

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 091 Біологія

освітньою програмою «Фізіологія рухової активності»

на тему: «**ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА**

**МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТІЛА СПОРТСМЕНІВ,
ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ РІЗНИМИ ВИДАМИ ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ»**

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Бланкіна Олексія Євгеновича

науковий керівник: доцент Хмельницька

Юлія Костянтинівна, к. фіз. вих. і спорту

Рецензент: Кропта Р.В., зав. лабораторією

діагностики функціональних, фізичних

та технічних резервів спортсменів, к. фіз.

вих. і спорту

Рекомендовано до захисту на з'їданні

кафедри (протокол №3 від 18.11.2021 р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В.А.,

д.м.н., професор

Київ – 2021

ЗМІСТ

	Стор.
	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 4
	ВСТУП 5
РОЗДІЛ 1	АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 8
1.1	Особливості конституції і соматотипу у спортсменів 8
1.2	Механізми адаптації організму спортсменів до великих фізичних навантажень 14
1.2.1	Адаптація кістково-суглобового апарату до навантажень 14
1.2.2	Адаптація скелетних м'язів до навантажень 21
	Висновки до розділу 1..... 24
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ..... 25
2.1	Методи дослідження..... 25
2.1.1	Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет..... 25
2.1.2	Педагогічне спостереження і контроль 26
2.1.3	Методи математичної статистики 30
2.2	Організація досліджень 30
РОЗДІЛ 3	МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТІЛА СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ РІЗНИМИ ВИДАМИ ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ 32
3.1.	Легкоатлетичний біг і ходьба 32
3.2.	Легкоатлетичні метання 37
3.3.	Легкоатлетичні стрибки 38
3.4.	Легкоатлетичне багатоборство 39
	Висновки до розділу 3..... 40
РОЗДІЛ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ І

КВАЛІФІКАЦІЇ В ЛЕГКІЙ АТЛЕТИЦІ ТА ЇХ	
ОБГОВОРЕННЯ	41
ВИСНОВКИ.....	58
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ...	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АМТ - активна маса тіла

ММТ - малоактивна маса тіла

ІК - індекс Кетле

КМС - кандидат в майстри спорту

МС - майстер спорту

МСМК - майстер спорту міжнародного класу

L - довжина тіла

S - поверхня тіла

W - вага тіла

ВСТУП

Актуальність. Під час занять спортом (якщо фізичні навантаження не перевищують фізіологічно допустимі норми) в організмі людини відбувається ряд адаптивних процесів, які допомагають йому пристосуватися до умов регулярних навантажень. Якщо ж ступінь фізичного навантаження набагато перевищує фізичний потенціал людини, можуть виникнути різні порушення здоров'я: перетренованість, хронічна втома, різні захворювання [1,15]. Небезпечний і недолік руху (гіподинамія). Але як же впливають великі фізичні навантаження на будову тіла спортсмена, його склад і форму? Ці проблеми є актуальними і на сьогоднішній день.

Адаптивні процеси, які відбуваються в організмі спортсмена в різних його системах, мають велике не тільки теоретичне, а й практичне значення і давно вже привертають увагу дослідників. Численні і ретельно проведені спостереження показали, різні думки з приводу впливу великих фізичних навантажень на будову тіла спортсмена [12, 22, 27].

Систематичні тренування роблять м'язи більш сильними, а організм в цілому більш пристосованим до умов зовнішнього середовища. Під впливом м'язових навантажень збільшується частота серцебиття, серцевий м'яз скорочується сильніше, підвищується артеріальний тиск. Це веде до функціонального вдосконалення системи кровопостачання. Під час м'язової роботи збільшується частота дихання, поглиблюється вдих, посилюється видих, поліпшується вентиляційна здатність легень. Постійні фізичні вправи сприяють збільшенню маси скелетної мускулатури, зміцненню зв'язок, суглобів, росту і розвитку кісток [4, 19, 34].

Проведені дослідження впливу великих фізичних навантажень на організм спортсмена, його склад і будова, не дають повної відповіді і вимагають нових знань в цій області, тому і є актуальними на сьогодні.

Об'єктом дослідження є спортсмени-легкоатлети, які займаються різними видами бігу, стрибків і метань, що мають високі спортивні розряди.

Предметом дослідження є антропометричні показники спортсменів, що визначають досягнення високих спортивних результатів.

Гіпотеза дослідження. Ґрунтуючись на тому, що великі фізичні навантаження істотно впливають на формування особливостей соматотипу і компонентного складу тіла, а також підвищення рівня фізичної працездатності спортсмена, ми припускаємо, що найбільш інформативні морфометричні ознаки легкоатлетів різної спеціалізації і кваліфікації (не нижче першого розряду) можуть впливати на рівень спортивних досягнень.

Мета роботи: дослідити соматометричні особливості статури спортсменів, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції, стрибках та метаннях і визначити ступінь впливу великих фізичних навантажень на будову тіла легкоатлета.

Дане дослідження спрямоване на вирішення наступних завдань:

1. На основі аналізу літературних джерел і публікацій вітчизняних і зарубіжних досліджень, а також результатів власних досліджень визначити зміни в організмі спортсменів.

2. Визначити основні вікові межі адаптаційних змін в організмі спортсменів.

3. Порівняти і простежити ступінь розвитку морфологічних ознак у легкоатлетів різних спеціалізацій під впливом великих фізичних навантажень.

4. Констатувати і оцінити зміни будови тіла під впливом великих фізичних навантажень.

5. На підставі отриманих результатів досліджень зробити висновки і розробити практичні рекомендації для фахівців, які працюють зі спортсменами легкоатлетами з метою вдосконалення їх спортивної майстерності на базі зміни будови тіла.

Наукова новизна. Вперше комплексно досліджено особливості статури осіб обох статей, які займаються легкою атлетикою, в бігу на короткі дистанції різного рівня спортивної майстерності. Більш детально вивчені морфологічні ознаки і їх зміни під впливом великих фізичних навантажень. Були отримані дані про зміну будови тіла спортсменів під впливом великих фізичних навантажень.

Теоретична значимість. Результати досліджень вносять значний вклад в спортивну практику, оскільки розширюють уявлення про індивідуальні особливості зміни статури легкоатлетів під впливом великих тренувальних навантажень. Вони дозволяють виявити основні соматометричні ознаки, розвиток, яких лімітовано особливостями генотипу і які впливають при виконанні фізичних навантажень. Отримані дані можна використовувати з метою відбору в легкій атлетиці та вдосконалення спортивної майстерності. Також, отримані відомості можна використовувати в якості контролю за фізичним розвитком, що дає можливість тренерам виявити сильні і слабкі сторони спортсменів і здійснити відповідну корекцію в підборі фізичного навантаження для підготовки легкоатлетів, і підвищення їх спортивної майстерності.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури (86 джерел, із яких 30 відображають результати досліджень зарубіжних фахівців). Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 70 сторінок, ілюстрована таблицями та рисунками.

РОЗДІЛ 1

1.1. Особливості конституції і соматотипу у спортсменів

Сучасний прогрес і цивілізація, з одного боку, покращують життя людства, а з іншого – віддаляють людину від природи. Знижується його рухова активність, що в поєднанні з негативною екологією завдає значної шкоди людському організму. Збільшується число хвороб, знижується функціонування імунної системи. Багато захворювань, якими раніше хворіли в основному люди похилого віку «помолодшали» і як наслідок, ведуть до зниження тривалості життя людини. Гіподинамія - це один з багатьох негативних чинників, що перешкоджають нормальній плідної життєдіяльності людини [6, 9, 23, 24].

«Бажаючі присвятити себе п'ятиборствам повинні бути високорослими, сильними і прямими, їх м'язи не надмірно розвинені, що не недорозвинені. Вони повинні мати, швидше за довгі, ніж співмірні стегна і виверткий, рухливий тазостегновий суглоб для поворотів при метанні списа і диска». Ці записи були зроблені в III ст. Філостратом Флавіусом-молодшим на підставі багаторазових спостережень за виступами атлетів на Олімпійських іграх.

Звернувшись до цієї проблеми на початку XX ст., багато дослідників і практики переконалися, що давньогрецький філософ мав всі підстави для прогнозування майбутніх спортивних досягнень за особливостями будови тіла, морфологічних особливостей, пропорційності і соматичного розвитку [11].

Особливості фізичного розвитку і статури людини значною мірою визначаються його конституцією. Конституція (від лат. Constitution - організація) являє собою комплекс морфологічних, функціональних, метаболічних і психічних ознак спадкових і придбаних в процесі індивідуального розвитку (онтогенезу), і забезпечують організму певну

норму реакцій на вплив зовнішніх і внутрішніх факторів (зовнішнє середовище, вид спорту і ін.), в тому числі і на фізичне навантаження [3, 33].

Конституційні особливості людини визначаються комплексом чинників. З них в першу чергу, слід позначити спадкові чинники і фактори, які впливають на людину в процесі розвитку протягом його життя. З факторів, які впливають на особливості статури, необхідно позначити соціальні умови, перенесені захворювання та ін. При оцінці конституції спортсмена використовують морфологічні, фізіологічні, ембріологічні, нервово-психічні та ін. критерії [21].

З факторів зовнішнього середовища, під впливом яких складаються конституційні особливості (харчування, заняття фізичною культурою і спортом), особливо в дитячому, підлітковому і юнацькому віці, істотне значення мають заняття фізичною культурою і спортом.

Конституція, як узагальнена морфофункціональна характеристика індивідуума, відображає особливості не тільки статури, але також психічної діяльності, метаболізму і функціонування вегетативних систем, адаптаційних, компенсаторних і патологічних реакцій людини. Хоча проблема конституції має багатовікову історію, до теперішнього часу немає загальноприйнятої формулювання цього поняття, придатної для осіб різної статі і віку [30, 45].

Соматотип, як морфологічний прояв конституції, характеризує тотальні і парціальні розміри тіла, особливості його пропорцій, а також компонентний склад маси тіла. Тотальні розміри тіла є основними морфологічними ознаками фізичного розвитку. До них відносяться довжина і маса (вага) тіла, а також об'єм (обсяг) грудної клітки [52].

Парціальні розміри тіла являють собою частину тотальних розмірів і характеризують величину окремих частин тіла; вони можуть бути поздовжніми, поперечними, сагітальними, тобто лінійними, толстотними (товщина шкірно-жирових складок), об'єктними (наприклад, обсяг плеча).

Положення однієї частини тіла відносно іншої оцінюється кутовими характеристиками. Пропорції тіла характеризують гармонійність статури, тобто відображають співвідношення його розмірів: поздовжніх, поперечних, а також об'ємних, які складають геометричну форму тіла. За диспропорційності будови тіла можна зробити висновок про порушення ростових процесів і причин, що їх зумовлюють: ендокринних, зміни набору хромосом і зовнішніх факторах. Серед безлічі варіантів пропорцій тіла зручною для використання в роботі є схема з тривимірним розподілом П. Н. Бамкірова, яка виділяє три типи пропорцій:

1. доліхоморфія – вузьке тіло і довге, тулуб короткий, кінцівки довгі;
2. мезоморфа – тіло середньої форми;
3. брахіморфія – тіло широкі і коротке, плечі широкі, тулуб довгий, кінцівки короткі.

Розміри тіла у відсотках до довжини (за П. Н. Башктрову) показані в таблиці 1.

Таблиця 1.1

Розміри тіла у відсотках до довжини (за П. Н. Башктрову)

Тип пропорції тіла	Ширина плеч	Довжина ніг	Довжина рук	Ширина таза
Доліхоморфія	21,5	55	46,5	16
Мезоморфія	23	53	44,5	16,5
Брахіморфія	24,5	51	42,5	17,5

Пропорції тіла змінюються в процесі росту і розвитку. Так, відносні розміри голови зменшуються, довжина тулуба зменшується, довжина нижніх кінцівок збільшується. Раннє статеве дозрівання дає передумови для розвитку ознак брахіморфії, а пізніше - доліхоморфії.

Знання типових співвідношень між окремими частинами тіла має велике значення для практики спортивної діяльності. Тренер і спортсмен

використовують особливості пропорцій тіла при індивідуалізації тренувального процесу для досягнення високих спортивних результатів.

Якщо скласти розміри сегментів тіла висококваліфікованих бігунів (чоловіків) на короткі дистанції (Таблиця 2), так можна відзначити, що середнє значення частин тіла у бігунів на 200 і 400 метрів вище, ніж у бігунів на 100 метрів.

