома руками

Г іммобілізувати кінцівку

**4. Повзучий (втомленісний) перелом частіше стається в ділянці**

А зап'ястка

Б стегна

В гомілки й кісток стопи

Г нижньої третини плечової кістки

**5. За тендиніту ахіллового сухожилля біль локалізується**

А на тильній поверхні гомілки

Б на тильній поверхні стегна

В у ділянці ахіллового сухожилля

Г у ділянці плеснової кістки

**6. Синдром перенапруження ОРА виявляється в**

А порушенні функцій серцево-судинної системи

Б порушенні функцій системи дихання

В порушенні мікроциркуляції, трофіки, мікроушкодженнях структур ОРА

Г зміні складу периферичної крові

**7. Найінформативнішим методом діагностики повзучого (втомленісного) перелому є**

А збір анамнезу

Б рентгенографія

В зовнішній огляд

Г електроміографія

**8. Найінформативнішим діагностичним методом остеоартрозу є**

А рентгенографія

Б електроміографія

В артроскопія

Г пальпація

**9. Ентезопатія — це зміни в**

А товщі сухожилля

Б оболонках сухожилля

В місці прикріплення сухожилля до кістки

Г м’язовій тканині

**10. Періостит — це**

А запалення окістя

Б запалення суглобної капсули

В запалення суглобного хряща

Г запалення сухожилля

**11. Тендиніт — це**

А запалення сухожилля

Б надрив сухожилля

В запалення суглобного хряща

Г м’язовий біль

**12. Міалгія — це**

А гострий м’язовий спазм

Б запалення суглобного хряща

В м’язовий біль

Г запалення сухожилля

**13. Повзучий (втомленісний) перелом частіше трапляється в**

А космонавтів

Б боксерів

В плавців

Г спортсменів-стаєрів

**14. Періостит у ділянці гомілки частіше трапляється в спортсменів усіх перелічених спеціалізацій, крім**

А гімнастики

Б футболу

В лижних гонок

Г спортивного плавання

**15. Для повзучого перелому характерні**

А зміна форми кінцівки

Б ушкодження уламками кістки м’яких тканин

В раптова поява болю в кінцівці за відсутності явних травм

Г артеріальна кровотеча

**16. Синонімами терміна “повзучий перелом” є всі перелічені, крім**

А стресовий

Б втомленісний

В патологічна перебудова кістки

Г ентезопатія

**17. Локалізація розриву м’язів частіше спостерігається**

А уздовж усього м’яза

Б у місці переходу м’яза в сухожилля

В у ділянці “черевця” м’яза

Г у ділянці гострого спазму м’яза

# Розділ 15. КІНЕЗІОТЕЙПУВАННЯ. ДЕСМУРГІЯ

## 15.1. Кінезіотейпування

Незважаючи на розмаїтість засобів профілактики, заняття спортом і фізичною культурою пов’язані з високим ризиком травматизму й перенапруження опорно-рухового апарату. Одним із сучасних інноваційних методів оперативної реабілітації, лікування й профілактики травм є кінезіотейпування.

Метод кінезіотейпування запропонував 1973 р. японський лікар-мануальний терапевт Kenzo Kase. Він передбачає використання тейпів, розроблених за інноваційними технологіями і виготовлених японським концерном Nitto Denko. Кінезіотейпи — це еластичні стрічки з високоякісної бавовни, вкриті гіпоалергенним клеїльним гелем на акриловій основі, яка активується за температури тіла (рис. 15.1). Еластичні властивості тейпів наближені до еластичних параметрів шкіри. Бавовняна основа не заважає диханню шкіри й випаровуванню з її поверхні вологи. Ці властивості дають змогу використовувати тейпи у водних видах спорту, а також залишати їх наклеєними на шкіру до 5 діб.

Фізіологічні ефекти використання кінезіотейпів:

- активування мікроциркуляції в шкірі й підшкірній клітковині;
- зменшення больового синдрому;
- відновлення функціональної активності м’язів;
- нормалізація функції суглобів;
- сегментарний вплив на внутрішні органи.

**Рис. 15.1.** Кінезіотейпи

Основним ефектом при застосуванні кінезіотейпування є створення сприятливих умов для саногенетичних процесів у тканинах. При цьому впливу піддаються шкіра, підшкірна клітковина, фасціальні утворення, м’язи, зв’язки.

На відміну від класичного твердого тейпінга й еластичних бинтів, які призначені для забезпечення повної фіксації, кінезіотейпування дає змогу зберегти і навіть збільшити рухливість ушкодженого рухового сегмента. Відбувається це

внаслідок того, що еластична стрічка бере на себе частину навантаження сухожиль і м’язів, а також трохи підіймає шкіру, поліпшує гемоперфузію й лімфовідтік під нею (рис. 15.2).

**Рис. 15.2.** Стан до і після аплікації кінезіотейпа

Отже, кінезіотейпування допомагає організму задіяти власні сили для лікування завдяки підтриманню, стабілізації м’язів, суглобів і зв’язок, збільшенню простору для циркуляції міжклітинної рідини, крові й лімфи.

Протипоказаннями до кінезіотейпування є:

- онкологічні захворювання;
- гнійникові захворювання шкіри;
- відкриті рани й трофічні виразки;
- екзема;
- алергійні реакції;
- ксеродерма (пергаментна шкіра);
- перший триместр вагітності;
- тромбоз глибоких вен нижніх кінцівок;
- індивідуальна непереносність.

Реалізацію зазначених ефектів кінезіотейпа в організмі забезпечує використання певної техніки накладання стрічки. Ураховують натяг, напрямок і форму нарізання кінезіотейпа.

У практиці використовують X-, I-, Y-подібні, віялоподібні (W-tape) та інші форми наклейок (рис. 15.3).

**Рис. 15.3.** Форми нарізання кінезіотейпа

Форму тейпа обирають, виходячи з розміру м’яза й очікуваного терапевтичного ефекту. Вирізану смужку умовно поділяють на робочу зону та “якорі” або

“бази”, розміщені по краях вирізаної смужки (3—5 см від краю). При вирізанні кути смужок закруглюють, щоб запобігти відклеюванню при терті одягу.

У місці наклеювання тейпа шкіра має бути чистою, сухою і знежиреною спиртом. За надмірного росту волосся на тілі його слід попередньо видалити. Перед початком тейпування заданої ділянки спортсмен має зайняти правильне вихідне положення. Спочатку приклеюють без натягу перший “якір”, далі з натягом або без — робочу зону, наприкінці — без натягу другий “якір”. Після цього наклеєну смужку потрібно розігріти рукою для активування клею. Тейпування виконують не раніше як за 30—40 хв до фізичного навантаження. Водні процедури не обмежуються.

У рідкісних випадках стрічка може спричинювати подразнення й висип на шкірі. У разі появи свербіння чи інших ознак подразнення тейп слід видалити.

**Види накладання тейпів**

1. ***М′язово-фасціальний кінезіотейпінг.*** Для аплікації використовують І- та Y-подібні смужки. Залежно від напрямку й сили натягу тейпів можна домогтися тонізувального й релаксувального ефектів.

2. ***Коригувальний кінезіотейпінг.*** Можна застосовувати для лімфатичного, фасціального, зв’язково-суглобного, сухожильного, механічного, функціонального коригування. Використовують віялоподібну, павутинну та інші форми стрічок.

*Механічне коригування* полягає в позиціонуванні м’яза, що забезпечує рух у суглобі, з метою формування сенсорної стимуляції за рахунок комбінування напруження й тиску тейпів, що приводить до релаксації м’яза. Застосовують за міофасціального болю, хронічного перенапруження м’язів та ін. Також допомагає вирівняти положення тіла за допомогою позиційної стимуляції через шкіру (рис. 15.4).

**Рис. 15.4.** Механічне коригування задньої поверхні стегна

*Фасціальне коригування* характеризується відсутністю тиску всередині тейпа й полягає у зміщенні шкіри над фасцією (рис. 15.5).

**Рис. 15.5.** Фасціальне коригування тканин ліктьового суглоба

*Зв'язково-сухожильне коригування* полягає в створенні обмеження обсягу рухів в осередку ушкодження. Еластичний тейп наклеюють від місця прикріплення зв'язки до її початку з максимальним натягом, що відповідно обмежує рухливість (рис. 15.6). Можна застосовувати при ушкодженні зв'язкового апарату.

**Рис. 15.6.** Фіксація хрестоподібних зв'язок колінного суглоба

*Функціональне коригування* призначене для полегшення рухів у суглобах (рис. 15.7). Тейпи наклеюють без натягу за максимального згинання чи розгинання суглобів. Використовують принципи синергізму й антагонізму м'язових груп. Головне завдання, що його розв'язують цим методом — відновлення нормальної роботи м'язів. Накладений тейп може як розслабити м'яз, так і тонізувати його.

**Рис. 15.7.** Функціональне коригування м'язів плеча

*Лімфатичне коригування* застосовують для посилення лімфодренажу в ділянці набряку. Віялоподібно нарізані тейпи наклеюють променями у бік лімфовузлів, а основу — без натягу на ділянку лімфовузла (рис. 15.8, 15.9). Це поліпшує загальну мікроциркуляцію в тканинах і потік лімфи.

**Рис. 15.8.** Лімфатичне коригування за гематоми на стегні

**Рис. 15.9.** Лімфатичне кінезіотейпування за набряку верхньої кінцівки

Для досягнення потрібного терапевтичного чи профілактичного ефекту методику кінезіотейпування має виконувати виключно підготовлений персонал, інакше ефективність методу зведеться до нуля або навіть до небажаного (негативного) ефекту і збільшить проблеми травмованої ділянки. Для освоєння техніки кінезіотейпування рекомендовано відвідувати тренінги і вивчати спеціальну літературу.

### 15.2. Десмургія

***Десмургія*** — вчення про пов'язки, правильне їх накладання й застосування. Термін походить від грецьк. desmos — пов'язка й ergos — справа. Пов'язки використовують для надання медичної допомоги й лікування при ушкодженнях м'яких тканин і кісток, опіках, відмороженнях, для захисту патологічно змінених поверхонь шкіри, слизистих і підлеглих тканин від висихання, вторинного інфікування, механічного та інших зовнішніх впливів.

Під терміном "пов'язка" варто розуміти все те, що накладають на уражену частину тіла з лікувальною метою.

Пов'язка складається з таких елементів:

- перев'язного матеріалу — виробів з марлі й вати (тампони, турунди, серветки, кульки);
- лікарських засобів, якими просочений перев'язний матеріал;
- матеріалу для закріплення пов'язки (бинт, марля, косинка, пластир, клеол тощо).

За виглядом перев'язного матеріалу розрізняють *м'які* й *тверді пов'язки*. До м'яких належать клейові, пластирні, косинкові, бинтові та ін. Пов'язки бувають тверді (транспортні й лікувальні шини, екстензійні пристрої, ортопедичні апарати, протези, тутори, корсети) і тверднучі (гіпсові, цинк-желатинові, крохмальні, пов'язки з полімерних матеріалів).

Залежно від мети накладання пов'язки поділяють на такі види:

1) захисні — накладають для запобігання вторинному інфікуванню рани й захисту від несприятливого впливу чинників зовнішнього середовища;

2) лікувальні (медикаментозні) — утримують лікарські засоби на ділянці тіла;

3) стискувальні (компресійні) — створюють постійний тиск на яку-небудь ділянку тіла; використовують для зупинки венозної й капілярної кровотечі, при захворюваннях вен нижніх кінцівок, при лімфостазі, для профілактики тромбоемболії;

4) оклюзійні (герметичні пов'язки) — закривають місце контакту порожнини тіла з атмосферним повітрям, наприклад при пневмотораксі;

5) іммобілізаційні — знерухомлюють певний сегмент тіла або кінцівки;

6) витягувальні (екстензійні) — створюють постійне витягання якої-небудь частини тіла в потрібному напрямку;

7) коригувальні — виправляють неправильне положення якої-небудь частини тіла.

Для фіксації перев'язного матеріалу використовують марлеві, трикотажний або сітчасто-трубчастий бинти, косинки з бавовняних тканин, лейкопластир.

Правильно накладена пов'язка пришвидшує загоєння ушкодження, тому необхідно знати основні принципи їх використання.

Найчастіше застосовують бинтову пов'язку. Для її накладання необхідно звільнити доступ до бинтованої частини тіла й надати їй потрібне положення. Розмір бинта має відповідати площі ураженої ділянки. Під час бинтування потрібно стояти лицем до хворого, щоб спостерігати за його станом. Накладають пов'язку від периферії до центра (знизу вгору) із рівномірним натягом бинта. Напрямок турів має бути зліва направо (крім пов'язки на ліве око, пов'язки Дезо на праву руку та ін.). Починають бинтувати із закріплювального ходу бинта, кожен наступний тур (оборот) бинта має перекривати попередній на 1/2 або 2/3. Голівку бинта треба котити по бинтованій поверхні, не відриваючись від неї. Кінець бинта закріплюють вузлом або шпилькою. Вузол не можна розміщувати над раною.

Потрібно використовувати якомога менше бинта, бо товста пов'язка перешкоджає доступу повітря до рани. Готова пов'язка має міцно фіксувати пе-

рев'язний матеріал, добре закривати уражену частину, не порушувати кровопостачання й іннервацію, бути зручною для хворого, легкою й гарною.

Відомо сім видів класичних м'яких бинтових пов'язок. Пов'язки на окремі частини тіла накладають у різному поєднанні.

***Циркулярна пов'язка,*** в якій кожен наступний тур повністю перекриває попередній. Є початковим і завершальним етапом майже всіх пов'язок. Така пов'язка зручна також для бинтування невеликих ран на ділянках лоба, середньої третини плеча, зап'ястка, нижньої третини гомілки (рис. 15.10).

**Рис. 15.10.** Циркулярна пов'язка на плече й гомілку

***Спіральна пов'язка,*** в якій кожен наступний тур перекриває попередній на 1/2 або 2/3. Призначена для закривання ран великих розмірів на тулубі або кінцівках. Якщо бинтована поверхня має конусоподібну форму (передпліччя, гомілка), спіральну пов'язку накладають із перегинами (рис. 15.11, 15.12).

**Рис. 15.11.** Спіральна пов'язка на грудну клітку й плече

**Рис. 15.12.** Спіральна пов'язка з перегинами на передпліччя й гомілку

***Повзуча пов'язка*** — тури бинта не перекриваються. Використовують для закріплення великої кількості серветок із лікарськими засобами, наприклад, у разі опіку кінцівки (рис. 15.13).

**Рис. 15.13.** Повзуча пов'язка на передпліччя

***Хрестоподібну пов'язку*** накладають на ділянки тіла, які мають неправильну форму поверхні — грудна клітка, тильна поверхня кисті, задня поверхня шиї, потилиця або суглоби кінцівок. Кожен тур бинта на 2/3 перекриває попередній. Перехрест зазвичай розміщують над ураженою ділянкою (рис. 15.14).

**Рис. 15.14.** Хрестоподібна пов’язка на різні частини тіла

Пов’язку, що повертається, накладають на кукси, дистальні ділянки кінцівок, промежину. Виконують чергуванням циркулярних турів бинта з поздовжніми, що йдуть послідовно й вертаються назад до повного закривання ураженої ділянки (рис. 15.15, 15.16).

**Рис. 15.15.** Пов’язка, що повертається, на стопу й кисть. Тут і на рис. 15.17—15.19 цифрами позначено тури бинта

**Рис. 15.16.** Пов’язка, що повертається, на кукси нижньої й верхньої кінцівок

**“*Черепашачі*”** пов’язки (збіжні й розбіжні) — варіант вісімкоподібної пов’язки, накладають на суглоби (рис. 15.17, 15.18).

**Рис. 15.17.** Черепашача пов’язка розбіжна

**Рис. 15.18.** Черепашача пов’язка збіжна

***Колосоподібні пов’язки*** накладають на суглоби й пальці, коли не потрібна іммобілізація суглоба, тому що пов’язка бинтується пухко. За своїм виглядом нагадує колосок (рис. 15.19).

**Рис. 15.19.** Колосоподібна пов’язка на тазостегновий і плечовий суглоби

Ще одним різновидом бинтової пов’язки є ***пращеподібна пов’язка*** (рис. 15.20), що складається зі смужки марлі або бинта завдовжки 100 см і завширшки 10 см. Кінці її надрізають уздовж, не доходячи до середини. Така

пов’язка має 4 кінці; середня її частина призначена для прикриття ділянки ушкодження поверх перев’язного матеріалу й для закріплення останнього.

**Рис. 15.20.** Загальний вигляд пращеподібної пов’язки (*1*) та її накладання на ніс (*2*), підборіддя (*3*), верхню губу (*4)*

Пращеподібну пов’язку накладають на ніс, підборіддя, верхню губу, потилицю, промежину.

***Косинкові пов’язки*** використовують для підтримання й іммобілізації верхньої кінцівки, їх накладають на голову й таз для захисту інших пов’язок від забруднення, на молочні залози для зменшення лактації (рис. 15.21—15.26).

**Рис. 15.21.** Косинкова пов’язка на молочні залози

**Рис. 15.22.** Косинкова пов’язка на ділянки живота й сідниць

**Рис. 15.23.** Косинкова пов’язка на кисть:
*1—4* — послідовність накладання пов’язки; В — вершина; К — кінці

**Рис. 15.24.** Косинкова пов’язка на стопу

**Рис. 15.25.** Косинкова пов’язка для підтримання верхньої кінцівки

**Рис. 15.26.** Косинкова пов’язка на гомілку і стегно

Змінюють пов’язку залежно від характеру ушкодження й ускладнень, що розвиваються. Чисті рани перев’язують через день і рідше, а гнійні — щодня. Додаткова перев’язка потрібна, якщо пов’язка збилась і перестала виконувати свою функцію, забруднилась і може стати джерелом додаткової інфекції, про-

сочилася кров'ю або гноєм, порушує кровопостачання й іннервацію, викликає відчуття оніміння й біль у хворого.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. У чому полягає мета накладання пов'язок?*

*2. За яких станів використовують стискувальну (компресійну) пов'язку?*

*3. Яка мета накладання іммобілізаційної пов'язки?*

*4. Які засоби використовують для фіксації перев'язного матеріалу?*

*5. На які ділянки тіла накладають циркулярну пов'язку?*

*6. Назвіть складові пращеподібної пов'язки.*

*7. Ким і коли був запропонований метод кінезіотейпування?*

*8. Як часто використовують кінезіотейпи у водних видах спорту?*

*9. Вкажіть структури й тканини організму, що зазнають впливу при використанні кінезіотейпів.*

*10. Схарактеризуйте форми нарізання кінезіотейпа.*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 15

***Тема*: Кінезіотейпування. Десмургія**

***Навчальна мета.*** Вивчити загальні правила накладання м'яких пов'язок, ознайомитися з критеріями правильності їх накладання, видами перев'язного матеріалу, набути навичок накладання бинтових пов'язок на різні частини тіла, вивчити основні принципи накладання еластичних стрічок (кінезіотейпів), механізм їхнього впливу на організм спортсмена.

***Теоретичні питання***

1. Десмургія. Визначення поняття.
2. Тридцятилітні пов'язок різних типів.
3. Складові пов'язок. Види м'яких і твердих пов'язок.
4. Правила й варіанти бинтових пов'язок.
5. Види м'яких бинтових пов'язок. Принципи їх накладання.
6. Матеріал для виготовлення кінезіотейпа.

7. Фізіологічний вплив кінезіотейпа на тканини.

8. Протипоказання до кінезіотейпування.

9. Види накладання кінезіотейпів, що використовуються в спорті.

***Ситуаційні задачі***

• 1. Спортсмен під час тренування розтягнув зв'язки гомілковостопного суглоба. Накладіть іммобілізаційну пов'язку на ушкоджену ділянку.

• 2. У спортсмена ушкодження м'яких тканин у ділянці підборіддя. Оберіть найпридатніший вид пов'язки і накладіть її на цю ділянку.

• 3. У спортсмена кровотеча з варикозно розширеної вени нижньої кінцівки. Накладіть необхідну пов'язку на ділянку ушкодження.

• 4. У спортсмена вивих плечового суглоба. Застосуйте пов'язку для іммобілізації плечового суглоба й верхньої кінцівки.

• 5. Довідайтеся в пацієнта про наявність протипоказань до кінезіотейпування.

• 6. Підготуйте шкіру пацієнта до накладання кінезіотейпа.

• 7. Відріжте стрічку необхідної довжини для накладання на ахіллове сухожилля. Закругліть краї тейпа.

• 8. Накладіть кінезіотейп на ахіллове сухожилля, скориставшись зв'язково-сухожильною технікою.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Кінезіотейп — це**

А еластична стрічка, що клеїться

Б нееластична стрічка, що клеїться

В еластичний бинт

Г бинт типу Кобан

**2. Кінезіотейп складається з**

А двох робочих зон і якоря

Б двох робочих зон і бази

В двох якорів і робочої зони

Г двох робочих зон і двох баз

**3. Протипоказаннями до кінезіотейпування є**

А гноякові захворювання шкіри

Б алергійна реакція на клеїльні речовини

В третій триместр вагітності

Г гостра травма

**4. Існують форми нарізання кінезіотейпа**

А H-, T-, I-подібні

Б I-, Y-, X-подібні

В H-, Y-, I-подібні

Г W-подібні

**5. Без натягу і з натягом наклеюють частини кінезіотейпа**

А перший якір без натягу, другий якір і робоча зона з натягом

Б перший якір і робоча зона без натягу, другий якір з натягом

В обидва якорі без натягу, робоча зона з натягом

Г обидва якорі й робоча зона без натягу

**6. Якщо в місці накладання кінезіотейпа з'явився свербіж або висип, треба**

А запропонувати спортсменові випити лоратадин або інший протиалергійний засіб

Б видалити кінезіотейп, запропонувати інший метод лікування

В змазати шкіру в місці свербежу гідрокортизоновою маззю

Г протерти шкіру спиртом

**7. Лімфатичне коригування треба використовувати при**

А гематомі

Б лімфатичному набряку кінцівки

В ушкодженні ахіллового сухожилля

Г м'язово-тонічному синдромі

**8. Перед використанням кінезіотейпа шкіру необхідно**

А змазати маслом

Б змочити водою

В знежирити спиртом

Г змазати кремом

**9. Кінезіотейпування слід проводити**

А безпосередньо перед фізичним навантаженням

Б за 30—40 хв до фізичного навантаження

В за добу до фізичного навантаження

Г за 2 год до фізичного навантаження

**10. Зв'язково-сухожильне коригування**

А обмежує рух у суглобі

Б не обмежує рух у суглобі

В збільшує амплітуду руху в суглобі

Г не впливає на рухливість у суглобі

**11. Оклюзивну пов'язку використовують при**

А артеріальній кровотечі

Б переломі ребер

В венозній кровотечі

Г відкритому пневмотораксі

**12. При венозній кровотечі накладають пов'язку**

А стискувальну

Б лейкопластирну

В спіральну

Г оклюзивну

**13. Бинтову пов'язку накладають у напрямку**

А зліва направо

Б справа наліво

В знизу вгору

Г згори вниз

**14. При накладанні бинтової пов'язки кожен тур має перекривати попе-**

**редній на**

А 1/2

Б 1/3

В 1/4

Г повністю

**15. При травмі колінного суглоба накладають пов'язку**

А стискувальну

Б спіральну

В черепашачу

Г колосоподібну

**16. При вивиху плеча накладають пов'язку**

А черепашачу

Б косинкову

В оклюзивну

Г пращеподібну

**17. До твердих пов'язок належить**

А бинтова

Б клейова

В косинкова

Г гіпсова

**18. До м'яких пов'язок належить**

А гіпсова

Б косинкова

В шина Крамера

Г бинтова

**19. При ушкодженні шкіри на задній поверхні шиї переважно слід накладати пов'язку**

А "чепець"

Б хрестоподібну

В оклюзивну

Г що повертається

**20. При накладанні повзучої пов’язки тури**

А перекривають один одного повністю

Б не перекриваються

В перекривають один одного на 1/2

Г перекривають один одного на 1/4

# Розділ 16
# ОСНОВНІ ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПОСТНАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ВІДНОВЛЕННЯ Й ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ В СИСТЕМІ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ

## 16.1. Загальна характеристика процесів відновлення

Сучасний спорт вищих досягнень характеризується гострою конкуренцією на міжнародній арені між окремими спортсменами й командами, зрослим інтересом глядачів до високої майстерності спортсменів. При цьому зростальна комерціалізація спорту з метою досягнення спортсменами високої майстерності обумовлює необхідність збільшувати в процесі підготовки обсяги й інтенсивність тренувальних навантажень.

Успішність їхньої підготовки залежить насамперед від функціональних можливостей, стану здоров'я спортсмена за оптимальних умов проведення тренувальних занять і змагань, а також від необхідного обов'язкового медичного забезпечення. Великі фізичні й психоемоційні навантаження в сучасному спорті супроводжуються тимчасовим зниженням працездатності спортсмена, тобто розвитком стану стомлення, що є фізіологічним процесом. Після закінчення виконання навантаження в період відновлення всі фізіологічні процеси організму спрямовані на відновлення його внутрішнього середовища (гомеостазу), енергетичних ресурсів, функцій систем організму до вихідного доробочого стану. Ці процеси за участю нейрогуморальних механізмів біологічної регуляції забезпечують відновлення працездатності організму і сприяють її тимчасовому збільшенню.

Підвищення працездатності в процесі тренувальних занять залежить не тільки від обсягу та інтенсивності навантажень, а й від тривалості інтервалів відпочинку між ними.

Здатність організму спортсмена адаптуватися до зростальних фізичних навантажень обумовлена його резервними функціональними можливостями, перш за все — центральної нервової системи, її пластичності, що забезпечує реакції

термінової адаптації до мінливих умов зовнішнього й внутрішнього середовища, а також формування довготривалої адаптації опорно-рухового апарату, кардіореспіраторної, біоенергетичної систем. Тому індивідуальні можливості використання структурно-функціональних резервів систем організму визначають загальну і спеціальну працездатність спортсмена.

Варто нагадати, що в фізіології існує поняття “фізіологічний стан”, яке включає сукупність фізіологічних процесів, що характеризуються певними параметрами.

З безлічі фізіологічних станів виділяють три основні: стан спокою, стан діяльності й стан відпочинку після діяльності. Ці стани переходять один в одного й утворюють замкнений цикл — цикл життєдіяльності людини (рис. 16.1).

**Рис. 16.1.** Основні фізіологічні стани (*А* — процес асиміляції, *Д* — процес дисиміляції)

Ще в 1941-ві роки Г.В. Фольборт, який вивчав процеси стомлення й відновлення, звернув увагу на функціональні розбіжності між станами спокою і відпочинку. Він довів, що процеси обміну речовин більш напружені в період відпочинку, тобто в період відновлення після роботи порівняно зі станом спокою. Так, якщо в стані спокою різноспрямовані процеси обміну речовин — асиміляція й дисиміляція — відносно врівноважені, то в період діяльності метаболічні процеси активуються з переважанням процесів дисиміляції. У стані відпочинку після діяльності інтенсивність обміну речовин нижча, ніж під час роботи, але вища, ніж у стані спокою, в цей період переважають процеси асиміляції (див. рис. 16.1).

У період відпочинку після діяльності переважають процеси асиміляції, що забезпечують відновлення витрачених енергетичних ресурсів спочатку до вихідного рівня, а потім на якийсь час перевершують його — настає фаза суперкомпенсації з наступним зниженням енергетичних запасів до вихідного рівня (рис. 16.2).

**Рис. 16.2.** Схема процесів витрати й відновлення енергетичних ресурсів організму

Фазовий характер енергетичного обміну за фізичних навантажень обумовлює фазову структуру функцій систем організму, працездатність людини.

Г.В. Фольборт установив, що за розвитку стомлення відбуваються зміни енергетичних процесів, які відновлюються після оптимального інтервалу відпочинку, а метаболічні зміни в організмі під час діяльності є основним збудником процесів відновлення працездатності.

Дані Г.В. Фольборта та його учнів, наведені у вигляді "правил Фольборта", визнані загальбіологічними закономірностями. Вони стали підґрунтям побудови тренувальних режимів при повторних навантаженнях у практиці спортивної підготовки. Так, на базі Київського державного інституту фізичної культури під керівництвом доцентів В.В. Петровського та В.А. Сіренко готували провідних легкоатлетів, зокрема, В. Борзова й Л. Литвиненко до XX ігор Олімпіади в Мюнхені, в основу якої були покладені правила Фольборта.

Підтверджено, що оптимальне співвідношення процесів стомлення й відновлення є фізіологічною основою довготривалої адаптації організму до фізичних навантажень.

На думку Н.Д. Граєвської та співавт., "…відновлення спортивної працездатності й нормального функціонування організму після тренувальних і змагальних навантажень — невід'ємна складова частина системи підготовки й не менш важлива, ніж раціональний режим навантаження".

Тривалість постнавантажувального відновлення різна — від кількох хвилин до кількох годин або доби залежно від виконаного навантаження. У цей період відновлюються енерговтрати, поповнюється нестача кисню, з організму видаляються метаболіти, що сприяє нормалізації функцій механізмів біологічної ре-

гуляції (нервового й гуморального), опорно-рухового апарату, функцій вегетативних систем організму.

Однак після виконання напруженого фізичного навантаження слідові реакції в процесі відновлення в організмі повністю не зникають. Вони частково зберігаються, додаються і закріплюються, забезпечують не тільки поповнення витрачених ресурсів, а й ріст морфофункціональних можливостей організму, розширення його адаптаційних реакцій для виконання певного виду навантаження. Все це є додатковим резервом удосконалення фізіологічних механізмів відновлення працездатності, підвищення рівня тренованості спортсмена, росту його спортивних результатів. На рівні високої тренованості процеси відновлення найінтенсивніші й знижуються при зменшенні тренувального навантаження.

Тривалість періоду відновлення залежить від виконаної роботи й тренованості людини. Для спортсменів високої кваліфікації період відновлення коротший з більш вираженим процесом суперкомпенсації порівняно з нетренованими особами. Отже, швидкість відновлення — один з основних показників тренованості спортсмена.

Основою процесу відновлення є найважливіші фізіологічні властивості організму — здатність до саморегуляції й самовідновлення функцій систем організму, спрямованих на підтримання гомеостазу. Різна здатність органів і тканин до відновлення після фізичних навантажень обумовлює гетерохронність процесу відновлення і, як наслідок, його фазність, що характеризується зміною рівня працездатності людини. Встановлено, що гетерохронність відновлення функцій вегетативних систем організму (кровообігу, дихання, крові) більш виражена в менш тренованих спортсменів.

Розрізняють такі фази процесу відновлення:

- зниженої працездатності, що настає відразу після виконання напруженої роботи, коли процес відновлення не досяг вихідного рівня;
- вихідної працездатності в результаті відновлення вихідного рівня;
- підвищеної працездатності в результаті перевищення відновлення вихідного рівня — суперкомпенсації.

Різні функціональний стан і рівень працездатності в різні періоди відновлення необхідно враховувати при плануванні тренувальних навантажень. У зв'язку з цим у практиці спортивного тренування рекомендовано:

- для розвитку якості витривалості повторні навантаження давати в період недовідновлення, тобто у фазу зниженої працездатності спортсмена;
- для підтримання тренованості повторні навантаження застосовувати в період досягнення відновлення вихідного рівня;
- для підвищення працездатності повторні навантаження давати у фазу надвідновлення (суперкомпенсації) (рис. 16.3).

**Рис. 16.3.** Значення відновних процесів для зміни працездатності (А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб, 2008): чорні прямокутники — період роботи, горизонтальна лінія — вихідний рівень працездатності; I — підтримання вихідної працездатності за тривалих інтервалів відпочинку; II — зниження працездатності за недостатнього відновлення; III — підвищення працездатності при повторній роботі в період суперкомпенсації

Стан надвідновлення є важливою фізіологічною основою спортивного тренування, що розширює функціональні резерви організму, підвищує його адаптаційні можливості, обумовлює здатність досягати високих спортивних результатів.

Фахівці в галузі спортивної медицини вважають, що в сучасному спорті тренувальні навантаження не завжди проводяться в періоди повного відновлення або надвідновлення. У практиці спортивного тренування доведено можливість у певні періоди мікро- і макроциклів на рівні недовідновлення підвищувати працездатність спортсмена. Однак при цьому необхідний суворий контроль індивідуальної переносності навантаження й необхідної при цьому компенсації функціональних резервів, що витрачаються, засобами постнавантажувального відновлення.

У сучасному спорті вищих досягнень оптимізація процесів постнавантажувального відновлення й підвищення фізичної працездатності можливі за раціонального поєднання фізичних навантажень та оптимального інтервалу відпочинку, а також у разі паралельного використання допоміжних (дозволених) засобів, що стимулюють процеси відновлення.

## 16.2. Основні засоби відновлення й підвищення працездатності спортсменів

Нині у практиці спортивної підготовки найбільш поширений поділ засобів відновлення на три групи: педагогічні, психологічні й медичні, запропоновані ще 1971 р. Всесоюзним науково-дослідним інститутом фізичної культури (ВНДІФК) за спільної активної роботи з наукового обґрунтування системи відновлення Київського державного інституту фізичної культури, Волгоградського державного інституту фізичної культури, Тартуського медичного інституту.

Систему відновлення працездатності в спорті репрезентують педагогічні, психологічні й медичні засоби, які використовують комплексно з метою одночасного впливу на відновлення ЦНС, соматичної й вегетативної систем організму (рис. 16.4). При цьому поєднання, дозу, тривалість засобів відновлення лікар має добирати індивідуально.

**Рис. 16.4.** Загальна схема відновних заходів спортсмена з використанням різних засобів (М.Д. Дидур, 2002)

### Педагогічні засоби

Основними засобами відновлення є педагогічні. Головний стимулювальний чинник процесу відновлення — функціональна активність, за якої функціональні зміни, що відбуваються, слугують природним подразником відновних процесів, й отже, сама діяльність є засобом керування ними. Чим більш виражені зміни функціонального стану працюючого органа, системи органів, організму (*до певної межі*), тим інтенсивніше відбуваються процеси відновлення. У зв′язку з цим раціональне поєднання навантажень і відпочинку (в тому числі й

пасивного) обумовлює оптимальні можливості постнавантажувального відновлення, цей принцип слід використовувати не тільки для спортсменів високої кваліфікації, а й для тих, хто займається оздоровчою фізичною культурою.

Згідно з даними, наведеними на рис. 16.5 (В.Н. Платонов, 2013), до педагогічних засобів відновлення треба відносити планування навантаження й побудову процесу підготовки за паралельного спостереження за режимом життя спортсмена та його спортивною діяльністю. Планування побудови тренувальних занять включає: раціональне поєднання засобів загальної і спеціальної підготовки, оптимальне поєднання навантаження і відпочинку в мікро-, макро- й багаторічних циклах підготовки, повноцінну розминку, спрямовану на оптимізацію передстартового стану, пришвидшення процесів упрацювання, підвищення працездатності.

**Рис. 16.5.** Педагогічні засоби відновлення (В.Н. Платонов, 2013)

На тренувальних заняттях потрібно змінювати характер фізичних навантажень, включати статичні й динамічні вправи, вправи для м'язового розслаблення. На думку В.М. Платонова (2013), "…правильний добір вправ і методів їх виконання в основній частині заняття забезпечує належний рівень працездатності й емоційного стану спортсменів, ефективний перебіг процесів відновлення при виконанні тренувальних програм".

Повноцінна завершальна частина тренувального заняття, яке швидше усуває ознаки стомлення, індивідуальний підхід до спортивного тренування — важливі складові педагогічних засобів відновлення працездатності.

Отже, педагогічні засоби відновлення працездатності в спорті є основними, "і які б спеціальні засоби не застосовувалися для пришвидшення відновлення, вони чинитимуть належну дію тільки за правильного планування й побудові тренувальних занять" (А.В. Чоговадзе, Л.А. Бутченко, 1984).

**Психологічні засоби**

Спортивні змагання — це своєрідний іспит властивих індивідові якостей — фізичних і психічних. Як зазначав Л.П. Матвєєв (1999), не випадково спортсмени на запитання про те, які складнощі їм доводиться в основному долати в процесі змагань, найпершими найчастіше називають психічні. Автор підкреслив, що підвищені вимоги до самомобілізації спортсмена ставлять і певні зовнішні умови спортивних змагань — необхідність боротися за високий результат у конкретних умовах, у межах призначеного часу, місця, кількості змагальних спроб. Все це вимагає від спортсмена фізичної й психічної зібраності.

Для спортсмена високої кваліфікації характерна підвищена здатність до сприйняття й оцінювання ситуації, іноді за умов дефіциту часу, вміння подолати почуття тривоги й напружені фізичні навантаження в тренувальній та, особливо, змагальній діяльності, забезпечити оптимальну сенсомоторну координацію в стресових ситуаціях.

Для всіх висококваліфікованих спортсменів характерні прояв високої уваги, вміння концентрувати й швидко перемикати її з урахуванням змін ситуації, емоційна складність, здатність швидко й ефективно сприймати зорові та звукові подразники, швидко формувати або перебудовувати складні рухові реакції. Тому в процесі спортивного тренування і змагальної діяльності необхідна психічна підготовка спортсмена, спрямована на розвиток здатності прогнозувати хід змагальної боротьби.

Для забезпечення ефективності такої підготовки необхідний індивідуальний підхід з урахуванням статі, віку, функціонального стану організму спортсмена.

В сучасному спорті вищих досягнень спортивні змагання — це практично боротьба учасників, рівних за фізичною, техніко-тактичною підготовленістю, за якої спортивний результат багато в чому визначається психічною стійкістю спортсмена. Тому психологічні засоби відновлення сьогодні широко використовують у практиці спортивної підготовки, вони спрямовані на зниження або усунення нервово-психічного напруження, відновлення психологічного стату-

су, мобілізацію вольових зусиль, що створює необхідний фон для відновлення функцій систем організму та його працездатності.

Психологічні засоби відновлення (рис. 16.6) В.М. Платонов поділив на психорегуляторні і психогігієнічні.

**Рис. 16.6.** Психологічні засоби відновлення (В.Н. Платонов, 2004)

***Засоби психорегуляції*** в сучасному спорті широко використовують для:

- зняття нервово-психічного напруження;
- формування чіткої настанови на ефективне виконання тренувальних навантажень, досягнення запланованих спортивних результатів;
- підвищення в спортсмена впевненості в собі;
- формування мобілізаційної готовності спортсмена до майбутніх змагань.

*До методів психорегуляції належать*:

- психологічна саморегуляція — вплив людини саму на себе за допомогою логічних доказів, самопереконання;
- проведення розминки спеціальної спрямованості з урахуванням вихідного стану спортсмена — підвищеного збудження чи стану апатії (здійснює тренер за участю психолога);
- психотерапія (навіювання) у стані неспання (проводять лікар, тренер, психолог);
- аутогенне тренування — метод психокорекції стану й поводження за рахунок психологічної саморегуляції;
- навіяний сон-відпочинок;
- гіпнотичні навіювання (проводить тільки фахівець — лікар-психотерапевт);
- психічна й фізична релаксація — метод довільного (усвідомленого) розслаблення великих груп скелетних м’язів і зниження при цьому збудливості

ЦНС, що сприяє концентруванню уваги на конкретному елементі фізичної активності (важливо перед змаганнями).

***Психогігієнічні засоби*** включають:

- взаєморозуміння між тренером і спортсменом;
- індивідуальний підхід у підтриманні позитивного психологічного мікроклімату при формуванні спортивної команди, при розселенні спортсменів на зборах;
- позитивну емоційну насиченість тренувальних занять;
- достатнє матеріальне забезпечення спортсменів, умов їхньої спортивної підготовки;
- підтримання добрих стосунків у родині;
- вселяння спортсменові впевненості в його силах.

**Медичні засоби відновлення**

Зросла конкуренція на спортивній арені, прагнення до підвищення результату обумовили високу значущість медичного забезпечення тренувального і змагального процесів.

Медичні засоби відновлення в практиці сучасного спорту вищих досягнень використовують із метою поповнення витрачених за великих фізичних і психоемоційних навантажень нервових, енергетичних і пластичних ресурсів, для відновлення функціонального потенціалу організму спортсмена та, як наслідок, оптимізації адаптаційних процесів, що сприяє не тільки відновленню працездатності, а й її росту.

Медико-біологічні засоби відновлення включають: гігієнічні, фізичні, фармакологічні засоби, харчування (рис. 16.7).

**Рис. 16.7.** Медико-біологічні засоби відновлення (В.Н. Платонов, 2004)

“Кожна відновна процедура є додатковим навантаженням на організм, що ставить певні, часом високі вимоги до діяльності різних систем організму, що

призводить до пригнічення відновних процесів, поглиблення стану стомлення, зниження працездатності" (В.Н. Платонов, 2013).

**Як підкреслювала Г.О. Макарова, будь-які впливи, спрямовані на прискорення процесу постнавантажувального відновлення й підвищення фізичної працездатності неефективні або недостатньо ефективні за наявності в спортсменів передпатологічних станів і захворювань, а також за відсутності адекватного дозування тренувальних навантажень функціональним можливостям організму спортсмена.**

**Гігієнічні засоби**

Медичне забезпечення тренувальних занять, спортивних зборів і змагань має включати контроль за:

- раціональним плануванням і дотриманням режиму тренувальних занять і відпочинку;
- станом і обладнанням спортивних споруд, їх гігієнічними умовами — освітленістю, температурою, вологістю повітря;
- екіпіруванням спортсменів відповідної спортивної спеціалізації з урахуванням клімато-географічних і погодних умов перебування спортсменів.

Перелічені гігієнічні фактори, необхідні для проведення тренувальних занять і змагань, впливають на працездатність спортсменів, їхні спортивні результати, сприяють ефективному постнавантажувальному відновленню.

Недотримання санітарно-гігієнічних правил, що залежить і від загальної культури спортсменів, призводить до погіршення здоров'я та, як наслідок, спортивних результатів.

**Фізичні засоби**

Фізичні засоби відновлення мають високу фізіологічну й лікувальну активність, їх використовують у практиці спортивної медицини для локального впливу та на організм у цілому. До фізичних факторів відновлення належать апаратна фізіотерапія, бальнеотерапія, масаж.

Фізичні засоби відновлення представлені природними чинниками — сонце, повітря, вода й преформованими, що діють за допомогою спеціальної апаратури.

***Спортивна фізіотерапія*** — галузь медицини, що вивчає дію на організм спортсмена природних або штучних лікувальних фізичних чинників, які використовують для відновлення, збереження і зміцнення здоров'я спортсменів у досягненні високих спортивних результатів.

Широкий розвиток спортивної фізіотерапії й впровадження її в практику спортивної підготовки обумовлене тим, що:

- фізичні методи лікування безболісні, легкодоступні за будь-яких умов;
- лікувальні фізичні чинники характеризуються тривалою післядією (6—8 тижнів), що спрощує їх використання в різні періоди тренувального процесу і в змагальний період;
- лікувальні фізичні чинники для людини є природними подразниками, не мають побічної негативної дії, тому добре переносяться спортсменами різних вікових груп;
- мають обмежені протипоказання;
- лікувальні фізичні чинники мають лікувальну й профілактичну дію, тому їх використовують для підвищення працездатності спортсмена, стимуляції процесів відновлення, підвищення психологічної стійкості.

У спортивній практиці використовують такі ***методи апаратної фізіотерапії***, як електромагнітотерапія.

***Низькочастотна електротерапія.*** Імпульсні струми низької (звукової) частоти — це синусоїдальні модульовані струми (СМТ), які збуджують нервові й м'язові волокна, мають частоту, близьку до частоти біострумів цих тканин. Певна частота імпульсів СМТ викликає до ритмічні скорочення м'язових волокон певного м'яза, поліпшує кровообіг і трофічні процеси не тільки в ділянці впливу СМТ, а й у функціонально зв'язаних ділянках, чинить знеболювальний ефект, сприяє зняттю стомлення скелетних м'язів у результаті зниження концентрації молочної кислоти.

Використання СМТ забезпечує повноцінне відновлення функцій систем організму, створює можливість збільшувати тренувальні навантаження, що сприяє поліпшенню спортивного результату.

***Високочастотна магнітотерапія.*** Електромагнітне поле (ЕМП) — електромагнітні коливання дециметрового діапазону надвисокої частоти (НВЧ). Знімає спазм кровоносних судин і скелетних м'язів, відновлює й поліпшує мікроциркуляцію в стомлених м'язах, активує метаболічні процеси, чинить протизапальну і знеболювальну дію. Використовують як засіб постнавантажувального відновлення й реабілітації після травм, при захворюваннях ОРА.

***Міоелектростимуляція*** — метод впливу на глибоко розміщені скелетні м'язи низькочастотними струмами. Використовують із метою пришвидшення процесів постнавантажувального відновлення, збільшення сили м'язів, реабілітації після травм ОРА.

***Електросон*** — засіб відновлення спеціальної й загальної працездатності в спортивних спеціалізаціях із високими функціональними навантаженнями на центральну нервову систему (стрілецький спорт, біатлон, шахи). Сприятливо впливає на організм спортсмена, чинить немедикаментозну нейротропну дію, нормалізує процеси в корі великих півкуль головного мозку, поліпшує функціональну рухливість нервових процесів, сприяє ослабленню стомлення, тривожності, дратівливості. Відновлює нейрогуморальну регуляцію соматичної й вегетативної функцій.

Фізичні чинники відновлення працездатності в спорті наведені нижче.

**Диференційне застосування фізичних чинників для відновлення працездатності спортсменів (Г.Р. Гигинейшвили, 1998)**

| Ланка загальної функціональної системи, що потребує оптимізації відновних процесів | Фізіотерапевтична процедура |
|---|---|
| Кардіореспіраторна система (аеробні механізми енергозабезпечення) | • Вуглекислі ванни водні й "сухі"<br>• Ванни з "білої емульсії" скипидару, змішані скипидарні<br>• Йодобромні ванни |

| | |
|---|---|
| | • Синусоїдальні модульовані струми на шийно-грудну ділянку<br>• Електромагнітне поле надвисокої частоти на комірцеву ділянку<br>• Електросон із частотою імпульсів 10—20 Гц |
| Нервово-м'язовий апарат (анаеробні механізми енергозабезпечення) | • Синусоїдальні модульовані струми на найбільш навантажувані м'язові групи<br>• Електромагнітне поле надвисокої частоти на найбільш навантажувані м'язові групи<br>• Хлоридно-натрієві ванни<br>• Ванни з "жовтого розчину" скипидару й змішані скипидарні |
| Центральна нервова система (психоемоційний стан) | • ***Седативний вплив***<br>• Електросон із частотою імпульсів 10—20 Гц<br>• Йодобромні ванни<br>• Хвойні ванни<br>***Тонізуючий вплив***<br>• Електросон із частотою імпульсів 90—100 Гц<br>• Хлоридно-натрієві ванни<br>• Ванни з "білої емульсії" скипидару |
| Імунна система | • Електромагнітне поле надвисокої частоти на ділянку проекції щитоподібної залози<br>• Електромагнітне поле надвисокої частоти на ділянку проекції надниркових залоз<br>• Електромагнітне поле надвисокої частоти на комірцеву ділянку<br>• Синусоїдальні модульовані струми на шийно-грудну ділянку паравертебрально<br>• Загальне ультрафіолетове опромінення |

**Застосування інфрачервоного й ультрафіолетового випромінювання — з лікувально-профілактичною метою**

Механізм дії ***інфрачервоного випромінювання (від 400 мкм до 760 нм)*** — тепловий ефект, що поліпшує мікроциркуляцію внаслідок локального подразнення в зоні опромінення терморецепторів. При цьому пришвидшуються метаболічні процеси, активується міграція лейкоцитів і лімфоцитів в осередок запалення, що сприяє завершенню запального процесу.

За перевтоми можливе загальне опромінення.

***Ультрафіолетове опромінення (400—180 нм)*** за загального впливу стимулює біохімічні процеси, сприяє утворенню вітаміну D в організмі, який бере участь у регуляції кальцій-фосфорного обміну, забезпечує процеси формування скелета, ремоделювання кісткової тканини, її мінерального складу.

Загальне ультрафіолетове опромінення призначають за недостатнього природного сонячного опромінення, для підвищення імунореактивності організму.

Місцеве ультрафіолетове опромінення викликає локальну гіперемію шкіри, дегідратацію й зменшення набряку в ділянці запалення, пригнічує інфільтративно-ексудативну фазу запального процесу, чинить болезаспокійливу дію. Ультрафіолетове опромінення рефлексогенних зон шкіри спрямовано стимулює реакції внутрішніх органів, поліпшує процеси мікроциркуляції, метаболічні процеси в них, нормалізує їхній функціональний стан.

**Гідротерапія**

У практиці спортивної підготовки використовують гідропроцедури переважно загального впливу — душі, ванни, купання в морі, басейні.

Дію води на організм визначають її температура, хімічний склад, механічна форма впливу води — підводний масаж, подразнення рецепторів шкіри струменями води різних напрямку, тиску.

Вплив води через рецептори шкіри впливає на стан внутрішніх органів — їхню гемодинаміку, метаболічні процеси, реактивність організму.

***Душ*** — одна з найпоширеніших водних процедур. За температури душі бувають холодні (15—20 °С), прохолодні (20—30 °С), індиферентні (31—36 °С), теплі (37—38 °С), гарячі (понад 38 °С). Температуру води добирають відповідно до мети процедури.

Розрізняють кілька видів душу залежно від форми струменя.

***Дощовий (спадний)*** — чинить освіжальну, заспокійливу дію, температура води 35—36 °С. Застосовують після тренувальних занять, змагань, після ванн, сауни.

Вранці після зарядки показаний дощовий короткочасний (30—60 с) контрастний душ, починаючи з гарячого з переходом на холодний, який чинить збудливу, освіжальну дію. Повторяють процедуру 2—3 рази.

Увечері перед сном рекомендований теплий душ тривалістю 3—5 хв, що діє заспокійливо.

***Душ Шарко*** проводять за допомогою спеціального гумового шланга, що трансформує повний струмінь води у віялоподібний. Температура води 30—35 °С (у процесі курсу процедури температуру води поступово можна знизити до 20—15 °С). Тиск води від 1,5 до 3,0 атм. Загальна тривалість процедури 2—3 хв.

На тіло спортсмена з відстані 3,0—3,5 м спрямовують віялоподібний струмінь води спочатку з боку спини, з боків, спереду. Напрямок струменя знизу вгору. Потім переходять на повний струмінь, повільніше проводять ним із задньої поверхні тіла по кожній нозі знизу вгору до попереку (повторення 2—3 рази).

При переході на спину струмінь трохи розпорошують, потім повним струменем проходять по кожній витягнутій руці, по черзі по бічних поверхнях тіла спортсмена.

Після обертання спортсмена лицем повний струмінь води спрямовують знизу вгору на кожну ногу (повторення 2—3 рази), потім віяловий струмінь — на ділянку живота. Процедуру закінчують віяловим струменем по всьому тілу. При повторенні послідовність процедури зберігається. Загальна її тривалість 2—3 хв, повторюють 2—3 рази. Необхідно уникати дії повного струменя на лице, голову, молочні залози, пахову ділянку.

***Віяловий душ*** — струмінь води (температура 25—30 °С) спрямовують на тіло спортсмена знизу вгору, тривалість процедури 1,5—2,0 хв. Після процедури рекомендовано розтерти шкіру сухим рушником.

***Шотландський душ*** — техніка проведення така ж, як і душу Шарко. Відмінність у комбінації гарячого й холодного струминного душу. Спочатку подають струмінь води температурою 35—40 °С протягом 30—40 с, потім струмінь

води температурою 20—10 °С упродовж 10—15 с. Вплив починають із гарячої води, а закінчують холодною.

***Морські купання*** — один із найважливіших способів зміцнення здоров'я й загартування.

У процесі купання на шкіру впливають температура води, її хімічний склад, людина дихає чистим морським повітрям, насиченим хімічними компонентами морської води. Купання в морі, плавання позитивно впливають на стан ЦНС, урівноважують у ній процеси збудження і гальмування, на стан усіх внутрішніх систем організму, особливо на серцево-судинну й дихальну.

Морські купання знімають втому, поліпшують настрій, підвищують працездатність. Для спортсменів вони рекомендовані за температури води 18—25 °С, тривалістю 10—15 хв. Чим тепліша вода, тим вищий відновний ефект.

***Плавання в басейні*** (у прісній воді). У закритому басейні рекомендована температура води 24—26 °С, у відкритих водоймах — 22—23 °С. Тривалість плавання 15—20 хв. Такі водні процедури показані після тренувальних і змагальних навантажень для зняття втоми, розслаблення скелетної мускулатури, поліпшення функцій серцево-судинної системи, чому сприяє горизонтальне положення тіла людини у воді.

Купання у воді з нижчою температурою (<18 °С) не забезпечує релаксації організму спортсмена й, отже, необхідного постнавантажувального відновлення.

**Лазні**

У сучасному спорті широко використовують високі температури різних типів лазень із метою стимулювання процесів відновлення після великих тренувальних і змагальних навантажень.

***Російську лазню*** здавна призначали для відновлення сил, поліпшення самопочуття. Температура в ній досягає 40—50 °С за високої вологості повітря (75—95 %), тому не всі добре переносять цей вид лазні.

***Фінська лазня*** (сауна) заснована на впливові гарячого повітря (70—90 °С) за низької вологості (сухоповітряна лазня) в поєднанні з холодною прісною водою.

У спортивній практиці найчастіше використовують сухоповітряну (фінську) лазню-сауну.

Сучасна сауна включає наступні приміщення: роздягальню, душ, термальну камеру, приміщення для охолодження (душ, басейн). Термальна камера обладнана східчастими полицями на різній висоті, що забезпечує перепад температури від 65 до 90 °С. Охолодження виконують у душі, басейні.

Вплив різноспрямованих температурних чинників (поєднання гарячого повітря й холодної води) формує довгострокову адаптацію механізмів терморегуляції. Дія високої температури в термальній камері викликає виражену гіперемію шкіри, що сприяє потовиділенню, яке посилюється з підвищенням температури в термальній камері, з потом активується виведення з організму метаболітів, поліпшується газообмін крізь шкіру. Сауна чинить психорелаксаційний вплив, дегідратувальну дію, сприяє розслабленню м’язів, створює відчуття легкості й бадьорості, що обумовлюють позитивну мотивацію до цієї процедури.

Відносна втрата води тілом людини при прийманні сухоповітряної (фінської) лазні-сауни становить близько 2 л.

Поява відчуття втоми свідчить про неадекватний режим термічного впливу на пацієнта.

**Масаж**

Масаж як метод народної медицини був відомий в Древньому Китаї і Древній Індії більш як 2000 років до н. е. Його застосовували при багатьох захворюваннях. У Древній Греції учасників спортивних змагань учителі гімнастики масажували з використанням різних мазей. Розвиток масажу підтримував Гіппократ.

У XIX ст. російські вчені почали досліджувати фізіологічний вплив масажу на організм людини, обґрунтували показання й протипоказання застосування цього методу. В Росії почали з’являтися центри підготовки фахівців з масажу.

Масаж — метод профілактики і лікування, що є сукупністю прийомів механічного дозованого впливу на різні ділянки поверхні тіла людини руками масажиста або (рідше) спеціальними апаратами (наприклад, вакуумний масаж).

Подразнення в процесі масажу механорецепторов шкіри рефлекторно із залученням нейрогуморальних механізмів регуляції змінюють характер кровообігу в ділянці масажованої зони шкіри й прилеглих м'язів. За даними Г.М. Пономаренко та співавт. (2009), дозоване напруження м'язів при масажі збільшує кровотік з 4,2 до 6,3 мл · 100 мм$^2$ · хв$^{-1}$, підвищує внутрішньом'язову температуру, посилює інтенсивність метаболічних процесів, сприяє зростанню еластичності й тонусу скелетних м'язів, їх працездатності.

Масаж чинить тонізуючий, судинорозширювальний і лімфодренувальний ефекти, має болезаспокійливу дію, рефлекторно змінює функції вегетативних систем організму (серцево-судинної, дихання, ендокринних органів), справляє виражений позитивний ефект у комплексі медико-біологічних засобів у підвищенні працездатності спортсменів, поліпшенні їхнього психологічного статусу, пришвидшенні постнавантажувального відновлення. Є ефективним методом реабілітації спортсменів.

В останні десятиліття значно поширився спортивний масаж, що став важливою складовою спортивної підготовки.

Фахівці в галузі спортивної медицини підкреслюють необхідність систематичного застосування масажу в комплексі з іншими засобами відновлення.

Різні прийоми масажу впливають на організм людини по-різному: прийоми постукування, рубання, струшування — збудливо, погладжування, розтирання — заспокійливо.

У спортивній практиці масаж застосовують при підготовці до змагань або тренувального заняття — підготовчий (мобілізаційний), передстартовий, мета якого пришвидшити процес упрацювання, зняття хвилювання чи стану апатії, профілактика травм.

Відновний масаж (репаративний) спрямований на зняття стомлення. Залежно від ступеня стомлення цей вид масажу проводять через 1—3 год після закін-

чення фізичного навантаження, тривалість процедури близько 30 хв. Основними прийомами відновного масажу є заспокійливі — погладжування, розминання, вібрація, які не повинні викликати хворобливих відчуттів.

Профілактичний (превентивний) масаж проводять з метою запобігання травмам і захворюванням ОРА, підвищення загальної і спеціальної працездатності.

Доступність, ефективність застосування масажу, на думку фахівців, є підставою для його рекомендації на всіх етапах спортивної підготовки.

***Самомасаж*** також є засобом відновлення працездатності, тому кожен спортсмен, освоївши основні прийоми масажу, може застосовувати його самостійно. За самомасажу використовують мінімальну кількість прийомів, які рекомендовано проводити в такій послідовності: погладжування, розтирання, розминання, вібрація (струшування).

Протипоказання при самомасажі такі самі, як і при масажі.

Самомасаж є лише доповненням до виконання масажу фахівцем.

**Харчування спортсменів**

Серед медичних засобів відновлення й підвищення працездатності спортсменів раціональне харчування є одним із головних у системі їхньої спортивної підготовки.

***Раціональне харчування*** — це збалансоване харчування, що базується на принципах кількісної та якісної повноцінності їжі, включенні вітамінів, дієтичних добавок і продуктів підвищеної біологічної цінності з дотриманням режиму харчування.

Раціонально організоване харчування сприяє зміцненню здоров’я, підвищує працездатність спортсмена, адаптаційні можливості його організму до напружених фізичних і психоемоційних навантажень, спортивні результати.

Фахівці в галузі спортивного харчування (Р.Дж. Мохан, С.М. Ширефс, 2011) звернули увагу на необхідність різних раціонів харчування для спортсменів різних спортивних спеціалізацій у період тренувального процесу, що охоплює більшу частину спортивної підготовки, у період підготовки до змагань і за особистої участі в них.

Харчування — це комплекс процесів, що включає надходження, перетравлення, всмоктування й засвоєння організмом харчових поживних речовин (нутрієнтів), необхідних для поповнення пластичних і енергетичних потреб організму, утворення фізіологічно активних речовин. Харчування є предметом спеціальної науки — *нутриціології.*

В організм із їжею (харчовими продуктами тваринного або рослинного походження) надходять поживні речовини у вигляді макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), мікронутрієнтів (вітамінів, мінеральних солей, мікроелементів) і вода.

Як відомо, при окисненні кожного грама білків і вуглеводів вивільнюється по 17 кДж (4,1 ккал) енергії, жирів — 37 кДж (9,3 ккал).

Відповідно до *правила ізодинамії*, запропонованого М. Рубнером, окремі поживні речовини можуть замінювати одна одну щодо енерговитрат організму. Так, 1 г жиру з калоричним коефіцієнтом 9,3 ккал може замінити 2,3 г вуглеводів або білка, 1 г білка з калоричним коефіцієнтом 4,1 ккал — 1 г вуглеводів або 0,44 г жиру.

Заміна в харчовому раціоні одних речовин на інші, на думку самого автора правила ізодинамії, порушує функції систем організму, тому що правило враховує лише енергетичні процеси, їх поповнення у зв’язку з енерговитратами, тоді як харчові речовини є джерелом пластичного матеріалу для самовідновлення, самовідтворення організму. Тому при складанні раціонів харчування необхідно враховувати не тільки енергетичну, а й біологічну цінність їжі з включенням оптимальної кількості білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів.

***Збалансоване харчування*** — це повноцінне харчування, що характеризується оптимальною відповідністю кількості й співвідношень усіх компонентів їжі фізіологічним потребам організму, його потребам у вітамінах і мінеральних речовинах.

У добовому раціоні мають бути збалансовані продукти тваринного і рослинного походження.

Основною особливістю використання нутрієнтів, вітамінів і мінеральних речовин у харчуванні спортсменів порівняно з іншим населенням є більша їх кількість у харчовому раціоні для підвищення його енергетичної цінності й забезпечення пластичним матеріалом метаболічних процесів у періоди виконання фізичних навантажень і постнавантажувального відновлення.

Іншою особливістю харчування спортсменів є різне співвідношення нутрієнтів, вітамінів і мінеральних речовин з урахуванням їхньої спортивної спеціалізації.

**Обмін білків.** Збалансоване харчування визначає оптимальний рівень обміну речовин за рахунок надходження в організм із їжею певної кількості білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин. Для спортсменів запропонована така формула збалансованого харчування: на 1 г білка $\cdot$ кг$^{-1}$ $\cdot$ доба$^{-1}$ має припадати 0,8—1,0 г жирів і 4—5 г вуглеводів (М.Д. Дидур и соавт., 2012).

На думку інших фахівців, для спортсменів, які тренуються з переважанням якості витривалості, потреба в білках може зростати від 0,94 до 1,5 г $\cdot$ кг$^{-1}$ $\cdot$ доба$^{-1}$ (В.Л. Смульский і співавт., 1996).

Білки в організмі є головними носіями життя. Вони необхідні для створення нових тканин, їхнього росту й відновлення ушкоджених. Понад 50 % маси сухої речовини клітини становлять білки. Це потенційні джерела енергії. За недостатнього надходження з їжею вуглеводів і жирів або за їх виснаження під час напружених фізичних навантажень нестача в організмі енергетичних субстратів компенсується окисненням білків.

Для нормального обміну білків, що є основою їх синтезу в організмі, необхідне надходження білків з високою біологічною цінністю, що містять ***необхідний*** набір амінокислот у ***певних співвідношеннях***. Найвищу біологічну цінність мають білки, що входять до складу м’яса, яєць, риби, ікри, молока. Саме тому для спортсменів, що зазнають великих фізичних навантажень, для забезпечення організму повноцінними амінокислотами в раціоні харчування білки їжі мають бути на 60 % представлені білками тваринного походження.

**Обмін жирів.** Жири, або ліпіди (грецьк. λιρος — жир), є важливим субстратом пластичного й енергетичного обмінів в організмі. Вони надходять в організм із харчовими продуктами тваринного й рослинного походження. В основному це м'ясо, риба, яйця, салати, жири, на яких готується їжа, молочні продукти, хліб, кондитерська випічка. Загальна кількість жирового компонента маси тіла людини становить 10—20 %. Кількість депонованого жиру (підшкірна клітковина, навколо деяких внутрішніх органів, а також у печінці, м'язах) залежить від характеру харчування, конституційних особливостей, віку, статі й витрати енергії за м'язової діяльності.

**Процес утворення, відкладання й мобілізації з депо жиру регулюють нейроендокринні механізми.**

Симпатоадреналова система, що забезпечує адаптаційно-трофічну функцію за напруженого чи тривалого збудження під час великих фізичних і психоемоційних навантажень у сучасному спорті, супроводжується збільшенням секреції адреналіну й норадреналіну, жирове депо при цьому виснажується й, як наслідок, маса тіла зменшується.

У табл. 16.1 наведено дані щодо вмісту жирового компонента в тілі спортсменів різних спортивних спеціалізацій.

Жировий обмін тісно пов'язаний з вуглеводним. Підвищення концентрації глюкози в крові гальмує розщеплення тригліцеридів і активує їх синтез. Зниження концентрації глюкози в крові сповільнює синтез тригліцеридів та інтенсифікує їх розщеплення. Такий взаємозв'язок забезпечує оптимальний рівень енергетичного обміну в організмі, особливо за напруженої м'язової діяльності в практиці спорту.

Роль жирів в енергетичному забезпеченні м'язової діяльності збільшується в міру зростання тривалості фізичних навантажень (наприклад, великої й помірної інтенсивності). При цьому жири стають основним енергетичним субстратом у результаті виснаження запасів глікогену і зниження вмісту глюкози в крові.

Такі зміни в енергетичному обміні за м'язової діяльності — вияв адаптації організму спортсмена в процесі тренувальних занять певної спрямованості, зо-

крема при розвитку якості витривалості. Особливістю адаптаційних можливостей організму спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у видах із виявом витривалості, є підвищення під час напруженої спортивної діяльності ефективності використання жирів за ще збережених запасів вуглеводів, що обумовлено адаптаційними змінами активності ферментів, які забезпечують окиснення жирів і транспорт кисню.

**Обмін вуглеводів.** В організмі людини депо вуглеводів локалізоване в м'язах і печінці. Вуглеводи представлені моносахаридами — прості цукри (глюкоза, фруктоза, галактоза); дисахаридами (сахароза, мальтоза, лактоза) — наприклад, столовий цукор (сахароза) складається з глюкози і фруктози. Полісахариди включають велику кількість моносахаридів. До них належать крохмаль і глікоген, які повністю складаються з одиниць глюкози.

*Таблиця 16.1.* **Діапазони відносного вмісту жиру в організмі чоловіків і жінок — представників різних видів спорту* (Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл, 1997)**

| Вид спорту | Вміст жиру, % | |
|---|---|---|
| | Чоловіки | Жінки |
| Бейсбол/Софтбол | 8—14 | 12—18 |
| Баскетбол | 6—12 | 10—16 |
| Культуризм | 5—8 | 6—12 |
| Каное | 6—12 | 10—16 |
| Велосипедний спорт | 5—11 | 8—15 |
| Фехтування | 8—12 | 10—16 |
| Американський футбол | 6—18 | — |
| Гольф | 10—16 | 12—20 |
| Гімнастика | 5—12 | 8—16 |
| Перегони | 6—12 | 10—16 |
| Хокей на льоду (на траві) | 8—16 | 12—18 |
| Орієнтування | 5—12 | 8—16 |
| Пятиборство | — | 8—15 |
| Веслування | 6—14 | 8—16 |
| Регбі | 6—16 | — |
| Ракетбол | 6—14 | 10—18 |
| Ковзанярський спорт | 5—12 | 8—16 |
| Лижний спорт | 7—15 | 10—18 |
| Стрибки з трампліна на лижах | 7—15 | 10—18 |

| | | |
|---|---|---|
| Футбол | 6—14 | 10—18 |
| Плавання | 6—12 | 10—18 |
| Синхронне плавання | — | 10—18 |
| Теніс | 6—14 | 10—20 |
| Легка атлетика | | |
| біг | 5—12 | 8—15 |
| стрибки й метання | 8—18 | 12—20 |
| Триатлон | 5—12 | 8—15 |
| Волейбол | 7—15 | 10—18 |
| Важка атлетика | 5—12 | 10—18 |
| Боротьба | 5—16 | — |

* Показники, наведені в таблиці, стосуються спортсменів високої кваліфікації. Склад організму оцінювали за допомогою комбінованих лабораторних методів. Діапазони відбивають відмінності в межах одного виду спорту й різних досліджень, з яких узято дані (J. Wilmore, особисте повідомлення).

Основні джерела вуглеводів — фрукти, овочі, молоко, злаки, кондитерські вироби.

Основна роль вуглеводів в організмі — енергетична. Глюкоза крові є безпосереднім легкомобілізованим енергетичним субстратом для ресинтезу АТФ за м’язової діяльності. Тому надходження в організм вуглеводів з їжею підтримує вміст глікогену в м’язах на оптимальному рівні й тим самим забезпечує функціональні можливості організму спортсмена виконувати напружені фізичні навантаження, особливо у видах спорту, що потребують витривалості.

У практиці спорту за інтенсивних фізичних і психоемоційних навантажень можливість швидкого окиснення глюкози, її негайного надходження в кров із депо (м’язовий глікоген, глікоген печінки) забезпечують термінову мобілізацію енергетичних джерел і можливість продовження виконання інтенсивного й тривалого навантаження, сприяють підвищенню працездатності спортсмена.

За оптимального вмісту в харчовому раціоні вуглеводів забезпечується поповнення запасів глікогену м’язів і печінки в процесі тренувальної діяльності. На думку фахівців (Елен Каллеман, 2013; Христина А. Розенблюм, 2013), “…споживання вуглеводів перед фізичним навантаженням допомагає досягти високих спортивних результатів завдяки поповненню запасів глікогену в м’язах

і печінці, а під час навантаження — поліпшити показники за рахунок підтримання рівня глюкози в крові й окиснення вуглеводів”.

Глікоген — основний резервний полфсахарид в організмі людини й тварин. Глікоген м’язів — головне джерело вуглеводів (300,0—400,9 г), глікоген печінки (75,0—100,0 г) і глюкоза крові (25,0 г).

З їжею у вигляді полісахаридів (крохмаль і клітковина рослин) рекомендовано вживати до 70 % загальної кількості вуглеводів, 25—30 — простих і легкозасвоюваних, 5 % — харчових волокон (клітковини). Харчові волокна в організмі не розщеплюються, однак вони необхідні для забезпечення функцій шлунково-кишкового тракту, нормалізують перистальтику й активність ферментів тонкої кишки.

Вміст глюкози в крові становить 4,4—5,5 ммоль · $л^{-1}$, цей показник є однією з найголовніших гомеостатичних констант в організмі. До зниження рівня глюкози в крові (гіпоглікемія) особливо чутлива ЦНС. Недостатнє споживання вуглеводів перед напруженим фізичним навантаженням може виявлятися у зниженні працездатності, швидкій стомлюваності, загальній слабості. Продовження тривалої фізичної діяльності (біг на довгі, наддовгі дистанції) на фоні гострого відчуття голоду й за недостатнього додаткового вуглеводного харчування на дистанції при зниженні рівня глюкози в крові до 2,2—1,7 ммоль · $л^{-1}$ у спортсмена можливе затьмарення свідомості, втрата орієнтації в просторі (напрямок старт—фініш), марення, судоми, знепритомнення — стан гіпоглікемічної коми. Своєчасне споживання солодкої їжі, введення внутрішньовенно розчину глюкози усувають ці порушення.

Щоденне поповнення депо вуглеводів організму має бути обов’язковим для функціонуючих спортсменів. Вуглеводи, що надійшли з їжею, насамперед поповнюють вміст глікогену в скелетних м’язах, забезпечують їх глюкозою під час фізичного навантаження, а також у період постнавантажувального відновлення.

Тому щоденно між тренувальними заняттями необхідно споживати рекомендовану спортивним дієтологом певну кількість вуглеводів для підтримання оп-

тимальної кількості глікогену в м’язах, їхньої працездатності в тренувальному процесі чи змаганнях.

**Споживання вуглеводів перед виконанням фізичного навантаження**

При надходженні в організм надмірно великої кількості чистої глюкози її рівень безпосередньо в крові підвищується через 20—25 хв і може спричинити гіперглікемію. У стані гіперглікемії активується функція підшлункової залози, при цьому в кров викидається велика кількість гормону інсуліну. В результаті зростає надходження глюкози в тканини з наступним посиленням інсуліном синтезу глікогену в печінці й м’язах. Це може стати причиною зниження концентрації глюкози в крові, викликати стан гіпоглікемії, що супроводжується загальною слабістю, зниженням працездатності. У зв’язку з цим у практиці спортивної підготовки для пришвидшення поповнення запасів глікогену в організмі спортсмена перед фізичним навантаженням:

1) не рекомендовано за 30—45 хв перед м’язовим навантаженням споживати велику кількість вуглеводів (~75,0 г);

2) рекомендовано споживати меншу кількість вуглеводів ***безпосередньо*** перед початком навантаження, щоб запобігти підвищенню концентрації інсуліну під час роботи, стану гіпоглікемії, поліпшити фізичну працездатність; саме тому спортсмени споживають розчини вуглеводів безпосередньо перед тренувальним або змагальним навантаженням;

3) порцію вуглеводів 1 г · кг$^{-1}$ доцільно вживати за 1 год до фізичного навантаження, а 4,5 г · кг$^{-1}$ — за 4 год до навантаження;

4) споживання вуглеводів за 2—4 год до ранкового навантаження сприяє відновленню запасів глікогену печінки й підвищує працездатність;

5) вуглеводи з високим глікемічним індексом рекомендовані перед навантаженням спортсменам, нечутливим до зниження рівня глюкози в крові;

6) вуглеводи з низьким глікемічним індексом рекомендовані перед навантаженням спортсменам, чутливим до гіпоглікемії (відчуття ранньої втоми, зниження працездатності);

7) сучасні фахівці в галузі спортивного харчування акцентують увагу тренерів і спортсменів ***на небажаності*** споживання вуглеводів у великих кількостях перед навантаженням унаслідок **"*інсулінрикошетного ефекту*"** (Р. Мохан и соавт., 2001).

**Споживання вуглеводів під час виконання фізичного навантаження**

У 1930-ті роки було встановлено, що в разі споживання вуглеводних напоїв у процесі м'язової діяльності підвищується здатність спортсмена виконувати тривалі навантаження (понад 1 год). У пізніших роботах експериментально було доведено, що споживання вуглеводів під час тривалих фізичних навантажень чинить глікогензбережний ефект, збільшує внесок окисного ресинтезу АТФ у м'язових волокнах, запобігає виснаженню в них і в печінці запасів глікогену.

Усе перелічене продовжує можливість розвитку гіпоглікемії й, отже, збільшує гранично можливу для спортсмена тривалість виконуваної роботи, пов'язаної з виявом витривалості.

E.F. Coyle і співавт. (1986) довели, що споживання вуглеводів під час велогонки при 70 % $V_{O_{2max}}$ збільшує працездатність спортсмена до 60 хв.

D.A. Wright і співавт. (1991) установили, що за комплексного вуглеводного харчування велосипедистів за 3 год до навантаження й під час навантаження спортсмени виконували роботу триваліший час — 289 хв порівняно з результатом 236 хв після попереднього споживання вуглеводів. За вживання вуглеводів під час навантаження тривалість роботи велосипедистів становила 266 хв.

Деякі фахівці вважають, що споживання вуглеводів під час напруженої фізичної діяльності не приводить до стану гіпоглікемії тому, що за цих умов у крові спортсмена меншою мірою підвищується вміст глюкози в крові й, як наслідок, ріст концентрації інсуліну не виражений.

В разі споживання під час напруженої м'язової діяльності вуглеводних напоїв працездатність спортсменів підвищується внаслідок надходження додаткової кількості вуглеводів, підтримання оптимальної концентрації глюкози в крові, а також надходження рідини, що забезпечує процес регідратації (Р. Мохан и соавт., 2001).

**Споживання вуглеводів після виконання фізичного навантаження**

Виснаження запасів глікогену м’язів є визнаною причиною обмеження витривалості спортсмена. Тому після закінчення виконання напруженого фізичного навантаження, переважно спрямованого на вияв витривалості, особливу увагу слід приділяти своєчасному споживанню вуглеводів для поповнення вмісту глікогену м’язів, що забезпечує як анаеробний, так і аеробний ресинтез АТФ і тим самим — тривалість та інтенсивність виконуваного навантаження.

Встановлено, що після закінчення напруженої м’язової діяльності протягом перших 20 хв необхідно спожити 2 г · кг$^{-1}$ вуглеводів, а потім у такій самій дозі через кожні 2 год для забезпечення оптимальної швидкості ресинтезу глікогену в м’язах протягом 4— 6-годинного періоду після закінчення навантаження.

Відновлення запасів глікогену в м’язах після закінчення м’язової діяльності може тривати від 24 год і більше. У перші 2 год постнавантажувального відновлення швидкість ресинтезу глікогену м’язів становить 7—8 % · ч$^{-1}$ і дещо перевищує звичайний рівень (5—6 % · ч$^{-1}$) (В.Л. Смульский и соавт., 1996). На думку Елен Коллеман (2013), швидше поповнення запасів глікогену відразу після закінчення навантаження можна пояснити тим, що:

1) приплив крові до м’язів більший безпосередньо після навантаження;

2) зберігається більша проникність мембрани клітин для глюкози;

3) у цей період м’язові клітини чутливіші до впливу інсуліну, що сприяє синтезу глікогену.

Швидкість ресинтезу м’язового глікогену протягом перших 24 год максимальна за включення в їжу продуктів із високим глікемічним індексом. ***Глікемічний індекс*** характеризує швидкість, з якою спожиті вуглеводи стають доступними для ферментів кишковика й наступного всмоктування глюкози з кишковика в кров (табл. 16.2—16.4).

*Таблиця 16.2.* **Вуглеводовмісні харчові продукти з високим глікемічним індексом* (В.Л. Смульский и соавт., 1996)**

| Харчова група | Продукт | Порція, що містить 50 г вуглеводів, г | Вміст жиру в порції, г |
|---|---|---|---|
| Зернові | Білий хліб | 201 | 2 |
| | Хліб із непросіяного борошна | 120 | 3 |
| | Житній хліб | 104 | 4 |
| | Печиво | 90 | 29 |
| | Рис (нешліфований) | 196 | 1 |
| Сніданок із зернових | Кукурудзяні пластівці | 59 | 1 |
| | Мюслі | 76 | 6 |
| | Пшеничні пластівці | 74 | 2 |
| Бісквіти й кондитерські вироби | Напівсолодкий бісквіт із непросіяного борошна | 76 | 16 |
| | Сухе печиво | 66 | 8 |
| | Шоколадна плитка (нуга), що містить сахарозу й глюкозу | 75 | 14 |
| | Солодкі зерна | 219 | 5 |
| Овочі | Боби | 704 | 4 |
| | Пастернак | 370 | Сліди |
| | Картопля (напівфабрикат) | 310 | 0,5 |
| | Картопля (варена) | 254 | Сліди |
| | Картопля (печена) | 200 | Сліди |
| Фрукти | Родзинки | 78 | Сліди |
| | Банани | 260 | Сліди |
| Цукри | Глюкоза | 50 | 0 |
| | Мальтоза | 50 | 0 |
| | Мед | 67 | 3 (віск) |
| | Цукроза | 50 | 0 |
| | Меляса | 113 | 0 |
| | Зерновий сироп | 63 | 0 |
| Напої | 6%-й розчин цукрози | 833 | 0 |
| | 7,5%-й розчин мальтодекстрину й цукру | 666 | 0 |
| | 10%-й вуглекислотно-зерновий сироп | 500 | 0 |
| | 20%-й мальтодекстрин | 250 | 0 |

* Харчові продукти класифіковано порівняно з білим хлібом, еквівалент якого дорівнює 100. Продукти з еквівалентом >85 вважають продуктами з високим глікемічним індексом, 60—85 — із середнім, <60 — з низьким.