Таблиця 1.2

Показники довжин частин тіла висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції (чоловіки)

Довжина части тіла, (см)	Дистанція (м)	
	100 м	200-400 м
Корпус	80,4+0,46	81,0+0,3
Тулуб	53,3+0,3	53,8+0,2
Верхні кінцівки	77,3+0,4	78,6+0,3
Нижні кінцівки	94,3+0,6	96,8+0,4
Стегно	48,1+0,4	49,0+0,3
Голень	39,2+0,3	40,6+0,3

Окреслені показники дозволяють говорити про те, що розміри окремих частин тіла і їх співвідношення багато в чому дозволяють досягненню високих спортивних результатів.

Компонентний склад маси тіла характеризують процентне співвідношення жирової, м'язової і кісткової тканин або жирового і нежирових компонента. При оцінці фізичного розвитку звертають увагу на рівень активної, а також малоактивною маси тіла.

Активна маса тіла (АМТ) характеризує відсотковий внесок м'язового і кісткового компонентів.

Малоактивні маса тіла (ММТ) характеризує розвиток підшкірних жирових відкладень [14,18,54].

Вивчення складу тіла спортсменів дозволяють більш повно характеризувати і оцінювати режим їх діяльності, а також динаміку відновних процесів. Так, відносна м'язова маса у борців всіх вагових категорій майже однакова і складає 48% ваги тіла, відсоток жирової тканини збільшується від самого легкого ваги (8,8%) до важкого (15,5%), при цьому у висококваліфікованих спортсменів її менше, ніж у менш підготовлених. Кістковий компонент у спортсменів вагових категорій до 52 кг дорівнює 15,9%, а у спортсменів більш важких вагових категорій він зменшується до 12,4%.

Для порівняння в таблиці 3 наведені дані про склад тіла важкоатлетів, а в таблиці 4 - гімнастів, баскетболістів, волейболістів.

Таблиця 1.3

Склад маси тіла важкоатлетів

Вагові категорії	Основні компоненти ваги тіла		
	Жировий	М'язовий	Кістковий
Полулегка	9,9	47,9	18,6
Легка	11,2	48,3	17,5
Середня	12,6	48,3	15,7
Полутяжка	14,5	48,0	16,6
2-а тяжка	22,2	44,5	14,3

Таблиця 1.4

Состав маси тіла гімнастів, баскетболістів, волейболістів

Вагові категорії	Основні компоненти ваги тіла		
	Жировий	М'язовий	Кістковий
Гімнастика	9,5	52,7	17,8
Баскетбол	12,7	50,8	16,9
Волейбол	10,8	52,6	16,6

В даний час існує досить багато соматотипологій людини, в які входять, в принципі, одні і ті ж діагностичні критерії: особливості обміну речовин (оцінюється розвиток жирового, м'язового, кісткового компонентів), а також особливостей пропорцій тіла (цей показник пояснює взаємозв'язок соматотипу з динамікою індивідуального розвитку людини) [29,31,35].

У нашій країні більш популярні такі кваліфікації Булак - для чоловіків, Галанта - для жінок, Штефко-Островського - для дітей.

Для діагностики соматотипів спортсменів використовується методика Шілдон-Хіт-Картера, яка рекомендується для спортсменів чоловічої і жіночої статі, починаючи з 14 років.

В основу цієї кваліфікації покладено ступінь розвитку дериватів (похідних) зародкових листків і виділив такі три компоненти: ендоморф, мезоморф і ектоморф.

Ендоморф - м'які округлості в різних частинах тіла, сильний розвиток травних органів і т.д. Так як в освіті травних органів велику роль відіграють деривати ендодерми, відповідний компонент отримав назву ендоморфи.

Мезоморф - прямокутні обриси тіла, сильний розвиток м'язів, кісткової системи та сполучної тканини. В освіті цих систем органів велику роль відіграють деривати мезодерми, тому відповідний компонент називається мезоморфа.

Ектоморф - витягнутість тіла в довжину в довжину і його крихкість. По відношенню до маси тіла ектодермікі займають найбільшу його поверхню і тому мають найбільшу площу сприйняття зовнішнього світу. Деривати ектодерми розвинені особливо сильно, і відповідний компонент називається ектоморф

Ступінь вираженості кожного з трьох компонентів оцінюють сім'ю рангами або категоріями і позначають їх відповідними балами: 1-дуже слабка вираженість даного компонента; 2-слабка; 3-нижче середнього; 4-середня; 5 вище середнього; 6-сильна; 7-дуже сильна.

Кожен виділений морфологічний варіант позначається тризначним числом, перша цифра якого означає ступінь вираженості елементів ендоморфа, друга - ступінь вираженості елементів мезоморфа і третя - ступінь вираженості елементів ектоморфа. [27]

Деяко іншу класифікацію використовують вітчизняні дослідники в своїх роботах в області спортивної антропології. Виділяється п'ять основних соматичних типів:

- атлетичний (варіанти: вузкокостий і ширококостий) - вкрай низький розвиток жиру і м'язів (1 бал); при ширококоста варіанті - гарний розвиток кісткової маси (4-5 балів);
- грудної (варіанти: вузкокостий і ширококостий) - низький розвиток кісткової тканини (1 бал), розвиток м'язів і жиру децю вища (1-2 бали);
- мускульний - слабке або середнє розвиток жиру (2-3 бали), потужна м'язова і кісткова маса (4-5 балів);
- черевної - сильне розвиток жиру (4-5 балів), слабкий розвиток м'язів і кісток (1-2 бали);
- еурісомний - граничний розвиток м'язів, жиру і кісток.

Поряд з «чистими» соматотипами В.Чтецов виділяє проміжні типи і пропонує схему соматичної діагностики жінок, що включає сім соматичних типів: астенічний, стенопластический, пікнічний, мезопластичний, еуріпластичний, субатлетичний, атлетичний. [11]

1.2. Механізми адаптації організму спортсменів до великих фізичних навантажень

1.2.1. Адаптація кістково-суглобового апарату до навантажень

Вивчення адаптаційних змін, що відбуваються в кістковій системі під впливом великих фізичних навантажень, має не тільки теоретичне, а й практичне значення. Різноманітність функцій скелета, механічних і

біологічних, дивовижна його легкість, міцність і надійність давно привернули увагу дослідників. Численні і ретельно проведені спостереження показали його велику пластичність і здатність до перебудови при умовах, що змінюються, як внутрішньої, так і зовнішнього середовища організму. За даними досліджень, в перебігу 50 днів обмінюється 29 % фосфору епіфізів стегнової і великогомілкової кісток, майже половина мінеральних речовин лопатки і здійснюється повне оновлення фосфатидів кісткового мозку. Не викликають уже сумніву факти кількісної та якісної перебудови структур кісткової тканини у спортсменів, систематично переносять великі фізичні навантаження [8, 25, 67].

Розуміння процесів, що відбуваються в кістковій системі у спортсменів на тканинному і органному рівнях, дозволить тренерам і педагогам з фізичного виховання і спорту не тільки судити про питання і способах формування скелета, але і підійти до питань управління цими процесами з метою гармонійного розвитку організму людини. Для практики спорту і зокрема для спортивного відбору, значний інтерес представляє і вивчення пропорцій тіла, його тотальних і порціальних розмірів обумовлюються ступенем розвитку кісткової системи [46, 58, 72, 84].

Байдуже, наприклад, значення зростання для баскетболістів, довжини руки для метання, довжини передпліччя для волейболіста або довжини кисті для гімнаста [26,38,40, 63].

Під впливом занять спортом в скелеті крім прогресивних змін, що збільшують їх міцність і надійність, можуть з'являтися предпатологічні і патологічні зміни у вигляді кісткових виступів – остеїтів, ділянок розрідження кісткової тканини і ін., Що характеризують стан перетренованості організму. Знаючи про подібні зміни скелета, тренери можуть уникнути їх, коригуючи відповідним чином тренувальні навантаження. В умовах зростаючих навантажень (як тренувальних, так і змагальних) спостереження за станом кісткової системи спортсмена стають

необхідними, особливо в світлі оздоровчих завдань радянського спорту в цілому.

Адаптаційні зміни в кістковій системі у спортсменів відбуваються на різних рівнях її організації: молекулярному, субклітинному, клітинному, тканинному, органному і системному.

На молекулярному рівні в кістковій тканині констатується підвищений синтез білків, мукополісахаридів, ферментів і інших органічних речовин, посилюється відкладення неорганічних речовин, що забезпечують високий ступінь міцності кісткової тканини.

На органному рівні у всіх кістках скелета спостерігаються такі адаптаційні зміни:

- 1) зміни хімічного складу;
- 2) зміни форми;
- 3) зміна внутрішньої будови;
- 4) зміна зростання і термінів окостеніння.

Хімічний склад кісток під впливом навантажень кілька зсувається в бік збільшення вмісту неорганічних речовин (кальцію, фосфору). Переважання мінерального компонента супроводжується збільшенням щільності кісткової тканини до $1,55 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$. Форма кісток скелета значно змінюється в зв'язку з підвищеною м'язовою діяльністю. У місцях прикріплення сухожил'я м'язів утворюються гребені, бугри, шорсткості. Вони тим більше, чим сильніше розвинені м'язи.

Так, наприклад, у штангістів сильно змінюється форма лопатки і ключиці. Ключиця потовщується, матеріальний (пахвовий) край лопатки стає нерівним, і трикутна форма не порушується. У плавців в зв'язку з гіпертрофією дельтоподібного м'язи збільшується діаметр плечової кістки, хірургічна шийка згладжується. У веслярів на байдарці стає слабо вираженою шийка променевої кістки в результаті збільшення бугристості, де прикріплюється двоголовий м'яз плеча.

У легкоатлетів, ігровиків, гімнастів, лижників і стрибунів у воду в області таза відзначаються значні зміни форми кульшової западини (О. Н. Аксенова). У метальників диска потовщується дистальний кінець діафіза стегна. У бігунів спостерігається потовщення великогомілкової кістки в області її горбистості і малогомілкової - в області її головки [31, 47, 74, 80]

Значні зміни зазнають хребці, форма яких стає чотирикутної або клиноподібної. Чотирикутна форма спостерігається переважно у плавців. Клиноподібна форма з клином, звужується наперед, - у штангістів, веслярів і велосипедистів а з клинів звужується до заду, - у борців, які застосовують складні прийоми в партері з мостом [51, 70, 81].

Морфологічні зміни в будові кісткової системи спортсменів стосуються:

- а) окістя;
- б) компактного і губчастого речовини;
- в) кістково-мозкової порожнини.

Окістя кісток в процесі занять фізичними вправами сильно потовщується внаслідок підвищеної функції її внутрішнього, камбіального шару. А. І. Кураченков спостерігав у юних спортсменів, як невидима зазвичай на рентгенограмах окістя в певній фазі стає видимою у вигляді вузької смуги, що прилягає до компактного шару кістки. Надалі костеніє частина окістя зливається з компактним шаром діафіза, обумовлюючи його потовщення.

Компактна речовина кісток, як правило, у спортсменів потовщується. Симетричне потовщення компактного шару на кістках кінцівок відзначається у плавців, бігунів, штангістів, ковзанярів і футболістів. У таких ще видах спорту, як теніс і метання, в яких верхні кінцівки людини піддаються неоднаковим навантаженням, спостерігаються асиметричні зміни товщини компактного шару кісток. І у тенісистів, і у метальників переважні зміни компактного шару відбуваються на правій кінцівки, але в різних її сегментах.

У людей, які не займаються спортом, губчаста речовина епіфізів кісток зазвичай змінює периферичну зону з відносно дрібними осередками і центральну - з більшими осередками.

Високі спортивні навантаження, як правило, призводить до збільшення розмірів осередків губчастого речовини. Епіфізарні відділи трубчастих кісток набувають більш однорідну крупноячійкової структури вже без поділу губчастої речовини на периферичну і центральну зону.

Кістково-мозкова порожнина в кістках спортсменів у зв'язку з потовщенням компактного шару зменшується. На рентгенограмах вона іноді має вигляд вузької щілини між двома тінями сильно розвиненого компактного речовини [34,49,53, 65, 75]

Зростання кісток безпосередньо пов'язаний з процесом синостозирования або окостеніння, і триває до тих пір, поки не утворюються синостоза в області епіфізарних хрящів. Питанню впливу фізичних навантажень на ріст кісток присвячено значну кількість робіт. Більшість досліджень проводилися на тваринах. Стимулюючий вплив підвищеного фізичного навантаження на зростання кістки в довжину констатували в умовах експерименту І.Т.Канатовой (2007) та інші. При підвищеному фізичному навантаженні динамічного характеру (швидкісний біг в тредбані) Е.А.Кленова спостерігала у собак деяку стимуляцію поздовжнього росту трубчастих кісток і поряд з цим збільшення їх ваги в зміна форми [26, 39, 59, 64, 76].