*Таблиця 16.3.* **Вуглеводовмісні харчові продукти із середнім глікемічним індексом (В.Л. Смульский и соавт., 1996)**

| Харчова група | Продукт | Порція, що містить 50 г вуглеводів, г | Вміст жиру в порції, г |
|---|---|---|---|
| Сніданок із зернових виробів | Спагеті (макарони) | 198 | 1 |
| | Локшина (східна) | 370 | 14 |
| | Каша із пшеничних висівок | 232 | 13 |
| | Вівсяна каша | 69 | 1 |
| Бісквіти й кондитерські вироби | Вівсяне печиво | 79 | 15 |
| | Цукерки (звичайні) | 67 | 11 |
| | Бісквіт | 93 | 6 |
| Овочі | Картопля (солодка) | 249 | 1 |
| | Батат | 168 | Сліди |
| | Картопляні чипси | 100 | 40 |
| Фрукти | Виноград (чорний) | 323 | Сліди |
| | Виноград (світлий) | 310 | Сліди |
| | Апельсини | 420—600 | Сліди |

*Таблиця 16.4.* **Вуглеводовмісні харчові продукти з низьким глікемічним індексом (В.Л. Смульский и соавт., 1996)**

| Харчова група | Продукт | Порція, що містить 50 г вуглеводів, г | Вміст жиру в порції, г |
|---|---|---|---|
| Фрукти | Яблука | 400 | Сліди |
| | Яблучне пюре | 290 | Сліди |
| | Вишні | 420 | Сліди |
| | Фініки (сушені) | 78 | Сліди |
| | Інжир (сирий) | 526 | Сліди |
| | Грейпфрут (консервований) | 300 | Сліди |
| | Персики | 450—550 | Сліди |
| | Сливи | 400—500 | Сліди |
| Бобові | Квасоляна олія | 292 | 1 |
| | Печена квасоля | 485 | 2 |
| | Зелений горох | 305 | 5 |
| | Червона сочевиця | 294 | 2 |
| | Морські боби | 238 | 1 |
| Цукри | Фруктоза | 50 | 0 |
| Молочні продукти | Морозиво | 202 | 13 |
| | Молоко незбиране | 1,1 | 40 |
| | Молоко збиране | 1,0 | 1 |
| | Йогурт звичайний із низьким вмістом жиру | 800 | 8 |
| | Йогурт фруктовий із низьким вмістом жиру | 280 | 3 |
| Суп | Томатний суп | 734 | 6 |

Встановлено, що після двогодинної велогонки за 75 % $V_{O_2max}$ вміст м'язового глікогену через 24 год після закінчення навантаження був більшим за споживання спортсменами продуктів із високим глікемічним індексом. Згідно з даними Елен Коллеман (2013), незалежно від виду вуглеводних продуктів — рідкі чи тверді — з однаковими кількостями вуглеводів з одною й тою самою швидкістю поповнюють запаси глікогену м'язів у період постнавантажувального відновлення. У цей період, якщо спортсмен не відчуває голоду, рекомендовані високовуглеводні напої — спортивні, фруктові соки, які одночасно поповнюють дефіцит вуглеводів, і рідини в організмі. В табл. 16.5 наведено назви різних продуктів, споживання яких через кожні 2 год забезпечує надходження в організм у середньому по 50 г вуглеводів.

*Таблиця 16.5.* **Вуглеводовмісні харчові продукти з невстановленим глікемічним індексом (В.Л. Смульский и соавт., 1996)**

| Харчова група | Продукт | Порція, що містить 50 г вуглеводів, г | Вміст жиру в порції, г |
|---|---|---|---|
| Напої | Апельсиновий сік | 366 | 0 |
| | Виноградний сік | 311 | Сліди |
| | Папайєвий нектар | 326 | 0 |
| | Ананасовий сік | 371 | 0,5 |
| | Сливовий сік | 269 | Сліди |
| | Грейпфрутовий сік (підсолоджений) | 515 | Сліди |
| Каші й борошняні продукти | Рисові коржі | 60 | 2,2 |
| | Оладки | 138 | 2,2 |
| | Рис із вершками | 340 | 9 |
| Бісквіти, кондитерські вироби | Пісочне печиво | 76 | 20 |
| | Здобний фруктовий торт | 86 | 9 |
| | Вершкове печиво | 73 | 12 |
| | Торт "Мадера" | 86 | 15 |
| | Джемовий пиріг | 80 | 12 |
| | Різдвяний пудинг | 105 | 12 |
| | Пшеничні коржі | 89 | 13 |
| | Фруктовий солодкий пиріг | 88 | 14 |
| | Льодяники | 57 | Сліди |
| Змішані продукти | Піца (сир і помідори) | 202 | 23 |
| | Абрикоси (цукати) | 320 | Сліди |
| | Абрикоси сушені | 115 | Сліди |

Після виснажливого фізичного навантаження протягом перших 6 год потрібно виключити споживання їжі з високим вмістом білків і жирів, тому що вона пригнічує відчуття голоду й обмежує споживання вуглеводів, а вуглеводна їжа в цей період має становити не менш як 70 % денного харчового раціону спортсмена.

Якщо між вживаннями їжі часовий проміжок значний, то останній її прийом має забезпечити надходження в організм таких кількостей вуглеводів: за часового інтервалу 2 год — 50 г, 6 год — 150 г, 10 год — 250 г (В.Л. Смульский і співавт., 1996).

За тривалих напружених фізичних навантажень, пов'язаних із виявом витривалості, запаси глікогену в печінці швидко зменшуються. За даними Дж.Х. Уілмора і співавт. (1997), після інтенсивного фізичного навантаження протягом 1 год концентрація глікогену в печінці знижується на 55 %. Однак споживання їжі з оптимальним умістом вуглеводів швидко (протягом кількох годин) відновлює вміст глікогену в печінці. Це підтверджує необхідність напередодні змагань споживання їжі, багатої на вуглеводи, для збільшення вмісту глікогену в м'язах і печінці, що запобіжить можливому розвитку гіпоглікемії під час змагань.

На відміну від печінки ресинтез м'язового глікогену в організмі спортсмена відбувається повільніше. Наприклад, після марафонського бігу він відновлюється протягом кількох днів. Отже, після тривалого напруженого фізичного навантаження спортсмен має відразу після її завершення споживати достатню кількість вуглеводів.

Залежно від спортивної спеціалізації, обсягу й інтенсивності фізичного навантаження співвідношення в раціоні харчування білків, жирів і вуглеводів може змінюватися. Так, для спортсменів, які тренують переважно якість витривалості, в раціоні харчування кількість вуглеводів має становити до 60—70 % загальної добової енергетичної цінності їжі, кількість білків — до 10—12, жирів — до 20—30 %.

**Максимальне вуглеводне насичення перед змаганнями**

У 1930-ті роки Е. Кристенсен і О. Хансен уперше встановили, що споживання їжі з великим умістом вуглеводів протягом кількох днів перед тривалим напруженим фізичним навантаженням підвищує працездатність спортсмена. Поєднання виснаження запасів глікогену м'язів і печінки великими фізичними навантаженнями можна компенсувати високовуглеводною дієтою. Встановлено зв'язок між складом споживаної їжі перед фізичними навантаженнями, вмістом глікогену в м'язах і фізичною працездатністю спортсмена (Р. Мохан и соавт., 2001). Автори звернули увагу, що ресинтез глікогену найінтенсивніший у перші години після виконаної роботи, що, очевидно, пов'язано з високою активністю глікогенсинтетази м'язів, які найбільшою мірою залучені до виконання навантаження.

Нині ці дані підтверджені спортивною практикою. Вони свідчать, що при виконанні тривалої виснажливої роботи до відмови після припинення роботи запас глікогену в м'язах виснажується практично повністю, причому тривалість виконання фізичного навантаження при споживанні їжі з недостатнім умістом вуглеводів менша й вірогідно зростає після споживання їжі зі збільшеною кількістю вуглеводів.

Фахівці в галузі спортивного харчування, які розробляли методи підвищення запасів глікогену в м'язах і печінці спортсменів, що виконують напружені навантаження протягом 90 хв і більше, а також спортсменів, які виступають у видах спорту, що включають кілька дисциплін, створили спеціальну систему харчування, яку називають: "вуглеводне завантаження", "вуглеводне навантаження", "суперкомпенсація глікогену", "тайпер", "шведський вуглеводний удар", "вуглеводне вікно".

Схема вуглеводного насичення має деякі відмінності, але принцип його один — за тиждень до початку змагань спортсмен протягом перших трьох днів виконує інтенсивні фізичні навантаження з метою максимально витратити запаси глікогену. У ці дні він використовує тільки білково-жирову дієту з виключенням вуглеводів. У наступні три дні перед змаганнями спортсмен значно

знижує обсяг тренувальних навантажень і переходить на високовуглеводну дієту, що сприяє суперкомпенсації глікогену.

З урахуванням індивідуальної переносності спортсменами зниження споживання вуглеводів, що може виявлятися на фоні гіпоглікемії відчуттям підвищеної втоми і збудливості, головним болем, зниженням працездатності, перш ніж перейти на режим вуглеводного навантаження спортсмен має отримати на це дозвіл лікаря.

Sherman і співавт. (1981) урахували низку проблем при вуглеводному навантаженні й запропонували його модифікований варіант: за шість днів до змагань спортсмен тренується протягом 90 хв зі 70 % навантаження від $V_{O_{2max}}$, за п'ять і чотири дні — 40 хв зі 70 % навантаження від $V_{O_{2max}}$, за три і два дні — 20 хв зі 70 % навантаження від $V_{O_{2max}}$, за один день до змагань він відпочиває. Протягом перших трьох днів спортсмен споживає звичайну дієту, що забезпечує 5 г вуглеводів на 1 кг маси тіла в день. Протягом останніх трьох днів він споживає високовуглеводну дієту — 10 г вуглеводів на 1 кг маси тіла в день. Результат підвищення запасів глікогену відповідає результату класичного режиму вуглеводного навантаження.

Багато фахівців вважає проведення першого етапу вуглеводного навантаження необов'язковим.

На думку Д.Л. Костилла, в останні три дні перед змаганнями можна знизити навантаження й скоротити тривалість тренувальних занять, сповільнивши тим самим використання запасів глікогену м'язів і печінки, а за рахунок високовуглеводної дієти в ці дні підвищити його запаси.

Г.О. Макарова (2009) звернула увагу спортсменів і тренерів на те, що вперше спеціальну дієтичну схему максимального вуглеводного насичення, яку називають *тайпером*, бажано застосовувати в менш відповідальній ситуації, а не перед змаганнями. Вона підкреслила, що не завжди в практиці спорту тайпер сприяє досягненню позитивного результату, як правило — це в 50—60 % випадків.

**Вітаміни, мінеральні речовини й мікроелементи**

У процесі активної рухової діяльності в організмі змінюється обмін речовин та енергії, що забезпечує разом із функціональними змінами систем організму його метаболічну адаптацію до впливу тренувальних і змагальних навантажень.

Відомо, що в усіх метаболічних процесах і реакціях організму у відповідь на фізичне навантаження важливу роль відіграють вітаміни, мінеральні речовини й мікроелементи, специфічне значення яких для організму, особливо для підтримання високої працездатності й оптимізації процесів постнавантажувального відновлення в спорті, досить повно викладено в навчально-методичній літературі. Тому ми лише коротко зупинимося на ролі кожного з них.

**Вітаміни** (лат. vita — життя) — незамінний компонент харчування, що надходить в організм людини тільки з їжею. Деякі вітаміни (К, $B_{12}$) синтезуються бактеріями в кишковику. Правильно складений раціон харчування забезпечує оптимальне надходження вітамінів до організму, недостатнє їх надходження викликає гіповітаміноз, повна відсутність — авітаміноз, що призводить до серйозних порушень здоров'я.

Авітаміноз і гіповітаміноз можливі не тільки за відсутності або нестачі вітамінів у їжі, а й при порушеннях їх усмоктування при захворюваннях шлунково-кишкового тракту. Гіповітаміноз може настати за звичайного надходження вітамінів з їжею, але за зрослих потреб у них — під час вагітності, в період інтенсивного росту дітей і підлітків.

Вітаміни мають бути обов'язковим компонентом їжі (табл. 16.6), а їх добові норми — відповідати віку, статі, виду трудової діяльності й, звісно, практиці спортивної підготовки.

*Таблиця 16.6.* **Коротка характеристика вітамінів (В.М. Покровский, Г.Ф. Коротько, 2003)**

| Вітамін, рекомендовані добові норми для дорослої людини | Основне харчове джерело |
|---|---|
| **Водорозчинні вітаміни** | |

| | |
|---|---|
| С, аскорбінова кислота, 70—100 мг | Капуста, цитрусові, томати, картопля, суниця, чорна смородина, шипшина, печінка, солодкий перець, кріп, зелена цибуля |
| $B_1$ (тіамін), 1,4—2,4 мг | М'ясо (свинина), печінка, нирки, хліб із борошна грубого помелу, крупи, зелений горошок |
| $B_2$ (рибофлавін), 2—3 мг | Печінка, нирки, яйця, молочні продукти, шипшина, зелений горошок |
| РР (ніацин, нікотинова кислота), 14—28 мг | Печінка, нирки, м'ясо птиці, сир, риба, сир кисломолочний, хліб із борошна грубого помелу, крупи, морква, картопля |
| $B_6$ (піридоксин), 2,0—3,0 мг | М'ясо, печінка, риба, сир твердий, зернові й бобові продукти; синтезується мікрофлорою кишковика |
| $B_c$ (фолієва кислота, фолацин), 200 мг | Печінка, хліб із борошна грубого помелу, крупи, сир кисломолочний, сир твердий, петрушка, салат, капуста |
| $B_{12}$ (кобаламин, цианкобаламин), 3 мкг | Печінка худоби й риби, нирки; синтезується мікрофлорою кишковика |

| Фізіологічна роль | Наслідки недостатнього споживання |
|---|---|
| Участь в окисно-відновних процесах, у трофіці судин, шкіри й кісткової тканини, формуванні антитоксичної функції печінки; зміцнює імунну систему, сприяє засвоєнню заліза, білка | Підвищена стомлюваність, зниження імунітету, кровоточивість ясен, крихкість кровоносних судин |
| Участь в обміні вуглеводів, білків і жирів, впливає на ріст, оптимізує роботу серця, шлунково-кишкового тракту, ЦНС | Хвороба Бері-Бері, для якої характерні поліневрит, порушення діяльності серця, шлунково-кишкового тракту |
| Кофермент в окисно-відновних реакціях, бере участь у кровотворенні, важливий у колірному зорі | Ураження очей (катаракта), слизової оболонки рота. Затримка росту плода й дитини. Анемія, дерматити, порушення колірного зору |
| Кофермент клітинного дихання, оптимізує функції печінки, шлунково-кишкового тракту, шкіри, обмін холестерину; бере участь в еритропоезі | Пелагра-дерматит, пронос, ураження слизових оболонок рота, язика. Млявість, апатія, розлад сну, апетиту, стомлюваність, дратівливість, втрата маси тіла, психічні розлади |
| Участь в обміні амінокислот, ліпідів, у процесі кровотворення; необхідний для забезпечення функцій ЦНС, для печінки, шкіри, волосся, нігтів, кісток | Анемія, втрата апетиту, дратівливість, епілептиформні напади, дерматити, склероз судин, схильність до карієсу |
| Участь у кровотворенні, синтезі нуклеї- | Анемія, спру, порушення функцій |

| | |
|---|---|
| нових кислот, поділі клітин, функціях печінки | печінки й шлунково-кишкового тракту, пронос, патологія вагітності |
| Необхідний для еритропоезу, синтезу нуклеїнових кислот, оптимізації функцій нервової системи, ліпотропний фактор | Злоякісна анемія, швидка стомлюваність, дегенеративні зміни нервової системи |

| Вітамін, рекомендовані добові норми для дорослої людини | Основне харчове джерело |
|---|---|
| $B_3$ (пантотенова кислота), 4—7 мг | Печінка, риба, яйця, бобові й зернові продукти |
| H (біотин), 100—150 мкг | Печінка, нирки, серце, яйця (жовток), горох, соя, цвітна капуста, гриби |
| **Жиророзчинні вітаміни** | |
| A (ретинол), 1,5 мг | Тваринні жири, м’ясо, риба, яйця, молоко |
| D (кальциферoли), 2,5 мкг | Печінка риби, худоби, птиці, яйця |
| E (токоферoли), 10—15 мг | Олії, яйця, овочі |
| ДО (філохінони), 60—80 мкг | Печінка, шпинат, томати, капуста; синтезується мікрофлорою кишковика |

| Фізіологічна роль | Наслідки недостатнього споживання |
|---|---|
| Участь в обміні вуглеводів і ліпідів | Слабість, швидка стомлюваність, дерматити, посивіння й облисіння, ураження слизових оболонок, неврити, розлади шлунково-кишкового тракту |
| Участь в обміні вуглеводів і ліпідів, оптимізації функцій нервової системи, шкіри | Злоякісна анемія, дерматити, облисіння, втрата апетиту, апатія, сонливість, нудота, м’язові болі |
| Участь в утворенні зорових пігментів, адаптації очей до світла, забезпечення розмноження, росту й розвитку, активування імунної системи, участь у синтезі глікопротеїнів у слизових оболонках | Порушення сутінкового зору, проліферація й зроговіння епітелію, ураження рогівки ока (ксерофтальмія, кератоманяція), вугровий висип, порушення росту волосся, ослаблення імунітету, репродуктивної функції яєчників |
| Необхідний для засвоєння кальцію, фосфору, транспорту їх у кістки, розвитку кісткової тканини | У дитячому віці рахіт (порушення остеосинтезу), у дорослих — схильність до переломів, особливо в літньому й старечому віці, повільне зрощення переломів, м’язові судоми, дратівливість |
| Участь у тканинному диханні, синтезі статевих гормонів, метаболізмі скелетних м’язів, серця, печінки, нервової си- | Дистрофія скелетних м’язів, ослаблення статевих функцій, гемоліз, анемія |

| | |
|---|---|
| стеми, підвищення резистентності еритроцитів | |
| Участь у синтезі протромбіну та інших прокоагулянтів | Порушення зсідання крові, схильність до кровотеч, кровотечі в шлунково-кишковому тракті, підшкірні крововиливи |

**Мінеральні речовини** (солі). Всі необхідні для життєдіяльності мінеральні речовини надходять із їжею та водою, тому що в організмі вони не утворюються. До складу всіх тканин і рідин організму входять мінеральні речовини — калій, кальцій, натрій, фосфор, магній, залізо, йод, сірка, хлор, які за оптимальних їх кількості і співвідношення забезпечують нормальний перебіг фізіологічних процесів: порушення нервової й м'язової тканин, підтримання відносної сталості (гомеостазу) осмотичного тиску внутрішнього середовища організму, участь в утворенні буферних систем, входять до складу складних органічних сполук (наприклад, залізо в складі гемоглобіну й міоглобіну), кальцій і фосфор є основними структурними компонентами кісткової тканини.

*Таблиця 16.7.* **Функції й локалізація мінералів (В.Л. Смульский и соавт., 1996)**

| Мінерал | Функція | Локалізація |
|---|---|---|
| **Макроелементи** | | |
| Кальцій | Необхідний для забезпечення міцності кісток, передачі нервових імпульсів, активування деяких ферментів, підтриманні мембранного потенціалу, м'язового скорочення | 99 % у скелеті, решта — у позаклітинній рідині, внутрішньоклітинних структурах |
| Магній | Кофактор ферментів енергетичного метаболізму; підтримання енергетичних потенціалів у м'язах і нервах; компонент кістки | 40 % у м'язах і м'яких тканинах, 1 % — у позаклітинній рідині, решта — у скелеті |
| Фосфор | Компонент кістки; компонент буферної системи в рідинах організму; компонент АТФ, нуклеотидів і коензимів | 85 % у скелеті, решта — у м'яких тканинах і крові |
| **Мікроелементи** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Цинк | Кофактор кількох ферментів енергетичного метаболізму; участь в імунній функції; можливий антиоксидант; пришвидшує гоєння ран; відповідальний за відчуття смаку і запаху | Кістки і м’язи, нирки, селезінка, мозок |
| Мідь | Необхідна для нормального всмоктування заліза; роль у розвитку сполучної тканини; кофактор оксидаз | Печінка, серце, нирки, селезінка, мозок |
| Селен | Антиоксидант; кофактор глутатіонпероксидази | Запаси в печінці й нирках, значне поширення |
| Хром | Підвищення активності інсуліну (але не функціонує як кофактор ферменту) | Значне поширення |
| Залізо | Необхідний компонент гемоглобіну, міоглобіну, забезпечує транспорт кисню, електронів | 60—70 % у гемоглобіні; решта — у кістках, кістковому мозку, м’язах, печінці, селезінці |

Залежно від вмісту мінеральних речовин в організмі їх поділяють на макроелементи (не менш як 0,01 % загальної маси тіла) і мікроелементи (менше як 0,001 % загальної маси тіла) (табл. 16.7, 16.8).

*Таблиця 16.8.* **Джерела й потреба в мінералах (В.Л. Смульский соавт., 1996)**

| Мінерал | Харчове джерело | Надлишок | Нестача |
|---|---|---|---|
| **Макроелементи** | | | |
| Кальцій | Молочні продукти, сардини, молюски, устриці, ріпа, гірчична зелень, бобові | Закреп, гіперкальціємія, камені в нирках; за високого рівня можливе пригнічення всмоктування в кишковику заліза, цинку та інших елементів | Ризик кісткових ушкоджень та остеопорозу, особливо в жінок |
| Магній | Горіхи, боби, немелене зерно, соя, шоколад, кукурудза, горох, морква, морські продукти, нешліфований рис, квасоля | Нудота, блювання | Рідко; м’язова слабість |
| Фосфор | Багаті на білок продукти, молоко, м’ясо, | Зниження рівня кальцію в крові | Рідко |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | птиця, риба, яйця, горіхи, боби, зернові продукти | | |
| | **Мікроелементи** | | |
| Цинк | Устриці, зерно пшениці, яловичина, теляча печінка, червоне м’ясо, птиця, ціле зерно | Подразнення шлунково-кишкового тракту, погіршення всмоктування міді, зниження вмісту в крові ліпопротеїдів високої щільності | Втрата апетиту, повільне загоєння ран; порушення відчуття смаку й запаху, погіршення стану шкіри й волосся |
| Мідь | М’ясні продукти, молюски, нешліфоване зерно, боби, шоколад, горіхи | Рідко; потенційна токсичність | Рідко; анемія |

| Мінерал | Харчове джерело | Надлишок | Нестача |
|---|---|---|---|
| Селен | Зерно, м’ясо, птиця, риба, молочні продукти | Точно не встановлено; можливі випадання волосся, нудота, діарея | Точно не встановлено; можливі міалгія, кардіоміопатія |
| Хром | Гриби, чорнослив, горіхи, спаржа, м’ясо, хліб із борошна нешліфованого зерна | Не встановлено | Точно не встановлено; можливі зниження толерантності до глюкози, анемія |
| Залізо | М’ясо, чорна патока (меляса), молюски, устриці, сушені боби, горіхи й темні листи зеленних овочів | Рідко; ураження печінки | Анемія, стомлюваність |

Більшість мінеральних солей легко всмоктується в кров, надходить до органів і тканин. Виводяться вони з організму в основному із сечею й потом. Під час напруженої спортивної діяльності в процесі тривалих тренувальних і змагальних навантажень, особливо за умов підвищеної температури навколишнього середовища, значна кількість мінеральних речовин з інтенсивним при цьому потовиділенням губиться. Тому великі й тривалі фізичні навантаження, особливо у видах спорту, спрямованих на розвиток витривалості, можуть змінювати мінеральний баланс в організмі спортсмена, знижувати його функціональні можливості.

Отже, втрати електролітів із водою (потом) мають поповнюватись як під час тривалих навантажень, так і після них.

**Водний баланс організму за фізичних навантажень**

Вода є одним із важливих компонентів організму людини. Надходження води в організм — необхідна умова підтримання його життєдіяльності. В організмі чоловіків вода становить близько 60 % маси тіла, жінок — близько 50, немовляти на частку води припадає близько 75 % загальної маси тіла. Менший вміст води (на 6—10 %) в організмі жінок порівняно з організмом чоловіків пов'язаний із тим, що жирового компонента в тілі жінок більше, а в жировій тканині менше води. Цей факт має важливе практичне значення. Припустима втрата рідини (дегідратація) організмом чоловіків — не більш як 2—3 % маси тіла. З огляду на меншу масу тіла жінок і більший вміст у ньому жирового компонента, втрата 2 % маси тіла внаслідок потовиділення свідчить про відносно більшу втрату води порівняно з організмом чоловіків, що вказує на більшу чутливість жіночого організму до втрати рідини (Р. Мохан и соавт., 2012).

Вода надходить до організму в "чистому вигляді" і в складі харчових продуктів. Добова потреба дорослої людини у воді — близько 2,5 л за оптимальних температури (18—20 °С) й вологості повітря. Внутрішньоклітинна вода в організмі входить до складу клітин (~70 %), позаклітинна — представлена інтерстиціальною (міжклітинною) рідиною (~21 %) і водою плазми крові (~9 %).

Водний баланс в організмі людини визначається співвідношенням спожитої й виведеної води (рис. 16.8).

**Рис. 16.8.** Водний баланс в організмі людини

Втрата рідини організмом залежить від його функціонального стану (відносний спокій чи напружена м'язова діяльність), температури навколишнього середовища, вологості повітря. При цьому важливими є процеси регуляції температури тіла людини — підтримання її відносної сталості (ізотермія) за постійної зміни температури навколишнього середовища.

Відносна сталість температури тіла людини зберігається лише за однакової інтенсивності перебігу процесів теплоутворення й тепловіддачі. Фізіологічні механізми терморегуляції поділяють на хімічні, які здійснюються в результаті посилення або ослаблення активності обміну речовин, і фізичні, що відбуваються внаслідок підвищення тепловіддачі організмом. Тепловіддача здійснюється шляхом тепловипромінювання, конвекції (переміщення нагрітого тілом повітря), теплопровідності й випаровування води (поту) з поверхні шкіри.

У людини в стані спокою за оптимальної температури повітря загальна втрата тепла організмом унаслідок радіації становить 66 %, конвекції — 15, випаровування води — 19 %.

За значних фізичних і психоемоційних навантажень під час спортивної діяльності інтенсивність обміну речовин збільшується, теплопродукція зростає, що обумовлює необхідність підвищення тепловіддачі для підтримання сталої температури тіла. При цьому тепловіддача за рахунок випаровування зростає до 75 %, на радіацію припадає близько 12, на конвекцію — до 13 %.

Фахівці акцентують увагу на тому, що потовиділення, пов’язане з підвищенням температури навколишнього середовища, належить до термічного, воно охоплює всю поверхню тіла.

Емоційне (холодове) потовиділення характерне для емоційних реакцій (страх, гнів, радість), воно має короткий латентний період, швидко досягає свого максимуму й відразу ж закінчується з припиненням дії подразника. Емоційне потовиділення виявляється на долонях, підошвах стоп, у пахвових западинах, на обличчі. Для підтримання ізотермії організму цей вид потовиділення значення не має.

Під час спортивної діяльності ці обидва види потовиділення поєднуються: термічне, обумовлене ростом теплопродукції за інтенсивного м’язового навантаження, та емоційне, що залежить як від спортивної спеціалізації, так і емоційності спортсмена.

У разі підвищення температури навколишнього середовища за тривалих фізичних навантажень поступово розвивається стан дегідратації, підвищується

температура тіла, що негативно позначається на фізичній працездатності спортсмена, особливо у видах спорту, що потребують витривалості.

**Гідратація перед фізичним навантаженням.** Піт людини на 99 % складається з води, а також містить електроліти — натрій, хлор, калій, магній, концентрація яких індивідуальна й залежить від кваліфікації спортсмена, інтенсивності потовиділення, ступеня акліматизації до високої температури навколишнього середовища.

Піт утворюється в результаті фільтрації плазми крові. Фільтрат, що проходить через трубчасту потову залозу, в результаті реабсорбції (зворотного всмоктування) втрачає іони натрію, калію, хлору, які крізь навколишні тканини повертаються у кров. Як зазначали Дж.Х. Уілмор і співавт. (1997), за незначного потовиділення фільтрат (піт) повільно проходить через протоку потової залози й електроліти реабсорбуються практично повністю. У такому поту утримується дуже мало електролітів. У разі збільшення навантаження швидкість переміщення поту (фільтрату плазми крові) протокою значно зростає, час реабсорбції скорочується, а вміст у ньому натрію й хлору значно підвищується.

Автори підкреслили, що вміст електролітів у поті тренованих і нетренованих спортсменів відрізняється (табл. 16.9), що пов’язано з їхньою адаптацією до умов високої температури навколишнього середовища під впливом альдостерону, який інтенсивно стимулює реабсорбцію натрію й хлору в протоках потових залоз.

*Таблиця 16.9.* **Концентрація іонів натрію, калію й хлору в поті тренованих і нетренованих спортсменів під час виконання фізичного навантаження (Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл, 1997)**

| Спортсмени | Вміст, ммоль · л$^{-1}$ | | |
|---|---|---|---|
| | $Na^+$ | $Cl^-$ | $K^+$ |
| Чоловіки | | | |
| нетреновані | 90 | 60 | 4 |
| треновані | 35 | 30 | 4 |
| Жінки | | | |
| нетреновані | 105 | 98 | 4 |
| треновані | 42 | 47 | 4 |

У стані відносного спокою за оптимальної температури навколишнього середовища водний баланс організму підтримується на рівні ±0,2 % загальної маси тіла за балансу добового споживання й виділення організмом рідини.

У практиці спортивної підготовки великі фізичні й психоемоційні навантаження супроводжуються підвищенням інтенсивності обміну речовин, температури тіла спортсмена, що супроводжується збільшенням потовиділення як одного з основних механізмів тепловіддачі в процесі терморегуляції. У зв'язку з цим можливе підтримання оптимальної гідратації організму перед майбутньою напруженою м'язовою діяльністю з метою забезпечення водного гомеостазу для оптимального функціонального стану організму спортсмена, його високої працездатності. Тому фахівці вважають, що спортсмен не може виходити на старт із негативним балансом води в організмі. Для цього треба "запасатися" водою перед стартом, випивши за 1 год до навантаження 400—600 мл води.

На думку Р.Д. Мохана (2012), низький рівень гідратації організму спортсмена до початку тренувального або змагального навантаження скорочує тривалість виконання ним навантаження. Спортсмени мають навчитися самостійно визначати рівень гідратації свого організму за простими показниками: частотою сечовиділення, об'ємом й кольором сечі. Темний колір і відносно малий її об'єм указують на дегідратацію (зневоднення), що є сигналом для збільшення споживання рідини перед навантаженням. У добре гідратованому організмі спортсмена в стані спокою в денні години зазвичай утворюється близько 100—150 мл · $ч^{-1}$ сечі світло-солом'яного кольору.

**Гідратація під час тренувального навантаження.** Процес дегідратації (втрати рідини) і ступінь її вираженості у зв'язку з потовиділенням залежать від інтенсивності й тривалості виконуваного фізичного навантаження, температури навколишнього середовища, вологості повітря. Втрата більш як 2—3 % маси тіла (для чоловіків) свідчить про дегідратацію організму, що є причиною зниження його працездатності. Для жінок втрата 2 % маси тіла в результаті потовиділення свідчить (через меншу масу тіла) про втрату більшого об'єму рідини порівняно з чоловіками, що вказує на вищу чутливість жіночого організму до

дегідратації. Тому систематичне зважування спортсменів до і після тренувальних або змагальних навантажень має запобігати втраті маси тіла більш як на 2 % вихідної (Р.Д. Мохан, 2012).

Для підтримання працездатності спортсмена в процесі тренувальних або змагальних навантажень необхідно споживати воду або спеціальні спортивні напої (по 1—2 ковтки) навіть за відсутності відчуття спраги, що не завжди супроводжує стан дегідратації.

Спортивні напої, рекомендовані для споживання під час фізичних навантажень, мають містити вуглеводи, що підтримують працездатність скелетних м'язів, а також воду з електролітами для поповнення їхніх втрат при дегідратації. Напої, споживані під час навантаження, мають бути прохолодними (10—13 °С) для забезпечення охолодження й підтримання оптимальної температури тіла.

**Регідратація організму в процесі постнавантажувального відновлення.** При відновленні організму спортсмена після тренувальних і змагальних навантажень важливо відновити водно-електролітний баланс для поповнення втрат електролітів із пóтом. Установлено, що споживання розчину електролітів і глюкози в об'ємі, що дорівнює втраті маси тіла через фізичні навантаження, є ефективнішим при регідратації порівняно з використанням у період постнавантажувального відновлення такого ж об'єму демінералізованого напою. Втрати рідини й солей необхідно починати поповнювати відразу після закінчення навантаження. Згідно з даними досліджень питань регідратації організму після напруженої м'язової діяльності, об'єм рідини, необхідний для відновлення його водного балансу, має становити 150 % втрати маси тіла за вмісту солі в напої 0,5—1,0 г $\cdot$ $л^{-1}$ води (трохи підсолена вода). Такі умови через 6 год після закінчення навантаження можуть забезпечити відновлення гідратації організму (Р.Д. Мохан, 2012).

Вміст натрію в напоях, уживаних спортсменами після тренувальних і змагальних навантажень, важливий для процесу регідратації їхнього організму, оскільки сприяє підвищенню осмотичного тиску крові, компенсаторному затри-

манню рідини в організмі, внаслідок чого збільшується об'єм крові, оптимізується кровотік, збільшується постачання органів і тканин кров'ю, знижується діурез.

За вираженого потовиділення й непоповнення сольового компонента в спортсменів можливі м'язові судоми. Отже, проста вода втамовує спрагу, але неефективна за регідратації (Р. Мюррей, 2013).

На жаль і нині, коли науково обґрунтовано негативний вплив дегідратації організму за напружених фізичних навантажень і позитивний вплив споживання рідини під час і після завершення тренувальних і змагальних навантажень, багато спортсменів обмежують себе у вживанні рідини, особливо перед і під час м'язової діяльності. На думку В.Л. Смульского і співавт. (1996), це пов'язано з недостатністю знань про взаємозв'язок функціональних можливостей і працездатності спортсмена у зв'язку з втратою рідини й електролітів за вираженого потовиділення, а також про необхідність відновлення водного балансу оптимальним споживанням рідини відповідно до об'єму і складу потовиділення.

Для регідратації (відновлення водно-електролітного балансу) організму вживання кави, коли, пива та інших напоїв, що містять кофеїн, протипоказано, тому що вони мають діуретичні (сечогінні) властивості.

**Недопінгові фармакологічні засоби підвищення фізичної працездатності й оптимізації постнавантажувального відновлення організму спортсменів**

У комплексі медичних засобів відновлення працездатності спортсмена велике значення мають фармакологічні засоби. Відомо, що інтенсивна фізична діяльність супроводжується активуванням метаболічних процесів в організмі. З метою запобігання розвитку стану перевтоми й перетренованості в комплексі з індивідуальним контролем переносності спортсменом тренувального і змагального навантажень необхідно використовувати додаткові засоби й методи, що сприяють постнавантажувальному відновленню.

В 1960-ті роки з'явилася нова галузь фармакології — фармакологія рухової діяльності. У ВНДІФК було створено першу лабораторію фармакології спорту (Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова, 2004).

В 1971 р. під керівництвом професора А.В. Коробкова — одного з провідних спеціалістів у галузі спортивної медицини — проведено перший симпозіум з проблеми фармакології спорту. Він активно виступив за право спортсменів на фармакологічну підтримку і профілактику, дорівнявши їх до зимівників в Антарктиді, гірничорятувальників, учених у період максимального напруження, космонавтів (Г.А. Макарова, 2008).

В останні десятиліття розроблено велику кількість дозволених (на відміну від допінгів) фармакологічних засобів, що підвищують фізичну працездатність, психічну стійкість і здатність до швидкого відновлення організму спортсмена (табл. 16.10).

*Таблиця 16.10.* **Сфери застосування фармакологічних засобів здоровою людиною (М.Д. Дидур, 2002)**

| Сфера застосування | Завдання фармакологічного коригування | Очікуваний результат |
|---|---|---|
| Спортивна медицина | • Підвищення адаптації до фізичних і психічних навантажень | • Спрямоване підвищення загальної і спеціальної працездатності |
| | • Оптимізація процесів відновлення | • Орієнтація в часі виведення на пік фізичної форми |
| | • Підвищення працездатності | |
| | • Профілактика захворювань і ушкоджень, пов'язаних із заняттями спортом | • Зниження рівня травматизму й захворюваності |
| | • Спрямоване коригування психофізичних якостей і фізичного стану | • Пришвидшення або нормалізація процесів відновлення після виснажливих навантажень |
| | • Терапія захворювань і ушкоджень, що виникають у ході тренування й змагань | • Інтенсифікація реабілітації після травм і захворювань |

Фармакологія спорту — це фармакологія здорової людини.

Основні принципи застосування фармакологічних засобів з метою оптимізації процесів відновлення організму спортсмена:

• фармакологічні засоби призначає тільки лікар за конкретними показаннями й залежно від стану спортсмена;

• необхідно попередньо перевірити індивідуальну переносність засобу з урахуванням залежності фармакодинаміки від статі, віку, особливостей нервової системи, функціонального стану спортсмена; повністю виключити можливість непереносності ліків й алергійних реакцій;

• неприпустимо використовувати фармакологічні засоби відновлення (крім вітамінів і лікування, призначеного лікарем) у період росту й формування організму у зв'язку з особливостями функцій систем зростаючого організму, недостатньою зрілістю його ферментативних систем у метаболічних процесах.

Комплекс відновних фармакологічних засобів доцільний, якщо його застосовують не постійно, а дозують мікроциклами.

Відновний мікроцикл завершує тренувальний мікроцикл після найнапруженіших навантажень, ударних циклів тренування, при вирішенні нових складних рухових завдань, погіршенні переносності навантажень, появі ознак перевтоми й перенапруження (Н.Д. Граєвская, Т.И. Долматова, 2004).

До дозволених фармакологічних засобів, використовуваних за показаннями з метою відновлення працездатності й профілактики перетренованості, належать препарати замісної дії (вітаміни, мікроелементи, амінокислотні комплекси, незамінні ненасичені жирні кислоти), препарати пластичної й енергетичної дії, адаптогени, антиоксиданти, антигіпоксанти, імуномодулятори, ноотропи, сорбенти.

***Вітаміни*** — речовини, які не утворюються в організмі або утворюються в мізерних дозах. Вони потрібні в невеликих кількостях, надходять із їжею, необхідні для забезпечення біохімічних і фізіологічних процесів організму.

Один із найважливіших принципів приймання вітамінів — їх комбіноване застосування, що ґрунтується на взаємодії ефектів кожного вітаміну та їх ком-

плексного впливу на широкий спектр метаболічних процесів (О.С. Кулиненков, 2012).

Полівітамінними засобами є:

- глутамевіт — містить 10 вітамінів (А, Е, В, $B_2$, $B_6$, Р, З, РР, фолієву, пантотенову і глутамінову кислоти), солі калію, кальцію, фосфору, заліза, міді;
- компливіт — містить 10 вітамінів (як і глутамевіт), коферменти (ліпоєву кислоту, рибофлавінмононуклеотид) і мінеральні речовини (кальцій, фосфор, магній, залізо, мідь, кобальт, манган);
- дуовіт — містить 11 вітамінів і 8 мінеральних речовин (магній, кальцій, фосфор, залізо, цинк, мідь, манган, молібден).

***Препарати пластичної дії*** інтенсифікують синтез білка й відновлення структури клітини, активують біохімічні процеси, запобігають розвитку фізичного перенапруження. Найбільш виражений їх ефект у профілактиці дистрофічних змін у міокарді за фізичного перенапруження. Фармакологічні засоби цієї групи чинять анаболічний ефект, впливають на вуглеводний обмін, сприяють поповненню дефіциту ферментів у скелетній мускулатурі. До них належать рибоксин (інозин), оротат калію, карнітин, метилурацил.

***Препарати енергетичної дії*** сприяють швидкому відновленню біологічної енергії за напруженої фізичної діяльності, активування ферментних систем, поновленню метаболічних процесів, підвищують стійкість організму до гіпоксії. До них належать панангін (аспаркам), лецитин, сукцинат натрію, ліпоєва кислота, карнитин, актовегін, аденозинмонофосфат.

***Адаптогени*** — лікарські засоби, що неспецифічно підвищують функціональні можливості організму, його стійкість до екстремальних умов великих фізичних і психоемоційних навантажень, адаптацію. Ці препарати впливають на центральну нервову систему, залучають через неї та інтегрують діяльність провідних функціональних систем організму. Вони підвищують загальну працездатність, забезпечують можливість виконувати тренувальні навантаження більших за обсягом та інтенсивністю. Адаптогени по-різному впливають на орга-

нізм, тому доцільно комбінувати й чергувати різні адаптогенні засоби, що взаємопідсилюватиме їх ефект.

До адаптогенів *рослинного походження* належать: настоянки женьшеню, лимоннику, рідкі екстракти родіоли, левзеї, екстракту елеутерококу, ескузан (витяжка з кінського каштана), алое.

Адаптогенами *тварини походження* є: пантокрин (екстракт із неокостенілих рогів (пантів) марала або плямистого оленя), ліпоцеребрин (препарат мозкової тканини великої рогатої худоби), пилок і стільниковий мед.

***Антиоксиданти.*** Вільні радикали (оксиданти) — побічний продукт обміну речовин в організмі, нестабільні хімічно активні сполуки кисню. Їх нестабільність обумовлена незбалансованою кількістю електронів відносно заряду ядра атома. Такі нерівноважні молекули намагаються стабілізуватись, віддавши зайвий електрон або забравши потрібний від іншої молекули, яка, у свою чергу, стає нерівноважною, прагне до збалансованості і продовжує реакцію. У невеликих кількостях вільні радикали корисні для організму, вони постійно беруть участь у багатьох метаболічних реакціях, чинять антибактеріальну й антивірусну дію. Великі фізичні навантаження активують вільні радикали й вони починають деструктивно впливати на організм, ушкоджувати цілісність клітин і клітинних мембран, змінювати структуру ДНК. Учені вважають, що вільні радикали здатні викликати мутації, беруть участь у патогенезі багатьох захворювань. Тому антиоксиданти виконують важливу роль у контролі й запобіганні порушенням, нейтралізуючи вільні радикали. Антиоксиданти можуть чинити пряму дію, безпосередньо зв’язуючи вільні радикали, або стимулюють антиоксидантну систему (непряма дія).

У спорті застосовують такі антиоксиданти:

- вітаміни А, С, Е, В, β-каротин, левокарнітин;
- селен, гамма-оксибутират кальцію, гіпоксен, адаптогени;
- мед, пилок.

***Антигіпоксанти*** — фармакологічні засоби, що поліпшують утилізацію кисню, сприяють забезпеченню кисневого запиту органів і тканин, особливо за

великих фізичних напружень організму спортсмена, запобігають розвитку гіпоксії або підвищують стійкість організму до нестачі кисню.

До антиоксидантів належать актовегін, гіпоксен, цитохром С, бурштинова кислота, інозин.

***Імунодулятори.*** Інтенсивні тренувальні й змагальні навантаження, що супроводжуються психоемоційним напруженням, викликають перенапруження функцій провідних систем організму, у тому числі й системи імунітету. Зниження функціональних можливостей імунної системи може виявлятися у вторинному імунодефіциті, виснаженні лимфоїдної тканини. Зниження імунореактивності спортсмена, особливо на піку його спортивної форми, підвищує ризик розвитку простудних та інфекційних захворювань. З метою профілактики розвитку можливих ускладнень у практиці спортивної медицини використовують такі лікарські засоби:

- полівітаміни з обов'язковим вмістом вітамінів групи В, фолієвої та аскорбінової кислот;
- продукти бджільництва (апілак, мед), препарати з квіткового пилку, інтерферон, імунал, ехінацея.

***Ноотропи*** — лікарські засоби, що поліпшують кровопостачання головного мозку, відновлюють доставку кисню й глюкози, забезпечують оптимальні умови функціонування клітин мозку, його нейрофізичні можливості. Знижуючи стомлення в структурах головного мозку, ці препарати сприяють підвищенню концентрування уваги, адаптації до мінливих ситуацій, ліміту часу за тренувальних і змагальних навантажень.

У практиці спортивної медицини застосовують такі ноотропні засоби: пірацетам, аміналон, піритинол, фенібут.

***Гепатотропные препарати*** — засоби, що підвищують функціональний стан печінки й жовчовивідних шляхів унаслідок оптимізації їх детоксикаційної функції в організмі за умов напруженої спортивної діяльності.

До гепатотропних препаратів належать:

- гепатопротекторні;

- жовчогінні;
- холелітолітичні (засоби, що сприяють розчиненню жовчних каменів).

У процесі інтенсивної м'язової діяльності накопичення метаболітів впливає на морфофункціональний стан печінки, її мікроциркуляцію, ферментативну активність, стан жовчовивідних шляхів. Основна роль *гепатопротекторів* — запобігання клітин печінки від ушкоджувальної дії продуктів метаболізму. До гепатопротекторних препаратів, які широко застосовують у практиці спортивної підготовки, належать адеметіонін, метіонін, лецитин, ессенціале форте Н, галстена, гепабене, орнітин.

***Ентеросорбенти*** — лікарські засоби, які використовують з лікувальною й профілактичною метою при інтоксикації організму. Вони зв'язують і виводять з організму токсичні речовини, забезпечують детоксикаційну дію.

До ентеросорбентів належать белосорб, енсорал, ентеросгель.

Отже, "…завданнями спортивної фармакології є виявлення й коригування факторів, що лімітують працездатність спортсменів за допомогою фармакологічних засобів, які не належать до допінгів, не є токсичними речовинами і не викликають побічних ефектів у навчально-тренувальному процесі й змагальній діяльності" (Р.Д. Сейфулла, 1999).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Перелічіть процеси відновлення, дайте їх загальну характеристику.*

*2. Які основні фізіологічні стани ви знаєте? Назвіть їхні види, дайте біохімічну характеристику.*

*3. Обґрунтуйте фазовий характер процесів відновлення після фізичного навантаження.*

*4. В яку фазу постнавантажувального відновлення рекомендовані повторні навантаження: а) для розвитку якості витривалості; б) для підвищення працездатності; в) для підтримання тренованості? Відповідь обґрунтуйте.*

*5. Які основні групи засобів відновлення застосовують у практиці сучасного спорту?*

*6. Схарактеризуйте педагогічні засоби, їх мету і завдання.*

*7. Назвіть психологічні засоби, вкажіть їх мету й завдання.*

*8. Які види медико-біологічних засобів вам відомі?*

*9. Дайте загальну характеристику фізичних засобів відновлення.*

*10. Що розуміють під раціональним і збалансованим харчуванням спортсменів?*

*11. Як змінюється водний баланс організму при фізичних навантаженнях? Які механізми його регуляції?*

*12. Назвіть дозволені види фармакологічної підтримки в спорті.*

*13. Яке значення мають препарати: полівітаміни; пластичної дії; енергетичної дії; адаптогени; антиоксиданти; антигіпоксанти; імуномодулятори; детоксиканти?*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 16**

***Тема*: Основні засоби оптимізації процесів постнавантажувального відновлення й підвищення фізичної працездатності в системі спортивної підготовки**

***Навчальна мета.*** Вивчити й обґрунтувати засоби і методи постнавантажувального відновлення, підвищення фізичної працездатності в спорті.

***Теоретичні питання***

1. Засоби постнавантажувального відновлення, їх загальна характеристика.
2. Основні фізіологічні стани, їх види, біохімічна характеристика.
3. Основні групи засобів відновлення в практиці спортивної підготовки.
4. Педагогічні засоби, їх мета і завдання.
5. Психологічні засоби, їх мета і завдання.
6. Медико-біологічні засоби відновлення, їх види.
7. Водний баланс організму за фізичних навантажень. Механізми його регуляції.
8. Дозволені види фармакологічної підтримки в спорті, їх види, значення.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Стомлення — це процес**

А фізіологічний

Б перехідний

В патологічний

Г передпатологічний

**2. Поняття “фізіологічні стани” включає всі перелічені, крім стану**

А спокою

Б стомлення

В діяльності

Г відпочинку після діяльності

**3. У стані діяльності процеси асиміляції й дисиміляції**

А врівноважені

Б переважають процеси асиміляції

В переважають процеси дисиміляції

Г не змінені порівняно зі станом відпочинку після діяльності

**4. У стані відпочинку після діяльності процеси асиміляції й дисиміляції**

А врівноважені

Б переважають процеси асиміляції

В переважають процеси дисиміляції

Г не змінені порівняно зі станом спокою

**5. Для розвитку якості витривалості повторні навантаження рекомендовані**

А в період суперкомпенсації

Б при досягненні вихідного рівня працездатності

В у період недовідновлення

Г після повного відновлення працездатності

**6. У сучасному спорті групи засобів відновлення не використовують**

А психологічні

Б медико-біологічні

В педагогічні

Г біохімічні

**7. Медико-біологічні засоби відновлення працездатності не включають**

А гігієнічні

Б фізичні

В психологічні

Г фармакологічні

**8. Фізичні методи відновлення працездатності не включають**

А масаж

Б гідропроцедури

В дієтотерапію

Г електропроцедури

**9. Електростимуляцію скелетних м'язів проводять із метою досягнення всього переліченого, крім**

А розслаблення м'язів

Б постнавантажувального відновлення

В реабілітації після травм

Г підвищення сили м'язів

**10. Нормальний вміст рідини в організмі фіксується в стані**

А дегідратації

Б гідратації

В регідратації

Г субгідратації

**11. Фінська лазня (сауна) заснована на впливі**

А високої температури й високої вологості

Б високої температури й нормальної вологості

В високої температури й низкої вологості

Г високої вологості й невисокої температури

**12. Морські купання краще знімають утому спортсмена за температури води**

А 10—15 °С

Б 15—18 °С

В 18—25 °С

Г 25—28 °С

**13. У крові здорової людини вміст глюкози становить**

А 3,5—4,0 ммоль · $л^{-1}$

Б 4,4—5,5 ммоль · $л^{-1}$

В 5,6—6,4 ммоль · $л^{-1}$

Г 6,5—7,5 ммоль · $л^{-1}$

**14. Після напруженого фізичного навантаження протягом перших 6 год рекомендовано споживати їжу**

А жирну

Б білкову

В змішану

Г вуглеводну

**15. Гіповітаміноз розвивається при**

А нормальному надходженні в організм вітамінів

Б підвищеному надходженні вітамінів з їжею

В недостатньому надходженні вітамінів з їжею

Г відсутності вітамінів у споживаній їжі

**16. Авітаміноз розвивається при**

А нормальному надходженні в організм вітамінів

Б підвищеному надходженні вітамінів з їжею

В недостатньому надходженні вітамінів з їжею

Г відсутності вітамінів у споживаній їжі

**17. За більшого жирового компонента маси тіла в організмі жінок вміст рідини**

А зменшується

Б не змінюється

В підвищується

Г невідомо

**18. Для самоконтролю спортсмен має звертати увагу на стан дегідратації (зневоднення) свого організму, про що свідчать такі показники, як**

А світлий колір і нормальний об’єм сечі

Б світлий колір і відносно малий об’єм сечі

В темний колір і великий об’єм сечі

Г темний колір і відносно малий об’єм сечі

**19. Фармакологічні засоби пластичної дії впливають на**

А вуглеводний обмін

Б поповнення дефіциту ферментів

В анаболічний ефект

Г діуретичний ефект

**20. Антигіпоксанти сприяють усьому, крім**

А розвитку гіпоксії

Б підвищення стійкості до гіпоксії

В утилізації кисню

Г забезпечення кисневого запиту організму

# Розділ 17

# НЕВІДКЛАДНІ СТАНИ В ПРАКТИЦІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

***Невідкладний стан*** — це патологічний стан організму, що виник раптово, є загрозливим для життя хворого чи потерпілого і потребує проведення невідкладних (у межах хвилин—годин) лікувальних заходів.

Основними причинами невідкладних станів можуть бути:

- гострі захворювання внутрішніх органів (набряк легенів, інсульт, інфаркт міокарда, гостра ниркова або печінкова недостатність, перитоніт та ін.);
- загострення хронічних захворювань;
- травми (термічні опіки й обмороження, переломи, ушкодження судин із розвитком кровотечі, ушкодження життєво важливих органів (струс головного мозку, удар серця, легенів, нирок, печінки), електротравма);
- отруєння (за дії отрут порушується робота внутрішніх органів, що може призвести до летального результату).

Розрізняють *догоспітальні* (перша медична допомога, долікарська допомога, перша лікарська допомога) і *госпітальні* (кваліфікована й спеціалізована) види медичної допомоги.

***Перша медична допомога*** (ПМД) — комплекс найпростіших заходів у рамках само- і взаємодопомоги. ПМД включає зупинку зовнішньої кровотечі, серцево-легеневу реанімацію, знеболювання, іммобілізацію, надання необхідного положення тілу для благополучної евакуації, накладання пов’язок (у тому числі герметичних) та ін.

***Долікарська медична допомога*** — заходи, що доповнюють ПМД, які виконує середній медичний персонал. Долікарська допомога включає контроль ПМД і введення лікарських засобів.

***Перша лікарська медична допомога*** — комплекс заходів, які виконує лікар, із застосуванням необхідного інструментарію та лікувальних засобів. Обсяг такої допомоги регламентується умовами її надання (біля ліжка хворого, в поліклініці, в автомобілі “швидкої допомоги”, у стаціонарі).

***Кваліфікована медична допомога*** — перша госпітальна допомога, яку надає лікар широкого профілю у відповідних умовах та із застосуванням відповідного устаткування.

***Спеціалізована медична допомога*** — госпітальна допомога, яку надають лікарі-фахівці у відповідних умовах та із застосуванням відповідного устаткування.

Залежно від виду спорту можна зіткнутися з різними невідкладними станами у спортсмена. Єдиноборства та ігрові види спорту супроводжуються значною кількістю контактів, що веде до травматизму. В циклічних видах спорту частіше трапляються невідкладні стани рефлекторно-метаболічного генезу (постнавантажувальний колапс, гіпонатріємія (водна інтоксикація), тепловий удар, переохолодження, гіпоглікемія, зупинка серця та ін.).

Чинниками, що призводять до нещасних випадків у спорті, можуть бути природні умови (особливості рельєфу, погодно-кліматичні умови та ін.), техногенні чинники (устаткування місць тренувань і змагань, наявність і технічний стан спортивного інвентарю, спорядження, транспортних засобів, захисного устаткування, рятувальних засобів), людський фактор (виступ у хворобливому стані, недостатня підготовленість та ін.).

Невідкладні стани у спорті явище часте. Від своєчасності та якості надання першої медичної допомоги значною мірою залежить подальший стан здоров’я постраждалого та його життя, тому що ПМД запобігає таким ускладненням, як шок, кровотеча, розвиток інфекції, додаткові зміщення уламків кісток, травмування великих нервових стовбурів і кровоносних судин. Тому кожна людина має вміти надати постраждалому першу медичну допомогу, дотримуючись важливого правила: **“Primum noli nocere”** — “Насамперед — не нашкодь”.

**Серцево-легенева реанімація**

***Реанімація*** — це комплекс заходів, спрямованих на оживлення й відновлення функцій організму.

Після зупинки дихання й кровообігу настає ***клінічна смерть***. Це перехідний стан від життя до смерті. Тривалість клінічної смерті 5—6 хв (за звичайних

умов навколишнього середовища). Загальне переохолодження й перебування в холодній воді подовжує період клінічної смерті. У цей час можливе відновлення життєдіяльності.

Причинами первинної зупинки кровообігу можуть бути інфаркт міокарда, аритмії (великою мірою характерні для професійної спортивної діяльності), електролітні порушення, тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА), розрив аневризми аорти та ін.

Вторинна зупинка серця виникає внаслідок порушення дихання (асфіксія, гіпоксія), крововтрати, отруєння, зневоднення, переохолодження або перегрівання.

Первинна зупинка дихання виявляється рідше. Причинами можуть бути сторонні предмети в дихальних шляхах, електротравма, утоплення, ураження центральної нервової системи та ін.

Якщо не підтримувати мінімального кровотоку, виникають необоротні явища, насамперед у центральній нервовій системі, і настає *справжня*, або *біологічна, смерть*. Виникають посмертні зміни в усіх органах і системах, які носять постійний, необоротний, трупний характер.

***Ознаки клінічної смерті*:**

1) відсутність пульсу на магістральних судинах (сонній або стегновій артеріях);

2) відсутність дихання;

3) втрата свідомості (потерпілий не реагує руховою реакцією або мовою на звукові чи больові подразники);

4) широкі зіниці й відсутність їхньої реакції на світло.

***Ознаки біологічної смерті*:**

1) висихання рогівки (втрата райдужною оболонкою первинного кольору, око начебто вкривається білястою плівкою, зіниця тьмяніє);

2) феномен “котячої зіниці” (при стисканні пальцями очного яблука зіниця змінює свою форму й перетворюється на вузьку щілину);

3) зниження температури тіла;

4) трупні плями (ділянки шкіри синюшно-фіолетового кольору, що утворюються в результаті переміщення крові під дією сили ваги в нижчерозміщені ділянки тіла);

5) трупне заклякання (посмертне скорочення скелетних м'язів).

***Невідкладна допомога***

При наданні невідкладної допомоги потерпілому насамперед необхідно оцінити обстановку, де доведеться проводити реанімаційні заходи, визначити, чи немає загрози для вашого життя. Необхідно з'ясувати й по можливості усунути різні небезпеки для реаніматора і пацієнта (інтенсивний дорожній рух, загроза вибуху, обвалу, електричного розряду, впливу агресивних хімічних засобів та ін.). Оцінити стан потерпілого (не більш як 10—15 с) — наявність свідомості, пульсу на магістральних артеріях, самостійного дихання, стан зіниць.

Пульс визначають на сонній артерії. Зімкнутими подушечками вказівного, середнього й підмізинного пальців на передній поверхні шиї знаходять виступну частину хряща трахеї (кадик). Зсунувши пальці по краю кадика в глибину тканин, між хрящем і м'язом, обережно натискають. Має з′явитися відчуття начебто шнуроподібного ущільнення й пульсівних поштовхів.

Наявність самостійного дихання перевіряють за видимими рухами грудної клітки, а також вислуховують, приклавши вухо і щоку до дихальних шляхів потерпілого.

Для перевірки стану зіниць потерпілого реаніматор має покласти кисть своєї руки на його чоло, великим пальцем відтягнути верхню повіку, закрити око долонею іншої руки й різко відняти її. Якщо реакція на світло є, зіниця звузиться.

У разі встановлення клінічної смерті необхідно терміново приступити до серцево-легеневої реанімації.

Первинний реанімаційний комплекс проводять особи "першого контакту", в тому числі медичні працівники без реанімаційного устаткування, медикаментів. У переважній більшості випадків його проводять поза лікувальною установою.

***Первинний реанімаційний комплекс включає:***

- відновлення прохідності дихальних шляхів (**A** — air-way open);

• штучну вентиляцію легенів (**B** — breathe for victim);

• непрямий масаж серця (**C** — circulation his blood).

***Спеціалізований реанімаційний комплекс включає:***

• забезпечення венозного доступу і введення лікарських засобів (**D** — drugs);

• електрокардіографію (**E** — ECG);

• дефібриляцію (**F** — fibrillation).

При проведенні реанімаційних заходів потерпілий має лежати на ***твердій рівній поверхні*** на спині, руки витягнуті уздовж тіла.

За відсутності свідомості, але за наявності самостійного дихання й пульсації на великих артеріях потерпілого можна укласти в стійку позицію на боку.

Послідовність дій має відповідати алгоритму **ABCD**.

***Етап А.*** Втрата тонусу м'язів верхніх дихальних шляхів призводить до западання язика й надгортанника. Сторонні предмети (часточки їжі, слиз, згустки крові, блювальні маси, зламані зуби) також заважають вентиляції. Прохідність дихальних шляхів відновлюють за допомогою перелічених нижче прийомів.

1. Закидання голови потерпілого з одночасним висуванням нижньої щелепи. Для цього реаніматор долоню однієї руки кладе на його чоло, двома пальцями другої руки підіймає підборіддя, закидає голову назад, висуває нижню щелепу вперед і вгору.

Ця маніпуляція протипоказана за підозри на перелом шийного відділу хребта.

2. Закидання голови з підійманням шиї. Для цього одночасно із закиданням голови реаніматор другу руку кладе під шию потерпілого ближче до потилиці й трохи підіймає її.

Ця маніпуляція протипоказана за підозри на перелом шийного відділу хребта.

3. Потрійний прийом Сафара — закидання голови, відкривання рота й висування нижньої щелепи потерпілого. Для виконання цього прийому необхідно закинути голову пацієнта, другим—п'ятим (або другим—четвертим) пальцями обох рук захопити висхідну гілку нижньої щелепи потерпілого біля вушної ра-

ковини й висунути її із силою вперед, змістивши нижню щелепу так, щоб нижні зуби виступали поперед верхніх зубів (“висування щелепи”). Великими пальцями рук змістити й відкрити рот потерпілого (рис. 17.1).

**Рис. 17.1.** Потрійний прийом Сафара:

*а* — западання язика; *б* — розгинання шиї із закиданням голови; *в* — висування нижньої щелепи; *г* — відкривання рота

Ця маніпуляція протипоказана за підозри на перелом шийного відділу хребта.

Щоб звільнити дихальні шляхи потерпілого з підозрою на травму шийного відділу хребта, його нижню щелепу необхідно висувати без розгинання шиї й закидання голови.

Якщо за правильно проведених прийомів відновлення прохідності дихальних шляхів не вдається вдихнути повітря в легені потерпілого (не більш як 5 неефективних спроб), необхідно запідозрити наявність стороннього предмета в дихальних шляхах.

За наявності видимих ***сторонніх предметів у порожнині рота*** потерпілого необхідно зробити санацію ротової порожнини. При цьому лице потерпілого має бути повернене вгору. Реаніматор відкриває рот потерпілого, затиснувши язик разом із нижньою щелепою між великим пальцем і рештою пальців руки, відтягає нижню щелепу, вводить вказівний палець другої руки (обгорнений бинтом або хустинкою) уздовж внутрішньої поверхні щоки глибоко в гортань до основи язика, зачіплює пальцем сторонній предмет, виводить його в порожнину рота і потім видаляє.

***Етап В.*** Штучна вентиляція легенів передбачає нагнітання видихуваного реаніматором повітря в легені пацієнта. Виконується методом “рот до рота” або “рот до носа”.

***Метод “рот до рота”.*** Великим і вказівним пальцями руки, що фіксує чоло потерпілого, треба щільно затиснути його ніс. Глибоко вдихнувши, реаніматор

широко й щільно обхоплює губами напіввідкритий рот потерпілого й протягом 2 с вдуває повітря в його дихальні шляхи. Грудна клітка пацієнта має трохи підійматися під тиском повітря, що вдувається. Видих відбувається пасивно.

***Метод "рот до носа".*** Однією долонею треба зафіксувати голову потерпілого, другою — обхопити й трохи підняти його підборіддя, щоб затулити рот. Великим пальцем, що розміщений у підборідній ямці, притискають нижню губу потерпілого до верхньої. Реаніматор робить глибокий вдих і видихає повітря в носові отвори потерпілого, щільно обхопивши їх губами.

При застосуванні методів "рот до рота", "рот до носа" примусовий вдих потрібно робити повільно, відриваючи губи від лиця потерпілого між вдихами для здійснення пасивного видиху. За примусового вдиху об′єм вдихуваного повітря для дорослої людини середньої комплекції має бути в межах 800—1200 мл.

За неефективності одного чи двох вдихів необхідно змінити положення голови потерпілого і зробити ще один вдих, за невдачі — удатися до способів видалення стороннього предмета з його верхніх дихальних шляхів.

Можна скористуватись ручним апаратом для штучної вентиляції легенів — мішком Амбу.

***Етап С.*** Непрямий масаж серця виконують із метою підтримання в потерпілого "штучного кровообігу". При стисканні грудної клітки (фаза компресії) кров виштовхується із серця й судин легенів пацієнта. У фазу декомпресії через негативний тиск у грудній порожнині відбувається венозне повернення крові в праві відділи серця.

Точка для проведення непрямого масажу серця — два поперечники пальців вище від основи мечоподібного відростка грудини (нижня її третина).

При компресії реаніматор здійснює упор на основи своїх долонь. Руки мають бути взяті в "замок" або розміщені одна на одній хрест-навхрест. У фазу компресії в разі розміщення рук реаніматора хрест-навхрест його пальці мають бути трохи підняті й не торкатися поверхні грудної клітки потерпілого. Під час масажного поштовху руки реаніматора в ліктьових суглобах мають бути прямими (рис. 17.2).

**Рис. 17.2.** Точка компресії (*а*), положення рук реаніматора (*б)* і техніка масажу (*в)* за непрямого масажу серця потерпілого

Компресію грудної клітки в дорослих потерпілих треба проводити на глибину 5 см (але не більш як 6 см) із частотою 100—120 поштовхів за хвилину, ритмічно, під дією всієї маси тіла реаніматора. При компресії лінія плечей реаніматора має перебувати на одній лінії із грудиною потерпілого й паралельно їй. При компресії не можна відривати руки від грудини і зміщувати їх у боки.

Співвідношення числа компресій і числа штучних вдихів має становити 30 : 2 (за рекомендаціями Американської асоціації кардіологів і Європейської ради з реанімації, 2015).

Необхідно постійно визначати ефективність непрямого масажу серця — наявність пульсації на сонній чи стегновій артеріях при стисканні грудної клітки.

Не можна виконувати штучний вдих одночасно з масажним поштовхом. Якщо потерпілого реанімують дві особи, то реаніматор, який виконує масажні поштовхи, має відлічувати їх уголос, щоб напарник знав момент свого включення в реанімаційний цикл. Реаніматор, який знаходиться біля голови потерпілого, контролює адекватність компресій — перевіряє наявність пульсу на сонній артерії, синхронну з натисканням на грудну клітку. Якщо реаніматор один, то компресійні стискання грудної клітки він має почати перш, ніж робити штучне дихання (за принципом CAB замість ABC), щоб скоротити час до першого стискання.

Непрямий масаж серця не треба переривати на строк більш як 10 с.

***Етап D.*** Введення медикаментів належить до спеціалізованого реанімаційного комплексу.

Основними лікарськими засобами при проведенні серцево-легеневої реанімації (СЛР) є епінефрин (адреналін) і атропін. Лікарські засоби вводять внутрішньовенно. За неможливості використання венозного доступу, вводити препарати можна ендотрахеально. Так уводять тільки адреналін, лідокаїн і атропін.

При цьому рекомендовано стандартні внутрішньовенні дози збільшити в 2—3 рази й розбавити препарати фізіологічним розчином до 10 мл.

Після введення потерпілому лікарських засобів роблять 5 вдихів для посилення дисперсії до дистальних відділів трахеобронхіального дерева.

Адреналін (епінефрин) є препаратом вибору, його застосовують у разі зупинки серця й СЛР, оскільки він виявляє виражену сумісну стимулювальну дію на альфа- і бета-рецептори. При асистолії адреналін допомагає відновити спонтанну серцеву діяльність, поліпшує коронарний і мозковий кровотоки, підвищує збудливість і скоротливість міокарда. Під час СЛР адреналін уводять внутрішньовенно по 1,0 мг (для дорослих) у розчині 1 мг/мл. Повторно його можна вводити через кожні 3—5 хв до 5 мг сумарно, тому що тривалість дії адреналіну коротка.

Атропін застосовують при асистолії й брадисистолії. Вводять 0,1%-й розчин внутрішньовенно струминно в дозі 1 мл. За неефективності припустиме повторне введення через 3—5 хв, але не більш як 3 мг сумарно за час реанімації. Атропін знижує тонус блукаючого нерва, підвищує атріовентрикулярну провідність, зменшує ймовірність розвитку фібриляції шлуночків.

Якщо в потерпілого зупинилося серце в місці, де доступний автоматичний зовнішній дефібрилятор, доцільно якнайшвидше використати його з наступним виконанням СЛР.

***Ускладнення реанімаційних заходів*:**

- переломи ребер;
- перелом грудини (тіла й мечоподібного відростка);
- ушкодження внутрішніх органів — легенів, печінки, шлунка;
- потрапляння повітря в шлунок;
- блювання й аспірація блювальних мас у дихальні шляхи потерпілого.

***Критерії ефективності реанімаційних заходів*:** наявність пульсових хвиль на сонній артерії потерпілого в момент компресії грудної клітки, реагування зіниць на світло (звуження), порожевіння шкірних покривів і слизової, встановлення систолічного артеріального тиску на рівні 60—70 мм рт. ст.

З появою в потерпілих самостійних пульсових хвиль непрямий масаж серця припиняють.

Після відновлення життєдіяльності потерпілого з положення лежачи на спині необхідно повернути на правий бік. Для цього його праву ногу згинають у коліні. Ліву руку згинають у лікті й кладуть на живіт, праву — випрямляють і притискають до тулуба. Потім потерпілого одною рукою беруть за ліве плече, другою — за таз і перекочують на правий бік у положення напівлежачи на животі. Голову закидають, ліву кисть розміщують під нею. Періодично контролюють пульс і стан зіниць потерпілого (рис. 17.3).

**Рис. 17.3.** Алгоритм базової серцево-легеневої реанімації (Ю.М. Михайлов, 1996)

**Анафілактичний шок**

***Анафілактичний шок*** — найтяжча форма загальної алергійної реакції негайного типу, що розвивається в результаті повторного контакту з алергеном і характеризується гострим порушенням гемодинаміки, яке призводить до недостатності кровообігу й гіпоксії всіх життєво важливих органів.

Найчастіше причинами анафілактичного шоку є:

- прийом лікарських засобів (антибіотики; нестероїдні протизапальні засоби — аспірин, диклофенак та ін.; місцеві анестетики — новокаїн, лідокаїн та ін.; йодовмісні речовини; сульфаніламіди);
- уживання харчових продуктів (курячі яйця, риба, раки, полуниця, цитрусові, арахіс, шоколад та ін.);
- введення вакцин і сироваток;
- введення препаратів крові;
- використання хімічних речовин (латекс, побутова хімія, косметика та ін.);
- укуси комах (оси, бджоли та ін.).

За первинного надходження алергену в організм на нього виробляються антитіла (IgE) — реагіни, які фіксуються на рецепторах мембран гладких клітин

пухкої сполучної тканини, базофільних лейкоцитах, у шкірі, на слизових оболонках, гладеньких м’язах (так звані шокові тканини). Ця стадія триває 5—7 діб, її називають ***імунологічною***.

Друга стадія — ***імунохімічна*** — характеризується вивільненням із гладких клітин і базофілів крові під впливом комплексів антиген-антитіло біологічно активних речовин (гістамін, серотонін, гепарин, брадикінін, ацетилхолін та ін.).

Під впливом біологічно активних речовин на гладеньком′язові клітини і мембрани системи мікроциркуляції реалізується третя стадія анафілактичного шоку — ***патофізіологічна***. Розширюються артеріоли, спазмуються венули, збільшується проникність капілярів. Це призводить до виходу великої кількості плазми із кров’яного русла, зменшується об′єм циркулюючої крові (ОЦК), розвивається гіпотензія. Зменшення припливу крові до серця й систолічного викиду може призвести до зупинки серця за типом “неефективного серця”. Спазмуються гладенькі м’язи бронхів, кишок і матки.

*Місцевими проявами* анафілактичної реакції є набряк, кропив′янка, гіперемія, некроз, гіперсалівація (слинотеча). *Системні прояви* — шок, бронхоспазм, дисеміноване внутрішньосудинне зсідання крові ( ДВЗ-синдром), активування міометрія й кишечника.

За легкого перебігу хворі скаржаться на запаморочення, шум у вухах, слабість, відчуття жару, гіперемію шкіри. Для тяжкого перебігу характерна втрата свідомості й різке падіння артеріального тиску.

***Види анафілактичного шоку***

1. ***Кардіогенний вид.*** На перший план виступають серцево-судинні порушення: тахікардія, ниткоподібний пульс, загрозливе для життя зниження артеріального тиску (колапс). На ЕКГ — ознаки ішемії серця.

2. ***Асфіксійний, або астмоїдний, вид.*** Характеризується ядухою, що зумовлена бронхоспазмом, ларінгоспазмом і набряком гортані. Може настати набряк альвеолокапілярної мембрани, що блокує газообмін.

3. ***Церебральний вид.*** Виявляється у вигляді судомного синдрому. У пацієнта також виникає відчуття страху, сильний головний біль, він непритомніє.

4. ***Абдомінальний вид.*** Розвивається картина гострого живота (різкий біль у животі, симптоми подразнення очеревини, блювання, пронос).

За блискавичного перебігу шок розвивається протягом 10 хв. Іноді хворий не встигає пред'явити скарги. Смерть настає від гострої дихальної, гострої серцево-судинної недостатності або набряку мозку.

***Невідкладна допомога***

1. Припинити введення препарату або вплив фактора, що викликав анафілактичний шок у потерпілого. Для цього необхідно видалити з ранки жало комахи за допомогою ін'єкційної голки, припинити введення лікарського засобу, накласти джгут вище від місця ін'єкції, промити шлунок, до місця ін'єкції або укусу прикласти холод.

2. Укласти потерпілого горизонтально, трохи підняти його нижні кінцівки. Розстебнути комір, забезпечити доступ повітря. Якщо потерпілий непритомний, повернути його голову вбік, щоб запобігти аспірації блювальними масами, висунути нижню щелепу, видалити знімні зубні протези.

3. Негайно ввести 0,3—0,5 мл 0,1%-го розчину адреналіну (епінефрину) внутрішньом'язово в ділянку латеральної поверхні стегна. За потреби повторні ін'єкції роблять через кожні 5—20 хв під контролем АТ.

4. Увести глюкокортикостероїди (преднізолон 90—150 мг внутрішньовенно струминно; 1 мл = 30 мг).

5. Провести внутрішньовенну інфузію 0,9%-го розчину натрію хлориду з метою відновлення об'єму циркулюючої крові (для дорослих — не менш як 1 л).

6. При бронхоспазмі — застосувати інгаляційні $\beta_2$-адреноміметики (сальбутамол 2,5—5,0 мг, ліпше через небулайзер).

За низького АТ застосування антигістамінних засобів і діуретиків протипоказане.

Необхідно постійно контролювати функції дихання, стан серцево-судинної системи (вимірювати ЧСС, АТ) і бути готовим до проведення серцево-легеневої реанімації.

Анафілактичний шок — абсолютне показання до госпіталізації хворих у відділення реанімації та інтенсивної терапії. Після купірування симптомів анафілактичного шоку пацієнта не можна залишати вдома, тому що за ним необхідне подальше спостереження у зв'язку з ризиком розвитку (у 30 % випадків) відстроченої фази алергійної реакції.

## Гостре фізичне перенапруження

***Гостре фізичне перенапруження*** — патологічний стан організму, що виникає в результаті надмірного фізичного навантаження (частіше одноразового) на змаганнях чи тренуваннях, що не відповідає функціональним можливостям і ступеню підготовки організму спортсмена.

Гостре фізичне перенапруження частіше виникає у спортсменів-початківців, які не мають достатньої фізичної підготовки. У висококваліфікованих атлетів воно може настати в разі виступу у хворобливому стані або після перенесених захворювань, які втомлені й перевтомлені, за наявності хронічних інфекцій та інтоксикацій, при форсованому зігнанні маси тіла, під час тренувань і змагань в умовах високогір'я, за високих температури й вологості повітря без попередньої адаптації до них і, нарешті, в разі використання допінгів.

Гостре перенапруження може виникнути під час фізичного навантаження або відразу після нього. Воно може супроводжуватися колапсом (гострою судинною недостатністю), аритмічним синдромом, гострою серцевою недостатністю, гіпоглікемією, тепловим ударом, бронхоспазмом, гострими деструктивно-дегенеративними змінами міокарда, що призводять до раптової смерті, набряком легенів, головного мозку, крововиливом у серцевий м'яз, розвитком інфаркту міокарда, гострою нирковою й печіночною недостатністю, розвитком спонтанного пневмотораксу та ін.

Провісниками гострого фізичного перенапруження можуть бути різка загальна втома, погіршення координації, запаморочення, шум у вухах, мерехтіння "мушок" перед очима, нудота, зміна кольору шкірних покривів (різке почервоніння, блідість, ціаноз, мармуровість), поява липкого холодного поту, часте поверхневе дихання з відчуттям нестачі повітря, дискомфорт у ділянці серця.

У результаті гострого фізичного перенапруження настають виражені зміни: порушення тонусу блукаючого нерва, погіршення скорочувальної здатності міокарда, збільшення розмірів серця, підвищення артеріального тиску, стійке збільшення розмірів печінки. Працездатність людини при цьому на тривалий період знижується.

***Невідкладна допомога***

Хворого треба укласти на спину, розстебнути одяг, що стискує, трохи підняти його ноги. Забезпечити доступ свіжого повітря, за тяжкого стану застосовують інгаляцію кисню. Невідкладну допомогу надають залежно від клінічних проявів.

Усі випадки гострого фізичного перенапруження потребують спеціального лікування. При необхідності проводять комплексне лікування спортсмена у стаціонарі. Через 7—10 днів призначають лікувальну фізкультуру. Далі в режим дня вводять ранкову гігієнічну зарядку, прогулянки, взимку — ходьба на лижах. Спортивне тренування починають поступово, із тривалим підготовчим періодом, і лише після того, як повністю відновиться функція серцево-судинної системи й стане доброю пристосовуваність до функціональних проб.

**Утоплення. Види утоплення**

***Утоплення*** — термінальний стан або настання смерті внаслідок аспірації рідини в дихальні шляхи, рефлекторної зупинки серця в холодній воді або спазму голосової щілини, що в результаті призводить до порушення або припинення зовнішнього дихання.

***Справжнє втоплення*** (первинне, або “мокре”) виникає в результаті аспірації рідини в дихальні шляхи потерпілого за збереженого дихання. Спостерігається в абсолютній більшості нещасних випадків на воді. За цього виду втоплення прохідність дихальних шляхів збережена і відбувається аспірація великої кількості води з наступним порушенням газообміну.

В разі потрапляння великої кількості води у верхні дихальні шляхи й легені розвиваються набряк легенів, тяжкий змішаний ацидоз, гіперкаліємія, гіпоксія

крайнього ступеня. Всі ці патологічні процеси призводять до зупинки серця й дихання.

За справжнього втоплення існують три клінічні періоди: початковий, агональний і період клінічної смерті.

У *початковий період* зберігаються свідомість і довільні рухи, здатність затримувати подих при повторних зануреннях під воду. Потерпілі в цей період збуджені або загальмовані, у них можливі неадекватні реакції на обстановку (розвиваються депресія або надмірні активність і збудження). Шкірні покриви й видимі слизові синюшні. Дихання часте, гучне, переривається нападами кашлю. Первинна тахікардія й артеріальна гіпертензія невдовзі змінюються брадикардією й артеріальною гіпотензією. Верхній відділ живота роздутий через заковтування значної кількості води. Через якийсь час після порятунку може виникнути блювання заковтнутою водою й шлунковим умістом. Гострі клінічні прояви втоплення швидко минають, відновлюється здатність орієнтуватись або пересуватися, але слабість, головний біль і кашель зберігаються протягом кількох днів.

В *агональний період* — людина без свідомості, але дихання і серцеві скорочення збережені. Шкірні покриви холодні, різко синюшні. З рота й носа витікає пінista рідина рожевого кольору. Серцеві скорочення слабкі, рідкі, аритмічні. Пульсація судин визначається тільки на сонній і стегнових артеріях. Зіничний і рогівковий рефлекси мляві, нерідко буває тризм і відкрити рот потопельника не вдається.

У *період клінічної смерті* зовнішній вигляд потерпілого такий самий, але дихання і пульсація на сонних артеріях відсутні, зіниці розширені, на світло не реагують.

***Асфіксичне*** (або “сухе”) ***втоплення*** виникає через рефлекторний спазм м’язів гортані внаслідок подразнення водою рецепторів дихальних шляхів (без аспірації води). Спазм голосових зв’язок закриває голосову щілину, що перешкоджає надходженню води в легені під час занурення й виходу повітря з легенів у момент випірнання на поверхню.

***Синкопальне втоплення*** — результат рефлекторної зупинки серця й дихання внаслідок потрапляння навіть невеликої кількості води у верхні дихальні шляхи. Для нього характерне первинне настання клінічної смерті. Виникає різка блідість шкіри, відсутні дихальні рухи й серцебиття. Зіниці розширені, на світло не реагують.

***"Смерть у воді"*** — спричинена різними захворюваннями (епілептичний напад, інфаркт міокарда, гостре порушення мозкового кровообігу, тяжка травма, отримана під час пірнання), які виникли у воді, не пов'язана з утопленням. Потрапляння води в легені є вторинним, пасивним на тлі вже розвиненого термінального стану.

Можливість виживання після втоплення залежить від тривалості перебування під водою, температури води, віку потерпілого, супровідних захворювань і травм.