Зазвичай навантаження статичного характеру викликають деяке вкорочення кісток, але внаслідок зниження інтенсивності поздовжнього росту, а внаслідок затримки окостеніння. Ростова зона, як правило, не реагує ні на збільшення, ні на зменшення статичного навантаження, а при певному дозуванні динамічного навантаження розміри сегментів кінцівок збільшуються [13, 42, 80].

Розглядаючи кісткову систему на рівні цілісного організму, можна констатувати, що всі адаптаційні зміни в ній протікають як сприятливі, прогресивні і носять характер робочої гіпертрофії. Рентгенологічно робоча гіпертрофія кісток у юних спортсменів відзначається через 6-7 місяців після початку тренувань, а у спортсменів середнього і старшого віку через 1-1,5 року. Загальні адаптаційні зміни відбуваються у всіх кістках скелета, а локальні - в найбільш навантажених його відділах. Дослідники спостерігали зворотний розвиток робочої гіпертрофії кісток при знятті фізичного навантаження [43, 63].

Таким чином, спостережувані зміни в кістковій системі у спортсменів відображають ту морфофункціональну перебудову, яка обумовлена прогресивними зрушеннями в організації опорно-рухового апарату під впливом специфічної спортивної діяльності.

Вивчення пристосувальних змін, що відбуваються в з'єднаннях кісток під впливом занять фізичними вправами, має велике практичне і теоретичне значення. Тренерам і спортсменам відомості про ці зміни необхідні для наукового обґрунтування навчально-тренувального процесу і вирішення питання про відбір в спорті. Для багатьох видів спорту першорядне значення має розвиток одного з фізичних якостей - гнучкості.

У спортивній практиці під гнучкістю розуміють здатність виконувати рухи з великою амплітудою. Гнучкість тіла обумовлена сумарною рухливістю в зчленуваннях окремих кісток. Тому можна говорити про гнучкість тіла і його великих частин, що складаються з порівняно великої кількості окремих кісток, а також кінематичних ланок, рухливо з'єднуються між собою. До окремих же суглобам термін «гнучкість» не застосовують; правильніше говорити про рухливість в суглобах [34, 56, 66, 77].

Можливість здійснювати рух з великою або меншою амплітудою залежить від того, яким чином кістки з'єднуються між собою, як побудовані апарати, які гальмують руху. Амплітуда рухів в з'єднаннях кісток обумовлена

індивідуальними особливостями будови цих сполук у конкретної людини і здатністю їх адаптуватися до виконуваної функції. На рухливість в з'єднаннях кісток впливають і деякі інші фактори, як внутрішні, так і зовнішні.

У таких видах спорту як спортивна і художня гімнастика, акробатика, фігурне катання на ковзанах, деякі спортивні ігри, для оволодіння раціональної спортивної технікою і для досягнення високих спортивних результатів необхідна максимальна рухливість майже всіх ланок тіла. В інших видах спорту на тлі загальної хорошою або навіть середньої рухливості в суглобах максимальна рухливість потрібна тільки в окремих суглобах. Так, для бігунів необхідна висока рухливість тільки в суглобах ніг, що забезпечує велику амплітуду згинальних-розгинальних рухів, а отже, і довжину кроку, для плавців - рухливість в суглобах стопи, що забезпечує значне згинання при збереженні середньої величини розгинальних рухів.

Під впливом спортивного тренування відбувається морфофункціональна перебудова з'єднань кісток, ступінь якої в основному залежить від обсягу виконуваних рухів. Слід зазначити, що перебудова з'єднань кісток йде не тільки в напрямку збільшення амплітуди рухів, необхідної для оволодіння раціональної технікою і досягнення високих спортивних результатів. У незадіяних суглобах або в тих суглобах, в яких через специфічних особливостей виду спорту кісткові ланки повинні бути жорстко закріплені, амплітуда рухів зменшується. У цих випадках морфофункціональна перебудова спрямована на подолання надлишкових ступенів свободи. Морфологічно адаптація в суглобах головним чином проявляється в зміні форми і величини суглобових поверхонь, в структурних змінах суглобових хрящів, зв'язок і інших м'яких тканин, що оточують суглоби. Ця перебудова в більшій мірі виражена при тривалих цілеспрямованих тренуваннях в дитячому та юнацькому віці, коли

відбувається моделювання суглобових поверхонь в потрібному напрямку, а м'які тканини стають більш еластичними і міцними [55, 69, 84].

1.2.2. Адаптація скелетних м'язів до навантажень

Великі фізичні навантаження, характерні для сучасного спорту, пред'являють підвищені вимоги до всіх систем організму спортсмена, в тому числі і до скелетних м'язів. Вивчення змін, що відбуваються в м'язах під впливом різних рухових режимів на макроскопічному, мікроскопічному і субмікроскопічних рівнях, має велике теоретичне і практичне значення, так як зміни в будові м'язів відображаються на їх функціональні можливості.

Спортивна практика показує, що цілеспрямовані тренування збільшують силу та інші функціональні властивості м'язів. Але спостерігаються і такі явища, коли при максимальних навантаженнях і недостатньому часу відпочинку, сила м'язів починає знижуватися і спортсмен не може повторити показані їм раніше високі результати. Важливо знати, які зміни при цьому відбуваються в м'язах, і яким повинен бути надалі руховий режим спортсмена: повний спокій (адинамія), мінімальний обсяг рухів (гіподинамія) або поступове зниження обсягу навантаження [10, 32].

Є досить велика кількість досліджень по вивченню впливу різних рухових режимів на будову і функцію скелетних м'язів [14, 26, 38, 47, 63, 78]. Вивчення змін в м'язовій системі здійснюється різними методами.

Робоча гіпертрофія м'язової тканини. Гіперфункція м'язової системи є невід'ємним компонентом більшості пристосувальних реакцій здорового організму і чітко проявляється у людини при всіх видах фізичної роботи. Систематичні фізичні навантаження в процесі занять спортом призводять до того, що гіперфункція м'язів закріплюється відповідною структурною перебудовою. Цей процес отримав назву робочої гіпертрофією.

Серед морфологічних ознак, що характеризують гіпертрофію м'язів, слід відзначити збільшення обсягу, ваги органу, обсягу (довжини і товщини) клітинних елементів органу. Збільшення кількості м'язових волокон не є

обов'язковою характеристикою гіпертрофії м'язів, хоча нерідко супроводжує її.

Гіпертрофія м'язів при підвищених фізичних навантаженнях розвивається як наслідок їх гіперфункції. В процесі пристосувальних реакцій відбуваються морфологічні перетворення на різних рівнях структурної організації скелетних м'язів: органному, клітинному, субклітинному. Наслідком таких перетворень може бути метаболічна перебудова в міоцитах, а при певних умовах і зміна пластичних властивостей, їх енергозабезпечуючих і скорочувальних структур. У зв'язку з цим виникає нагальна необхідність систематичних вимірювань показників розвитку м'язової системи з тим, щоб запобігти небажаним її зміни [32, 34, 59, 72].

Зміни будови м'язової тканини в процесі адаптації до фізичних навантажень характеризуються підвищенням активності ферментів енергозабезпечення (цитохромоксидази, скцінатдегідрогінази та ін.), посиленням відкладення міоглобіну, особливо на рівні міофібрил, вогнищевими змінами вмісту глікогену та збільшенням мітохондрій.

Зміни в м'язах під впливом навантажень переважно статичного характеру відрізняються від змін під впливом навантажень переважно динамічного характеру.

При статичних навантаженнях поряд зі зростанням обсягу м'язів збільшується поверхня їх прикріплення до кісток, подовжується сухожильна частина, збільшуються внутрішньом'язові сполучнотканинні прошарки ендомізія. При мікроскопічному дослідженні спостерігається збільшення трофічного апарату м'язового волокна (саркоплазми, ядер, мітохондрій). У зв'язку зі збільшенням кількості саркоплазмою кожне окреме м'язове волокно потовщується, численні ядра приймають округлу форму. Однак скорочувальний апарат м'язового волокна (міофібрили) розвинений відносно менше і розташовується пухко.

Тривале скорочення м'язових волокон і інтенсифікація в них метаболічних процесів сприяють збільшенню кількості кровоносних капілярів, які утворюють густу вузкопетлисту мережу. Рухові бляшки на поперечно-смугастих м'язових волокнах збільшуються в великій мірі в поперечних розмірах.

При навантаженнях переважно динамічного характеру вага й обсяг м'язів також збільшуються, але в меншій мірі, ніж при статичних навантаженнях. У м'язах відбувається подовження м'язової частини й скорочення сухожилля. М'язові волокна частіше розташовуються майже паралельної поздовжньої осі м'язи. Мікроскопічне дослідження показує, що кількість міофібрил в поперечно-смугастих м'язових волокнах зростає. Ядра витягуються, їх стає дещо більше. Рухові бляшки зазвичай витягуються уздовж м'язового волокна. Кількість нервових волокон в м'язах, що виконують переважно динамічну функцію, в 4-5 разів більше, ніж в м'язах, робота яких пов'язана в основному з виконанням статичної функції. Зі збільшенням кількості нервових елементів зростає кількість нервових імпульсів, що надходять в працюючий м'яз.

Велике практичне значення має наукове обґрунтування рухових режимів, сприятливих для м'язової системи як в звичайних умовах, так і в стані перетренованості після максимальних і субмаксимальних навантажень. Дослідження в цьому напрямку показали, що під час хронічної перевтоми гіподинамія чинить негативний вплив на відновлення функціональних властивостей м'язів. При побудові раціонально рухового режиму як в процесі спортивного тренування, так і в відновлювальний період необхідно враховувати ті структурні зміни в м'язах, які виникають в результаті фізичних навантажень різної інтенсивності. При систематичних помірних фізичних навантаженнях м'язи збільшуються в розмірах, стають щільними, пружними. Мікроскопічне дослідження показує поліпшення їх кровопостачання. Окремі м'язові волокна гіпертрофуються. Збільшення

обсягу м'язів відбувається не тільки завдяки збільшенню м'язових волокон, а й завдяки збільшенню їх кількості. Зростає площа зіткнення м'язових волокон з нервовими елементами [48, 53, 78].

Після граничних фізичних навантажень повинен бути період відпочинку, достатніх для відновних процесів в м'язах. В іншому випадку в організмі розвивається хронічна перевтома або перетренованість.

В м'язових волокнах також відбувається патологічні зміни: зменшується їх поздовжня і поперечна смугастість, окремі волокна піддаються дистрофії, в деяких з них з'являються здуття і звуження. Під мікроскопом можна іноді спостерігати і фрагментацію м'язових волокон, утворюється сполучна тканина [50].

Висновок до розділу 1

Таким чином під впливом фізичних навантажень в організмі спортсменів, зокрема в м'язовій і кістковій тканинах, а також в суглобово-зв'язковому апараті, відбувається складна структурна перебудова, в основі якої лежить робоча гіпертрофія м'язової тканини, потовщення кісткової тканини і зміцнення суглобово-зв'язкового апарату. Різні види спортивної діяльності виставляють до певних груп м'язів, які в більшій мірі виконують характерну для даного виду спорту роботу, особливі вимоги, а також до кісток, зв'язкам і суглобам. У свою чергу збільшується рухливість в суглобах і місце прикріплення м'яза.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань і отримання об'єктивних даних у роботі використовувалися наступні методи досліджень:

- 1) теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет;
- 2) педагогічне спостереження і контроль;
- 3) методи математичної статистики.

2.1.1. Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури та мережі Інтернет

Аналіз літературних джерел дозволив сформулювати загальне уявлення про досліджувану проблему, встановити її актуальність і обґрунтувати методику подальших досліджень.

Нами вивчалися і аналізувалися загальнотеоретичні фундаментальні праці провідних вчених у сфері спорту, таких як Платонов В.М., Волков Л.В. та ін., а також в галузі спортивної морфології - Дорохов Р.Н., Губа В.П., Мартиросов Є.Г., Туманян Г.С., Цибіз Г.Г, Никитюк Б.А. та ін. Особливо пильно вивчалася література авторів, в яких зображені дані дослідження основних морфологічних ознак спортсменів, що змінюються під впливом великих фізичних навантажень (Донець І.К., Резник М.Є., Антонов С.Г., Борискевич В.І., Верхошанській Ю.В., Годик М.А, а також статей, в яких містяться матеріали про морфологічні особливості статури спортсменів.

У результаті узагальнення даних літератури був виділений комплексний підхід до системного аналізу, обґрунтовані стратегія і методи дослідження. Аналітичний огляд літературних даних наведено у першому розділі роботи.

Переважно розглядалися роботи останніх років (2000-2017 рр.), всього 85 літературних джерел, з них 30 – іноземних.