***Невідкладна допомога***

У початковий період потерпілого необхідно заспокоїти і зігріти. Утоплення часто поєднується з переохолодженням, що надалі може виявитися основною детермінантою загрозливого стану. З урятованого необхідно зняти мокрий одяг, укутати його, дати гаряче питво.

В агональний період необхідно забезпечити прохідність верхніх дихальних шляхів потерпілого, провести штучне дихання методом "рот до рота", за потреби — прямо у воді. Адекватний кровообіг підтримують посиленням припливу крові до серця (похиле положення тіла, підняття ніг). За відсутності пульсу приступають до непрямого масажу серця потерпілого. Необхідно якомога раніше починати вентиляцію легенів потерпілого із застосуванням дихальних апаратів для створення високих концентрацій кисню.

Для запобігання регургітації й повторній аспірації показане видалення води зі шлунка потерпілого. Для цього той, хто надає допомогу, укладає потерпілого животом на передню поверхню стегна своєї зігнутої ноги й, помірно натискає на його надчеревну ділянку, щоб видалити вміст зі шлунка (рис. 17.4).

**Рис. 17.4.** Видалення рідини з легенів, дихальних шляхів і шлунка потерпілого

Для періоду клінічної смерті за будь-якого варіанта втоплення важливо якомога раніше розпочати серцево-легеневу реанімацію. Періодичні видихи в ніс потонулого починають відразу після того, як його лице буде підняте рятувальником над водою, під час буксирування його до берега або до рятувального катера. У рятувальному катері (човні) або на березі починають непрямий масаж серця потерпілого.

Після відновлення ефективного кровообігу потерпілого транспортують у відділення реанімації та інтенсивної терапії найближчого стаціонару.

Госпіталізація обов'язкова за всіх видів утоплення й за будь-якого ступеня тяжкості.

## Загальне переохолодження

***Загальне переохолодження*** — стан організму, за якого в результаті тривалого знаходження в умовах низьких температур базальна температура тіла падає до рівня, нижчого за 35 °С.

Організм стає менш стійким до переохолодження за фізичного виснаження, голодування, алкогольного сп'яніння, після травм, крововтрати, при цукровому діабеті, гіпотиреозі. Переохолодження швидше настає в літніх людей і дітей.

Розвиток цього стану пришвидшується за підвищеної вологості повітря, низької температури, сильного вітру, низького парціального тиску кисню в навколишньому повітрі (наприклад, за умов високогір'я), особливо якщо людина одягнена в легкий, тісний або промоклий одяг.

Переохолодження буває легкого, середнього і тяжкого ступеня.

За *легкого ступеня* переохолодження спостерігаються блідість шкірних покривів, мармуровість, загальна слабість, сонливість. Спочатку здатність до самостійного пересування зберігається, потім зникає. З'являються м'язове тремтіння, тахікардія, хекання, АТ у межах вікової норми або незначно знижений. Температура тіла падає до 30—32 °С.

За *середнього ступеня* переохолодження температура тіла знижується до 28—29 °С, шкіра різко блідне, мармуровість зникає, свідомість затьмарюється. М'язи стають ригідними аж до неможливості розігнути кінцівку. АТ і ЧСС знижуються, дихання стає поверхневим, рідким.

За *тяжкого ступеня* переохолодження наростають гіпоксія й гіпоксемія, з'являється виражений ціаноз шкіри й слизових оболонок. Температура тіла знижується до 26—27 °С. Зберігається ригідність м'язів, з'являється тризм жувальної мускулатури (тонічний спазм), дихання ослаблене із частотою 8—10 за 1 хв, брадикардія до 40 уд/хв, ще більше знижується АТ. Брадикардія змінюється тяжкими порушеннями ритму, що призводять до зупинки серця.

***Невідкладна допомога***

Незалежно від ступеня тяжкості переохолодження необхідно контролювати наявність пульсу й дихання (контроль ABCD). Усунути вплив низької температури (перенести потерпілого в безвітряне місце, бажано в тепле приміщення), зняти з нього холодний мокрий одяг, надягти сухий, укутати по можливості в теплоізолювальні матеріали ("космічна ковдра" — фольгою всередину) або в ковдру, шубу, кожух — так зване пасивне відігрівання.

Якщо потерпілий у свідомості — напоїти його теплим солодким питвом, ліпше чаєм (температура рідини для питва має бути не більш як на 20—30 °С вищою за температуру тіла).

За середнього ступеня тяжкості переохолодження необхідно провести оксигенотерапію теплим зволоженим киснем (40—60 % кисню), після чого перейти до активного відігрівання за допомогою зовнішніх джерел теплоти (інфузія теплими розчинами (40—42 °С), занурення в теплу воду, прикладання тепла на проекції великих судин і т. д.). Можливе швидке активне відігрівання шляхом лаважа шлунка теплою (40—42 °С) водою. За активного відігрівання температура зовнішнього джерела тепла, у разі його прикладання до шкіри потерпілого, має не перевищувати температуру його шкіри більш як на 10 °С! Це пов'язано з тим, що насамперед зігріваються поверхневі покриви, а шари тканин, які ле-

жать глибше, прогріваються дуже повільно. Зігрівання має йти від центра до периферії, тобто теплом, яке приносить потік крові.

Госпіталізація показана у випадках середнього й тяжкого ступеня тяжкості переохолодження, а також у всіх випадках переохолодження з поганою реакцією на проведену терапію.

## Тепловий і сонячний удари

***Тепловий удар*** — це патологічний стан, що характеризується перегріванням організму в результаті декомпенсації терморегуляції під впливом високої температури й підвищеної вологості навколишнього середовища.

***Сонячний удар*** — окремий випадок теплового удару, за якого організм перегрівається в результаті тривалого й інтенсивного впливу сонячних променів (інфрачервоного випромінювання).

Факторами, що провокують розвиток теплового удару, є інтенсивне фізичне навантаження, особливо в тісному й теплому одязі, алкогольне сп'яніння, ожиріння, нервово-психічне напруження, зневоднення організму, безвітряна погода.

Основним механізмом розвитку ускладнень при перегріванні є гіпертермія. Температура тіла може підвищитися до 40—42 °С, внаслідок чого збільшується потреба тканин у кисні. Висока температура призводить до різкого розширення судин шкіри, підвищення гідростатичного тиску в капілярах. Уповільнюється кровотік, настають стаз крові, агрегація еритроцитів. Порушується мікроциркуляція в органах і тканинах. Аналогічні зміни відбуваються в судинах головного мозку, що призводить до гіпоксії й набряку мозку.

Тепловий удар частіше розвивається раптово і супроводжується порушенням водно-електролітного обміну, циркуляторними розладами й дрібноточковими крововиливами в мозок. Можлива відстрочена форма теплового удару, коли клінічні симптоми виявляються через 3—24 год після впливу високої температури.

Розрізняють три ступені тяжкості теплового удару: легкий, середній і тяжкий. За *легкого ступеня* хворий скаржиться на загальне нездужання, головний

біль, запаморочення, нудоту, шум у вухах, порушення зору. Температура тіла досягає 38—39 °С, відзначаються гіперемія обличчя, голови, помірне потовиділення, частішають дихання і ЧСС. АТ змінюється незначно.

За *середнього ступеня* тяжкості теплового удару виражені оглушення й адинамія, сильний головний біль, нудота, блювання, запаморочення. Температура тіла підвищується до 40 °С, виражені потовиділення, напади втрати свідомості, поверхневе часте дихання, тахікардія, знижений АТ.

*Важкий ступінь* теплового удару характеризується порушенням свідомості до коми, психомоторним збудженням, маренням, галюцинаціями, клонічними й тонічними судомами, прогресуючою тахікардією, порушенням ритміки дихання, зниженням потовиділення (несприятлива ознака), підвищенням температури тіла до 42 °С, різким зниженням АТ.

Грізним ускладненням теплового удару є гостра ниркова й печінкова недостатність. Часто уражується міокард аж до розвитку гострого інфаркту міокарда.

***Невідкладна допомога***

1. Усунути тепловий вплив. Помістити потерпілого в прохолодне провітрюване приміщення в положенні лежачи на спині. Зняти з нього верхній одяг.

2. Забезпечити вільне дихання потерпілого. Якщо хворий непритомний, стежити за тим, щоб не запав язик і не порушилася прохідність верхніх дихальних шляхів. Повернути його голову вбік, щоб запобігти аспірації блювальними масами, висунути нижню щелепу, видалити знімні зубні протези.

3. Фізичне охолодження організму: холодний компрес на голову, обгортання мокрим холодним простирадлом, обливання холодною водою, пузирі з льодом на голову, шию, пахвові й пахові ділянки. Часте опахування.

4. Якщо потерпілий у свідомості — напувати його холодною водою або розчином регідрону чи ораліту: 150—200 мл рідини через кожні 15 хв.

5. За відсутності психомоторного збудження показане вдихання пари нашатирного спирту.

Необхідно здійснювати постійний контроль за функціями дихання, станом серцево-судинної системи (вимірювати ЧСС й АТ), бути готовим до проведення серцево-легеневої реанімації.

Госпіталізація показана за середнього й тяжкого ступенів перегрівання, в усіх випадках перегрівання з поганою реакцією на проведену терапію, у всіх випадках, якщо наставали судоми.

**Профілактика теплового удару в спорті**

Профілактика теплового удару в спорті потребує особливої уваги. М'язова діяльність супроводжується підвищенням температури тіла часом до 39—40 °С. За високої температури повітря, високої вологості, безвітряної погоди тепловіддача організму знижується, а теплопродукція залишається високою. У таких умовах перегрівання організму неминуче.

Для запобігання цьому стану необхідно враховувати погодні умови при проведенні тренувань і змагань. Температура навколишнього середовища вища за 37 °С несумісна із змагальною діяльністю. За температури понад 35 °С неможлива акліматизація спортсмена.

У процесі тренувань і змагань, особливо за умов жаркого клімату, необхідно стежити за рівнем гідратації організму спортсмена. Приступаючи до тренування або старту, спортсмен мусить мати позитивний водний баланс. Для цього необхідно за 30—40 хв до початку м'язової діяльності спожити близько 500 мл води. Втрата більш як 3 % маси тіла спортсмена призводить до порушення терморегуляції, згущення крові, стазу, тромбоутворення та, як наслідок, до поліорганної недостатності. Тому протягом усього часу роботи необхідно через кожні 15—20 хв споживати 50—100 мл води.

Для нормальної адаптації спортсмена до умов жаркого клімату необхідна попередня підготовка, наприклад, регулярне відвідування сауни або російської парної лазні протягом року.

Необхідно також звернути увагу на зміну раціону харчування. У жаркий період року потрібно віддавати перевагу рослинній їжі (салати, фрукти, ягоди), значно зменшувати в харчовому раціоні кількість тваринних жирів.

**Гіпоглікемія. Її симптоми й причини розвитку**

***Гіпоглікемія*** — патологічний стан організму, що характеризується падінням концентрації глюкози (цукру) у крові нижче за 3,3 ммоль · $л^{-1}$.

*Глюкоза* — основне джерело енергії для організму. В результаті окислення 1 молекули глюкози утвориться 38 молекул АТФ (аеробний гліколіз).

У периферичній крові людини, незалежно від статі, віку, маси тіла й виду діяльності концентрація глюкози знаходиться в межах 3,5—5,5 ммоль · $л^{-1}$.

Глюкозу організм отримує з вуглеводовмісних продуктів, у результаті окиснення глікогену (глікогеноліз), а також може синтезувати з амінокислот, гліцерину, молочної кислоти (глюконеогенез).

Близько 55—60 % усієї енергії, що ми отримуємо з їжею, припадає саме на вуглеводи. У харчових продуктах містяться складні (крохмаль, целюлоза, глікоген) і прості (сахароза, мальтоза, галактоза, фруктоза) вуглеводи. У процесі травлення полі- й дисахариди перетворюються на моносахариди глюкози, фруктози й галактози. Глюкоза становить понад 80 % кінцевого продукту перетравлення вуглеводів, відразу всмоктується й надходить у кровотік. Крім поповнення енергетичних запасів вона бере участь у синтезі ліпідів, нуклеїнових кислот, амінокислот, ферментів.

Рівень глюкози в крові регулюється інсуліном і глюкагоном — гормонами, які секретуються підшлунковою залозою і є антагоністами. Інсулін сприяє переходу глюкози із крові в клітини, а глюкагон стимулює глюкогеноліз (розщеплення глікогену в печінці) і разом із кортизолом — глюконеогенез, чим забезпечує підтримання нормальної глікемії.

Глюкоза є єдиним метаболічним паливом для головного мозку. Під час нічного голодування глюкоза синтезується виключно в печінці й більшу її частину (80 %) споживає головний мозок. Недостатнє забезпечення мозку глюкозою призводить до розвитку гіпоксії з наступним порушенням метаболізму в клітинах ЦНС. Передусім від гіпоглікемії страждає кора головного мозку, потім підкіркові структури, мозочок, а в підсумку порушуються функції довгастого мозку.

Ранніми провісниками нападу гіпоглікемії є такі симптоми, як рясне потовиділення, відчуття голоду, відчуття поколювання губів і пальців, блідість, тахікардія, м'язове тремтіння, слабість. Ці симптоми пов'язані з активуванням симпатоадреналової системи. Головний біль, позіхання, затуманення зору, безладна мова, двоїння в очах і галюцинації, хвилювання, порушення свідомості спричинені дефіцитом постачання головного мозку глюкозою.

У разі триваючого зниження рівня глюкози в крові до 2,2 ммоль · $л^{-1}$ і нижче розвивається гіпоглікемічна кома.

Гіпоглікемія може розвиватися як у здорових людей, так і при різних захворюваннях.

За короткочасного голодування дефіцит глюкози покривається за рахунок глікогенолізу й глюконеогенезу в печінці. За тривалого голодування або дотримання безвуглеводної дієти глюкоза не надходить в організм, запаси глікогену в печінці виснажуються й розвивається гіпоглікемія.

Інтенсивні фізичні навантаження (біг, плавання, велогонки) виснажують запаси глікогену, депонованого в печінці й скелетних м'язах. У цьому випадку гіпоглікемія виникає через посилене споживання глюкози м'язами.

Після тривалих перерв у заняттях спортом, особливо через хворобу, навіть невеликі фізичні навантаження можуть призвести до гіпоглікемії, що пов'язано з низьким умістом глікогену в м'язах і печінці.

Уживання спиртних напоїв також може бути причиною гіпоглікемії, тому що перетворення алкоголю в печінці призводить до різкого гальмування глюконеогенезу. При споживанні великої кількості алкоголю ввечері симптоми гіпоглікемії зазвичай виникають на наступний ранок.

Гіпоглікемію можуть спричинити протизапальні, знеболювальні засоби (парацетамол, аспірин) і бета-блокатори. Її також провокує передозування інсуліну, що вводиться. Інсуліну потребують хворі на цукровий діабет I типу. Іноді його використовують спортсмени з метою досягнення анаболічного ефекту, незважаючи на те що інсулін є допінгом і його застосування заборонено Всесвітнім антидопінговим агентством (ВАДА).

Патологія внутрішніх органів (захворювання печінки, підшлункової залози, тонкої кишки) і порушення балансу гормонів (глюкокортикоїдів, катехоламінів, глюкагону, тироксину й ін.) також призводять до гіпоглікемічних станів.

***Невідкладна допомога***

Для купірування легкого гіпоглікемічного стану (рівень глюкози в крові 3,33—2,77 ммоль · $л^{-1}$) за збереженої свідомості хворий має з'їсти цукровмісний продукт (цукерку, мед, варення, цукровий сироп, білий хліб). Прийом цукру можна повторювати через кожні 10—15 хв до повного усунення гіпоглікемії.

Якщо хворий знепритомнів, йому необхідно ввести внутрішньовенно 40—80 мл 40%-го розчину глюкози. Більш як 100 мл 40%-го розчину глюкози протипоказано у зв'язку з ризиком розвитку набряку головного мозку. Якщо хворий не опритомнів, переходять до краплинного введення 5%-го розчину глюкози. Також уводять глюкагон 1—2 мл внутрішньом′язово або внутрішньовенно, гідрокортизон 75—100 мг або преднізолон 30—60 мг. Зазвичай після введення глюкагону свідомість відновлюється через 5—20 хв. Якщо цього не відбулося, повторно вводять через 2 год 1—2 мл глюкагону й глюкокортикостероїди.

За відновлення свідомості хворому дають швидкозасвоювані вуглеводи через рот. Пізніше необхідно споживати складні вуглеводи (кашу, хліб, картоплю та ін.).

Необхідна екстрена госпіталізація такого пацієнта в терапевтичне або реанімаційне відділення.

**Кровотеча**

***Кровотеча*** — вихід крові з кровоносних судин за їх ушкодження або порушення проникності стінки. Втрата крові організмом загрозлива для життя.

Розрізняють кровотечі зовнішню і внутрішню. За зовнішньої кровотечі кров виливається в навколишнє середовище, за внутрішньої кров виливається в порожнини тіла (грудну, черевну, плевральну, суглобну), просвіт кишковика або тканини.

Залежно від швидкості кровотечі й об′єму крововтрати розрізняють гостру й хронічну кровотечі.

Залежно від виду ушкодженої судини кровотеча буває:

• *артеріальна* — при ушкодженні артеріальних кровоносних судин, вона найнебезпечніша; ознакою кровотечі з артерії є яскраво-червона, червона кров, що витікає під тиском, струменем у вигляді “фонтана”;

• *венозна* — виникає при ушкодженні венозних судин; за цього виду кровотечі кров витікає рівномірно, повільно, має темно-бордовий колір; за ушкодження великих венозних судин, особливо в ділянці шиї, смерть може настати в результаті повітряної емболії;

• *капілярна* — при ушкодженні капілярів кров сочиться по всій поверхні, зазвичай вона припиняється самостійно; ризик втрати великого об′єму крові може виникнути в разі порушення зсідання крові (гемофілія, сепсис, захворювання печінки);

• *паренхіматозна* — виникає при травмах і розривах внутрішніх органів (печінка, селезінка, легені, нирки, підшлункова залоза та ін.); цей вид кровотечі дуже небезпечний, тому що ушкоджені судини цих органів не можуть скоротитися через наявність сполучнотканинної строми паренхіматозних органів.

***Причини кровотечі:***

• *механічне ушкодження судини* (при травмах, опіках, обмороженнях, порізах, уколах, вогнепальних пораненнях та ін.);

• *роз’їдання судинної стінки* (за виразкового процесу, запалення, проростання пухлиною);

• *порушення проникності дрібних судин* (артеріол, венул, капілярів); таку кровотечу називають *діапедезною*, вона може виникнути при геморагічному діатезі, авітамінозі, уремії, сепсисі, холемії, дії токсинів.

У разі відкритих травм, коли з рани масивно виділяється кров, діагностика не є складною. Для діагностики прихованої кровотечі необхідно враховувати характер травми, місцеві симптоми і загальний стан хворого.

*Загальні ознаки кровотечі*: блідість шкірних покривів і слизових оболонок, запаморочення, загальна слабість, спрага, потемніння в очах, зниження артеріа-

льного тиску, тахікардія, пульс слабких наповнення й напруження, часте дихання.

Результат кровотечі залежить від її швидкості, об′єму крововтрати й місця крововиливу.

Найшвидша крововтрата спостерігається в разі ушкодження великих артеріальних судин. У результаті гострої кровотечі може розвинутись геморагічний шок. Смертельною вважають втрату 60 % ОЦК. Разом з тим при пораненнях магістральних артерій втрата 30 % ОЦК за короткий проміжок часу також може стати фатальною.

***Невідкладна допомога***

Зупинка кровотечі може бути тимчасовою й остаточною. Тимчасово зупиняють кровотечу на місці події й при транспортуванні хворого, остаточно — у стаціонарі.

***Способи тимчасової зупинки кровотечі***

1. *Стискувальна пов'язка*. Накладають при ушкодженні вен і невеликих артерій. Рану накривають кількома шарами стерильної марлі, зверху кладуть шар стерильної вати. Пов'язку міцно закріплюють на кінцівці циркулярним бинтуванням і закруткою. За венозної кровотечі кінцівці необхідно надати дещо підняте положення.

2. *Максимальне згинання кінцівки в суглобі*. Проводять для зупинки кровотечі із: стегнової артерії — згинання в паху, підколінної артерії — згинання в колінному суглобі, плечової артерії — згинання у ліктьовому суглобі (рис. 17.5).

**Рис. 17.5.** Тимчасова зупинка кровотечі з пахвової й підключичної артерій (*а*), стегнової артерії (*б*), артерій передпліччя (*в*), артерій гомілки (*г*) способом максимального згинання кінцівки

3. *Притискання судини в рані*. Для цього той, хто надає допомогу, надягає стерильну рукавичку й пальцем, уведеним у рану потерпілого, притискає судину, з якої струмує кров.

4. *Тампонада рани*. Використовують при глибоких ранах. Для цього беруть марлевий тампон або смужку стерильної марлі й за допомогою пінцета поступово щільно заповнюють рану.

5. *Пальцеве притискання судини*. Здійснюють при кровотечі з великих артеріальних судин. Підключичну артерію притискають до першого ребра над ключицею назовні від місця прикріплення грудино-ключично-соскоподібного м'яза. Ефективнішим способом є різке відведення назад обох плечей до стикання лопаток, при цьому русі підключична артерія перетискається між ребром і ключицею. Сонну артерію притискають до поперечного відростка IV шийного хребця, пахвову — у пахвовій ділянці до плечової кістки, плечову — до плечової кістки з внутрішнього боку плеча збоку від двоголового м'яза, аорту — до хребетного стовпа, стегнову артерію — до горизонтальної гілки лобкової кістки (рис. 17.6).

**Рис. 17.6.** Тимчасова зупинка кровотечі способом пальцевого притискання при кровотечі з підключичної (*1*), пахвової (*2*), стегнової (*3*), плечової (*4*) і сонної (*5*) артерій

6. *Накладання джгута*. Для зупинки артеріальної кровотечі з кінцівки джгут накладають вище від місця кровотечі. Перед накладанням джгута шкіру накривають тканиною, бинтом або рушником. Джгут розтягують і обкручують навколо кінцівки. Необхідно стежити, щоб тури джгута не перехрещувалися, а розміщувалися поряд. Кінці джгута закріплюють. Під одним із турів джгута за-

лишають записку, в якій указують час його накладання (рис. 17.7).

**Рис. 17.7.** Місця накладання джгута Есмарха для зупинки кровотечі:

*1* — на гомілку; *2* — на стегно; *3* — на передпліччя; *4* — на плече; *5* — на плече (високе) з фіксацією до тулуба; *6* — на стегно (високе) з фіксацією до тулуба

За правильного накладанні "артеріального" джгута кінцівка блідне, нижче від джгута не визначається пульсація артерії, кровотеча припиняється. За недостатнього затягування джгута кінцівка стає синюшною, зберігається пульсація артерії нижче від джгута, кровотеча посилюється. У цьому разі потрібно зняти джгут, попередньо затиснувши артерію пальцем, і накласти його тугіше. Однак слід пам'ятати, що при занадто тугому затягуванні джгута може настати параліч унаслідок ушкодження нервів.

"Артеріальний" джгут можна залишати на кінцівці в літню пору 1,5 год, у зимову — 45—60 хв. Якщо за цей час не вдалося доставити потерпілого в стаціонар і прооперувати, джгут знімають, перетискають артеріальну судину пальцем і через 3—5 хв знову накладають його вище або нижче від попереднього місця накладання.

Накладання джгута на триваліший час загрожує потерпілому розвитком гангрени й наступною ампутацією кінцівки.

За відсутності спеціального джгута можна скористатися підручним матеріалом (пасок, мотузка, смужка тканини тощо). Для посилення стискування в імпровізований джгут вставляють паличку-закрутку й закручуванням домагаються зупинки кровотечі (рис. 17.8).

**Рис. 17.8.** Тимчасова зупинка кровотечі за допомогою підручних засобів — закрутки (*а*) і турнікета (*б)*

**Рис. 17.9.** Венозний джгут

За венозної кровотечі застосовують так званий венозний джгут (рис. 17.9). Його накладають нижче від місця кровотечі й несильно затягують. При цьому кінцівка синіє, пульс на артерії зберігається, а кровотеча припиняється.

За незначних ушкоджень кровотечу зупиняють за допомогою тугого бинтування.

Хворого з масивною крововтратою транспортують у положенні лежачи на спині з трохи піднятими нижніми кінцівками.

**Непритомність**

***Непритомність*** (синкопе) — раптова короткочасна втрата свідомості, що виникає в результаті гострого порушення мозкового кровообігу або гострого порушення метаболізму в тканинах мозку.

Причини непритомності різноманітні. Вона може розвинутись у результаті втрати судинного тонусу (вазовагальний, ортостатичний), зниження венозного повернення (підвищення внутрішньогрудного тиску, пізні терміни вагітності), зменшення ОЦК (гіповолемія, наприклад за надмірного вживання діуретиків, унаслідок втрати рідини при потовиділенні, блюванні, діареї, крововтраті), порушення ритму серця, цереброваскулярних порушень (інсульт), гіпоглікемії, прийому лікарських засобів (нітрогліцерин, β-адреноблокатори), гіпервентиляції, гіпертермії, істерії.

***Вазовагальна непритомність*** найчастіше (50 % випадків) пов’язана з раптовим рефлекторним пригніченням блукаючим нервом серцевої діяльності аж до повної зупинки серця або раптовим рефлекторним розширенням периферичних судин. Розвиваються запаморочення, потемніння в очах, холодний профузний піт, блідість, брадикардія, гіпотензія, втрата м’язового тонусу (хворий повільно опускається на землю або падає).

Вазовагальну непритомність провокують хвилювання, страх, перевтома, травма, біль, гіпоксія, гіпервентиляція.

Свідомість відновлюється швидко, орієнтація — відразу ж, однак якийсь час зберігаються тривожність, переляк, адинамічність, млявість, відчуття розбитос-

ті. Якщо непритомність обумовлена органічною патологією, можливі інші клінічні симптоми.

***Ортостатична непритомність*** — короткочасна втрата свідомості при зміні положення тіла людини з горизонтального на вертикальне або під впливом тривалого перебування у вертикальному положенні. Розвиток ортостатичної непритомності обумовлений депонуванням крові в судинах нижніх кінцівок, що супроводжується різким зниженням серцевого викиду. В результаті розвивається кисневе голодування мозку й людина непритомніє. Причинами ортостатичної непритомності можуть бути низька ортостатична стійкість організму, пов'язана з гормональною недостатністю, втомою, перегріванням та ін. На відміну від вазовагальної непритомності людина непритомніє майже миттєво, без знепритомного періоду (або дуже короткого). При втраті свідомості розвивається артеріальна гіпотензія, у період відновлення компенсаторна тахікардія відсутня. Непритомність пов'язана з ортостатичним фактором і відрізняється від інших наявністю гіпо- або ангідрозу (відсутність потовиділення).

***Гравітаційна непритомність (шок)*** — втрата, свідомості, що розвивається гостро, спричинена розладом судинної регуляції. Короткочасна втрата свідомості може виникнути в спортсмена за різкої зупинки після інтенсивного бігу на різні дистанції (частіше середні), їзди на велосипеді, лижної гонки, спортивної ходьби та ін. Наростають слабість, запаморочення, нудота, за якими настає втрата свідомості. Характерна різка блідість шкірних покривів.

Розвиток цього виду непритомності пов'язаний із постнавантажувальним розширенням судин венозного русла (особливо нижніх кінцівок). Під час фізичного навантаження в м'язах нижніх кінцівок у багато разів збільшується число капілярів, що функціонують. Об′єм циркулюючої в них крові різко зростає. За звичайних умов зворотний потік крові до серця здійснюється внаслідок присмоктувальної дії, грудної клітки й роботи "м'язового насоса" (скорочення і розслаблення м'язів). Раптове припинення руху й нерухоме стояння призводять до вимикання нагнітальної діяльності "м'язового насоса". Кров затримується в капілярах і венах нижніх кінцівок, зменшується венозне повернення її до серця і,

як наслідок, зменшується серцевий викид. Передусім від цього страждає центральна нервова система, розвивається кисневе голодування головного мозку.

Додатковими факторами, що призводять до розвитку гравітаційного шоку, є: недостатня тренованість, участь у змаганнях спортсмена в стані вираженої втоми або після нещодавно перенесеного інфекційного захворювання, перегрівання тощо.

***Невідкладна допомога***

Потерпілого треба укласти на спину й трохи підняти його ноги (для забезпечення максимального припливу крові до мозку). Якщо знепритомнілу людину укласти неможливо, її слід посадити, нахилити тулуб уперед, помістивши голову між колінами або на рівні живота (рис. 17.10). Зазвичай цього буває досить, свідомість швидко відновлюється.

**Рис. 17.10.** Положення тіла, що рекомендуються при непритомності або загрозі непритомності

Необхідно також забезпечити доступ кисню й вільне дихання постраждалого (відкрити вікно, розстебнути одяг, що стискує, розв’язати краватку, розстебнути комір).

Для активування дихального й судинорухового центру хворого можна бризнути на його лице холодною водою, потерти вушні раковини, поплескати по щоках або обережно піднести до ніздрів на 0,5—1 с невеликий клаптик вати або марлі, змоченої 10%-м розчином аміаку (нашатирним спиртом).

За вазовагальної непритомності за збереження симптоматики (виражена брадикардія, артеріальна гіпотензія) хворому вводять підшкірно 0,5 мл 0,1%-го розчину атропіну.

За тривалої відсутності свідомості хворому необхідно надати стабільне положення лежачи на боку. Потрібно контролювати ЧСС і АТ пацієнта. Якщо він перестав дихати, негайно приступити до серцево-легеневої реанімації.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Як довго триває період клінічної смерті?*

*2. Опишіть ознаки клінічної й біологічної смерті.*

*3. Перелічіть етапи первинного і спеціалізованого реанімаційного комплексів.*

*4. Які бувають стадії анафілактичного шоку?*

*5. Назвіть принципи накладання артеріального й венозного джгутів.*

*6. Схарактеризуйте ступені тяжкості переохолодження організму.*

*7. Розкажіть про ступені тяжкості теплового удару.*

*8. У чому полягає профілактика теплового удару при спортивній діяльності?*

*9. Опишіть стан гострого фізичного перенапруження. Які причини його виникнення, ознаки, невідкладна допомога?*

*10. Укажіть причини виникнення непритомності. Як потерпілому надати невідкладну допомогу?*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 17

### *Тема*: Невідкладні стани в практиці спортивної медицини

***Навчальна мета.*** Отримати необхідний обсяг знань і практичних умінь у ситуаціях розвитку загрозливих життю станів у практиці спортивної медицини, ознайомитися з методами діагностики й надання невідкладної допомоги за найважливіших невідкладних станів.

***Теоретичні питання***

1. Алгоритм дій реаніматорів при СЛР.

2. Принципи і методи відновлення прохідності дихальних шляхів потерпілого.

3. Методика проведення непрямого масажу серця потерпілого.

4. Види кровотеч.

5. Основні види зупинки кровотеч.

6. Загальне охолодження організму. Ознаки, перша медична допомога при переохолодженні.

7. Тепловий і сонячний удари. Причини виникнення, ознаки. Перша допомога за теплового й сонячного ударів.

8. Анафілактичний шок. Причини виникнення. Види анафілактичного шоку.

9. Принципи надання невідкладної допомоги за анафілактичному шоку.

10. Гіпоглікемія. Причини виникнення, клінічні ознаки. Невідкладна допомога.

11. Непритомність. Види непритомності. Принципи надання невідкладної допомоги.

12. Утоплення. Види утоплення. Принципи надання першої медичної допомоги при втопленні.

***Ситуаційні задачі***

- 1. Спортсмен К., вік 22 роки, займається плаванням 5 років. Після тривалої перерви в тренуваннях (3 тижні) у зв'язку з перенесеним запаленням легенів приступив до занять у тренажерному залі. При виконанні 3-го підходу на м'язи передньої поверхні стегна на 20-й хвилині тренування почав скаржитись на потемніння в очах, слабість у м'язах, відчуття голоду, поколювання губ і пальців. Об'єктивно встановлено тахікардію, м'язове тремтіння, рясне потовиділення. Визначите, який стан розвинувся у спортсмена? Опишіть його механізм. Надайте невідкладну допомогу.

- 2. Спортсменка Ю., віком 23 роки, на змаганнях зі спортивної ходьби після фінішу різко зупинилася. Почала скаржитись на наростаючу слабість, запаморочення, нудоту. Вона різко зблідла й через кілька хвилин знепритомніла. Як називають цей вид непритомності? Який механізм розвитку такого стану? Надайте невідкладну допомогу.

## ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Потрійний прийом Сафара при звільненні дихальних шляхів потерпілого включає**

А закидання його голови, виведення нижньої щелепи вперед, введення повітроводa

Б виведення нижньої щелепи, відкривання рота, санацію порожнини рота

В закидання голови, виведення нижньої щелепи, відкривання рота

**2. Ефективну реанімацію проводять протягом**

А 5 хвилин

Б 10 хвилин

В 30 хвилин

Г до відновлення самостійної серцевої діяльності

**3. Натискання на грудину за непрямого масажу серця потерпілого проводять**

А усією долонною поверхнею кисті рятувальника без згинання рук у ліктях

Б зап'ястками без згинання рук у ліктях

В зап'ястками з помірно зігнутими в ліктях руками

**4. За непрямого масажу серця постраждалої дорослої людини грудину треба зміщувати до хребта на**

А 2 см

Б 4 см

В 5 см

Г 8 см

**5. Кровотеча, що характеризується витіканням крові червоного кольору пульсівним струменем, є**

А артеріальною

Б венозною

В паренхіматозною

Г капілярною

**6. У теплу пору року джгут на кінцівці потерпілого можна тримати не більш як**

А 1,5 год

Б 1,5—2 год

В 3 год

Г 5 год

**7. При пораненні сонної артерії необхідно терміново**

А накласти тугу пов’язку

Б накласти джгут

В притиснути пальцем артерію нижче від рани

Г притиснути пальцем артерію вище від рани

**8. Способом тимчасової зупинки зовнішньої артеріальної кровотечі є**

А накладання стискувальної пов’язки

Б місцеве застосування холоду

В пальцеве притискання судини до кістки

Г підіймання кінцівки

**9. Кровотеча, що характеризується витіканням крові темно-вишневого кольору безперервним струменем, є**

А капілярною

Б змішаною

В венозною

Г артеріальною

**10. Розвитком повітряної емболії загрожує кровотеча з**

А стравоходу

Б вен гомілки

В великих вен шиї

Г плечової артерії

**11. За масивної внутрішньої кровотечі пульс**

А рідшає

Б частішає

В не змінюється

Г трохи рідшає

**12. Початковими симптомами анафілактичного шоку є**

А відчуття стискання в грудях, задишка

Б тахікардія

В занепокоєння, відчуття страху

Г все перелічене

**13. Анафілактичний шок — це вияв алергійної реакції**

А уповільненого типу (кітергічні реакції)

Б негайного типу (реагінові реакції)

В цитотоксичної

Г імунної

**14. Перший етап реанімації за анафілактичного шоку полягає у**

А введенні серцевих глікозидів

Б оксигенотерапії

В припиненні надходження алергену в організм

Г введенні вазотонічних засобів

**15. При лікуванні анафілактичного шоку використовують усі препарати, крім**

А антигістамінних

Б глюкокортикостероїдних

В сечогінних

Г вазопресорів

**16. Можливими причинами гіпоглікемії є всі перелічені, крім**

А введення великої дози інсуліну

Б недостатньої кількості вуглеводів у раціоні

В введення недостатньої дози інсуліну

Г фізичного навантаження

**17. Нормальний рівень цукру в крові здорових осіб (капілярна кров) становить**

А до 3,3 ммоль · $л^{-1}$

Б 3,3—5,5 ммоль · $л^{-1}$

В 3,3—6,1 ммоль · $л^{-1}$

Г 5,5—7,8 ммоль · $л^{-1}$

**18. Тривала гіпоглікемія призводить до необоротних ушкоджень насамперед у**

А міокарді

Б периферичній нервовій системі

В центральній нервовій системі

Г поперечносмугастій мускулатурі

**19. За фізичного навантаження рівень глікемії**

А знижується

Б підвищується

В не змінюється

Г коливається

**20. Симптомом, не характерним для гіпоглікемії, є**

А надлишкова пітливість

Б тремор (м’язове тремтіння)

В гіперемія обличчя й кон′юнктиви

Г відчуття голоду

**21. Невідкладна допомога за гіпоглікемічної коми полягає у введенні**

А інсуліну підшкірно

Б дибазолу внутрішньовенно

В глюкози внутрішньовенно

Г гепарину внутрішньовенно

**22. Колапс — це прояв гострої недостатності**

А коронарної

Б лівошлуночкової

В правошлуночкової

Г судинної

**23. Причинами розвитку гравітаційної непритомності в спортсменів є**

А інфаркт міокарда

Б зневоднення в результаті інтенсивної м’язової діяльності

В кровотеча

Г затримка крові в капілярах і венах нижніх кінцівок, зменшення венозного повернення крові до серця

**24. У випадку непритомності (короткочасної втрати свідомості) постраждалого треба**

А переконатися в наявності пульсу на його сонній артерії, звільнити грудну клітку від одягу, розстебнути поясний пасок, підняти ноги, дати подихати парою нашатирного спирту

Б прикласти грілку до його живота або попереку, натиснути на больову точку

В дати валідол або нітрогліцерин, викликати лікаря

Г посадити потерпілого, дати гаряче питво й знеболювальні засоби

**25. При зниженні температури навколишнього середовища судини шкіри**

А звужуються, до шкіри припливає більше крові

Б розширюються, до шкіри припливає більше крові

В звужуються, до шкіри припливає менше крові

Г розширюються, до шкіри припливає менше крові

**26. Тепловий удар найчастіше може трапитися в**

А холодну суху погоду

Б жарку вологу погоду

В жарку суху погоду

Г холодну вологу погоду

**27. Під час тяжкої фізичної роботи в приміщенні з високими температурою повітря й вологістю з людиною може трапитися**

А сонячний удар

Б травматичний шок

В травматичний токсикоз

Г тепловий удар

**28. Розрізняють види втоплення, крім**

А синкопального

Б поступового

В справжнього

Г асфіксичного

# Розділ 18
# ЗАХВОРЮВАННЯ ШКІРИ В ОСІБ, ЯКІ РЕГУЛЯРНО ЗАЙМАЮТЬСЯ СПОРТОМ. ІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ШКІРИ, ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗАНЯТТЯМ СПОРТОМ

Шкіра спортсменів є ідеальним середовищем для поширення бактерій через їх підвищену фізичну активність, у результаті якої відбувається пересичення рогового шару епідермісу вологою (вплив поту) і мацерації шкіри внаслідок мікротравм (синці, садна й порізи).

Частий контакт шкіри одного спортсмена зі шкірою іншого в багатьох видах спорту також зумовлює поширення інфекції серед членів команди (спортсмени як контактних, так і неконтактних видів спорту часто діляться своїм спортивним екіпіруванням і навіть предметами особистої гігієни (гребінці, рушники). Описано випадки носійства інфекції на слизовій (назальне носійство), пов'язані з використанням спільних рушників, проживанням у гуртожитку, близьким розміщенням шафок для одягу, а також із косметичним голінням.

Залишаються проблемними ділянки шкіри спортсменів, які постійно піддаються механічному впливу.

Більшість осередків інфекції розвивається на ділянках тіла, що труться об землю. Насамперед це стосується нападаючих у групових видах спорту і спортсменів із високим індексом маси тіла.

## 18.1. Бактеріальні захворювання шкіри

### Стрептостафілодермії, імпетиго, фолікуліт, фурункульоз

Спортсмени, що регулярно контактують із морською водою, є переносниками *Staphylococcus aureus*. У них інфекція *Staphylococcus aureus* трапляється у 18 разів частіше, ніж у тих, хто не контактує з морською водою. Тому серфінгісти, плавці, плавці під водою з маскою й трубкою, матроси теоретично завжди піддаються ризику отримати такі інфекційні захворювання (фото 18.1, див. вклейку).