2.1.2. Педагогічне спостереження і контроль

Для досягнення поставленої мети і вирішення ряду завдань дослідження використовувалися такі методи:

Соматометричні методи дослідження, що використовуються в спортивній морфології:

- антропометрія;
- оцінка компонентного складу тіла;
- каліперометрія;
- оцінка індексів фізичного розвитку.

Соматометричні методи дослідження передбачають визначення тотальних і парціальних розмірів тіла, маси тіла, його пропорцій і компонентного складу. Використання антропометричних обстежень дозволяє швидко отримати об'єктивні характеристики необхідних параметрів тіла і використовувати їх, наприклад, для корекції тренувального процесу, виявлення змін тіла спортсмена під впливом великих фізичних навантажень. Особливе значення такі дослідження мають в процесі спортивного відбору.

При проведенні антропометричних досліджень враховувалися певні правила, дотримання яких сприяло підвищенню точності результатів.

Нами були використані наступні антропометричні прилади:

1. Металевий антропометр Мартіна. Прилад для вимірювання поздовжніх розмірів тіла.

2. Циркулі толстотні (великий і малий). Великий толстотний циркуль використовується для вимірювання поперечних розмірів тіла, а малий толстотний циркуль використовується для вимірювання фронтальних і сагітальних розмірів тіла людини, довжина яких не перевищує 25см.

3. Сантиметрова стрічка. Застосовується для вимірювання охватних розмірів тіла.

4. Каліперметр. Застосовується для вимірювання товщини шкірно-жирових складок.

5. Ваги медичні. Використовуються для визначення ваги тіла.

При проведенні антропометричних досліджень враховувалися певні правила, дотримання яких сприяло підвищенню точності результатів.

Всі вимірювання проводилися лише між певними пунктами, які носять назву «антропометричні точки»:

1. Верхівкова (тім'яна) - найвища точка тімені при стандартному положенні голови.

2. Верхнегрудина - найбільш глибока точка яремної вирізки рукоятки грудини по серединній лінії тіла.

3. Акроміальна (плечова) - найбільш виступаюча назовні точка кута плечового відростка.

4. Променева - у верхнього краю головки променевої кістки.

5. Шилоподібна - нижня точка шиловидного відростка променевої кістки.

6. Пальцева - на кінці нігтьової фаланги середнього пальця кисті.

7. Верхня передня повздошно-остиста - найбільш виступаюча вперед точка на передній верхньої ості клубової кістки таза.

8. Лобкова - сама верхня точка лобкового зчленування.

9. Вертельна - найбільш виступаюча назовні точка в області великого вертіла.

10. Верхнеберцова (внутрішня) - на середині верхнього краю медіального виростка великогомілкової кістки.

11. Нижнеберцова (внутрішня) - сама нижня точка на внутрішній щиколотці.

12. Ладьєвидна - найбільш виступаюча точка на тильній стороні стопи.

В результаті вимірювання відстаней між перерахованими вище точками і підлогою або між названими точками визначаються наскрізні або

проекційні розміри тіла і окремих його частин (поздовжні, поперечні і обхватні розміри тіла).

Для реєстрації отриманих даних при вимірах ми використовували карту антропометричні обстеження. В карту вносяться паспортні дані, відстань до антропометричних точок, абсолютні параметри вимірюваних показників, позначається дата дослідження.

Для оцінки компонентного складу маси тіла нами визначалися:

1. Поверхня тіла. Одним з важливих ознак фізичного розвитку вважають площа поверхні тіла. Серед безлічі методів її визначення найбільш популярні аналітичні методи - використання формули Іссаксона. Формула Іссаксона може бути рекомендована для індивідів, у яких сума W (вага) і L (довжина тіла) більше 160 од. Формула має такий вигляд:

$$S(m^2) = 100 + W + (L-160)/100$$

2. Жировий компонент. Формула Матейко для визначення абсолютної кількості жирового компонента в масі тіла має такий вигляд:

$$D = d \cdot S \cdot k,$$

де D - загальна кількість жиру (кг), d - середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою (мм), S - поверхня тіла (см), K - константа, рівна 1,3. Середня товщина підшкірного жиру разом зі шкірою обчислюються наступним чином:

$$d \text{ жиру} = (d_1+d_2+d_3+d_4+d_5+d_6+d_7+d_8)/16,$$

де d_1-8 - товщина шкірно-жирових складок в мм на плечі (спереду і ззаду), передпліччя, спині, животі, стегні, гомілки і грудей (схема Н.Ю.

Лутовинова і співавт., 2000). При визначенні у осіб жіночої статі використовуються 7 складок, складка на грудях не враховується. Відповідно до цього сума 7 складок поділяється не на 16, а на 14.

3. М'язовий компонент. Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини найчастіше використовують формулу Матейко:

$$M = L \cdot \gamma \cdot k,$$

де M - абсолютна маса м'язової тканини (кг), L -довжина тіла (см), γ - середнє значення радіусів плеча, передпліччя, стегна і гомілки без підшкірного жиру і шкіри (см), k - константа, рівна 6,5. При цьому γ визначається за формулою:

$$\gamma = (S \text{ кіл плеча, передпліччя, стегна, гомілки} / 25,12) - (S \text{ шкірно-жирових складок плеча, передпліччя, стегна, гомілки} / 100)$$

4. Кістковий компонент. Для його визначення використовують наступну формулу Матейко:

$$O = L \cdot o \cdot k,$$

де O - абсолютна маса кісткової тканини (кг), L -довжина тіла (см), o - квадрат середньої величини діаметрів дистальних частин плеча, передпліччя, стегна і гомілки, k -константа, рівна 1,2.

Оцінка індексів фізичного розвитку.

1. Ваго-ростовий індекс (індекс Кетле) - визначається за співвідношенням W (вага в г) до L (довжина тіла в см):

$$W / L \text{ (г}\cdot\text{см}^{-1}\text{)}$$

Середня величина для чоловіків становить 370 ... 400 г·см⁻¹, для жінок - 325 ... 375 г·см⁻¹.

2.1.3. Методи математичної статистики

Використовувалися наступні методи математичної статистики:

- описова статистика;
- вибірковий метод;
- параметрична і непараметрична статистика;
- кореляційний аналіз;
- регресійний аналіз.

Описову статистику застосовували з метою узагальнення кількісних характеристик досліджуваних компонентів. На базі вихідної статистичної сукупності були утворені варіаційні ряди і визначені їх параметри, що характеризують сукупність інформації. При цьому були розраховані наступні числові характеристики вибірки: середнє арифметичне (\bar{x}), стандартне відхилення (S), коефіцієнт варіації (V). Метод середніх величин включав також визначення помилки репрезентативності, дисперсію, достовірність результатів. Для визначення достовірності відмінності між двома вибірковими середніми використовувався критерій Уїлкоксона.

Цифровий матеріал, отриманий під час дослідження, оброблявся шляхом використання традиційних методів математичної статистики за допомогою інтегрованих статичних і графічних пакетів - «Statistica 7.0» (StatSoft Inc., США, 2007) і редактора таблиць «Excel 2003, 2007» (Microsoft, США).

2.2. Організація дослідження

Дослідницька робота була проведена в кілька етапів, в період з 2020 по 2021 рр., кожен з яких мав певні завдання:

На першому етапі було проаналізовано та опрацьовано сучасний науково-методичний матеріал різних авторів, опублікований у відкритій пресі, узагальнено досвід практичної роботи тренерів. Проведено апробацію

інструментального комплексу шляхом проведення попередніх досліджень.

На другому етапі проведено серію досліджень групи спортсменів, що складається з 42 спортсменів-легкоатлетів, з них:

- 10 металників (2 МС, 3 КМС і 5 першорозрядників), де було 8 юнаків і 2 дівчат;

- 17 бігунів (4 МС, 3 КМС, 10 першорозрядників), з них 8 дівчат, 9 юнаків.

- 15 стрибунів (2 МС, 5 КМС, 8 першорозрядників) з них 10 дівчат, 5 юнаків.

Вік випробуваних становив від 12 до 30 років, стаж занять - від 3 до 20 років. Обстеження проводились на спортивних базах ЦСК ЗСУ, ШВСМ, СК «Динамо», Республіканського вищого училища фізичної культури м. Києва.

На третьому етапі було проведено систематизацію, обробку і аналіз отриманих даних, виявлено найбільш інформативні показники і критерії функціональної підготовленості лижників. Комплексне використання методів дослідження і отримані при цьому результати, дозволили вирішити ряд поставлених завдань, що, в свою чергу, сприяло формуванню важливих, на нашу думку, висновків і підготовці практичних рекомендацій

РОЗДІЛ III

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТІЛА СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ РІЗНИМИ ВИДАМИ ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ

Для досягнення високих результатів в сучасному спорті спортсмен повинен володіти рідкісними морфологічними даними, унікальним поєднанням комплексу фізичних і психічних здібностей, що знаходяться на гранично високому рівні розвитку. Як відзначають фахівці (В.М. Платонов, 1997, 2007; В.М. Волков 2003 та ін.), таке поєднання, навіть при наявності всіх необхідних умов і найсприятливішому побудові багаторічної підготовки, зустрічаються дуже рідко, а тому в системі підготовки висококваліфікованих спортсменів однією з основних є проблема відбору та орієнтації підготовки спортсмена [11].

Що стосується антропометричних параметрів, то за даними у підлітків у віці 12-13 років, які намагаються виступати в видах легкої атлетики, зріст повинен бути в межах 158-164 см, вага 50-57 кг, а у юнаків у віці 16-17 років зростання 180-183 см, вага 70-75 кг, розмах рук 193-198 см [11, 18, 26, 59].

Найбільш різноманітною за структурою рухів є легка атлетика, яка налічує понад 20 видів спеціалізацій.

У легкій атлетиці є циклічні види вимагають виконання робіт з максимальною, субмаксимальною, великий і помірної потужності, і ациклічні види - швидко-силові, координаційні швидко-силові. Будова тіла, особливості соматичного розвитку дуже впливають на виконання цих вправ.

3.1 Легкоатлетичний біг і ходьба

Види легкоатлетичного бігу діляться на гладкий біг, біг з перешкодами, біг по пересіченій місцевості (крос) і має загальні основи, хоча в кожному виді є свої нюанси. Біг, як і ходьба, відноситься до циклічних рухів, де цикл

руху включає подвійний крок. Замість періоду подвійної опори в ходьбі, в бігу є період польоту.

У бігу можна виділити:

- а) період одиночної опори;
- б) період польоту;
- в) період перенесення крокової ноги, який збігається з періодом опори.

При бігу руки і ноги виконують узгоджені перехресні руху. Зустрічні перехресні руху осей таза і плечей, дозволяють зберегти рівновагу і протидіяти боковому розвороту тіла бігуна.

Види бігу в легкій атлетиці поділяються на:

- біг на короткі дистанції;
- біг на середні і довгі дистанції;
- біг на наддовгі дистанції і марафонський біг;
- естафетний біг;
- бар'єрний біг;
- біг з перешкодами.

Залежно від виду бігу легкої атлетики у спортсмена формується індивідуальний соматотип.

Вивчаючи особливості статури спринтерів, які виконують роботу максимальної потужності (швидкісну), С. Баранов звернув увагу на те, що вони мають відносно короткі ноги, середню довжину тіла, середню масу тіла, широку грудну клітку, велику життєву ємність легенів, добре розвинену мускулатуру. Міцної статури, широкогрудий бігун на коротку дистанцію схожий на важкоатлета в "мініатюрі".

На основі аналізу проведених раніше досліджень і своїх спостережень М. Іваницький зазначає: у спортсменів - відносну довжину стегна; у бігунів на середні дистанції - високий зріст, слабкий розвиток підшкірного жирового шару, але добре розвинену грудну клітку; у марафонців - малий зріст,

невелику масу тіла відносно великий окружності грудної клітки, збільшену ємність легенів і добре розвинені м'язи гомілки [50].

Марафонці, за даними У.Горнова і Л.Шмідта, мають довжину тіла меншу, ніж інші легкоатлети, невелику масу тіла, худе сухожильну складання.

Визначивши вік, масу і довжину тіла учасників Ігор Олімпіад, Х. Гундлах робить висновок про те, що зіставлення зростання і маси тіла показує дуже ясна відмінність значень обох показників в різних легкоатлетичних дисциплінах. Ці показники тісно взаємопов'язані з біомеханічними вимогами спорту, з урахуванням яких встановлюються певний оптимум для окремих дистанцій [44].

Особливостями будови тіла легкоатлетів - учасників Ігор Олімпіад присвячені дослідження англійського професора І.Таппер. При обстеженні будови тіла олімпійців він не тільки проводив вимірювання тіла, але і, використовуючи спеціальну апаратуру, фотографував атлетів в трьох положеннях (спереду, збоку, ззаду), а потім по фотографіях уточнював і зіставляв антропометричні спостереження і робила узагальнення. Він зазначив, що бігун на короткі дистанції в основному невисокий на зріст, з добре розвиненою мускулатурою.

Серед спринтерів зустрічаються соматичні типи, у яких переважають мезоморфних ознаки. Спортсмен, який показує хороші результати в бігу на 400 м, має довгі ноги, широкі плечі (по відношенню до стегон), відносно добре розвинену мускулатуру.

Бігуни на довгі дистанції мають вузькі стегна; у них розвинені м'язи рук і литкові м'язи; більше ніж у бігунів на 100 і 400 м, розвинені м'язи ніг, рук і стегон, не дивлячись на те, що спринтер має все-таки великими м'язами.

Слід звернути увагу на велику довжину нижніх кінцівок у бігунів на 400 м і 100 м з бар'єрами (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розрахунок "Індексу чемпіона"

Вид спорта	Довжина тіла, см		Довжина тіла, см		Діаметр, см		Обхват, см	
	стоячи	сидячи	ніг	рук	плеча	тазу	плеча	стегна
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Біг								
100, 200 м	176,6	93,5	83,1	76,7	41,0	28,5	29,1	57,2
400 м	185,4	96,6	88,8	80,5	41,4	29,5	28,6	51,0
800, 1500 м	180,5	92,8	87,7	79,8	41,4	29,3	27,0	53,0
5000, 10000 м	174,4	91,2	83,2	77,0	39,2	28,1	25,2	50,5
марафон	171,1	89,5	81,6	75,9	39,8	28,3	24,9	49,9
110 м з бар'єрами	182,8	95,1	97,7	81,3	42,1	28,6	30,3	58,1
400 м з бар'єрами	180,6	94,0	86,6	79,3	41,5	28,5	28,0	55,6
3000 м з бар'єрами	179,2	93,0	86,2	78,9	40,7	28,9	24,9	50,1
Ходьба 50 км	177,0	93,9	83,1	78,5	40,8	30,0	26,6	52,8
Стрибки								
в висоту	188,1	97,7	83,1	78,5	40,8	30,0	26,6	52,8
в довжину	181,5	93,7	87,8	79,4	41,4	30,3	28,3	55,8
з шестом	186,0	98,7	87,3	80,1	43,4	30,0	31,3	58,3
потрійний	183,1	96,4	86,7	79,7	41,4	28,7	26,9	55,8
Метання								
диск	192,4	101,6	90,8	88,0	46,0	33,0	37,4	67,6
спис	186,5	98,1	88,4	83,6	45,3	31,3	35,0	62,1
ядро	190,8	110,9	89,9	84,2	46,0	32,1	37,6	67,0
молот	188,8	96,9	91,9	84,2	44,4	31,6	34,8	67,0

Середні значення пропорцій тіла висококваліфікованих бігунів
(чоловіків), (за даними Є.Г. Мартіросова з співавт.,)

Параметри тіла (м)	Дистанція (м)					
	100	400	800	1500	500	10000
Довжина тіла	175,09±0,8	177,79±0,5	176,20±0,3	147,89±0,6	171,89±0,7	171,12±0,8

Вага	73,83±0,85	70,82±0,7	68,64±0,7	66,91±0,36	63,19±0,6	62,85±0,7
Довжина тулуба	53,36±0,42	53,82±0,2	53,58±0,3	53,47±0,28	51,79±0,4	52,65±0,3
Довжина верхніх кінцівки	77,36±0,4	78,64±0,3	78,25±0,4	78,07±0,4	76,79±0,4	76,65±0,4
Довжина нижні кінцівки	94,69±0,57	96,84±0,4	96,10±0,4	95,12±0,50	93,54±0,4	92,37±0,5
Довжина стегна	48,14±0,40	49,01±0,2	48,61±0,2	47,94±0,31	47,40±0,2	46,76±0,3
Довжина гомілки	39,24±0,30	40,59±0,2	40,34±0,2	40,13±0,26	39,03±0,3	38,60±0,3
Обхват грудей	95,38±0,55	93,35±0,5	92,92±0,5	91,72±0,43	89,35±0,6	89,80±0,7

Ходьба - природний спосіб пересування людини. Спортивна ходьба відрізняється від простої ходьби більш високої швидкості пересування обмеженням техніки пересування правилами змагань та іншими технічними моментами.

Техніка спортивної ходьби має циклічний характер, певний цикл повторюється багато разів протягом всієї дистанції і на відміну від інших циклічних видів легкої атлетики жорстко обмежений правилами змагань. У ходьбі не повинно бути фази польоту.

Відмінність спортивної ходьби від природної (побутовий) за зовнішніми даними полягає в тому, що в природній ходьбі пішохід може згинати ногу в колінному суглобі, амортизуючи постановку ноги, а в спортивній ходьбі спортивної ходьби спортсмен пересувається на прямих ногах.

Ходоки на 50 км складені, як і бігуни на 1500 м. Хоча у перших коротші ноги, а по обхвату стегна і його відношенню до обхвату грудної клітки, а також литкових м'язів вони нагадують бігунів на 5000 м. [37].

3.2 Легкоатлетичні стрибки

Стрибки - один з основних видів легкої атлетики. Легкоатлетичні стрибки діляться на два види:

- 1) стрибки з подоланням вертикальних перешкод (стрибки у висоту і стрибки з жердиною);
- 2) стрибки з подоланням горизонтальних перешкод (стрибки в довжину і потрійний стрибок).

Легкоатлетичні стрибки за своєю структурою відносяться до змішання увазі, тут присутній і циклічні, і ациклічні елементи руху.

Як цілісне дію стрибок можна розділити на складові частини:

- розбіг і підготовка до відштовхування - від початку руху до моменту постановки поштовхової ноги на місце відштовхування;
- відштовхування - з моменту постановки поштовхової ноги до моменту відриву її від місця відштовхування;
- політ - з моменту відриву поштовхової ноги від місця відштовхування до зіткнення з місцем приземлення;
- приземлення - з моменту зіткнення з місцем приземлення до повної зупинки руху тіла.

Після обстеження стрибунів Ф.Шмідт робить висновок, що найкращим стрибуну у довжину стає не той, хто має найбільший розвинені і великі м'язи ніг, а той у кого по відношенню а тулуба найбільш довгі ноги особливо стопи, тобто м'язи ніг діють на більш довгі важелі і можуть здійснювати найбільш повне скорочення своєї довжини. Для гарного як довгого, так і високого стрибка потрібно мати м'язи довгі і стрункі, а не товсті атлетичного розвитку [28, 41].

На підставі аналізу проведених раніше досліджень і своїх спостережень М.Іваніцький зазначив, що у стрибунів - високий зріст, значна окружність стегна, трохи меншу ніж у спринтерів, довжину тулуба, більш тонку будову скелета, відносно невелику масу тіла, більш короткий стегно, відносно довгі

гомілки, високі з добре розвиненою стопою при відносно довгою п'ятковою кісткою.

Стрибуни у довжину відрізняються в основному тими ж особливостями статури, що і спринтери. Вони мають добре розвинені м'язи не тільки нижніх але і верхніх кінцівок. Стрибуни з жердиною мають зростання середній або трохи вище середнього, добре розвинені м'язи ніг, живота, спини, плечового пояса.

Стрибуни у висоту все високі. Найменше зростання - 184 см, ноги набагато довше тулуба, що і відрізняє їх від інших відльотів за винятком металників молота. У всьому іншому вони нагадують бігунів на середні дистанції: досить пропорційно розвинений, немає помітного виділення розвитку м'язів гомілки і стегон.

Загальна особливість спортсменів стрибунів у висоту - велика довжина тіла, більше ніж у бігунів на довгі дистанції [7, 36].

3.3. Легкоатлетичні метання

У легкій атлетиці є чотири види метань, техніка виконання яких залежить від форми і маси снаряда. Легке спис легше кинути через голову; ядро мають форму кулі і досить важке, легше штовхнути; молот, який має ручку з тросом метають розкручуючи; диск - нагадує опуклу з двох сторін тарілку, метають однією рукою з повороту. Також метання можна розділити на дві групи:

1) метання і штовхання снарядів, що не володіють аеродинамічними властивостями;

2) метання снарядів, що володіють аеродинамічними властивостями. Різні види метання мають загальні основи техніки, які характерні для всіх видів.

Метальники - всі високого зросту, мають добре розвинену мускулатуру по відношенню до скелету, довгі верхні кінцівки по відношенню до нижніх. За пропорціям ніг і тулуба металники не відрізняються від бігунів на середні

дистанції. Метальники диска і штовхачі ядра мають широкі плечі по відношенню до обхватам стегна.

При дослідженні, були зроблені висновки, у метальників велика довжина тіла. Найбільшою масою володіють метальники, I.Tanner звертає увагу на велику довжину нижніх кінцівок у метальників диска і молота.

По довжині верхніх кінцівок майже не можна виділити окремі групи; незначне виняток - високі показники цієї ознаки у метальників диска - учасників Ігор Олімпіад.

Найбільший тазовий діаметр у високих спортсменів - метальників, які мають і велику масу тіла. За обхватам плеча і стегна метальники і штовхачі значно відрізняються від представників інших видів легкої атлетики високими показниками даної ознаки [11, 20].

3.4 Легкоатлетичні багатоборства

Багатоборство - один з видів легкої атлетики. У нього входять різні види легкої атлетики, у чоловіків і жінок. У жінок їх сім: 100м з бар'єрами, стрибки у висоту, штовхання ядра, 200м, 800м, стрибки в довжину, метання списа. А у чоловіків - десять: 110м з бар'єрами, стрибки у висоту, стрибки з жердиною, 1500м, стрибки в довжину, штовхання ядра, метання списа, 400м, 100, метання диск.

Для легкоатлетів - метальники при відборі важливо враховувати відношення між довжиною плеча і довгою передпліччя. Ця група спортсменів відрізняється порівняно високим ростом при великому розмаху рук. Довгі важелі збільшують час прикладання сили і дальність польоту. Досягнення в метаннях залежить від розмірів тіла тим більше, чим більше, чим важче снаряд.

У легкоатлетів - десятиборців відрізняється позитивний зв'язок тіла з результатами у всіх видах метання і негативне з результатами в бігу, стрибках в довжину і стрибках в висоту. В результаті тренувань організм спортсмена - багатоборця адаптується до фізичних навантажень, в них

проходять як фізіологічні так і структурні зміни. Але слід зауважити, що багатоборці як чоловіки, так і жінки мають велике зростання тіла, що не менше 175см у жінок і 180 см у чоловіків, мезоморфних тип конституції, дуже схожий на метальників [37, 46].

Висновки до розділу 3

Відомо, що на пропорції тіла впливають як ендогенні, так і екзогенні чинники. У зв'язку з цим пропорції тіла неоднакові в різних статевих, вікових і етнічних групах. Вони різні і в межах однієї вікової статевої групи. Пропорції, розміри тіла можуть змінюватися під впливом занять спортом. Цьому впливу в значній мірі схильні дохватні ознаки, а також поперечний і передне - задній розміри грудей. Поздовжні ж розміри тіла мало змінюються під впливом спортивного тренування. Вивчення пропорцій тіла у спортсменів в зв'язку зі спортивною спеціалізацією дозволяє встановити характерні риси будови тіла, які можуть сприяти досягненню високих спортивних результатів.

Наведені дані дозволяють говорити про те, що розміри тіла і їх співвідношення, якщо не визначають, то багато в чому сприяють досягненню спортивних результатів.

РОЗДІЛ 4

Результати проведених досліджень у спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації в легкій атлетиці

Раціональне побудова всієї системи багаторічної підготовки і правильне поєднання всіх її компонентів з урахуванням вікових особливостей легкоатлетів різних спеціалізацій, є одним з необхідних умов для підготовки майстрів спорту і майстрів спорту міжнародного класу, здатних досягати високих результатів, як на українській арені, так і за кордоном. Це і обумовлює визначення оптимальних вікових меж для досягнення різних розрядів в легкій атлетиці.

Результати нашого дослідження показали, що початок занять легкою атлетикою доводиться на 10 - 12 років. Аналіз вікової динаміки виконання розрядних нормативів в середньому становить для I розряду - $3,61 \pm 0,2$ року у юнаків і $3,1 \pm 0,1$ року у дівчат; нормативу кандидата в майстри спорту - $5,2 \pm 0,3$ років юнаки, $5,3 \pm 0,6$ років - у дівчат; майстра спорту - як для юнаків, так і для дівчат щодо однаковий і становить $9,3 \pm 0,9$ лет і $9,3 \pm 1,1$ лет; майстра спорту міжнародного класу - $12,2 \pm 1,2$ років у юнаків і $12,5 \pm 0,9$ лет у дівчат (рис. 4.1).