У літературі описано випадки інфікування фехтувальників США (штат Колорадо) штамом *S. aureus*, резистентним до метициліну. Інфекція передавалася

через сенсорні проводи, які використовували для ідентифікації торкань (туше) супротивника, які чистили нерегулярно, хоча за правилами за ними передбачений щоденний догляд (дезинфікування).

У провідників переправ на річках і каное розвиваються множинні фурункули. Влітку 1982 р. у Теннессі, Південній і Північній Каролініблизько 50 % провідників були уражені фурункульозом. Часто невеликі ранки на шкірі, отримані під час переправи, і шкірний контакт з іншими переправниками збільшують ризик захворювання. Причиною фурункульозу є *Staphylococcus aureus.*

П р о ф і л а к т и к а. Пероральний прийом антибіотиків протягом 3 діб. Спортсмени не повинні мати жодних ушкоджень шкіри за 2 доби до матчу. Варто уникати спільного використання спортивного устаткування, рушників тощо. Щоденно чистити одяг і спортінвентар.

Відразу після заняття спортом спортсмени мають прийняти душ із застосуванням антибактеріального мила. Ушкоджену шкіру необхідно обробити антисептиками, після цього бажано носити просторий одяг.

Щоденна перевірка цілісності шкірного покриву самими спортсменами і їхніми тренерами. Часте миття рук тренерами й спортсменами. Використання персональних рушників кожним спортсменом.

Періодичні тренінги для спортсменів, інструкторів і тренерів.

У пральнях, де перуть одяг і білизну, температура води має бути не нижчою за 71 $^{o}$C.

Ідеальним для спортсменів є непромокальний синтетичний одяг, що утримує прохолоду навіть тоді, коли спортсмен одягнений у довгі штани й куртку з довгими рукавами.

**Хвороба нижньої частини бікіні (бактеріальний фолікуліт сідниць жінок-плавців)**

Захворювання розвивається у відвідувачів басейнів і професійних плавців, які використовують вологі, тісно облеглі купальники. Йому також піддані гравці в жіночий волейбол, які надмірно потіють через тісно прилеглі шорти.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени мають стежити за шкірою стегон. Після виходу з води необхідно переодягатися в сухий одяг. Рекомендовано сезонний профілактичний прийом топічних антибіотиків.

**Еритразма**

Пахова ділянка у спортсменів розпаленіла, закрита одягом, вкрита потом, що створює ідеальні умови для росту мікроорганізмів.

*Corynebacterium minutissimum* є причиною чітко виражених еритемних плям, характерних для еритразми, у пахвовій западині або в паху.

П р о ф і л а к т и к а. Носіння нижньої білизни з матеріалу, що поглинає вологу, для підтримання пахвової й пахової ділянок у прохолодному й сухому стані. Сезонний профілактичний прийом топічного кліндаміцину. Застосування протимікробного мила (для пахової й пахвової ділянок).

**Точковий кератоліз**

Захворювання відоме як *синдром пітних шкарпеток*. Дослідники перевірили 184 спортсменів, які змагалися, і в 14 % виявили точковий кератоліз. Особливо поширена ця інфекція серед баскетболістів, тенісистів, форвардів (нападників-футболістів) і бігунів. Два основні фактори ризику: обтислеве взуття, і надмірна пітливість ніг. Причиною виникнення точкового кератолізу є деякі грампозитивні мікроорганізми, включаючи *Micrococcus* і *Corynebacterium.*

П р о ф і л а к т и к а. Постійна вологість шкарпеток і взуття стимулює ріст мікроорганізмів, тому спортсмени мають застосовувати хлорид алюмінію для ніг до занять спортом з метою зменшення потіння, одягати синтетичні шкарпетки з поздовжнім капілярним поглинанням вологи.

**Еризипелоїд**

Захворювання відоме під назвами *захворювання рибалки, захворювання збирача креветок, крабове отруєння або роздутий палець. Erysipelothrix rhusiopathiae* — грампозитивний паличковий мікроорганізм, що викликає це захворювання, виявляють у проточній або солоній воді. Збудник виживає за звичайної обробки риби (соління, висушування, маринування) і навіть під впливом прямих сонячних променів протягом 12 год. Цій інфекції піддаються пірналь-

ники, рибалки й плавці.

Захворювання розвивається від 1 до 7 днів після уколу морською твариною, з якою зіткнулася людина. Часто трапляється на руці. Виявляється як центральна еритема й набряк, оточений проясненою ділянкою шкіри. Поза проясненою частиною чітко помітні еритемні фіолетові плями. Ускладнення включають системну інфекцію з наступним ендокардитом.

П р о ф і л а к т и к а. Пірнальники й рибалки мають бути дуже обережними, уникати колотих ушкоджень від морських тварин, використовувати спеціальні рукавички й гумові тапочки.

**Зелена нога**

Описано один випадок із баскетболістом. Тісне й пітне баскетбольне взуття може стати основою для росту *Pseudomonas* на його поверхні.

*Pseudomonas* здатний обумовити безсимптомну зміну кольору шкіри ноги й нігтів (зелений колір), що не зіскрібається й не стирається.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсменам не слід носити вологе пітне взуття. Щоденне нанесення на ноги 20%-го хлориду алюмінію знижує надмірну підошовну пітливість і взуття стає менш сприйнятливим до колонізації *Pseudomonas.*

**Дерматит водолазного костюма або скафандра**

Про цей різновид дерматиту повідомляли у зв’язку з використанням пірнальниками дихального апарата для плавання під водою (скуба). Вік носіїв інфекції був від 12 до 58 років. *Pseudomonas aeruginosa* (серотипи О : 10 та О : 6 відрізнялися від фолікуліту, надбаного в басейні із сауною) викликав дерматит водолазного костюма. Через щільне облягання тіла одягом для підводного плавання епідерміс надмірно зволожується. Крім того, тісний одяг сприяє легшому утворенню саден, потертостей шкіри в результаті контакту із сіллю в морській воді. Ці фактори ослаблюють захисну функцію шкіри. *Pseudomonas* споконвічно перебуває у водному резервуарі. Неопренові мікрокомірки водолазного костюма створюють ідеально тепле, вологе мікросередовище для розвитку мікроорганізму.

В ураженого на тулубі й кінцівках утворюються дифузійні, розміщені на відстані одна від одної еритемні папули й пустули. Зрідка пірнальники відчувають гарячковий стан, головний біль і нездужання.

П р о ф і л а к т и к а. Після кожного використання водолазний костюм необхідно ретельно очищати. Самі пірнальники після занять підводним плаванням мають приймати душ.

**Фолікуліт, надбаний у гідромасажному басейні**

Будь-який спортсмен може піддатися ризику розвитку фолікуліту в гідромасажному басейні, що відомий під назвою фолікуліт *Pseudomonas* (фото 18.2, див. вклейку). Це захворювання описане в 47 осіб, які відвідували два різні басейни більш як 2 міс. Близько 80 % таких випадків пов'язано з гідромасажними басейнами, басейнами з вихровими потоками й 20 % — зі звичайними плавальними басейнами. Тому резонно припустити, що в басейнах із гарячішою водою інфекція поширюється більшою мірою, ніж у звичайних. У 93 % плавців, які користуються одним басейном (117 осіб), був виявлений *Pseudomonas*. Найпотужніший спалах фолікуліту *Pseudomonas* спостерігався в аквапарку в Юті (США). У квітні 1983 р. за один день це захворювання виявили в 590 осіб після їх катання на водних лижах (CDC, 1983). Найпоширенішим серотипом, що викликає фолікуліт у людей, які відвідують басейни із застосуванням вихрових потоків, є *Pseudomonas aeruginosa* O : 11. Виявлялись також типи O : 6, O : 1, O : 4, O : 9, O : 10. Високі температури, турбулентність та інтенсивне користування басейнами знижують рівень хлору у воді й *Pseudomonas* активно розмножується. Під дією турбулентності вихрового потоку клітини шкіри можуть "зіскрібатися" з тіла, що забезпечує доступ вуглецю для росту *Pseudomonas.* Аміак також робить свій внесок у ріст останнього. За pH води >5 аміак змішується з вільним хлором і утворює монохлорамін, що такий же ефективний для елімінації *Pseudomonas,* як і хлор. Існує прямий кореляційний зв'язок між кількістю мікроорганізмів і тяжкістю перебігу фолікуліту.

Під впливом високої температури сауни розширюються фолікулярні отвори на шкірі, вода розмочує stratum corneum. Садна й рвані рани, наявні на шкірі

спортсмена — ідеальні умови для проникнення *Pseudomonas*. Якщо травмований спортсмен тривалий час проводить у басейні з вихровим потоком, це збільшує ризик його інфікування. Експериментально доведено, що надмірно насичений stratum corneum (як це відбувається при перебуванні спортсмена в гідромасажному басейні) значно інтенсифікує ріст *Pseudomonas.* Поширення фолікуліту в гідромасажному басейні становить 90—100 %.

Середній період інокуляції — 49 год (~1—5 діб). З'являються сверблячі генералізовані еритемні папули й пустули. Висип з′являється на одній частині тіла, що перебувала під водою, він може концентруватися на шкірі нижче від купального костюма. Долоні й підошви не уражуються. У захворілих також розвивались головний біль (42 %), біль у м'язах (34 %), з'являлися подразнення очей (31 %), відчуття втоми (30 %), підвищувалась температура (26 %) (CDC, 1983).

П р о ф і л а к т и к а. Належне хлорування води в басейнах із вихровими потоками. Вміст вільного хлору має бути не меншим за 0,6 мг · $л^{-1}$, pH — підтримуватися 7,2—7,8. Однак адекватне хлорування води не гарантує відсутності в басейні *Pseudomonas.* Не можна входити в гідромасажний басейн, якщо вода каламутна або має неприємний запах. Кількість спортсменів у басейні в будь-який час має бути обмеженою. Басейни, де зареєстрований *Pseudomonas*, необхідно хлорувати підвищеними дозами: протягом 3 діб вміст хлору у воді треба підтримувати на рівні 5 мг · $л^{-1}$.

**Синьогнійний (*Pseudomonas*) синдром гарячої стопи**

Незвичайне й дуже рідкісне дерматологічне захворювання спостерігали в 40 дітей, які відвідували один басейн у Канаді в 2001 р. Середній вік захворілих дітей — 6 років. Ураження було спричинене *Pseudomonas aeruginosa.*

Стан шкіри змінювався через 10—40 год після користування басейном. Першим симптомом у всіх пацієнтів був інтенсивний біль у стопах, після чого згодом розвивалися помітний набряк, еритема й нестерпний виснажливий біль у стопах, що не давав змоги рухатися. Клінічно на стопах дітей були чітко виражені фіолетового, а іноді й темнішого відтінку 1—2-сантиметрові вузликові

стовщення. У деяких дітей підвищилася температура, з'явилися нудота й відчуття нездужання.

П р о ф і л а к т и к а. Постійний бактеріологічний моніторинг води в басейні. Підтримання безпечного рівня хлору, заміна фільтрів для води, ретельне очищення дна басейну — превентивні заходи для зниження ймовірності спалаху захворювання. Плавці, в яких було виявлено швидкий ріст *Pseudomonas*, мають уникати користування басейнами.

**Otitis Externa (зовнішній отит), або "вухо плавця"**

Зовнішній отит (відомий також за назвою "вухо плавця") спостерігається в плавців у кілька разів частіше, ніж у тих, хто плаванням не займається. Водолази також належать до групи ризику.

Збудниками захворювання є *Pseudomonas aeruginosa* і *S. aureus.* У результаті тривалого перебування у воді до зовнішнього слухового каналу зволожується шкірне сало, що захищає епітелій, розчиняється, pH каналу змінюється, зростає ризик розвитку інфекції. Найменша травма (або хронічна й надмірна фільтрація каналу) — додатковий фактор ризику розвитку інфекції.

Інкубаційний період захворювання триває від кількох годин до кількох днів. Інфікований плавець відчуває біль (іноді сильний) і свербіж, особливо при жуванні й русі вушних раковин. Захворювання супроводжують підвищення температури, збільшення лімфатичних вузлів, нездужання. У хронічних випадках знижується гострота слуху.

П р о ф і л а к т и к а. Після плавання плавці мають просушити вушну ділянку рушником. Застосування 2%-го розчину оцтової кислоти в пропіленгліколі знижує небезпеку інфікування вуха плавця. Інфекції також можна запобігти, одягнувши спеціальну плавальну шапочку і скориставшись вушними заглушками.

**Інфекція вібріона**

Захворювання спричинює *Vibrio vulnifucus* — грамнегативна паличка, що розмножується в теплій солоній воді. Мікроорганізм виявлений у прибережній воді, він заселяє зуби акули, голки морського їжака. До групи ризику зараження

інфекцією *Vibrio* належать пірнальники, рибалки і плавці.

Захворювання триває 1—3 дні. Тривалий час залишається слід проколу в місці контакту людини з морською твариною, найчастіше інфекція уражує руку. В пацієнтів розвивається болюча еритемна, набрякла бляшка. Швидко поширюється запалення пухкої клітковини, рідше підвищується температура, з'являється озноб.

П р о ф і л а к т и к а. Плавці й рибалки мають бути обережними, щоб не отримати колотих ран від морських тварин. Потрібно використовувати захисні рукавички і взуття.

### 18.2. Вірусні захворювання шкіри

**Herpes Labialis (герпес на губах за неконтактних видів спорту)**

Ризик захворювання, спричинюваного вірусом простого герпеса (HSV), підвищується за тривалого опромінення ультрафіолетовим світлом. Захворювання на герпес на губах під дією сонця уражує 20 % населення за літні місяці, з них до 40 % пацієнтів — молодші за 30 років. Тому всі спортсмени, що перебувають на відкритому повітрі й нехтують захистом своїх губ, потрапляють у групу ризику розвитку простого герпесу. Спортсмени, які займаються зимовими видами спорту на снігу, високогірними видами спорту, теж піддаються сильному ризику, тому що сніг відбиває велику кількість УФ-випромінювання й значно підвищує рівень УФ-експозиції. Спортсмени, які займаються високогірними видами спорту, піддаються інтенсивнішому опроміненню, оскільки УФ меншою мірою фільтрується атмосферою.

У групу ризику входять також сноубордисти, аматори снігоходів, санного спорту й спортсмени, які беруть участь в інших видах спорту на відкритому повітрі.

Аквалангісти страждають від простого герпесу з іншої причини. Під час тренувань, які імітують аварійну ситуацію, водолази часто діляться мундштуком повітряного регулятора під тиском, навколо якого утворюється багато слини. Спортсмени, які поділилися захисними мундштуками, потрапляють у групу ризику з передачі простого герпесу від іншого спортсмена з активною інфекцією.

Вірус простого герпесу типу 1 (HSV-1) — найчастіша причина орального герпесу.

Спортсмени, первинно інфіковані простим герпесом губ або з рецидивом, часто відчувають печіння або жалення в ділянці, де з'явилися ушкодження шкіри (так званий *продром* — ознака, що передує початку захворювання). Через 1—4 дні на місці ушкодження розвивається болісна еритемна папула, що незабаром розвиває згруповані везикули на еритемній основі. Через кілька днів уражена шкіра вкривається кіркою й поступово гоїться. У спортсменів можлива проява фарингіту, підвищеної температури, болю в м'язах, суглобах, збільшення лімфатичних вузлів.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени з активним герпесом губ є переносниками захворювання. На жаль, вони можуть поширювати вірус, не виявляючи симптомів захворювання й ненавмисно передавати вірус іншим. При виявленні в спортсменів, які займаються підводним плаванням, активного герпесу губ вони мають бути відсторонені від занять.

Усі аматори зимових видів спорту на відкритому повітрі мають захищати губи сонцезахисним кремом. Є ціла низка доступних компактних бальзамів для губ із сонцезахисним фактором (SPF). Потіння зменшує ефективність сонцезахисного крему, тому його потрібно наносити часто. Подвійне сліпе дослідження, контрольоване плацебо, показало, що після опромінення губ УФ-світлом у 71 % незахищених людей розвився HSV, і в жодного з тих, хто користується кремом ця інфекція не виявлялася.

**Простий герпес (за контактних видів спорту)**

Усі спортсмени, які займаються контактними видами спорту (контакт типу шкіра—шкіра), сприйнятливі до інфікування HSV. Більшою мірою простому герпесу піддатливі регбісти й борці, зрідка інфекція виявляється у футболістів, що відбивають м'яч головою. Пітна шкіра та її травматичні ушкодження полегшують проникнення вірусу простого герпесу (фото 18.3, див. вклейку).

Регбісти під час гри неодноразово тривало (протягом 30—45 с) різко й тісно контактують один з одним за типом шкіра—шкіра, намагаючись опанувати

м’ячем. Термінами Herpes Rugbeiorum (HR, герпес регбістів) або scrum pox (хвороба з висипом на шкірі через боротьбу за м’яч) позначають інфекції HSV у регбістів, причому форварди (що борються за м’яч) — гравці найбільшого ризику розвитку HR. Інших гравців теж може уразити ця інфекція, але вони менш піддаються контакту шкіра—шкіра.

Терміном *Herpes Gladiatorum* позначають інфекції HSV у борців. Під час змагань чи тренувань між ними відбувається найтісніший контакт типу шкіра—шкіра. Відповідно до результатів досліджень, HSV може виживати на пластиковій поверхні душу з гідромасажем за температури понад 37,8 °С протягом 4,5 хв. Інфекція передається спортсменові ще легше за наявності саден на його шкірі.

Інкубаційний період вірусу простого герпесу триває від кількох днів до кількох тижнів. Уперше інфіковані спортсмени відчувають такі симптоми, що передують початку захворювання: печіння, гострий біль, свербіж або просто болюче відчуття в місці, де згодом розвиватиметься ушкодження шкіри. Дуже ранні ушкодження мають неспецифічний клінічний вигляд і характеризуються чітко помітними еритемними папулами. Згодом розвиваються характерні пухирці, що згрупувалися, або везикули на еритемній основі. На стадії загоєння на верхівці кожного ушкодження утворюється кірка, потім настує повне видужання.

Інфекція HSV у спорті не переноситься через предмети, наприклад через мати для боротьби. Якби це спостерігалося, то інфекція уражувала б нижні кінцівки спортсмена. Однак ушкодження реєструються на голові й шиї борця, тобто тих частинах тіла, які активно задіяні в маневруванні під час бою. Рясне потіння й садна полегшують проникнення інфекції HSV. Заражені спортсмени поширюють вірус протягом кількох днів перед тим, як інфекція виявиться. Інфікований спортсмен є переносником і мимоволі може інфікувати інших.

П р о ф і л а к т и к а. Прийняття душу після тренувань і змагань, взування сандалій при користуванні загальним душем, надягання захисних рукавичок при користуванні загальним устаткуванням при піднятті ваги у важкій атлетиці.

Щоденні заняття — ідеальний час для обстеження шкіри спортсменів. Інструктори, тренери й самі спортсмени мають прагнути виявити будь-які ушкодження якомога раніше. Застосування ацикловіру зменшує ймовірність вірусного зараження. Спортсмени можуть повертатися до свого контактного виду спорту через 4 дні після оральної противірусної терапії.

**Molluscum Contagiosum (контагіозний молюск)**

Приклади зараження контагіозним молюском описані як у контактних видах спорту (регбісти, борці), так і в неконтактних (гімнасти). У контактних видах спорту ушкодження поширюються через інтенсивний контакт шкіра—шкіра й при аутоінокуляції. Гімнасти, бігуни, плавці інфікувалися в результаті контакту зі спорядженням. Травми й шорти, що облягають спортсменів, полегшували аутоінокуляцію вже наявного молюска (фото 18.4, див. вклейку).

Контагіозний молюск зумовлює вірус родини Poxviridae, в основному це безсимптомні невеликі (1—6 мм) чітко помітні білі або тілесного кольору пупоподібні (з поглибленням у центрі) папули. Зрідка вони починають свербіти, навколо розвивається еритема, що може бути інтенсивною й екзематозною. Ушкодження шкіри можуть згрупуватися, іноді їх кількість обчислюється сотнями, але частіше не більш як 20. Вони локалізуються на руках, передпліччях і лиці, мають високий індекс контагіозності.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени повинні щодня приймати душ після тренувань і змагань, взувати сандалії при користуванні загальним душем, важкоатлети — надягати захисні рукавички перед заняттям спортом. Не можна користуватися загальним захисним екіпіруванням, рушниками, бритвами, одягом.

Вторинні превентивні заходи включають ретельний огляд спортсменів тренерами або самостійно. Всі інфіковані спортсмени мають пройти курс лікування відразу ж після виявлення захворювання.

**Бородавки (Verrucae)**

Бородавки можуть бути в будь-якого спортсмена. Вони передаються при тілесному контакті. Серед контактних видів спорту поява бородавок описана в борців і футболістів, серед малоконтактних — у плавців, важкоатлетів і гімнас-

тів, які піддаються підвищеному ризику розвитку бородавок при використанні дошок під час плавання, піднятті ваги, користуванні гімнастичними снарядами, у роздягальнях, загальних душових. Крізь пітну й травмовану шкіру спортсмена інфекція проникає легше. Важливою ознакою зараження бородавками в спортсменів є аутоінокуляція, ймовірно через травму, отриману під час спортивної активності. Затвердіння на шкірі, кісткові мозолі можуть бути сприятливими факторами для бородавок (фото 18.5, 18.6, див. вклейку).

Бородавки є чітко вираженими папіломатозними папулами з нерівною поверхнею розміром від кількох міліметрів до кількох сантиметрів. Плоскі бородавки — це плоскі бородавчасті папули. Бородавки на підошві — не екзофітні; швидше вони виявляють внутрішній ріст, що часто призводить до больових відчуттів і заважає спортсменові займатися спортом. Неплоскі бородавки в основному безболісні, але заважають нормальній спортивній діяльності.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени після тренувань і змагань мають обов'язково приймати душ, взувати сандалії перед користуванням загальною душовою, не користуватися загальними захисним екіпіруванням, рушниками, бритвами, одягом, не обмінюватися масками й рукавичками під час гри в бейсбол, хокей, фехтування або наколінниками при грі у волейбол, заняттях боротьбою. Все перелічене має бути індивідуального користування, регулярно чиститися і пратися.

### 18.3. Грибкові захворювання шкіри

Більшість дерматофітів розвивається в теплому, вологому й темному середовищі. Через підвищену фізичну активність спортсмени потіють, їх епідерміс стає ідеальним середовищем для грибка. Крім того, ділянки тіла, постійно захищені одягом (наприклад, пах і ноги), не тільки перезволожуються, до них не проникає світло. Шкіра спортсменів на цих ділянках потенційно уразлива. Збудники грибкових захворювань легко проникають крізь *stratum corneum* — перший захисний шар шкіри — до епідермісу, що пересичений через потіння, а також через садна й порізи, що часто виникають у більшості спортсменів. Обтяжує трансмісію дерматофітів між спортсменами-борцями й тісний контакт шкі-

ра—шкіра. Крім того, ноги спортсменів часто потрапляють у середовище, що буквально кишить дерматофітами (наприклад, дошки для плавання, підлога душових і роздягалень).

**Tinea pedis (мікоз стоп)**

Описано випадки захворювання tinea pedis спортсменів, які займаються водними видами спорту, із частотою його поширення 16—37 %. У проведеному дослідженні встановлено, що в баскетболістів tinea pedis розвивається в 2 рази частіше, ніж в осіб, які не займаються спортом, у бігунів — в 4 рази частіше, у футболістів — в 2,6 раза частіше, у гравців у водне поле — в 3,7 раза частіше, ніж в осіб, які не займаються спортом.

Причиною інфекції шкіри є три основні роди дерматофітів: *Trichophyton, Epidermophyton* і *Microsporum.* Основна причина tinea pedis — *T. mentagrophytes* і *T. rubrum.*

У результаті дослідження близько 4000 купальників виявлено, що 75 % дерматофітів на їхніх ногах були спричинені *T. mentagrophytes.* З видами *T. rubrum* і *Epidermophyton* пов′язано відповідно 3 і 6 % випадків.

Існують три клінічні форми tinea pedis. Класичний тип захворювання характеризується появою лускатих еритемних бляшок на підошвах за малюнком мокасинів, що нагадують шкіру. За іншої клінічної форми вологі лускаті еритемні бляшки (від мінімальних до інтенсивних) можуть спостерігатися й між пальцями ніг. Ці дві форми викликані *T. rubrum*. Третя форма tinea pedis клінічно характеризується помірно еритемними пухирчастими папулами й бляшками, часто на підйомі стопи, що інтенсивно сверблять, лущаться; цю форму спричинює *T. mentagrophytes* (фото 18.7, 18.8, див. вклейку).

Можливе вторинне інфікування бактеріями, за якого спостерігаються пустули й еритема, що підсилюється. Такий стан може бути причиною відсторонення спортсмена від занять і змагань.

Лікар має пам’ятати, що спортсмени можуть бути безсимптомними носіями tinea pedis. Згідно з результатами досліджень, чимало спортсменів поширюють дерматофіти без очевидного клінічного захворювання, наприклад марафонці

(27—48 %), дзюдоїсти (15 %), плавці (36 %). Вони можуть ненавмисно передавати грибки іншим спортсменам у душовій, роздягальні, на трампліні, при обміні екіпіруванням.

П р о ф і л а к т и к а. Носіння синтетичних шкарпеток, що поглинають вологу. Обов'язкове прийняття душу після занять спортом. Надягання сандалій чи іншого взуття перед відвідуванням душової, басейну, роздягальні. Ретельне миття ніг і міжпальцевих проміжків. Регулярне очищення душових, роздягалень, басейнів. Нанесення протигрибкового крему (спрею) на ноги 1—2 рази на день.

**Tinea Unguium (грибкове ураження нігтя)**

Інфекцію викликають три основні роди дерматофітів: *Trichophyton, Epidermophyton* і *Microsporum* (фото 18.9, див. вклейку).

Одним із найпоширеніших типів є дистальне грибкове ураження нігтя, що майже завжди пов'язане із супутнім tinea pedis. Дуже важливо обстежити шкіру всієї ступні, особливо міжпальцеві проміжки. Клінічно ніготь товщає й жовкне. За прогресування захворювання приєднуються явища оніхолізису. Ніготь стає надзвичайно ламким і мутним. При повторному інфікуванні *Pseudomonas* нігтева пластинка набуває зеленого кольору. Крім того, зелений колір нігтевих пластинок може бути обумовлений первинною і вторинною цвіллю. Як правило, спортсмен скаржиться на косметичний зовнішній вигляд нігтів і лише іноді — на біль.

П р о ф і л а к т и к а. Носіння синтетичних шкарпеток, що поглинають вологу. Обов'язкове прийняття душу після спортивних вправ. Надягання сандалій чи іншого взуття перед відвідуванням душової, басейну, роздягальні. Ретельне миття ніг. Регулярне очищення душових, роздягалень, басейнів. Щоденне нанесення протигрибкового крему (спрею) на ноги. Застосування протигрибкових лаків для нігтів.

**Tinea versicolor (висівкоподібний або різнобарвний лишай)**

Tinea versicolor викликається *Pityrosporum ovale.* З'являються як безсимптомні, чітко виражені, гіпопігментовані або гіперпігментовані відособлені чи спо-

лучені плями на верхніх кінцівках, шиї, тулубі. Лусочки можна виявити тільки після зіскрібка з ураженої ділянки на предметне скло скальпелем для мікроскопічного оцінювання.

П р о ф і л а к т и к а. Tinea versicolor поширюється на розпаленілій вологій шкірі спортсменів. Спортсмени мають носити синтетичні шорти, що поглинають вологу, щоб шкіра залишалася сухою. Після тренувань або змагань треба обов'язково приймати душ для запобігання появі tinea versicolor.

**Tinea Cruris (грибкове ураження стегна або сверблячка жокея)**

Захворювання спричинюють *T. rubrum, T. mentagrophytes* і *Candida albicans*. Характеризується наявністю сверблячих чітко виражених еритемних, лускатих бляшок у паху, що поширюються від пахової ділянки до внутрішньої частини стегон. Край бляшок може виступати помітніше за іншу ділянку ураження (фото 18.10, див. вклейку).

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени мають носити синтетичну нижню білизну, яка поглинає вологу, щоб шкіра залишалася сухою. Після тренувань або змагань треба приймати душ і наносити порошок, щоб висушити шкіру пахової ділянки. Щоб висушити шкіру паху можна скористатися феном для волосся.

**Tinea corporis gladiatorum**

Tinea corporis gladiatorum (*trichophytosis gladiatorum, tinea gladiatorum* — трихофітоз гладіаторів) викликає захворювання в борців. Поширеність 20—70 % (фото 18.11, 18.12, див. вклейку).

У захворілих спортсменів чітко помітні еритемні круглі папули, що лущаться, і бляшки на голові, шиї, руках (38 % ушкоджень розвивається на руках, 32 % — на голові й шиї). Меншою мірою інфекція поширюється на тулуб (24 %) і ноги від стегна до ступні (6 %). Типовий кільцеподібний висип може й не з'явитися, тому що борців часто оглядає лікар і виявляє ділянки ураження на шкірі до того, як клініка виявляється повністю.

П р о ф і л а к т и к а. Огляд шкіри спортсменів після щоденних занять спортом. Інструктори, тренери й самі спортсмени мають докладати всіх зусиль, щоб будь-які ушкодження виявити якомога раніше.

## 18.4. Травматичні ушкодження й запальні реакції, пов'язані із заняттям спортом

### Кисті лучника

Зафіксовано кілька випадків таких травм. Під час випускання стріли шнур від лука дає віддачу з великою швидкістю. На місці повторюваних ран від шнура, що відскакує, з долонного боку передпліччя, яким лучник утримує лук, з'являється чітко виражена набрякла еритемна пляма. Іноді на цьому місці розвиваються екзимозні плями.

П р о ф і л а к т и к а. Захисні засоби долонного боку передпліччя вбережуть його від повторюваних ударів шнура лука.

### Соски велосипедистів

Існує небагато повідомлень про таке захворювання. На відміну від бігунів, які займаються бігом підтюпцем, соски яких піддаються тертю, соски велосипедистів страждають від термального ушкодження.

Потіння, дощ, інтенсивний холодний вітер (разом із високою швидкістю їзди на велосипеді) викликають болючий еритемний стан сосків. Висип виникає через ушкодження сосків холодом.

П р о ф і л а к т и к а. Превентивні заходи є першорядними. Спідня білизна має бути із синтетичного матеріалу, що забезпечує поздовжнє капілярне поширення вологи. Верхній одяг має захищати від вітру й дощу.

### Дерматит від контакту з металевою штангою і крейдою

Будь-який спортсмен, у програму якого включені тренування зі штангою, входить у групу ризику. Описано випадки контактної чутливості до металевої штанги й крейди, а також алергійного контактного дерматиту до паладію.

У штангістів виявляється еритемний і везикулярний висип на шиї, передпліччі й ногах (від стегна до ступні), контактна чутливість до крейди, що наносять на руки перед підняттям штанги.

Якщо причиною виникнення алергійного контактного дерматиту є штанга, алергійна проба на метал буде позитивною.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени, чутливі до металу, з якого виготовлені штанги, мають передбачити одяг, що прикриває контактні точки на тілі під час підняття штанги або змазувати ці точки вазеліном.

**Дерматит від контакту з більярдним кієм**

Описано випадок контактного дерматиту, спричиненого епоксидною гумою в складі лаку, яким був вкритий більярдний кий. У літнього аматора більярду виявили сверблячі гіперкератозні еритемні бляшки на долонях, що простиралися до першого міжпальцевого проміжку.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени, чутливі до лаку, яким укритий більярдний кий, щоб запобігти рецидиву дерматиту повністю видаляють його й захищають кий тільки вазеліном.

**“Цементні” опіки**

Описано випадки подразнювального контактного дерматиту, спричинюваного лінійними маркерами на футбольному полі. Цей тип дерматиту був названий “*цементними*” *опіками*. Для маркування меж футбольного поля й поля для регбі використовують крейду, яку фіксують оксидом кальцію.

У футболістів із “цементними” опіками виявляються чітко виражені еритемні, везикулярні, бульозні, вкриті кіркою бляшки на верхній частині стегна. Зазвичай вони скаржаться на свербіж і печіння протягом кількох годин після контакту з маркувальними лініями, зафіксованими оксидом кальцію. У деяких спортсменів навіть утруднюються ходьба. Зазвичай такий контакт із маркувальними лініями відбувається за спроби утримати м’яч у межах поля, що підтверджується найпоширенішими місцями висипу. Прийняття душу після гри тільки погіршує стан футболіста. Після загоєння таких опіків можуть залишитися рубці.

П р о ф і л а к т и к а. Для маркування і фіксування меж ігрових полів не слід використовувати оксид кальцію. В разі випадкового контакту спортсмена з цією сполукою, він має швидко залишити поле для промивання ураженої ділянки тіла.

**Дерматит шкіри рук від контакту із крейдою**

Відомо кілька випадків контактного дерматиту, що з'являвся в гімнастів. У місцях контакту шкіри із крейдою на екіпіруванні на шкірі з'являються чіткі еритемні бляшки, що відшаровуються.

П р о ф і л а к т и к а. Не існує.

**Мозолі**

Мозолі — результат нерівномірних зусиль, яких зазнають різні ділянки ноги. Розрізняють мозолі двох видів: тверді (*clavus durus*) і м'які (*clavus mollis*). Тверді мозолі утворюються на підошвах і бувають дуже болючими, заважають спортивній активності. Вони нагадують змозолілості, але менших розмірів. М'які мозолі є результатом тиску одного пальця на інший, зазвичай розміщені на зустрічно-гребінчастій ділянці, характеризуються білими мацерованими бляшками.

П р о ф і л а к т и к а. Тісне незручне взуття призводить до утворення мозолів. Спортсмени мають носити спеціальне професійне взуття. Для запобігання утворенню твердих мозолів необхідно користуватися устілками або звернутися за порадою до лікаря-ортопеда, який спеціалізується на лікуванні захворювань стоп. Для запобігання утворенню м'яких мозолів можуть знадобитися спеціальні прокладки для взуття або хірургічне втручання.

**Соски бігуна підтюпцем: болючі набряклі ерозивні соски**

Спеціальні дослідження були присвячені вивченню поширеності стану "сосків бігуна підтюпцем" у марафонців.

У неофіційному дослідженні марафонців зазначено значне поширення захворювання — до 16,3 %, середній відсоток — 6,7 %. Такий стан був найбільше поширений серед чоловіків, які носили футболки із грубого матеріалу (бавовни), і жінок, які не одягали бюстгальтер перед бігом. На жаль, білі футболки з грубого бавовняного матеріалу — найчастіші "подарунки" для бігунів від улаштувальників змагань із бігу. Новачки часто надягають їх на час перегонів і в остаточному підсумку ще до завершення змагань потрапляють у медичний пункт. Унаслідок повторюваного тертя несинтетичних футболок об соски утво-

рюються дуже болючі еритемні кровоточиві ерозії на навколососковому кружку і на самих сосках. Під час марафону з ушкодженої ділянки яскравими вертикальними лініями сочиться кров, вони особливо помітні на білих футболках. Інтенсивність болю часто несумірна з клінічними даними, тому лікар зобов'язаний оцінити стан бігуна належним чином.

П р о ф і л а к т и к а. Учасникам не треба носити футболки із грубого матеріалу, доки не завершиться марафон. Чоловікам рекомендовані футболки з легкого синтетичного матеріалу, жінкам — із шовку, напівсинтетичних або інших м'яких тканин.

**Рубці каратистів: лінійні рубці на дорсальних поверхнях кистей рук**

Приблизно чверть каратистів під час змагань зазнають різного типу ушкоджень. Найуразливіші місця — шия, живіт і кінцівки. Професійні каратисти протягом багатьох років занять цим видом спорту роблять такі фізичні рухи, як розбивання рукою цегли чи дошки, прибивання отворів. Дорсальні поверхні кистей рук травмуються через повторювані різкі навантаження від нерівних поверхонь, цвяхів тощо. На місці рваних ран, отриманих каратистами, після загоєння залишаються рубці та шрами. Спостерігаються чітко виражені розрізнені лінійні гіпопігментовані, атрофічні бляшки на дорсальних поверхнях кистей рук.

П р о ф і л а к т и к а. Регулярний захист кистей рук рукавичками зменшує ймовірність отримання ран, а згодом і рубців спортсменами, які займаються карате.

**Долоні плавців у басейні**

Повторюване натирання долонь плавців об грубі стінки басейну, поверхню дна зумовлює їх характерний стан. На долонях плавців утворюються еритемні й лінійні бляшки.

П р о ф і л а к т и к а. Спортсмени мають користуватися басейнами з бездоганним станом стінок і дна.

**Чорна п'ятка (Talon noir)**

Чорна п'ятка майже у 125 разів частіше трапляється в юних і молодих спорт-

сменів у віці 12—24 роки. Гравці в баскетбол, футбол, теніс, штангісти — потенційні пацієнти із чорною п'яткою, причому в однаковій мірі це стосується спортсменів обох статей. Ураження зумовлене зусиллями зрушення, пов'язаними з різкою зупинкою, стартом і стрибками, які провокують розриви дрібнесеньких капілярів у межах папілярного шару шкіри. На п′ятці спортсмена з′являється безсимптомна чітко виражена лінійна, неправильної форми, іноді крапчаста пляма, різна за розміром, але частіше менша за 1 см. Підошовні частини пальців ніг уражуються рідше.

П р о ф і л а к т и к а. Вкладання в спортивне взуття м'якої повстяної підкладки під п'ятку.

**Бляшки пінг-понгу**

Описано випадок появи бляшок на шкірі спортсмена в результаті занять пінг-понгом. М′ячик настільного тенісу летить із дуже великою швидкістю, якщо грають професіонали. Коли такий м′ячик вцілює в гравця, на його шкірі може виникнути травма. Ділянка ураження розміром близько 12—15 мм є круглою (у вигляді кільця) еритемною бляшкою. Оскільки м′ячик при ударі січе шкіру, центральна частина місця ураження світліша й без еритеми. За певних швидкості м′ячика й сили удару контур може бути пурпурного кольору. Більшість уражень зникають самостійно через 2—3 дні.

П р о ф і л а к т и к а. Не існує.

**Пурпура штангіста**

Описано один випадок пурпури штангіста. Пурпура й петехіальні крововиливи в шкірі — результат розриву кровоносних судин, причиною якого є підвищення в штангіста артеріального тиску до 450/380 мм рт. ст. і більше. У цьому разі в нього розвиваються безсимптомна множинна пурпура, петехіальний крововилив на шкірі повіки, на передній і латеральній частинах шиї.

Короткий огляд етіопатогенетичних особливостей патології шкіри у спортсменів підкреслює необхідність обліку цієї специфіки для їхньої профілактики і лікування в межах самостійного розділу клінічної дерматології — спортивної дерматології.

П р о ф і л а к т и к а. Не існує.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. У чому полягають особливості шкіри в спортсменів?*

*2. Перелічіть бактеріальні захворювання шкіри в спортсменів, назвіть їх види.*

*3. Які вірусні захворювання шкіри найчастіше трапляються у спортсменів? Укажіть їх різновиди.*

*4. Опишіть мікоз стоп. Які заходи профілактики цього захворювання?*

*5. Схарактеризуйте герпес, його різновиди. Вкажіть заходи профілактики.*

*6. Що ви знаєте про контактні дерматити? Які їх різновиди? У чому полягає профілактика?*

*7. Опишіть епідеміологію, клінічну картину, заходи профілактики корости.*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 18**

***Тема*: Захворювання шкіри в осіб, які регулярно займаються спортом. Інфекційні захворювання шкіри, пов'язані із заняттям спортом**

***Навчальна мета.*** Отримати поняття про етіопатогенез захворювань шкіри в осіб, які регулярно займаються спортом.

***Теоретичні питання***

1. Особливості шкіри в спортсменів.

2. Бактеріальні захворювання шкіри в спортсменів. Епідеміологія, клінічна картина, профілактика.

3. Причини поширення стафілококової інфекції при заняттях водними видами спорту.

4. "Вухо плавця". Епідеміологія. Клінічна картина. Профілактика.

5. Грибкові ураження нігтів. Епідеміологія, клінічна картина, профілактика.

6. Захворювання шкіри у спортсменів, які спеціалізуються в контактних видах спорту (єдиноборства).