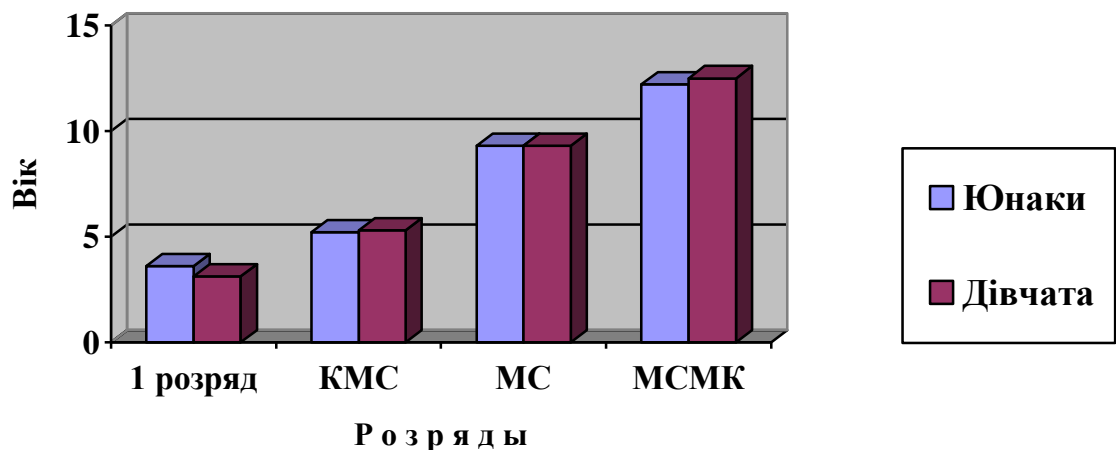


Рис.4.1 Аналіз вікової динаміки виконання розрядних нормативів

У різних видах легкої атлетики існують різні вікові межі досягнення спортивних розрядів, як у юнаків, так і у дівчат мають незначні відмінності. Серед талановитих дівчат спеціалізуються в легкоатлетичних бігах середній вік досягнення нормативів I розряду - $14,1 \pm 0,6$ років при стажі тренувань 3 роки, КМС - $15,7 \pm 0,8$ років при стажі $5,3 \pm 0,3$ років, МС - $20,2 \pm 0,5$ років при стажі $10,1 \pm 0,3$ років, МСМК - $22,8 \pm 0,8$ років при стажі 12,4 років.

Серед дівчат спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках середній вік досягнення нормативів I розряду $14,8 \pm 0,3$ років при стажі $3,5 \pm 0,2$ року, КМС - $16,2 \pm 0,2$ років при стажі $5,2 \pm 0,3$ років, МС - $19,7 \pm 0,6$ років при стажі 8,7 років і у МСМК - $22,6 \pm 0,6$ років при стажі 12 років.

У дівчат займаються легкоатлетичними метаннями середній вік досягнення нормативу I розряду, кандидата в майстри спорту, майстри спорту і майстри спорту міжнародного класу становить 14 років при стажі тренувань $3,2 \pm 0,4$ року, $15,3 \pm 0,6$ років при стажі 5, $3 \pm 0,3$ років, $20,3 \pm 0,5$ років при стажі $9,5 \pm 1,3$ років і $23,4 \pm 1,6$ років при стажі $12,3 \pm 0,2$ відповідно (рис. 4.2).

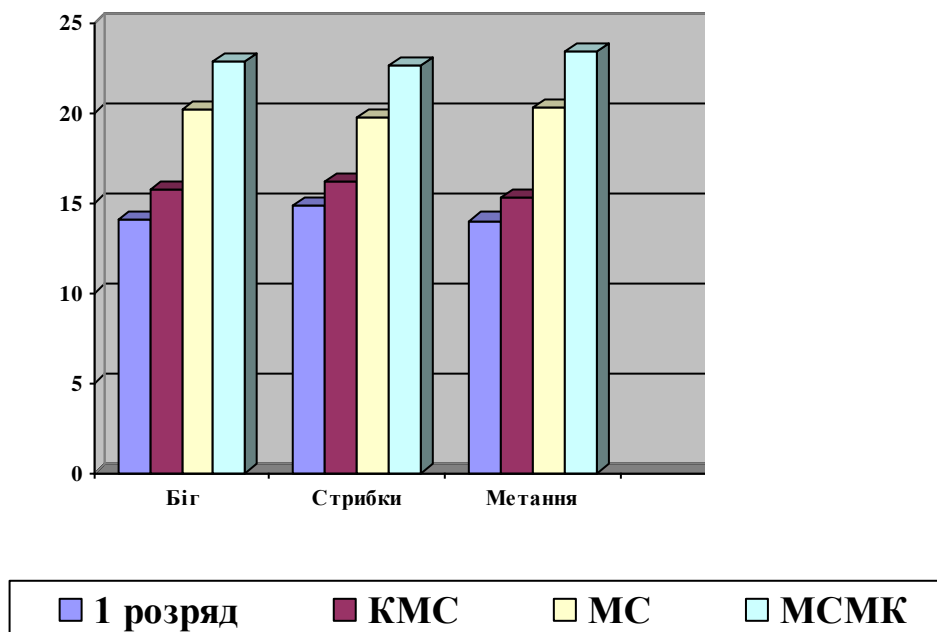


Рис.4.2 Середній вік досягнення нормативів серед дівчат.

У юнаків-бігунів середній вік досягнення нормативу I розряду становить $14,9 \pm 0,9$ років при стажі тренувань $4,0 \pm 0,2$ року, КМС - $16,4 \pm 0,6$ років при стажі $5,6 \pm 0,4$ років, МС - $19,1 \pm 0,5$ років при стажі $9,0 \pm 0,9$ років, МСМК - $22,2 \pm 1,4$ року при стажі тренувань $12,4 \pm 0,4$ років.

У юнаків першорозрядників спеціалізуються в стрибкових дисциплінах середній вік становить $15,2 \pm 0,3$ років при стажі $3,4 \pm 0,2$ року, КМС - $16,7 \pm 0,5$ років при стажі $4,8 \pm 0,4$ року, МС - $20,1 \pm 0,6$ років при стажі тренувань $8,8 \pm 0,7$ років, МСМК - $22,9 \pm 1,5$ років при стажі $12,4 \pm 1,3$ років.

Серед юнаків - металників середній вік досягнення нормативу I розряду, кандидата в майстри спорту, майстри спорту і майстри спорту міжнародного класу становить $14,6 \pm 0,3$ років при стажі тренувань $3,2 \pm 0,6$ року, $16,2 \pm 0,5$ років при стажі $5,7 \pm 0,3$ років, $20,2 \pm 0,6$ років при стажі $9,7 \pm 0,9$ років і $23,6 \pm 1,2$ при стажі $12,2$ років.

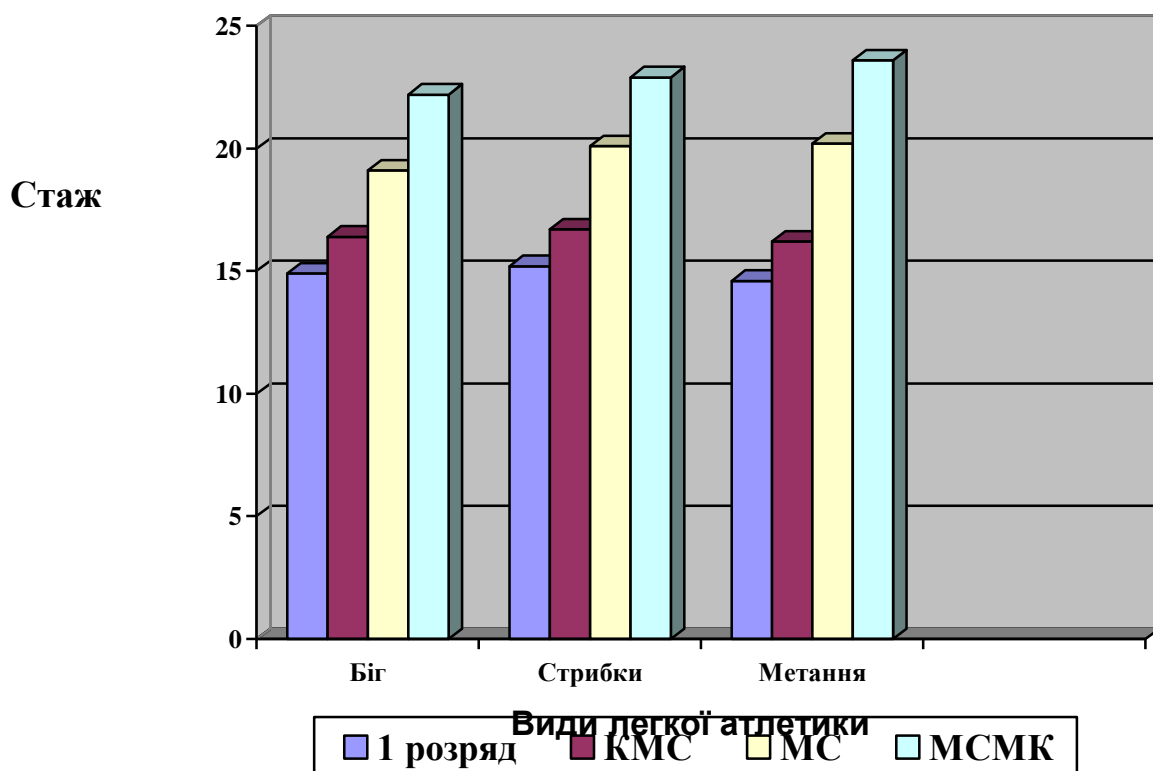


Рис.4.3 Середній вік досягнення нормативів серед юнаків.

4.1. Результати оцінки соматометричних показників легкоатлетів

При проведенні дослідження нас цікавило питання про те, які відмінності поздовжніх, поперечних і охватних показників мають легкоатлети різної спеціалізації і кваліфікації. З цією метою ми провели порівняльний аналіз даних показників між легкоатлетами.

Порівняння обстежуваних поздовжніх розмірів тіла виявив достовірні відмінності між показниками ваги, зросту, довжини тулуба, довжини верхньої кінцівки, довжини нижньої кінцівки, довжини стегна і довжини гомілки бігунів і метальників. Так, довжина тіла бігунів дорівнює 175,3см, метальників - 180,3см, вага тіла 70,8см і 97,7 см, довжина верхньої кінцівки 78,2см і 81,1см, довжина нижньої кінцівки 95,7см і 97,2см, довжина стегна 48,1см і 51,6см, довжина гомілки 40,3см і 44,5см відповідно. Також відзначені достовірні відмінності у бігунів і стрибунів між показниками зростання, довжини нижньої кінцівки, довжини стегна і довжини гомілки. Показники бігунів і стрибунів не досягнули достовірно значущих величин (Таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Показники, що характеризують поздовжні розміри тіла юнаків різної спеціалізації

№	Показники	БІГ	СТРИБКИ	МЕТАННЯ
1	Вага тіла (кг)	70,8	70,3	97,7
2	Довжина тіла (см)	175,3	177,2	180,3
3	Довжина тулуба (см)	53,3	54,6	66,8
4	Довжина верхніх кінцівок (см)	78,2	77,3	81,1
5	Довжина нижніх кінцівок (см)	95,7	97,6	97,2
6	Довжина стегна (см)	48,1	49,3	51,6
7	Довжина гомілки (см)	40,3	42,2	44,5

Достовірність відмінностей також визначалася між показниками, які характеризують поздовжні розміри тіла серед дівчат різних спеціалізацій (Таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Показники, що характеризують поздовжні розміри тіла дівчат різної спеціалізації

№п	Показники	БІГ	СТРИБКИ	МЕТАННЯ
1	Вага тіла (кг)	60,6	60,2	69,3
2	Довжина тіла (см)	170,2	173,2±3,1	176,5
3	Довжина тулуба (см)	50,7	50,1	55,4
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	72,8	73,0	77,6
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	92,31	94,1	95,3
6	Довжина стегна (см)	45,61	46,7	47,8
7	Довжина гомілки (см)	37,3	38,3	39,1

Достовірність відмінностей відзначається серед таких показників як вага, зріст, довжина верхньої кінцівки, довжина нижньої кінцівки, довжина стегна і довжина гомілки у дівчат, що займаються бігом і у дівчат, що займаються метаннями, які становлять відповідно 60,6 кг і 69,3кг; 170,2см і 176,5см; 72,4см і 77,6см; 92,31см і 95,3см; 45,61 см і 47,8см; 37,3см і 39,1см. А серед дівчат спеціалізуються в бігу та стрибках достовірність відмінностей відзначається за такими показниками як довжина тіла, рівна 170,2см і 173,2см, довжина нижньої кінцівки, рівна 92,31см і 94,1см, довжина стегна 45,61см і довжина гомілки 37, 3см і 38,3см. Показники ваги тіла, довжини тулуба, довжина верхньої кінцівки не досягнули достовірно значущих величин відмінності.

Порівняльний аналіз фізичного розвитку спортсменів - легкоатлетів по кваліфікації свідчив про наступне. Більш високі показники за даними антропометричних досліджень серед юнаків відзначені у МС і менші - у першорозрядників, що відповідно виражено в таблиці (Таблиця 4.3).

Певні достовірності відмінностей між показниками поздовжніх розмірів тіла юнаків - легкоатлетів мають розряд МС і КМС показали, що спостерігається тенденція до збільшення.

Таблиця 4.3

Показники, що характеризують поздовжні розміри тіла юнаків - легкоатлетів різної кваліфікації

біг №1

№	Показники	І розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	65,3	68,6	70,7
2	Довжина тіла (см)	170,2	173,3	175,1
3	Довжина тулуба (см)	51,1	52,3	54,2
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	76,8	77,1	78,0
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	89,3	91,2	93,1
6	Довжина стегна (см)	45,8	46,4	47,3
7	Довжина гомілки (см)	35,7	36,5	37,2

стрибки №2

№	Показники	І розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	64,3	67,8	70,2
2	Довжина тіла (см)	170,3	175	178
3	Довжина тулуба (см)	53,0	54,2	54,6
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	76,3	76,7	77,2
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	93,3	95,3	97,3
6	Довжина стегна (см)	46,1	47,4	48,2

7	Довжина гомілки (см)	36,0	36,9	37,8
---	----------------------	------	------	------

метання №3

№	Показники	I розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	79,3	82,6	86,7
2	Довжина тіла (см)	175	178,1	180,3
3	Довжина тулуба (см)	64,3	65,0	65,8
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	79,7	80,2	81,0
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	96,9	97,8	98,7
6	Довжина стегна (см)	47,7	48,1	49,7
7	Довжина гомілки (см)	37,3	38,0	39,7

При порівнянні КМС і першорозрядників було виявлено достовірну різницю в показниках ваги, довжини тіла, довжини тулуба, довжини нижньої кінцівки, довжини стегна і довжини гомілки.

Таблиця 4.4

Показники, що характеризують поздовжні розміри тіла дівчат - легкоатлеток різної кваліфікації

Біг №1

№	Показники	I розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	58,1	59,3	60,5
2	Довжина тіла (см)	168,1	169,7	170,1
3	Довжина тулуба (см)	48,7	49,3	49,6
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	72,3	73,0	73,5
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	91,4	92,0	92,5
6	Довжина стегна (см)	44,7	45,1	45,6
7	Довжина гомілки (см)	35,0	35,9	36,9

Стрибки №2

№	Показники	I розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	56,8	58,3	60,1
2	Довжина тіла (см)	170,5	171,4	173,4
3	Довжина тулуба (см)	49,3	49,8	50,2
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	72,4	72,9	73,8
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	92,4	93,1	94,2
6	Довжина стегна (см)	44,9	45,5	45,9
7	Довжина гомілки (см)	37,1	37,7	38,0

Метання №3

№	Показники	I розряд	КМС	МС
1	Вага тіла (кг)	67,0	68,3	69,0
2	Довжина тіла (см)	172,8	173,6	175,3
3	Довжина тулуба (см)	52,1	53,3	54,2
4	Довжина верхніх кінцівки (см)	75,6	76,4	78,3
5	Довжина нижніх кінцівки (см)	93,7	94,2	95,1
6	Довжина стегна (см)	45,9	46,5	46,9
7	Довжина гомілки (см)	37,8	38,4	38,9

Дані показники обхватних розмірів тіла юнаків - легкоатлетів різної спеціалізації мають відмінності, що свідчить про специфіку виду легкої атлетики. Також спостерігається відмінності обхватних розмірів тіла спортсменів в залежності від кваліфікації, так у першорозрядників та КМС вони менше, а у МС - більше (таблиця 4.5.).

Помічені відмінності показників обхватних розмірів тіла дівчат - легкоатлеток різної спеціалізації. Показники першорозрядників, кандидатів в

майстри спорту і майстрів спорту мають тенденцію до збільшення (Таблиця 4.6.).

Таблиця 4.5

Обхватні розміри тіла юнаків – легкоатлетів

№	Показники обхватних розмірів тіла (см)	БІГ			МЕТАННЯ			СТРИБКИ		
		І р.	КМС	МС	І р.	КМС	МС	І р.	КМС	МС
1	Плече в розслабленому стані	24,2	26,6	27,3	27,1	29,3	30,1	23,1	25,2	26,1
2	Передпліччя	22,8	23,2	23,6	25,4	26,0	26,2	22,4	22,8	23,0
3	Стегно	47,3	49,8	54,4	49,2	51,7	54,3	46,2	47,8	53,0
4	Голень	35,1	36,6	37,9	35,4	36,2	38,6	34,8	35,7	37,7

Таблиця 4.6

Обхватні розміри тіла дівчат - легкоатлеток

№	Показники обхватних розмірів тіла (см)	БІГ			СТРИБКИ			МЕТАННЯ		
		І р.	КМС	МС	І р.	КМС	МС	І р.	КМС	МС
1	Плече в розслабленому стані	21,0	23,5	24,1	23,1	24,2	24,8	21,1	22,7	24,2
2	Передпліччя	17,8	18,3	20,5	18,3	19,1	20,1	17,6	18,1	20,2
3	Стегно	46,3	49,1	52,1	47,1	49,0	53,0	45,2	46,7	52,2
4	Голень	32,7	35,5	37,3	33,3	34,9	35,9	31,8	34,2	36,6

Таблиця 4.7

Поперечні розміри (діаметри) тіла у юнаків - легкоатлетів різної спеціалізації

№	Поперечні розміри (діаметр) тіла (см)	Вид легкої атлетики		
		БІГ	СТРИБКИ	МЕТАННЯ
1	Акроміальний (ширина плеч)	39,2	39,0	41,7
2	Поперечний діаметр грудей	25,7	25,1	28,6
3	Переднезадній діаметр грудей	18,3	18,4	19,5
4	Тазостегновий	30,1	30,12	31,5
5	Нижньої частини плеча	7,2	7,15	8,3
6	Нижньої частини передпліччя	5,1	5,2	5,8
7	Нижньої частини стегна	10,5	10,3	12,3
8	Нижньої частини гомілки	8,5	8,12	9,2

Відзначаються відмінності між параметрами, які характеризують поперечні розміри тіла юнаків - легкоатлетів різної спеціалізації. Так, велика частина показників поперечних розмірів тіла МС вище, ніж у перворозрядників. Відзначено відмінності ширини плечей, поперечного діаметра грудей, переднезаднього діаметра грудей, тазостегнових діаметра, Нижній частині плеча, передпліччя, стегна і гомілки (Таблиця 4.7).

Така ж картина спостерігається в показниках поперечного розміру (діаметрів) тіла дівчат - легкоатлеток різної спеціалізації.

Таблиця 4.8

Поперечні розміри (діаметри) тіла дівчат - легкоатлеток різної спеціалізації

№	Поперечні розміри (діаметр) тіла (см)	Вид легкої атлетики		
		БІГ	СТРИБКИ	МЕТАННЯ
1	Акроміальний (ширина плеч)	37,6	37,8	39,8
2	Поперечний діаметр грудей	24,3	24,7	25,7
3	Переднезадній діаметр грудей	18,1	18,3	18,7
4	Тазостегновий	33,4	32,3	34,1
5	Нижньої частини плеча	7,15	7,12	7,8
6	Нижньої частини передпліччя	4,4	4,3	5,12
7	Нижньої частини стегна	9,4	9,2	10,8
8	Нижньої частини гомілки	6,7	6,62	8,1

На рисунку 4.4 показано, що у кандидатів у майстри спорту відносні значення м'язової маси перебуває на відносно однаковому рівні, жировий компонент найбільший у першорозрядників - 22,5%, найменший у майстрів спорту - 19,5%.

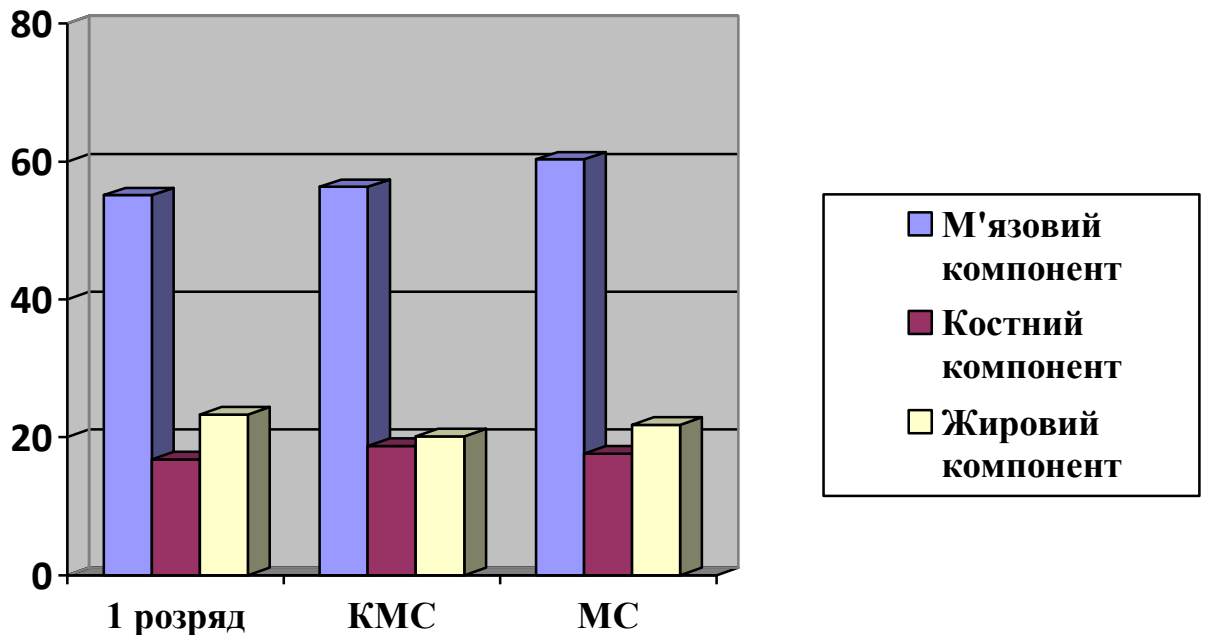


Рис.4.4. Показники компонентного складу тіла у легкоатлетів різної кваліфікації

Виходячи з досліджень показників компонентного складу тіла юнаків різної спеціалізації ми бачили, що в процентному співвідношенні м'язовий компонент найбільший у бігунів 57,4%, а найменший у метальників - 56,1%. Кістковий компонент у юнаків різних спеціалізацій на однаковому рівні, а ось жирової переважає у метальників 21,7%, у стрибунів і бігунів 20,3% і 20,5% відповідно (таблиця 4.9)

У дівчат спостерігається наступна картина, найбільший м'язовий компонент у дівчат, що займаються бігом і стрибками складає 55,3%, у дівчат - метальниць - 52,9%. Кістковий компонент переважає у дівчат займаються бігом - 9,9%, жировий компонент у метальниць - 22,4% (таблиця 4.10).