7. Дерматити шкіри рук при контакті з крейдою (магнезією) у штангістів, гімнастів.

***Ситуаційні задачі***

• 1. Легкоатлет, який спеціалізується в бігу на довгі дистанції, 26 років, звернувся до лікаря зі скаргами на появу висипів на ступнях. Захворювання пов'язує з підвищеною пітливістю. Об'єктивно на підошвах, бічних поверхнях пальців стоп еритематозні, везикульозні елементи, деякі з них злилися з утворенням осередків. Поставте діагноз:

1) обмежений нейродерміт;

2) контактний дерматит;

3) псоріаз;

• 4) дерматомікоз стоп.

• 2. До дерматолога звернувся спортсмен, який спеціалізується в баскетболі, 29 років, зі скаргою на зміну кольору й стовщення нігтьових пластинок стоп. Хворіє 2 роки. Об'єктивно його нігтьові пластинки всіх пальців стоп стовщені, брудно-жовтого кольору. При мікроскопії матеріалу нігтьових пластинок, обробленого лужним розчином, виявлені нитки міцелію гриба. Поставте діагноз:

1) панариций;

2) псоріаз нігтів;

3) дистрофія нігтів;

• 4) оніхомікоз стоп.

• 3. Пацієнтка, 25 років, звернулася до дерматолога. Працює в теплиці, вирощує квіти. Хворіє 2 тижні. Об'єктивно: еритематозні плями, папули, екскоріації на відкритих ділянках шкіри. Суб'єктивно: свербіж.

Поставте діагноз:

• 1) контактний алергійний, професійний дерматит;

2) меланодермія;

3) обмежений гіперкератоз;

4) екзема.

• 4. Лижник, 29 років, звернувся до дерматолога зі скаргою на ураження шкіри рук після занять на морозі. Об'єктивно: спостерігаються застійно-

синюшне забарвлення шкіри, набряклість. Суб'єктивно: свербіж, відчуття поколювання, печіння, болю.

Поставте діагноз:

1) озноб;

• 2) обмороження I ст.;

3) обмороження II ст.;

4) професійна екзема.

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Стафілококи найчастіше уражують**

А нігті рук і ніг

Б шкіру долонь і підошов

В слизову червоної облямівки губ

Г волосяні фолікули

**2. Для запобігання зараженню піодерміями заходами профілактики не є**

А щоденна перевірка цілісності шкірного покриву тренерів і спортсменів

Б часте миття рук тренерів і спортсменів

В наявність персональних рушників у кожного спортсмена

Г обробка зубних щіток розчином хлорного вапна

**3. Вірус простого герпесу викликає захворювання**

А краснуху

Б кір

В оперізувальний герпес

Г скарлатину

**4. Збудниками різнобарвного лишаю є**

А стафілокок

Б стрептокок

В гриби роду *Candida*

Г Epidermophyton floccosum

**5. Профілактичними заходами при мікозі стоп є**

А сушіння шкарпеток на радіаторах опалення

Б щотижнева заміна устілок у взутті

В нанесення протигрибкового крему на ноги 1—2 рази на день

Г сушіння взуття феном

**6. При постановці діагнозу травматичні ушкодження й запальні реакції, пов'язані із заняттям спортом, не застосовують такі методи обстеження, як**

А збір анамнезу

Б фотофіксація уражень

В огляд ділянки ураження

Г біохімічний аналіз крові

**7. Розрізняють такі види стафілококових піодермій, крім**

А остіофолікуліту

Б карбункула

В гідраденіту

Г первинної сифіломи

**8. Стафілококи найчастіше уражують**

А волосяні фолікули

Б гладеньку шкіру

В нігті

Г шкіру долонь і підошов

**9. Для корости клінічно не характерні**

А мономорфний характер висипу

Б розміщення папуловізикульозних елементів

В наявність коростявих ходів

Г свербіж (увечері, вночі)

# Розділ 19. ДОПІНГ. ДОПІНГОВИЙ КОНТРОЛЬ У СУЧАСНОМУ СПОРТІ

## 19.1. Допінг і спорт

Допінги (англ. doping, від dope — уживати наркотичні засоби) — фармакологічні та інші речовини, що тимчасово посилюють фізичну й психічну діяльність організму.

Термін “doping” уперше з’явився в англійських словниках у 1889 р. для позначення суміші опіуму й наркотиків, яку застосовували для поліпшення результатів коней на бігах і перегонах, що проводилися в Англії. Однак слово “допінг” не англійського походження. Воно належить до діалекту населення Південно-Східної Африки. Словом “dop” мешканці цих районів називали міцний напій, який вони вживали як стимулювальний засіб при здійсненні релігійних обрядів, ритуальних танців, для притуплення відчуття втоми при тривалих походах і змаганнях (Г.А. Макарова, 2008).

За наявними відомостями, ще під час античних олімпіад атлети вживали різні стимулювальні речовини для досягнення високих спортивних результатів.

Перший відомий факт уживання допінгу в спорті був офіційно встановлений в 1865 р. на змаганнях із плавання в Амстердамі.

Першою жертвою допінгу став велогонщик — англієць Лінтон, який помер 1886 р. під час змагань на маршруті Париж—Бордо.

Допінги наприкінці XIX—початку XX ст. широко використовували в професійному спорті, а в середині XX ст. — вони проникли і в аматорський спорт. Згідно з літературними даними, на VI зимових Олімпійських іграх у 1952 р. учасникам змагань із ковзанярського спорту, які використовували допінг, знадобилася медична допомога. Така ж ситуація повторилася з велосипедистами на іграх XVI Олімпіади в Мельбурні в 1956 р.

Після загибелі данського велогонщика Курта Йєнсена під час змагань у Римі (1960) на іграх XVII Олімпіади Міжнародний олімпійський комітет почав серйозну боротьбу з допінгом. Представники медицини і спорту забили тривогу, тому що використовувані стимулювальні речовини не тільки сприяли росту

спортивних результатів, а й впливали на здоров'я спортсменів і навіть загрожували їхньому життю. На іграх XVIII Олімпіади (Токіо, 1964) були проведені перші проби з визначення застосування спортсменами заборонених фармакологічних засобів.

У 1965 р. у Страсбурзі (Франція) на Міжнародному конгресі зі спортивної медицини було сформульовано поняття "допінг".

***Допінг*** — це введення в організм людини будь-яким шляхом речовини, чужої для її організму, або фізіологічної субстанції у великій кількості, або введення якої-небудь речовини неприродним шляхом для того, щоб штучно й нечесно підвищити результат спортсмена під час виступу в змаганнях.

У 1967 р. МОК заснував Медичну комісію, ухвалив рішення щодо заборони допінгу й проведення допінгового контролю, тобто системи заходів, спрямованих на визначення можливого використання спортсменами допінгу.

Уперше допінговий контроль був вибірково здійснений на X зимових Олімпійських іграх у 1968 р. в Греноблі. З 1972 р. він став обов'язковим на Олімпійських іграх, а надалі й на всіх міжнародних змаганнях світового й континентального масштабів.

У 1999 р. за спільної ініціативи представників олімпійського руху, спортивних організацій і урядів було створене незалежне від МОК Всесвітнє антидопінгове агентство (WADA), метою якого було підтримання розвитку спорту, вільного від допінгу.

Основними завданнями WADA є розгляд і встановлення переліку заборонених засобів і методів у спорті. За рекомендацією WADA списки заборонених засобів і методів мають обновлятися щорічно й набувати чинності з 1 січня кожного року.

Керівництво МОК надає максимальну підтримку діяльності WADA з викорінення допінгу — "чуми XX століття у спорті". WADA координує заходи щодо боротьби з допінгом у спорті на національному й міжнародному рівнях, формує освітні та інформаційні програми, поширює їх серед спортсменів, трене-

рів, спортивних лікарів усього світу. З метою додаткового допінгового контролю ця організація проводить позазмагальні тестування спортсменів.

На Всесвітній конференції з боротьби з допінгом у спорті в Копенгагені в 2003 р. вперше був прийнятий Всесвітній антидопінговий кодекс WADA. Його нова редакція затверджена в 2009 р. і є робочим правовим документом, який використовують у практиці спортивних організацій. Установлених у кодексі антидопінгових правил спортсмени зобов'язані дотримуватись як умови участі в змаганнях. У ньому виділені антидопінгові організації, відповідальні за організацію роботи з боротьби з допінгом. Це Міжнародний олімпійський комітет, Міжнародний параолімпійський комітет WADA, оргкомітет великих міжнародних змагань, міжнародні федерації й національні антидопінгові організації.

### 19.2. Допінгові засоби і методи

Відповідно до правил МОК (1976), до допінгів у спорті віднесені п'ять класів заборонених фармакологічних засобів:

- стимулятори;
- наркотики;
- анаболічні стероїди;
- діуретики;
- пептидні гормони, їхні аналоги та похідні.

Усі речовини, які належать до цих класів, є забороненими (навіть якщо конкретна речовина не згадана в щорічному списку).

До заборонених методів належать:

- кров'яний допінг;
- фізичні, хімічні, фармакологічні маніпуляції, які спотворюють показники аналізів сечі — катетеризація, заміна, підробка сечі, або пригнічення сечовиділення.

#### Стимулятори

До ***стимуляторів*** належать речовини, які підвищують працездатність спортсмена стимулювальною дією на ЦНС, насамперед на симпатичний відділ (симпатомиметики). Вони також збільшують функціональні можливості серце-

во-судинної й дихальної систем, що виявляється в посиленні нагнітальної функції серця, зростає систолічний об′єм і, як наслідок, хвилинний об′єм крові. Посилюється легенева вентиляція, збільшується киснева ємність крові, що поліпшує метаболізм скелетної мускулатури й підвищує працездатність спортсмена. Паралельно зростає впевненість спортсмена в можливості досягнення ним високих спортивних результатів, ослаблюється відчуття втоми.

Висока мобілізація функціональних можливостей людини при використанні засобів класу “стимулятори” призводить до виснаження функціональних і, особливо, енергетичних резервів організму. Ефект є дозозалежним.

“Допінгова” доза стимуляторів приблизно в 10 разів вища за терапевтичну, тому ці засоби впливають на здоров’я спортсмена. Ослаблення сприйняття ваги при переносності фізичних навантажень може викликати перенапруження міокарда, що виявляється у тяжких ускладненнях аж до розвитку інфаркту міокарда, інсульту, іноді з летальним результатом.

Найефективнішими стимуляторами, що підвищують працездатність спортсменів, є фенамін (амфетамін), меридил і група їхніх похідних. Вони поліпшують концентрування уваги, тимчасово знижують психічну втому, підвищують мотивацію спортсмена, його впевненість у досягненні високих результатів, фізичну витривалість. Крім підвищення працездатності вони порушують психіку спортсмена, що виражається в появі слухових галюцинацій, які часом не зникають навіть після припинення прийому стимулювальних засобів. Стимулятори порушують механізми фізіологічної регуляції, підвищують доступність функціональних резервів організму, фізичну працездатність спортсмена, однак при цьому викликають схильність провідних систем організму до розвитку перенапруження, тяжких захворювань і навіть настання смерті.

Подібно впливають на організм засоби-стимулятори кокаїн, ефедрин, кофеїн, “маскуючи” втому.

На відміну від фенаміну кофеїн у помірних дозах не є небезпечним для здоров’я людини, але він меншою мірою стимулює працездатність. Кофеїн міститься в багатьох напоях (чай, кава, какао, кока-кола, пепсі-кола), а також у де-

яких медикаментозних болетамувальних засобах. Тому в спорті допускається вживання кофеїну в кількостях, що не перевищують терапевтичні дози (15 мг кофеїну на 1 л рідини в організмі).

**Наркотики**

***Наркотичні речовини*** пригнічують відчуття болю (анальгетики), притупляють відчуття втоми. Засоби цього класу викликають психічну й фізичну залежність уже після першої ін'єкції. Їх застосовують при сильних стійких болях у клінічній практиці.

У спортивній практиці застосування всіх сильнодіючих наркотичних засобів (морфін, промедол, метадон) заборонено.

Дозволено слабкіші засоби цієї групи — кодеїн, дифеноксилат, дигідрокодеїн, трамадол як болезаспокійливі тільки за рекомендацією спортивного лікаря.

**Анаболічні стероїди**

Цей клас заборонених у спорті засобів є найпоширенішим. ***Анаболічні стероїди*** представлені тестостероном і його похідними групи андрогенів, а також різними синтетичними засобами, за хімічною структурою й ефектом близькими до натурального тестостерону (станозолон, метилтестостерон). Вони активують в організмі синтез білка, зменшують його розщеплення, що в результаті приводить до анаболічного ефекту — розвивається гіпертрофія скелетних м'язів, у тому числі й серцевого, збільшується кількість еритроцитів у периферичній крові внаслідок стимуляції андрогенами еритропоезу. Всі перелічені ефекти сприяють збільшенню адаптаційних можливостей організму спортсмена до фізичної діяльності, підвищують його працездатність, пришвидшують постнавантажувальное відновлення. Збільшується м'язовий компонент маси тіла, що сприяє прояві швидкісно-силових фізичних якостей, загальної й спеціальної витривалості.

Вживання спортсменами анаболічних стероїдів викликає небезпечні побічні явища. Підвищення концентрації статевих гормонів за їх штучного введення в організм чоловіка призводить до гальмування функції чоловічих статевих залоз за принципом зворотного зв'язку, щоб підтримати гомеостаз андрогенів. Зале-

жно від доз і тривалості прийому анаболічних стероїдів статеві залози чоловіка переходять у режим гіпофункції: знижується вироблення власних андрогенів, змінюється простата, розвивається атрофія яєчок, зменшується кількість і погіршується якість сперми. При припиненні прийому допінгу цього класу зміни чоловічої репродуктивної системи можуть стати причиною чоловічої безплідності.

У жінок при прийманні навіть невеликих доз анаболічних стероїдів порушується функція яєчників. Підвищення вмісту андрогенів у жіночому організмі супроводжується незворотним ураженням голосових зв'язок зі зміною тембру голосу, оволосінням тіла за чоловічим типом (гірсутизм). Репродуктивна функція жінки порушується, часом необоротно.

Оскільки на сьогодні доведено, що рецептори до андрогенів є у всіх органах і тканинах організму, негативний вплив допінгу у вигляді анаболічних стероїдів позначається на всіх його системах і функціях.

Тривале вживання спортсменами анаболічних стероїдів може спричинити такі ускладнення (за Г.А. Макаровою, 2002):

- маскулінізацію організму жінок;
- порушення статевої функції в чоловіків (за типом гіпофункції);
- структурно-функціональне ураження печінки з порушенням детоксикаційної функції, постійний больовий синдром у правому підребер'ї;
- підвищення травматичності опорно-рухового апарату у зв'язку з диспропорційним навантаженням зрослої м'язової маси на суглоби;
- порушення водно-сольового обміну, що супроводжується затриманням води в м'язовій тканині ("сирі м'язи");
- зниження імунітету;
- порушення діяльності ЦНС (головні болі, безсоння, підвищені дратівливість, агресивність, ейфорія, депресія, зміни психіки й поводження).

Патологічний вплив анаболічних стероїдів на організм юного спортсмена (юнака) полягає в такому:

- передчасна остеофікація трубчастих кісток;

- пришвидшене заростання епіфізарних пластин;
- порушення процесів росту;
- раннє статеве дозрівання;
- гірсутизм (оволосіння за чоловічим типом у дівчат);
- гинекомастія (збільшення молочних залоз у юнаків).

**Діуретики**

*Діуретики* — сечогінні засоби, які посилюють виведення з організму метаболітів, а також зайвої кількості корисних речовин (вода, солі, глюкоза). Збільшення сечовиділення сприяє зменшенню маси тіла, що цікаво спортсменам, які прагнуть зігнати вагу, підтримувати оптимальну масу тіла.

Діуретики не підвищують фізичної працездатності, однак їх застосовують не тільки для пришвидшеного зменшення маси тіла, а й для виведення з організму заборонених засобів, які використовував спортсмен. При цьому діуретики призводять до надмірного виведення із сечею мікроелементів, порушують функцію ЦНС, мінеральний склад кісткової тканини, водно-сольовий обмін у життєво важливих органах і системах організму.

**Пептидні гормони, їх аналоги і похідні**

До ***пептидних гормонів*** належать гормон росту людини (соматотропін), гормони, що утворюються під час вагітності (гонадотропін хоріонічний), адренокортикотропний гормон (кортикотропін), еритропоетин, що регулює еритропоез.

**Соматотропний гормон**

Найнебезпечнішим у спортивній практиці є застосування ***соматотропного гормону*** (СТГ), який у результаті активування анаболічних ефектів в організмі стимулює ріст і розвиток довжини й маси тіла, мобілізує жир із жирового депо, збільшує енергетичні можливості організму.

Специфічна дія соматотропіну виявляється в інтенсифікації процесів росту й фізичного розвитку. Органами-мішенями для нього є кісткова тканина, м’язи, зв’язки, сухожилля, внутрішні органи.

Процеси росту людського організму у віці до 20—25 років стимулюються соматотропіном, анаболічний ефект якого обумовлений активуванням транспо-

рту амінокислот у клітину, пришвидшенням біосинтезу білків і нуклеїнових кислот, одночасно гальмуються реакції розщеплення білків. При цьому під дією соматотропіну посилено мобілізується жир із жирових депо з наступним використанням жирних кислот як основного енергетичного субстрату. В результаті значно збільшується фізична працездатність людини підліткового віку.

Надмірне продукування СТГ у ранньому віці викликає розвиток гігантизму, за якого довжина тіла у дівчат досягає 190—200 см, у юнаків — більш як 200 см, відповідно збільшується й маса тіла. Встановлено, що такі гормональні порушення частіше пов'язані з доброякісними пухлинами аденогіпофіза.

Надмірне продукування СТГ у дорослої людини (частіше за наявності пухлини аденогіпофіза) або надмірне введення в організм фармакологічних засобів, що містять гормон росту, викликають захворювання акромегалію (грец. ακρον — кінцівка і μεγαλη — велика). За акромегалії довжина тіла людини практично не змінюється, тому що до 25 років процес росту завершується, але продовжують збільшуватися ті частини тіла, які ще зберігають здатність рости: пальці рук і ніг, кисті й стопи, ніс, нижня щелепа, надбрівні дуги, язик. Зуби стають рідкими, тому що вони залишаються колишніх розмірів, а щелепи продовжують рости.

За довжини тіла понад 200 см і наявності пухлини аденогіпофіза таких хворих вважають інвалідами, до військової служби вони непридатні.

Незважаючи на можливість професійної кар'єри хворих на гігантизм — акромегалію, що може складатися успішно в спорті, мистецтві, необхідно пам'ятати, що така людина хвора. Прогноз залежить від своєчасного видалення аденоми гіпофіза.

Із диспансерного обліку підлітки, хворі на акромегалію, ніколи не знімаються, навіть після радикального лікування цього захворювання.

**Гонадотропін хоріонічний**

***Хоріонічний гонадотропін*** (ХГ) людини виробляє плацента під час вагітності, що є "фабрикою" жіночих статевих гормонів.

ХГ чоловіка використовують у спорті, оскільки він чинить таку ж дію, як і лютеїнізувальний гормон передньої частки гіпофіза, стимулює вироблення чоловічими статевими залозами андрогенів (тестостерону), сприяє анаболічному ефекту.

ХГ не синтезується в чоловічому організмі, його наявність у сечі спортсмена при допінг-контролі свідчить про екзогенне надходження в організм цього забороненого препарату.

**Бета-адреноблокатори**

***Бета-адреноблокатори*** є антагоністами дії адреналіну й норадреналіну, до деякої міри вони знижують збудливість ЦНС спортсмена, сприяють рідшанню частоти серцевих скорочень, знижують тремор, що може позитивно впливати на змагальну діяльність спортсменів, які спеціалізуються у всіх видах спортивної стрільби, у стрибках на лижах із трампліна, бобслеї.

Однак безконтрольне тривале застосування бета-адреноблокаторів може порушити вегетативну регуляцію діяльності функцій усіх систем організму й, зокрема, діяльності серця, порушити його ритм аж до зупинки.

Бета-адреноблокатори знижують збудливість людини, можуть викликати депресивний стан, порушення сну, негативно впливати на функцію репродуктивної системи як чоловіка, так і жінки.

**Еритропоетин**

*Еритропоетин* — гормон, що є специфічним регулятором еритропоезу в організмі людини. У невеликих кількостях він міститься в крові здорової людини, що підтверджує його фізіологічну роль. Виробляється клітинами нирок.

Еритропоетин пришвидшує дозрівання в кістковому мозку ретикулоцитів, збільшує їх вихід із кісткового мозку в загальний кровотік, посилює синтез гемоглобіну. За гіпоксії, зумовленої будь-якими причинами, в організмі підвищується вміст еритропоетину, що супроводжується збільшенням у крові кількості еритроцитів і гемоглобіну, кисневої ємності крові, аеробних можливостей організму спортсмена, підвищенням його працездатності.

Саме така фізіологічна роль еритропоетину приваблює спортсменів, особливо тих, які спеціалізуються у видах спорту, що вимагають розвитку витривалості.

У 1980—1990-ті роки еритропоетин став ефективним засобом підвищення спортивних результатів. Із 2000 р. він визнаний допінгом у спорті. На зміну йому було синтезовано аналог за характером дії — дарбепоетин. Однак обидва ці препарати, що мають стимулювальний ефект еритропоезу, підвищують функціональні можливості й спортивні результати, є небезпечними для здоров'я спортсменів.

**Кров'яний допінг**

Процедура ***кров'яного допінгу*** полягає в такому. За 3—4 тижні до змагань у спортсмена відбирають близько 0,5 л крові, яку зберігають за низької температури. Втрата певної кількості крові після її забору призводить до зменшення її кисневої ємності, що є стимулювальним чинником для еритропоезу кістковим мозком. Відомо, що протягом тижня за невеликої крововтрати кількість еритроцитів і гемоглобіну повністю відновлюється. На цьому фоні введення перед змаганнями внутрішньовенно взятої порції крові (або еритроцитарної маси) цьому ж спортсменові (аутогемотрансфузія) приводить до збільшення кількості еритроцитів, гемоглобіну, зростає киснева ємність крові, що підвищує аеробні можливості ресинтезу АТФ. Як наслідок збільшується працездатність спортсмена, особливо спрямована на виявлення витривалості.

Протягом багатьох років це був практично легальний спосіб підвищення працездатності спортсменів, багато спортивних перемог і рекорди — результат застосування кров'яного допінгу.

В 1987 р. МОК заборонив його використання. Однак досі не знайдено надійного способу виявлення його застосування.

Через заборону кров'яного допінгу зросло використання хімічних засобів, що стимулюють еритропоез (наприклад, дарбепоетину, що замінив заборонений природний гормон — еритропоетин), однак на відміну від гемотрансфузії, тобто кров'яного допінгу, вони небезпечні для здоров'я.

### 19.3. Допінг-контроль

Заходи щодо допінг-контролю є складовими антидопінгової програми.

***Допінг-контроль*** — це багатоетапний процес, що включає планування тестування, збір і транспортування проб, лабораторні дослідження, обробку результатів, розгляд апеляцій (А.А. Деревьедов, 2012).

Проби досліджують в акредитованій WADA незалежній антидопінговій лабораторії.

Апеляції спортсменів розглядає Спортивний арбітражний суд у Лозанні (Швейцарія).

Допінг-контроль спрямований на виявлення можливого застосування допінгів спортсменами й покарання винних. Він обов'язковий для всіх учасників олімпійських ігор і міжнародних змагань. Його обов'язково проходять переможці й призери змагань, півфіналісти і фіналісти, а також вибірково учасники змагань.

Процедура допінг-контролю полягає в такому. Під час змагань спортсмен, на якого припав вибір спеціальної комісії, отримує повідомлення про необхідність проходження допінг-контролю. Після закінчення змагань (у цей самий день) спортсмен іде в допінг-пункт, де:

- відбирають біологічні проби (частіше сечі);
- складають протоколи;
- направляють проби в антидопінгову лабораторію.

У кімнаті допінг-контролю в присутності спостерігача спортсмен здає пробу сечі (посудину для проби він обирає сам).

Отриману біологічну пробу (сечу) ділять на дві однакові порції — *A* і *B*, їх опечатують і присвоюють певний код, що відповідає коду протоколу даного спортсмена. Прізвище, ім'я, по батькові спортсмена ніде на пробах і на жодних робочих етапах допінг-контролю не фігурують.

Спортсмен має повідомити комісії назви всіх лікарських засобів, які він вживав перед змаганнями.

У разі отримання позитивного результату при фізико-хімічному аналізі біологічної *проби А* розкривають і аналізують пробу *В*. При цьому може бути присутнім сам спортсмен або його довірена особа.

Відсутність заборонених речовин у біологічній *пробі В* дає підставу для висновку, що результати дослідження проби *А* невірогідні. Покарання спортсмен у цьому випадку не несе.

Відмову спортсмена від участі в допінг-контролі або спробу фальсифікувати біологічний матеріал комісія розглядає як факт застосування допінгів.

Виявлення в біологічній пробі допінгу передбачає дискваліфікацію спортсмена на роки або довічно. В індивідуальних видах змагань спортсмену не вручають медалі. У командних видах змагань при виявленні допінгу в одного з її учасників поразку присуджують команді.

При порушенні спортсменом Всесвітнього антидопінгового кодексу WADA адміністративну відповідальність несуть також тренер і спортивний лікар.

Позазмагальне тестування спортсменів проводять за планами антидопінгових організацій у період навчально-тренувальних зборів або в будь-який інший час, включаючи періоди відпочинку спортсменів.

## ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

*1. Чому допінги належать до заборонених речовин або методів?*

*2. З якою метою спортсмен застосовує такі заборонені речовини, як стимулятори, анаболічні стероїди, діуретики, еритропоетин? У чому полягає їх негативний вплив на організм?*

*3. У чому полягає багатоетапність процесу допінг-контролю?*

*4. У чому полягає процедура допінг-контролю?*

*5. Що слугує біологічними пробами при допінг-контролі?*

*6. Який висновок антидопінгової комісії при відмові спортсмена від участі в допінг-контролі?*

*7. Чому діуретики належать до допінгів?*

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 19

### *Тема*: Допінг. Допінговий контроль у сучасному спорті

***Навчальна мета.*** Вивчити й проаналізувати поняття “допінг”, його роль у спорті. Освоїти принципи допінгового контролю.

***Теоретичні питання***

1. Допінг, його визначення.
2. Коротка історія впровадження допінгу в спорт.
3. Рішення про заборону допінгу в спорті.
4. Організація WADA, мета й завдання її створення.
5. Значення Всесвітнього антидопінгового кодексу.
6. Заборонені речовини, їх види, характеристика.
7. Заборонені методи, їх види, характеристика.
8. Етапи допінг-контролю.

***Ситуаційні задачі***

- 1. У спортсменки — учасниці олімпійських ігор у пробі *А* не виявлено заборонених субстанцій, зазначених у списку WADA. Який висновок антидопінгової комісії?
- 2. У спортсмена — учасника чемпіонату світу з лижних перегонів у пробі *А* виявлено заборонені субстанції, зазначені в списку WADA. Який висновок антидопінгової комісії?
- 3. Кого зі спортсменів відбирають для проведення допінг-контролю? Коли (стосовно часу проведення змагань) здійснюють допінг-контроль?
- 4. Чому сечогінні фармакологічні засоби віднесені до заборонених у списку WADA?
- 5. Чому біологічну пробу — сечу — за допінгового контролю ділять на дві порції — *А* і *В*?
- 6. Опишіть послідовність виконання методу “кров’яний допінг”. Чому він належить до заборонених?

• 7. Чому анаболічні стероїди належать до допінгів? У чому їх негативний вплив на організм?

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

**1. Допінг — це застосування в спорті**

А дозволених речовин

Б заборонених речовин

В голодування

Г певного харчового режиму

**2. Допінг — це все перелічене, крім**

А введення в організм чужорідної речовини

Б фізіологічної субстанції у великій кількості

В введення в організм речовини неприродним шляхом

Г регідратації

**3. Допінг-контроль включає всі етапи, крім**

А планування строку тестування

Б забору й транспортування проб

В електрокардіографії

Г обробки результатів

**4. Біологічною проблю при допінг-контролі є**

А слина

Б шлунковий сік

В сеча

Г піт

**5. Допінг-контроль обов'язковий для всіх, крім**

А тих, хто систематично займається оздоровчою фізичною культурою

Б учасників міжнародних змагань

В призерів і чемпіонів континенту

Г учасників міжнародних змагань, по жеребу

**6. WADA — це**

А організація з визначення статевої приналежності жінок у спорті

Б Всесвітнє антидопінгове агентство

В Медична комісія МОК

Г організація з виготовлення фармакологічних дозволених препаратів ергогенної дії

**7. Список заборонених препаратів і методів у спорті контролюється й визначається**

А Міжнародним олімпійським комітетом

Б МОК медичною комісією

В WADA

Г міжнародними спортивними федераціями

**8. Список заборонених препаратів і методів оновлюється**

А один раз у чотири роки

Б кожні два роки

В щорічно

Г щомісяця

**9. До заборонених фармакологічних засобів не належать**

А стимулятори

Б наркотики

В антибіотики

Г анаболічні стероїди

**10. До заборонених методів не належать**

А фізичні маніпуляції спотворення аналізу сечі

Б пригнічення сечовиділення

В кров’яний допінг

Г оксигемотерапія

**11. Кров’яний допінг полягає у введенні перед змаганнями порції**

А кровозамінників

Б крові донора

В власної крові спортсмена

Г глюкози

**12. Клас стимуляторів (допінгів) використовують для стимуляції**

А ЦНС

Б системи дихання

В еритропоезу

Г анаболічних стероїдів

**13. Анаболічні стероїди використовують для**

А регідратації

Б лейкопоезу

В досягнення анаболічного ефекту

Г досягнення діуретичного ефекту

**14. Діуретики в спорті заборонені, тому що вони**

А знижують масу тіла

Б викликають відчуття спраги

В сприяють виведенню з організму заборонених речовин

Г підвищують фізичну працездатність

**15. Еритропоетин застосовують із метою**

А стимуляції лейкопоезу

Б підвищення вмісту глюкози в крові

В стимуляції еритропоезу

Г досягнення анаболічного ефекту

**16. При порушенні спортсменом Всесвітнього антидопінгового кодексу WADA відповідальності не несе**

А спортсмен

Б тренер

В менеджер

Г спортивний лікар

# КОРОТКИЙ СЛОВНИК МЕДИЧНИХ ТЕРМІНІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В КУРСІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

**А-** (перед голосними ан-) — префікс, що означає відсутність ознаки (якості), вираженої в другій частині слова. Відповідає українським префіксам “без-”, “не-”.

**АБ-** (абс-) — префікс, що означає видалення, відхилення. Відповідає українському префіксу “від-”.

**АБДУКТОР** — м’яз, що забезпечує відведення кінцівки або її частин (наприклад, пальця).

**АБЕРАЦІЯ** — індивідуальне відхилення в будові або функції від норми.

**АБІОТРОФІЯ** — прихована аномалія органа або системи організму.

**АБЛЯЦІЯ** — хірургічна операція видалення органа або якої-небудь частини тіла.

**АБСАНС** — короткочасне знепритомнення (або затьмарення свідомості) з наступною амнезією.

**АБСЦЕС** (*гнійник, нарив*) — обмежене гнійне запалення з розплавлюванням тканини й утворенням порожнини, заповненої гноєм.

**АДЕНОЇДИ** — гіпертрофовані глоткові (носоглоткові) мигдалини; ускладнюють носове дихання, виділення з носа, обумовлюють зниження слуху, часті запалення в носоглотці й порожнині носа.

**АЛЕРГІЯ** — патологічно підвищена специфічна чутливість організму до речовин з антигенними властивостями (алергенів), що виявляється комплексом порушень при клітинних і гуморальних імунологічних реакціях. Природні алергени поділяють на екзогенні — що надходять до організму із зовнішнього середовища, та ендогенні — наявні або утворювані в самому організмі.

**АЛЬГОДИСМЕНОРЕЯ (*альгоменорея, дисменорея*)** — спастичні болі внизу живота й у ділянці попереку, що виникають під час або за кілька днів до початку менструації. Супроводжується нудотою, можливі блювання, діарея, головний біль, працездатність знижується на 1—2 дні.

**АМЕНОРЕЯ** — відсутність менструацій у репродуктивному віці протягом 6 місяців і більше. Буває фізіологічною й патологічною, первинною і вторинною. ***Фізіологічна аменорея*** — відсутність менструацій, обумовлена періодами життя жінки — до настання менархе, під час вагітності, лактації й у період менопаузи. ***Патологічна аменорея*** настає в результаті вродженої або набутої гіпофізарно-яєчникової патології, патології надниркових залоз, а також патології органів-мішеней репродуктивної системи. ***Первинна аменорея*** — відсутність менструації в дівчат, що досягли 15—16-літнього віку. ***Вторинна аменорея*** — порушення менструальної функції, що виявляється відсутністю протягом 3 місяців і більше менструації в жінок з раніше регулярними менструальними циклами.

**АМНЕЗІЯ** — порушення пам’яті у вигляді втрати здатності зберігати й відтворювати раніше набуті знання.

**АНАМНЕЗ** — сукупність відомостей про хворого та його захворювання, отриманих опитуванням самого хворого й (або) осіб, які його знають; використовують для встановлення діагнозу, прогнозу хвороби, вибору оптимальних методів її лікування і профілактики. Як процес отримання цих відомостей є одним з основних методів клінічного обстеження хворого. Розрізняють анамнез хвороби, анамнез життя, спортивний анамнез.

**АНГІНА** — інфекційне захворювання з вираженими запальними змінами в мигдалинах, в основному піднебінних (тонзиліт); виявляється болями у глотці і загальній інтоксикації організму.

**АНЕВРИЗМА** — патологічне випинання стоншеної ділянки серця або судини.

**АНЕМІЯ** — стан, що характеризується зниженням загальної кількості гемоглобіну в циркулюючій крові внаслідок порушення утворення еритроцитів і (або) їх підвищеного руйнування. Зниження рівня гемоглобіну здебільшого, але не завжди, супроводжується зменшенням кількості еритроцитів.

**АНКІЛОЗ** — відсутність рухливості в суглобі, що розвинулась унаслідок запалення, дегенеративного процесу, травми або створена штучно після хірургічного втручання.

**АНТИСЕПТИКА** — комплекс лікувальних і профілактичних заходів, спрямованих на ліквідацію мікроорганізмів у рані й організмі в цілому.

**АНУРІЯ** — припинення виділення сечі.

**АПЕНДИЦИТ** — запалення червоподібного відростка сліпої кишки (апендикса).

**АРИТМІЇ СЕРЦЯ** — порушення частоти або послідовності серцевих скорочень. Суб'єктивними ознаками аритмій найчастіше є пришвидшене серцебиття, що з'являється після невеликого фізичного або емоційного навантаження, відчуття "перебоїв" у роботі серця, "завмирання", "зупинки" серця.

**АРТРАЛГІЯ** — біль в одному або кількох суглобах.

**АРТРИТ** — запалення суглоба або кількох його елементів.

**АРТРОЗ (*остеоартроз*)** — дегенеративно-дистрофічні зміни в суглобі.

**АРТРОСКОПІЯ** — метод візуального дослідження порожнини суглоба за допомогою спеціального оптичного приладу — артроскопа. Застосовують з метою діагностики низки ушкоджень і захворювань суглобів, а також при деяких оперативних втручаннях або біопсії синовіальної оболонки і хряща.

**АСЕПТИКА** — комплекс заходів, спрямованих на запобігання проникненню мікроорганізмів у рану й організм у цілому.

**АСТЕНІКИ** — стрункі, високі, сухорляві люди зі слабко розвиненими мускулатурою й підшкірною жировою клітковиною.

**АСТЕНІЯ** — стан, що характеризується підвищеною стомлюваністю, частою зміною настрою, слізливістю, розладом сну тощо.

**АСТМА** — напад ядухи, що розвивається внаслідок спазму бронхів або серцевої недостатності (переважно лівошлуночкової).

**АСФІКСІЯ** — патологічний стан, що розвивається гостро або підгостро і загрожує життю, обумовлений недостатністю газообміну в легенях, різким зниженням вмісту в організмі кисню й накопиченням вуглекислого газу. Безпосередніми її причинами є механічні завади проходженню повітря через дихальні шляхи.

**АТАКСІЯ** — порушення точності або координації рухів.

**АТРІОВЕНТРИКУЛЯРНА БЛОКАДА** — порушення провідності імпульсів із передсердь у шлуночки по атріовентрикулярному вузлу або по пучку Гіса та його ніжках.

**АТРОФІЯ** — прижиттєве зменшення об′єму органів, тканин, клітин, що супроводжується ослабленням або припиненням їхньої функції. Буває фізіологічною (вікова інволюція) і патологічною.

**АУСКУЛЬТАЦІЯ** — вислуховування, один із методів клінічного обстеження.

**АШНЕРА РЕФЛЕКС (*Ашнера феномен, Даньїні—Ашнера рефлекс, рефлекс окосерцевий*)** — вегетативний рефлекс, уповільнення пульсу на 4—8 ударів за хвилину й зниження артеріального тиску при натисканні на очні яблука. Більше уповільнення вказує на підвищену збудливість парасимпатичної частини вегетативної нервової системи.

**БЕШИХА** — гостре інфекційне захворювання, спричинюване стрептококом. Характеризується високою температурою й болючістю шкіри з різко окресленою червоністю.

**БЛОКАДА СЕРЦЯ** — повне або часткове порушення проведення збудження по провідній системі серця.

**БРАДИКАРДІЯ** — зниження частоти серцевих скорочень у дорослої людини до 60 і менше за хвилину.

**БРОНХОСПАЗМ** — звуження просвіту бронхів і бронхіол унаслідок спастичного скорочення м’язів бронхіальної стінки.

**БУРСИТ** — запалення синовіальних оболонок синовіальних сумок.

**ВАЗОДИЛАТАЦІЯ** — розширення просвіту кровоносних судин у результаті розслаблення гладенької мускулатури судинної стінки. При вазодилатації артеріальний тиск знижується, тому речовини, що її викликають, часто використовують як лікарські засоби для лікування гіпертонії й зняття судинних спазмів.

**ВАЗОКОНСТРИКЦІЯ** — звуження просвіту кровоносних судин, особливо артерій у відповідь на стимулювання судинорухового центру довгастого мозку

або в результаті дії фізіологічно активних речовин, наприклад норадреналіну. Призводить до підвищення артеріального тиску.

**ВАРИКОЦЕЛЕ** — розширення й подовження вен сім′яного канатика.

**ВАРУС** — патологічне викривлення кінцівки всередину.

**ВАСКУЛІТ** — запалення стінок кровоносних судин.

**ВЕГЕТАТИВНІ НЕВРОЗИ** — функціональні захворювання вегетативної нервової системи.

**ВИВИХ** — повне стійке зміщення суглобних кінців кісток.

**ВИРАЗКА** — дефект шкіри або слизової оболонки й підлеглих тканин зі слабко вираженою тенденцією до загоєння.

**ВТОМА** — складний фізіологічний процес, що настє в результаті напруженої фізичної або розумової діяльності. Виявляється в тимчасовому зниженні працездатності, що відновлюється після оптимального інтервалу відпочинку.

**ГАЙМОРИТ** — запалення слизової оболонки верхньощелепної (гайморової) пазухи.

**ГАНГРЕНА** — вид некрозу, за якого змертвілі тканини, стикаючись із зовнішнім середовищем, набувають сірувато-бурого або навіть чорного кольору.

**ГАСТРИТ** — запалення слизової оболонки шлунка.

**ГАСТРОДУОДЕНІТ** — ураження слизової оболонки вихідної частини шлунка й дванадцятипалої кишки.

**ГАСТРОЕНТЕРИТ** — запалення слизових оболонок шлунка й тонкої кишки.

**ГАСТРОЕНТЕРОКОЛІТ** — поєднане запалення слизових оболонок усього шлунково-кишкового тракту з переважним ураженням тонкої й товстої кишок.

**ГЕЛЬМІНТОЗИ** — захворювання, спричинювані проникненням в організм людини різного роду паразитичних хробаків-гельмінтів (аскариди, трихоцефали, гострики, свинячий солітер, бичачий солітер, карликовий ціп’як).

**ГЕМАРТРОЗ** — скупчення крові в порожнині суглоба.

**ГЕМАТОМА** — обмежене скупчення крові при закритих і відкритих ушкодженнях органів і тканин з розривом (пораненням) судин і утворенням порожнини, що містить рідку або зсілу кров.

**ГЕМАТУРІЯ** — виділення крові із сечею.

**ГЕМІПЛЕГІЯ** — параліч м'язів правої або лівої половини тіла.

**ГЕМОПНЕВМОТОРАКС** — скупчення крові й повітря в плевральній порожнині.

**ГЕМОРОЙ** — хвороба, обумовлена розширенням судин прямокишкового венозного сплетення. Виявляється ректальними кровотечами й болями у ділянці прямої кишки.

**ГЕМОТОРАКС** — скупчення крові в плевральній порожнині.

**ГЕПАТИТ** — захворювання печінки, що характеризується запальними й дегенеративними змінами її тканини, часто супроводжується жовтяницею.

**ГЕПАТОХОЛАНГІТ** — поєднане запалення печінки й жовчних проток.

**ГЕПАТОХОЛЕЦИСТИТ** — поєднане запалення печінки й жовчного міхура.

**ГІНЕКОМАСТІЯ** — ненормальний розвиток молочних (грудних) залоз у чоловіків.

**ГІПЕРГЛІКЕМІЯ** — підвищення вмісту глюкози в крові.

**ГІПЕРЕКСТЕНЗІЯ** — перерозгинання. Надмірне, більше ніж у нормі розгинання в суглобі.

**ГІПЕРЕМІЯ** — надмірний вміст крові в тканинах, що може бути проявом як загальних, так і місцевих розладів кровообігу. За походженням буває артеріальною й венозною.

**ГІПЕРКАПНІЯ** — підвищений парціальний тиск (і вміст) вуглекислого газу в артеріальній крові (і в організмі). Спостерігається за недостатності зовнішнього дихання різного походження, за афіксії (ядуха), інтенсивних фізичних навантажень субмаксимальної потужності, надлишку $CO_2$ у навколишньому середовищі.

**ГІПЕРМЕНОРЕЯ** — розлад менструацій, що характеризується підвищеним крововиділенням без порушення менструального циклу.

**ГІПЕРМЕТРОПІЯ** — далекозорість.

**ГІПЕРПЛАЗІЯ** — збільшення об′єму (маси) тканини або органа внаслідок збільшення кількості клітин.

**ГІПЕРСТЕНІКИ** — кремезні, широкоплечі люди з відносно короткими кінцівками, округлим лицем, короткими шиєю і грудною кліткою.

**ГІПЕРТОНІЯ ЕСЕНЦІАЛЬНА (*гіпертонічна хвороба*)** — хронічне захворювання, основним клінічним виявом якого є тривале й стійке підвищення артеріального тиску **(*гіпертензія*).**

**ГІПЕРТРОФІЯ** — збільшення об′єму органів, тканин, клітин за збереження їхньої конфігурації.

**ГІПОГЛІКЕМІЯ** — зниження вмісту глюкози в крові.

**ГІПОКСІЯ (*кисневе голодування, киснева недостатність*)** — патологічний процес, що розвивається за недостатнього постачання тканин організму киснем або порушення його утилізації при біологічному окисненні. Важливий компонент патогенезу багатьох захворювань.

**ГІПОМЕНОРЕЯ** — розлад менструацій, що характеризується незначним крововиділенням за збереження нормального менструального циклу.

**ГІПОПЛАЗІЯ** — неповний розвиток або недорозвинення тканинних структур або цілого органа.

**ГІПОТЕНЗІЯ (*гіпотонія*)** — знижений гідростатичний тиск у судинах.

**ГІРСЬКА ХВОРОБА** — патологічний стан, що розвивається в людей у гірських умовах унаслідок зниження парціального тиску атмосферного повітря й розвитку кисневої недостатності.

**ГЛІКОЗУРІЯ** — виділення глюкози із сечею.

**ГОМЕОСТАЗ** — відносна динамічна сталість внутрішнього середовища організму. Основним механізмом його підтримання є саморегулювання.

**ГОНІТ** — запалення колінного суглоба.

**ГОНОРЕЯ** — венерична хвороба, зумовлена гонококами. Характеризується переважним ураженням слизових оболонок сечостатевих органів.

**ГРАНИЧНИЙ СТАН** — стан, за якого можуть виникати й не виникати основні ознаки хвороби.

**ГРИЖА** — випинання внутрішніх органів через природні або патологічні отвори з порожнини, яку вони займають у нормальних умовах, під покриви тіла або в іншу порожнину.

**ГРИП** — гостра інфекційна висококонтагіозна хвороба з повітряно-краплинним механізмом передачі, спричинювана вірусами. Характеризується гострим початком, лихоманкою, загальною інтоксикацією, переважним ураженням верхніх дихальних шляхів, частими ускладненнями. Можливі запаморочення, нудота, блювання, здуття, проноси, невелике збільшення печінки, субіктеричність склер, ускладнення пневмонією. Як правило, помірно збільшені підщелепні, шийні та інші лімфовузли. Через 2—3 тижні після грипу може розвинутись міокардит або пієлонефрит, тому допуск до занять спортом дозволений тільки після поглибленого обстеження, що включає ЕКГ, загальний аналіз крові й сечі, біохімічне дослідження крові.

**ДЕРМАТИТИ** — запальні захворювання шкіри.

**ДИСКІНЕЗІЯ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ** — функціональне порушення нормальної моторики жовчного міхура та його проток без ознак органічного ураження. ***У спортсменів високої кваліфікації є основною причиною виникнення печінкового больового синдрому.***

**ДИСКОЗ** — дегенеративно-дистрофічне ураження міжхребцевих дисків.

**ДИСМЕНОРЕЯ** — розлад менструальної функції.

**ДИСПЕПТИЧНИЙ СИНДРОМ** — прояв перенапруження системи травлення (блювання кислим шлунковим умістом або жовчю) під час або відразу після одноразового, зазвичай тривалого фізичного навантаження, що перевищує функціональні можливості організму спортсмена.

**ДИСТАЛЬНИЙ** — кінець м’яза або кістки кінцівки чи ціла структура (фаланга, м’яз), найбільш віддалена від тулуба. Антонім — проксимальний.

**ДИСТОНІЯ НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНА (вегетативна)** — стани, обумовлені порушенням центрального й вегетативного регулювання діяльності внутрішніх органів і вісцеральних систем. Найчастіше спричинюється гострим або хронічним стресом, емоційним перенапруженням. Тривога, страх, депресія супроводжуються підвищенням активності симпатичної або парасимпатичної нервової системи, що виявляється функціональними змінами в серцево-судинній, дихальній та інших системах.

**ДИСТОРЗІЯ (*розтягнення*)** — ушкодження зв'язкового апарату суглоба.

**ДИСТРОФІЯ (*дегенерація*)** — порушення тканинного метаболізму, що супроводжуються зміною життєдіяльності тканин і поєднуються з якісними змінами їх біохімічного складу.

**ДІАГНОЗ** — виражений у короткій формі лікарський висновок про характер і сутність захворювання.

**ДІАРЕЯ** — пронос, часте випорожнення, за якого кал має рідку консистенцію.

**ДІАТЕЗ** — аномальне реагування на звичайні подразники, обумовлене спадковими або набутими властивостями організму. Найпоширеніший ексудативно-катаральний діатез, що характеризується схильністю організму до затяжних запальних процесів і розвитку алергійних реакцій.

**ДІУРЕТИК (*сечогінний засіб*)** — лікарський засіб, що посилює виділення солей і води із сечею, зменшує вміст рідини в тканинах і порожнинах організму.

**ДОПІНГ** — введення в організм людини будь-яким шляхом чужої для нього речовини або фізіологічної субстанції в кількостях, що перевищують норму, а також введення якоїсь речовини неприродним шляхом з метою штучно й нечесно підвищити спортивний результат.

**ЕМБОЛІЯ** — перенесення потоком крові (або лімфи) не існуючих за нормальних умов часточок (наприклад, тромбів) і закупорення ними судин. Такі часточки називають ***емболами*.**

**ЕМФІЗЕМА** — розтягнення органа або тканини повітрям, що потрапило ззовні, або газом, що утворився в тканинах.

**ЕНДОКАРДИТ** — запалення внутрішньої оболонки серця (ендокарда).

**ЕНТЕРИТ** — запалення слизової оболонки тонкої кишки.

**ЕНТЕРОКОЛІТ** — запалення слизової оболонки тонкої і товстої кишок.

**ЕНЦЕФАЛІТ** — запалення головного мозку.

**ЕПІЛЕПСІЯ** — захворювання, спричинене ураженням головного мозку. Виявляється повторюваними судомними нападами із знепритомненням, виділенням піни з рота, мимовільним сечовипусканням та ін.

**ЕРИТРОПОЕЗ** — процес утворення еритроцитів в організмі.

**ЕРОЗІЯ** — поверхневий дефект слизової оболонки або епідермісу.

**ЕТІОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР** — предмет або явище, що безпосередньо впливає на організм і за певних умов викликає хворобу зі специфічними ознаками. За походженням розрізняють зовнішні (екзогенні) і внутрішні (ендогенні) причини захворювань.

**ЕТІОЛОГІЯ** — вчення про причини й умови виникнення та розвитку хвороб. У вужчому розумінні — причина виникнення хвороби чи патологічного процесу.

**ЗАБІЙ** — закрите механічне ушкодження м’яких тканин або органів без видимого порушення анатомічної цілості.

**ЗАПАЛЕННЯ** — комплексна місцева реакція тканини, пов’язана з її подразненням або ушкодженням, спрямована на знищення агента, що зумовив ушкодження, і на відновлення ушкодженої тканини. Причинами запалення бувають 4 групи факторів: біологічні (віруси, бактерії, гриби, тваринні паразити), механічні, термічні (травма, високі й низькі температури), фізичні (променева, електрична енергія), хімічні (кислоти, луги, скипидар, токсини, отрути). Клінічними ознаками запалення є почервоніння, припухлість, підвищення температури, болючість, розлад функції.

**ЗДОРОВ’Я** — стійка форма життєдіяльності, що забезпечує економічні оптимальні механізми пристосування до навколишнього середовища й функціо-

нальний резерв для її зміни. Основними критеріями здоров'я є відповідність структури і функції, здатність організму підтримувати гомеостаз (сталість внутрішнього середовища), висока працездатність, добре самопочуття.

**ІМПОТЕНЦІЯ** — нездатність чоловіка виконати повноцінний статевий акт.

**ІМУНІТЕТ** — стан несприйнятливості організму до мікробів та інших патогенних агентів.

**ІМУНОДЕФІЦИТ** — порушення імунологічної реактивності, обумовлене випаданням одного або кількох компонентів імунної системи чи неспецифічних факторів, що тісно взаємодіють із ним.

**ІНСУЛЬТ** — гостре порушення мозкового кровообігу з розвитком стійких симптомів ураження центральної нервової системи.

**ІНФАНТИЛІЗМ** — патологічний стан, що характеризується затримкою фізіологічного розвитку зі збереженням рис, властивих дитячому або підлітковому віку.

**ІНФАРКТ** — змертвіння ділянки органа або тканини внаслідок раптового порушення кровопостачання.

**ІШЕМІЯ** — ослаблення кровопостачання ділянки тіла, органа або тканини внаслідок зменшення припливу артеріальної крові.

**ІШІАС** — запалення сідничного нерва, що характеризується сильними болями задньої поверхні стегна.

**КАЛЬКУЛЬОЗ** — утворення каменів (конкрементів) у жовчних і сечовивідних шляхах, жовчному й сечовому міхурах.

**КАРДІАЛГІЧНИЙ СИНДРОМ** — болі в ділянці серця.

**КАРДІОМІОПАТІЯ** — захворювання, що характеризується незапальним ураженням міокарда, проходить із вираженою й прогресуючою недостатністю кровообігу та (або) тяжкими порушеннями ритму і провідності. Домінуючі ознаки — збільшення розмірів серця, серцева недостатність.

**КАРІЄС** — процес руйнування (на обмеженій ділянці) кісткової тканини зуба з утворенням дефекту у вигляді порожнини.

**КАТАРАКТА** — захворювання очей, що супроводжується помутнінням кришталика, зниженням гостроти зору.

**КІСТА** — патологічна порожнина в органі, стінка якої утворена фіброзною тканиною й часто вистелена епітелієм або ендотелієм.

**КОКСАЛГІЯ** — біль у ділянці тазостегнового суглоба.

**КОКСАРТРОЗ** — захворювання тазостегнового суглоба з дегенерацією суглобного хряща.

**КОКСИТ** — запалення тазостегнового суглоба.

**КОЛАПС** — загрозливий для життя стан, що характеризується зниженням артеріального й венозного тиску, погіршенням кровопостачання життєво важливих органів.

**КОЛІТ** — запалення слизової оболонки товстої кишки.

**КОМА** — стан глибокого пригнічення функцій центральної нервової системи, що характеризується знепритомненням, втратою реакцій на зовнішні подразники, розладом регулювання життєво важливих функцій організму.

**КОНСТИТУЦІЯ** — єдиний комплекс досить стійких морфологічних, функціональних і психічних особливостей організму, що склалися на основі генотипу під впливом чинників навколишнього середовища. За загальновизнаною класифікацією Чорноруцького, залежно від особливостей статури виділяють три типи людей: нормостеніків, гіперстеніків, астеніків.

**КОНТРАКТУРА** — стійке обмеження нормальної рухливості в суглобі.

**КОРОНАРНА НЕДОСТАТНІСТЬ** — невідповідність кровотоку по вінцевих артеріях серця потребам міокарда в кисні, що призводить до дифузійної або локальної ішемії міокарда.

**КОРОНАРОСПАЗМ** — тимчасове звуження просвіту вінцевих артерій серця. Виявляється нападом стенокардії.

**КРАШ-СИНДРОМ (*синдром тривалого стискування, травматичний токсикоз*)** — патологічний стан, що розвивається в потерпілих у результаті тривалого (4—8 год і більше) стискування м’яких тканин. Призводить до ура-

ження нирок із розвитком гострої ниркової недостатності внаслідок отруєння токсичними продуктами розкладання.

**КРЕПАТУРА** — синдром відстроченої м'язової болючості, включає болючість, слабість і "забитість" скелетних м'язів, що настає протягом 24—48 год після інтенсивного фізичного навантаження. Зазвичай приводом до її появи є незвично велика для організму м'язова активність.

**КРЕПІТАЦІЯ** — потріскування або похрускування при пальпації чи вислуховуванні (безпосередньо або через фонендоскоп).

**КРИЗ** — нападоподібна поява або посилення симптомів хвороби минучого характеру.

**КРОПИВНИЦЯ** — хвороба, що характеризується раптовим поширеним висипанням сверблячих пухирів, оточених зоною артеріальної гіперемії; зазвичай має алергійну природу.

**ЛАРИНГІТ** — запалення гортані.

**ЛАРИНГОСПАЗМ** — раптовий нападоподібний судомний спазм мускулатури гортані, що супроводжується повним закриттям голосової щілини й ознаками ядухи.

**ЛИХОМАНКА** — реакція організму на вплив патогенних подразників (інфекція, продукти розкладання мікробів, будь-яких тканин), що виражається в підвищенні температури тіла.

**ЛІКАРСЬКА ХВОРОБА** — різні вияви побічної дії лікарських засобів на організм.

**ЛІКОТЬ ТЕНІСИСТА** — латеральний епікондиліт. Виникає внаслідок перетренування, виявляється болем по латеральній поверхні ліктьового суглоба.

**ЛІМФАДЕНІТ** — запалення лімфатичного вузла.

**ЛЮМБАГО** — різкий нападоподібний інтенсивний прострільний біль у поперековій ділянці. Зазвичай розвивається при фізичному навантаженні (наприклад, підійманні ваги) або неспритному русі.

**МАСТИТ** — запалення молочної залози.

**МАСТОПАТІЯ** — дисгормональна гіперплазія молочних залоз із осередками ущільнення тканини.

**МЕДІАЛЬНИЙ** — бік, розміщений ближче до серединної (центральної) площини, тобто внутрішній. Антонім — латеральний.

**МЕНІНГІТ** — запалення оболонок головного або спинного мозку.

**МЕНСТРУАЛЬНИЙ ЦИКЛ** — специфічний біоритм жіночого організму з інфрадіанною періодичністю. Виявляється в комплексі циклічних функціональних процесів у репродуктивній системі жінки на фоні загальних функціональних змін систем її організму. Зовнішнім виявом є менструація — періодичне крововиділення з матки. Фізіологічно менструальний цикл включає три компоненти циклічних змін: у системі гіпоталамус—гіпофіз—яєчники (яєчниковий цикл), у матці (матковий цикл), в екзогенітальних системах організму.

**МЕТАЕПІФІЗ (*епіфізарний хрящ*)** — розміщений на межі між епіфізом і діафізом, відіграє основну роль у рості кісток у довжину. У віці 12—25 років відбувається його окостеніння.

**МИША СУГЛОБНА (*артремфіт*)** — вільно розміщений у порожнині суглоба фрагмент його тканин або звапнований згусток фібрину.

**МІАЛГІЯ** — патологічний стан, основним виявом якого є біль у м’язі ламаючого або пострільного характеру, спочатку тільки при русі, а потім і в стані спокою.

**МІКОЗИ** — захворювання, спричинювані паразитичними грибками. Розрізняють мікози шкіри і внутрішніх органів.

**МІОГЕЛОЗ** — патологічний стан, що характеризується збільшенням дистрофічних змін у м’язі, виникненням у ньому стійких контрактур з явищами фіброзу, часткового переродження й розладу кровообігу.

**МІОЗИТ** — запалення скелетних м’язів.

**МІОКАРДІОДИСТРОФІЯ** — метаболічне захворювання міокарда, основним критерієм діагностики якого є однотипні зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ (порушення амплітуди, форми й напрямку зубця Т, а та-

кож положення відносно ізоелектричної лінії сегмента ST). Інших клінічних проявів і скарг може не бути.

**МІОПІЯ** — короткозорість.

**МІОФІБРОЗ** — наступна за міогелозом стадія розвитку процесу, що характеризується переродженням міофібрил.

**НАЗОФАРИНГІТ** — запалення слизової оболонки носоглотки.

**НЕВРАЛГІЯ** — нападоподібні болі, що поширюються по ходу нерва або його гілок.

**НЕВРОЗИ** — захворювання центральної нервової системи, зумовлені впливом психотравмувальних факторів.

**НЕКРОЗ (*змертвління, "місцева смерть"*)** — загибель клітин і тканин у живому організмі. Колишня тканина повністю відновлюється рідко. Здебільшого мертву тканину заміщує молода сполучна тканина.

**НЕПРИТОМНІСТЬ** — раптова короткочасна оборотна втрата свідомості, що виникає в результаті гострих порушень мозкового кровообігу або метаболізму в тканинах мозку.

**НЕФРИТ** — запалення нирки, насамперед клубочків (гломерулонефрит). Характеризується змінами сечі (поява білка, формених елементів крові), набряками, артеріальною гіпертензією.

**НЕФРОЗ** — захворювання нирок із переважним ураженням ниркових канальців.

**НОРМОСТЕНІКИ** — люди з пропорційною статурою, займають проміжне положення між гіперстеніками й астеніками.

**ОВУЛЯЦІЯ** — вихід зрілої яйцеклітини з фолікула яєчника в черевну порожнину.

**ОЛІГУРІЯ** — зменшення кількості сечі, що виділяється.

**ОСЕРЕДКИ ХРОНІЧНОЇ ІНФЕКЦІЇ** — можливі практично в усіх органах зі сприятливими умовами для існування інфекційного агента. Найчастіше локалізуються в зубах, піднебінних і носоглоткових мигдалинах, жовчному міхурі.

**ОСТЕОМАЛЯЦІЯ** — захворювання кісткової тканини, розм'якшення й деформація кістки внаслідок порушення мінерального обміну (насамперед через збіднення організму на солі кальцію і фосфати, вітамін D). Частіше трапляється у жінок, особливо в період вагітності. Одужання настає в післяпологовий період. Унаслідок звапнування кістки можлива стійка її деформація.

**ОСТЕОПОРОЗ** — захворювання, що характеризується зменшенням маси кісткової тканини.

**ОСТЕОХОНДРОЗ (хребта)** — захворювання, що характеризується дистрофічними змінами в міжхребцевих дисках і тілах хребців.

**ОСТИТ** — запалення кістки.

**ОТИТ** — запалення вуха.

**ПАЛЬПАЦІЯ (*обмацування*)** — один із методів клінічного обстеження.

**ПАНАРИЦІЙ** — гостре гнійне запалення тканин нігтьового ложа пальця, що зазвичай виникає в результаті інфікування при дрібних ушкодженнях.

**ПАНКРЕАТИТ** — запалення підшлункової залози.

**ПАРАЛІЧ** — відсутність довільних рухів.

**ПАРЕЗ** — зменшення амплітуди й сили довільних рухів унаслідок порушення іннервації.

**ПАТОГЕНЕЗ** — вчення про механізми розвитку, плин і результати хвороб, патологічних процесів, патологічних станів.

**ПАТОЛОГІЧНА РЕАКЦІЯ** — неадекватна й біологічно недоцільна відповідь організму або його систем на вплив звичайних чи надзвичайних подразників.

**ПАТОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС** — послідовність реакцій на ушкоджувальну дію патогенного фактора, що закономірно виникає в організмі.

**ПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН** — стійке, малозмінне в часі відхилення структури й функції органа (тканини) від норми, що має біологічно негативне значення для організму.

**ПЕРЕВТОМА** — граничний (перехідний) стан, що виникає при нашаруванні явищ втоми, коли організм спортсмена протягом певного часу від одного заняття до іншого не відновлюється.

**ПЕРЕЛОМ ВТОМЛЕНІСНИЙ** — мікротріщини у кістці, спричинені субмаксимальним навантаженням при постійній фізичній активності, що призводить до мікротравматизації кісткової тканини. Тканина, що постійно травмується, не встигає відновлюватися, ушкодження накопичуються й кістка ослабляється. При ігноруванні й без належного лікування втомленісний перелом може призвести до повного перелому кістки. За механізмом травматизації його можна порівняти з тендинітом — мікроушкодженням сухожиль.

**ПЕРЕТРЕНОВАНІСТЬ** — патологічний стан, що виявляється в перенапруженні функцій систем організму внаслідок впливу фізичних навантажень, неадекватних функціональним можливостям організму спортсмена.

**ПЕРИТОНІТ** — запалення очеревини.

**ПЕРІОСТИТ** — запалення окістя.

**ПЕРКУСІЯ (*вистукування*)** — один із методів клінічного обстеження.

**ПЕЧІНКОВИЙ БОЛЬОВИЙ СИНДРОМ** — вияв перенапруження системи травлення у спортсменів у зв’язку з навантаженням, що перевищує функціональні можливості організму. Виявляється гострими болями в правому підребер’ї під час виконання фізичних навантажень.

**ПЛАВЦЯ ПЛЕЧЕ** — широкий спектр патологій, зумовлених повторюваними обертовими рухами, властивими плавцям-спринтерам. Синдром включає травми м’язів, сухожиль і зв’язок плечового суглоба, особливо обертальної манжети.

**ПНЕВМОНІЯ** — запалення тканин легені.

**ПНЕВМОТОРАКС** — наявність повітря або газу в плевральній порожнині.

**ПОЛІНЕВРИТ** — множинне запалення периферичних нервів.

**ПОЛІНОЗ** — алергійне захворювання, зумовлюване пилком рослин. Характеризується запальними змінами, головним чином, слизової оболонки очей і дихальних шляхів.

**ПОЛІОМІЄЛІТ** — гостра інфекційна хвороба, спричинювана однойменним вірусом. Уражує центральну нервову систему.

**ПОЛІП** — патологічне утворення, що виступає над поверхнею і зв'язане з нею ніжкою або своєю основою.

**ПОЛІУРІЯ** — збільшення кількості сечі, що виділяється.

**ПРОЛАПС МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА** — прогин однієї або обох стулок митрального клапана серця в напрямку порожнини лівого передсердя.

**ПРОНАЦІЯ** — обертовий рух кінцівки або її частини (наприклад, передпліччя, кисті або стопи) усередину, тобто обертання кінцівки людини навколо її довгої осі так, щоб її передня поверхня виявилася повернеою до серединної лінії тіла.

**ПРОПРІОЦЕПТОРИ** — спеціалізовані чутливі нервові закінчення із групи механорецепторів, розміщені в опорно-руховому апараті (скелетні м'язи, сухожилля, зв'язки), що реагують на скорочення (напруження) або розслаблення (розтягання) скелетних м'язів.

**ПРОСТАТИТ** — запалення передміхурової залози.

**ПУНКЦІЯ** — діагностична або лікувальна маніпуляція із проколом тканин, патологічного утворення, стінки судини, порожнистого органа або порожнини тіла голкою чи троакаром.

**ПУСТУЛА** — гнійничок.

**РАДИКУЛІТ** — запалення корінців спинномозкових нервів.

**РЕАНІМАЦІЯ (*оживлення*)** — комплекс заходів, спрямованих на відновлення згасальних або щойно згаслих життєвих функцій організму. Розрізняють серцеву, дихальну, серцево-легеневу, церебральну реанімацію.

**РЕВМАТИЗМ** — системне захворювання сполучної тканини з переважним ураженням серцево-судинної системи.

**РЕВМОКАРДИТ** — запалення всіх або окремих шарів стінки серця при ревматизмі.

**РЕГІДРАТАЦІЯ** — поповнення дефіциту рідини й електролітів в організмі.

**РЕПОЗИЦІЯ** — хірургічний прийом відновлення правильного положення зміщених уламків кістки при переломах.

**РЕТИНІТ** — запальне захворювання сітківки. Може розвинутись, наприклад, при спостереженні за сонячним затемненням без захисних стекол.

**РИГІДНІСТЬ (*у фізіології*)** — функціональний стан скелетних м'язів, що характеризується різким підвищенням їхнього тонусу й опірністю деформувальним зусиллям. Розвивається в результаті змін характеру нервових впливів, що постійно діють з боку центральної й периферичної нервової системи.

**РИНІТ** — запалення слизової оболонки порожнини носа.

**РОЗЛАДИ КРОВООБІГУ** — типові патологічні реакції; гіперемія — артеріальна (місцева і загальна), венозна (місцева і загальна), стаз, ішемія, кровотеча, інфаркт, тромбоз, емболія.

**СЕПСИС (*загальне зараження крові*)** — патологічний стан, обумовлений безперервним або періодичним надходженням у кров мікроорганізмів з місцевого осередку запалення.

**СЕРЦЕВА НЕДОСТАТНІСТЬ** — нездатність серця забезпечувати адекватне кровопостачання органів і систем. Результат ослаблення скорочувальної здатності міокарда.

**СЕРЦЕВО-СУДИННА НЕДОСТАТНІСТЬ** — патологічний стан, обумовлений одночасно серцевою й судинною недостатністю.

**СИНДРОМ НАБУТОГО ІМУНОДЕФІЦИТУ (СНІД)** — збудником є ретровірус ВІЛ — вірус імунодефіциту людини. Передається через пошкоджену слизову оболонку (наприклад, серед гомосексуалістів), статевим шляхом, а також за посередництвом ін'єкцій (серед наркоманів). Інша небезпека — переливання зараженої крові або отриманих із неї препаратів.

**СИНКОПЕ** — непритомність.

**СИНОВІАЛЬНА РІДИНА (*синовія*)** — в′язка рідина, що виділяється синовіальною оболонкою в порожнину суглоба, змазує і живить суглобний хрящ.

**СИРОВАТКОВА ХВОРОБА** — алергійна реакція, що розвивається у відповідь на парентеральне введення чужорідного білка.

**СКЛЕРОЗ** — ущільнення органа, зумовлене заміною його загиблих функціональних елементів на сполучну (зазвичай фіброзну) тканину або гомогенну гіаліноподібну масу.

**СПАЗМ М'ЯЗОВИЙ ГОСТРИЙ** — патологічний стан, що супроводжується виникненням гострого судомного болю за спроби відновити рух (слід диференціювати з надривом м'яза).

**СПОНДИЛІТ** — запальне захворювання елементів хребта (міжхребцевих суглобів, дисків, тіл хребців).

**СПОНДИЛЬОЗ** — хронічне захворювання з дегенеративно-дистрофічним ураженням тіл хребців.

**СТАТЕВИЙ ДИМОРФІЗМ** — морфологічні й функціональні відмінності організму чоловіків і жінок.

**СТЕНОЗ** — звуження трубчастого органа або його зовнішнього отвору.

**СТЕНОКАРДІЯ** — прояв гострої ішемії міокарда, що виражається нападом болю за грудиною.

**СТОМАТИТ** — запалення слизової оболонки ротової порожнини.

**СТРУС** — закрите механічне ушкодження тканин і органів, що характеризується порушенням їхніх функцій без явно виражених морфологічних змін.

**СУБФЕБРИЛІТЕТ** — постійно підвищена температура тіла в межах 37,1—38,0 °С.

**СУДОМИ** — раптові мимовільні скорочення м'язів, різні за інтенсивністю, тривалістю й поширеністю.

**ТАХІКАРДІЯ** — підвищена частота серцевих скорочень (понад 100 уд · хв$^{-1}$).

**ТАХІКАРДІЯ ПАРОКСИЗМАЛЬНА** — напади тахікардії із частотою від 150 до 250 уд · хв$^{-1}$.

**ТЕНДИНІТ** — гостре, підгостре або хронічне запалення травмованого сухожилля й пов'язаних із травмою руйнувань судин.

**ТЕНДИНОЗ** — дегенерація й атрофія волокон усередині сухожилля незапальної природи, часто пов'язані з хронічним тендинітом. Може призвести до часткового або повного розриву сухожилля.

**ТИПОВИЙ ПАТОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС** — однотипні (цілісні, стандартні) реакції у відповідь на вплив різних ушкоджувальних чинників. До них належать розлади кровообігу, порушення обміну речовин у тканинах, некроз, запалення, атрофія, гіпертрофія, пухлини.

**ТОНЗИЛІТ** — запалення піднебінних мигдалин.

**ТРЕМОР (*треммтіння*)** — гіперкінез, що виявляється мимовільними ритмічними стереотипними коливальними рухами різних частин тіла внаслідок поперемінного скорочення м'язів-антагоністів.

**ТРОМБОЕМБОЛІЯ** — закупорювання судини частинами тромбу, що відірвалися.

**ТРОМБОЗ** — прижиттєве виділення з крові щільних мас та осадження їх на стінках судин. Маси, що утворилися, називають ***тромбом.***

**ТРОМБОФЛЕБІТ** — запалення вени з її тромбозом.

**ТУРУНДА (*перев'язний матеріал*)** — невеликий вузький марлевий тампон.

**ФАРИНГІТ** — запалення слизової оболонки й лімфоїдної тканини глотки.

**ФІБРОЗ** — розростання волокнистої сполучної тканини, що відбувається, наприклад, наприкінці запалення.

**ФЛЕБІТ** — запалення вени.

**ФЛЕГМОНА** — гостре необмежене гнійне запалення клітковини.

**ФОБІЯ** — нав'язливий страх.

**ФРОНТИТ** — запалення слизової оболонки лобової пазухи.

**ФУРУНКУЛ** — гостре гнійно-некротичне запалення волосяного фолікула з прилеглою сальною залозою й навколишніми тканинами.

**ФУРУНКУЛЬОЗ** — захворювання, що характеризується появою множинних фурункулів. Розвивається на фоні порушень обміну речовин, особливо вуглеводного, а також зниженої опірності організму.

**ХВОРОБА** — своєрідний життєвий процес, що виникає під впливом діючих на організм негативних чинників. Виявляється в комплексі певних метаболічних і структурних змін, а також у порушенні функцій та адаптації, обмеженні працездатності, суспільно-корисної діяльності. ***Хвороби аденовірусні*** — інфек-

ційні хвороби, зумовлювані аденовірусами; передаються переважно повітряно-краплинним шляхом (багато гострих респіраторних захворювань, вірусна пневмонія). ***Хвороби інфекційні*** — хвороби, спричинювані хвороботворними мікроорганізмами, що потрапили в організм і розмножуються в ньому, а також вірусами.

**ХВОРОБА БОТКІНА (*гепатит інфекційний, гепатит епідемічний*)** — вірусний гепатит. Інфекція поширюється переважно фекально-оральним шляхом з інкубаційним періодом тривалістю 3—6 тижнів.

**ХВОРОБА ІШЕМІЧНА СЕРЦЯ** (коронарна хвороба) — патологія серця, основою якої є ураження міокарда, обумовлене недостатнім його кровопостачанням у зв'язку з атеросклерозом, а також тромбозом або спазмом вінцевих (коронарних) артерій серця, що зазвичай розвиваються на його фоні.

**ХОЛАНГІТ** — запалення жовчних проток.

**ХОЛЕСТАЗ** — порушення просування жовчі, що призводить до її застою в жовчних протоках.

**ХОЛЕЦИСТИТ** — запалення жовчного міхура, спричинене різними інфекціями, глистною інвазією, ураженням слизової оболонки жовчного міхура при закиданні в нього соку підшлункової залози. Можлива вірусна етіологія (вірус хвороби Боткіна). Бувають також холецистити токсичної й алергійної природи.

**ХОНДРОМАЛЯЦІЯ** — зміна хрящової тканини з її розм'якшенням і втратою пружності, що призводить до розвитку деформацій суглобів.

**ЦИРОЗ** — розростання фіброзної тканини в паренхіматозному органі, що супроводжується перебудовою його структури і зморщуванням (цироз печінки, легені).

**ЦИСТИТ** — запалення слизової оболонки сечового міхура.

**ЦІАНОЗ** — синюшне забарвлення шкіри й слизових оболонок, обумовлене високим умістом у крові відновленого гемоглобіну. Справжній ціаноз є симптомом гіпоксемії (загальної або локальної).

**ШИНУВАННЯ** — знерухомлення (іммобілізація) ушкоджених ділянок тіла за допомогою спеціальних пристроїв і пристосувань — шин.

**ШОК** — загрозливий для життя стан, що характеризується тяжкими розладами гемодинаміки, дихання й обміну речовин. Призводить до гіпоксії клітин і тканин із наступним оборотним або необоротним ушкодженням органів. Клінічно виявляється гіподинамією, гіпорефлексією, гіпотензією, гіпотермією та ін.

**ЯЧМІНЬ** — гостре обмежене гнійне запалення краю повіки з її болючістю і припухлістю.

ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

***До розділу 2***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | В | Г | Г | В | Б | А | В | В |
| Запитання | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | |
| Відповідь | В | Б | А | В | А | В | В | |

***До розділу 3***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Б | Б | В | Б | А | В |
| Запитання | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Відповідь | В | В | Г | Г | В | А |

***До розділу 4***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Б | Г | А | Б | В | В | Б | Г | Г | Б |

***До розділу 5***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | В | Г | Г | В | Б | А | А | В | Б |
| Запитання | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | |
| Відповідь | А | А | Г | Г | В | А | Б | А | |

***До розділу 6***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | А | Г | А | А | А | А | Б | Б | В | Б |
| Запитання | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Відповідь | В | В | В | В | В | Г | В | А | В | Г |

***До розділу 7***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | В | Г | Б | А | В | Б | В | А |
| Запитання | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | |
| Відповідь | В | В | Б | Б | Б | В | В | |

***До розділу 8***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | В | В | В | В | В | Б | А | В | Б | Г |

***До розділу 9***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Г | В | А | В | А | В | Б | Г | Г | Г |

***До розділу 10***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | А | Г | А | В | В | В | В | Б | В | Г |

***До розділу 11***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Г | В | В | Б | Г | В |
| Запитання | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Відповідь | В | В | В | В | В | В |

***До розділу 12***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | А | Г | Б | В | В | В | Б | Б | Б | Б |
| Запитання | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Відповідь | Г | В | Б | Г | А | В | В | В | В | Б |

***До розділу 14***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Б | А | В | В | В | В | Б | В | В |
| Запитання | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | |
| Відповідь | А | А | В | Г | Г | В | Г | Б | |

***До розділу 15***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | А | В | А, Б | Б, Г | В, Г | Г | А, Б | В | Б | А |
| Запитання | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Відповідь | Г | А | А, В | А | В | Б | Г | Б, Г | Б | Б |

***До розділу 16***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | А | Б | В | Б | В | Г | В | В | А | Б |
| Запитання | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Відповідь | В | Г | Б | Г | В | Г | А | Г | Г | А |

***До розділу 17***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | В | Г | Б | В | А | А | В | В | В | В |
| Запитання | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Відповідь | Б | Г | Б | В | В | А, Б, Г | Б | В | А | В |
| Запитання | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | | |
| Відповідь | В | Г | Г | А | В | Б | Г | Б | | |

***До розділу 18***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Г | Г | В | Г | В | Г | Г | А | А |

***До розділу 19***

| Запитання | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Відповідь | Б | Г | В | В | А | Б | В | В |
| Запитання | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** |
| Відповідь | В | Г | В | А | В | В | В | В |

З М І С Т

ПЕРЕДМОВА

СПИСОК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

Р О З Д І Л 1. СПОРТИВНА МЕДИЦИНА — МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ СПОРТИВНОЇ НАУКИ, ЩО ВХОДИТЬ У КУРС ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТРЕНЕРА Й ПЕДАГОГА (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 2. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ПАТОЛОГІЇ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 3. ТИПОВІ ПАТОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 4. СПОРТИВНЕ СЕРЦЕ, ЙОГО СТРУКТУРНА Й ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКИ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 5. РЕАКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ. ПОНЯТТЯ ПРО ІМУНІТЕТ. ІМУНОДЕФІЦИТИ. ІМУНОЛОГІЧНА РЕАКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНА (*С.М. Футорний*)

Р О З Д І Л 6. КЛІНІЧНІ Й ПАРАКЛІНІЧНІ (ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ) МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 7. ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 8. ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І МЕТОДИ ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 9. МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСІБ, ЯКІ ОРГАНІЗОВАНО ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 10. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ЮНИМИ СПОРТСМЕНАМИ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 11. МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ЖІНОК (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 12. ВТОМА, ПЕРЕВТОМА, ПЕРЕТРЕНОВАНІСТЬ. ХРОНІЧНЕ ФІЗИЧНЕ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПРОВІДНИХ ОРГАНІВ І СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНА (*Л.Я.-Г. Шахліна, Г.О. Макарова*)

Р О З Д І Л 13. РАПТОВА СМЕРТЬ У СПОРТІ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 14. ХРОНІЧНЕ ФІЗИЧНЕ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ. СПОРТИВНІ ТРАВМИ В ПРАКТИЦІ СПОРТУ ВИЩИХ ДОСЯГНЕНЬ (*В.П. Тищенко*)

Р О З Д І Л 15. КІНЕЗІОТЕЙПУВАННЯ. ДЕСМУРГІЯ (*Т.О. Терещенко*)

Р О З Д І Л 16. ОСНОВНІ ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПОСТНАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ВІДНОВЛЕННЯ Й ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ В СИСТЕМІ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

Р О З Д І Л 17. НЕВІДКЛАДНІ СТАНИ В ПРАКТИЦІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ (*Т.О. Терещенко*)

Р О З Д І Л 18. ЗАХВОРЮВАННЯ ШКІРИ В ОСІБ, ЯКІ РЕГУЛЯРНО ЗАЙМАЮТЬСЯ СПОРТОМ. ІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ШКІРИ, ПОВ’ЯЗАНІ ІЗ ЗАНЯТТЯМ СПОРТОМ (*Б.Г. Коган*)

Р О З Д І Л 19. ДОПІНГ. ДОПІНГОВИЙ КОНТРОЛЬ У СУЧАСНОМУ СПОРТІ (*Л.Я.-Г. Шахліна*)

ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

КОРОТКИЙ СЛОВНИК МЕДИЧНИХ ТЕРМІНІВ, ВИКОРИСТОВУВАНИХ У КУРСІ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