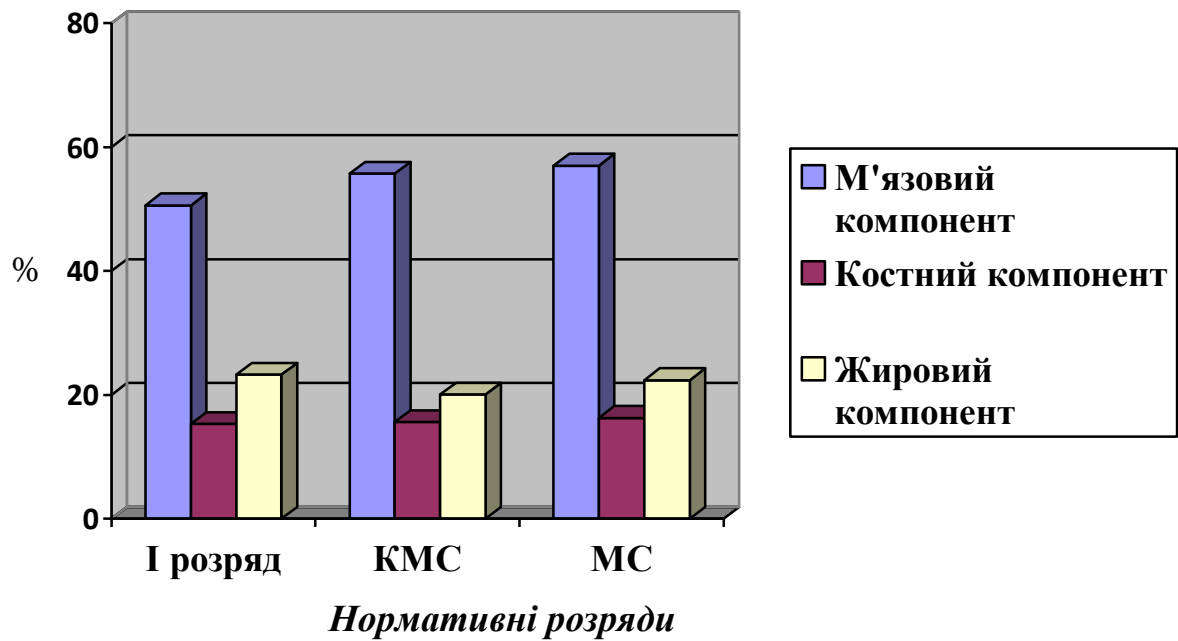


Рис.4.5. Показники компонентного складу тіла у легкоатлеток різної кваліфікації

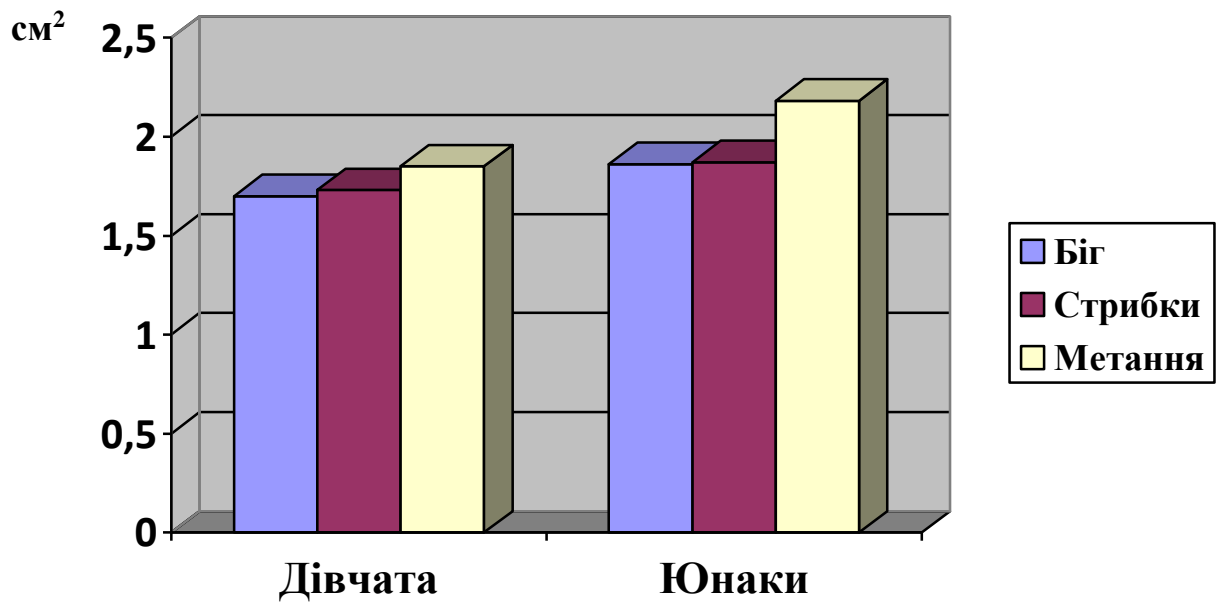


Рис.4.6. Показники поверхні тіла у легкоатлетів

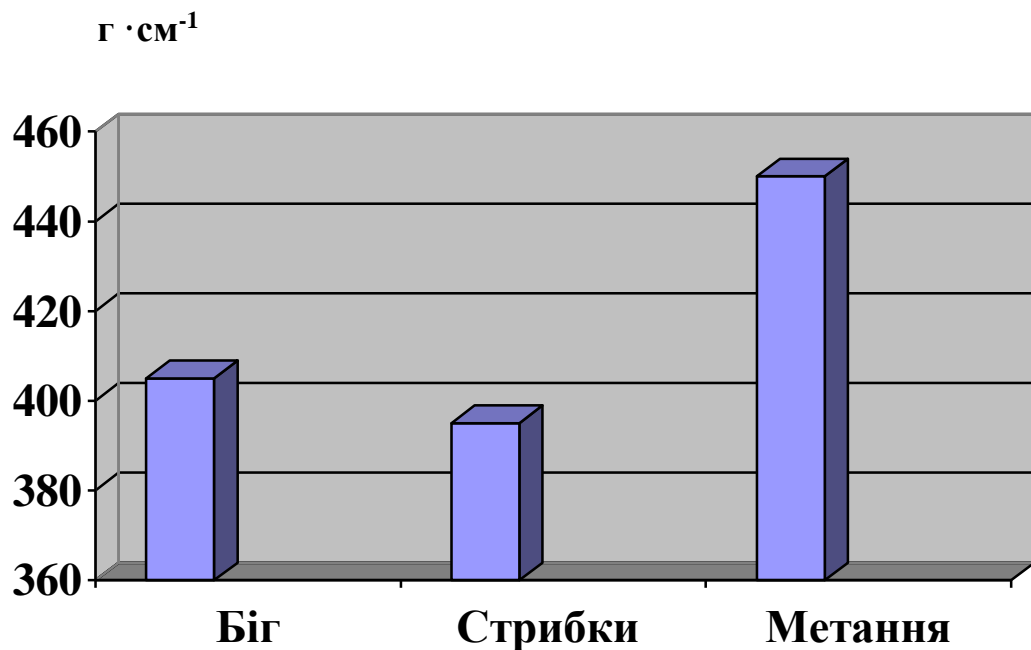
Найбільша поверхня тіла серед дівчат відзначається у тих, які займаються метаннями - 1,85 см², трохи менша стрибками - 1,73 см² і бігом - 1,70 см². А серед юнаків вона становить відповідно: у бігунів - 1,86см², у стрибунів 1,87 см² і у метальників - 2,18 см² (рис.4.6.).

Оцінка рівня фізичного розвитку легкоатлетів.

У процесі дослідження нами визначався ваго-ростовий індекс Кетле у спортсменів різних видів легкої атлетики.

Індекс Кетле (ІК) у юнаків знаходився в діапазоні 395 - 450 г · см⁻¹, у дівчат - 346 - 385 г · см⁻¹.

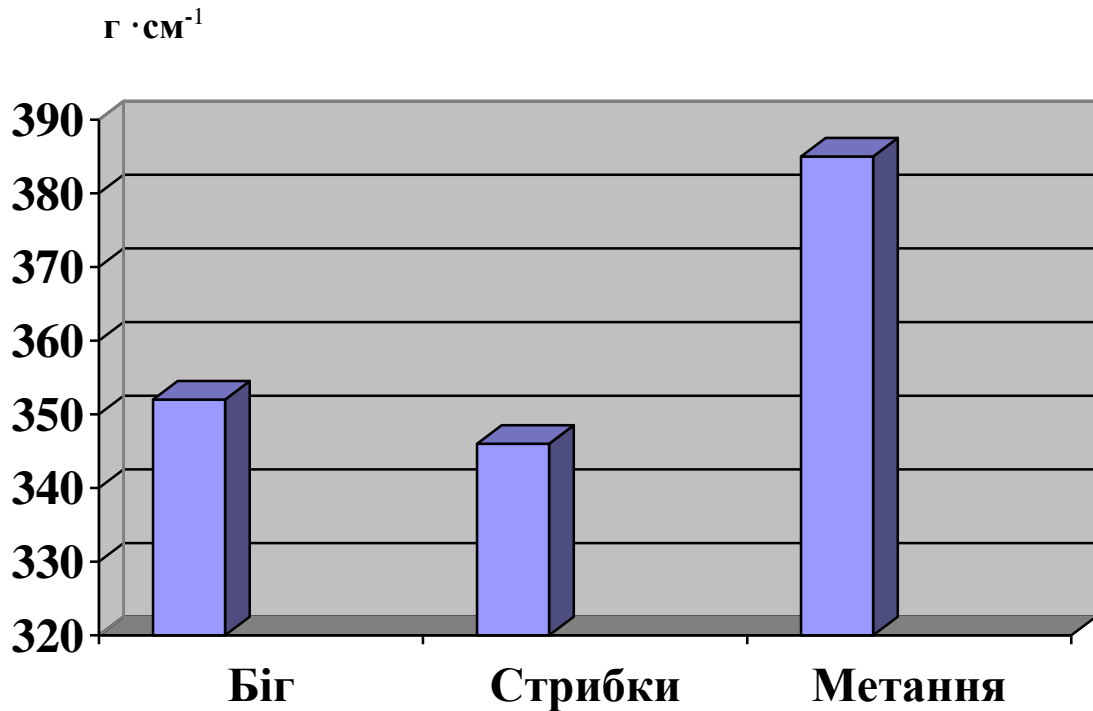
На рис.4.7 показані відмінності ІК у юнаків - легкоатлетів різних видів легкої атлетики. Отримані дані свідчать про те, що метальники мають найвищі показники ІК (450 г · см⁻¹), стрибунни найменший (395 г · см⁻¹) і бігуни (405 г · см⁻¹).



Вид легкої атлетики

Рис.4.7. Показники індексу Кетле у юнаків - легкоатлетів

Аналіз результатів середніх значень індексу Кетле за різними спеціалізаціями у дівчат - легкоатлеток показав, що найбільші значення відзначаються у дівчат, що займаються метаннями - $385 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1}$, у дівчат, що займаються стрибками цей показник найменший - $346 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1}$ і у дівчат, що займаються бігом він становить $352 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1}$ (рис.4.8).



Вид легкої атлетики

Рис.4.8. Показники індексу Кетле у дівчат – легкоатлеток

Обговорення результатів дослідження

Спортивна підготовка - багаторічний процес, і для успішного проведення заходів з відбору необхідне знання законів вікової динаміки інформативних для даного виду спорту критеріїв, на підставі яких доцільно оцінювати спортсменів.

Аналіз літературних даних показав, що середній вік початку занять легкою атлетикою становить 10 - 12 років, що підтверджують результати нашого дослідження. Такі дані свідчать, що в легкій атлетиці такий віковий

діапазон є найбільш сприятливим для початку занять спортом, що викликано специфікою легкоатлетичних навантажень і оптимальним віком розвитку фізичних якостей. По всьому світу існує тенденція штучного омолодження спорту вищих досягнень. Практика переконливо свідчить про те, що такий підхід веде до негативних наслідків: особливості сучасної спортивної тренування пред'являють настільки високі вимоги до організму спортсмена, що діти, які раніше приступили до занять спортом, як правило, раніше і йдуть зі спорту.

Аналіз ростових параметрів тіла метальників свідчить про значний вплив довжини тіла на спортивні досягнення. Однак, розглядаючи середні величини довжини тіла метальників, можна помітити, що зростання не завжди є основним чинником, що визначає зростання спортивної майстерності.

Бігуни-юнаки характеризуються середніми значеннями антропометричних показників щодо спортсменів стрибунів і бігунів. З ростом кваліфікації у бігунів на короткі дистанції також відзначається тенденція до збільшення ростових параметрів тіла.

Аналіз відносних значень компонентного складу тіла легкоатлетів, встановив відмінності показників у спортсменів різної спеціалізації. Для бігунів на короткі дистанції характерні більш високі показники м'язового компонента - 57,4%. Жировий компонент є найбільшим у метальників молота і диска. Кістковий компонент щодо однаковий у всіх видів легкої атлетики.

Відносна вага м'язової маси з підвищенням спортивної майстерності, як у дівчат, так і у юнаків, збільшується, а величина жирової маси має тенденцію до зменшення.

Типовий діапазон ваго-ростового індексу Кетле у дівчат склав 346 - 385 $\text{г} \cdot \text{см}^{-1}$, у юнаків - 395 - 450 $\text{г} \cdot \text{см}^{-1}$. Отримані дані свідчать про те, що метальники молота і диска мають найвищі показники ІК (450 $\text{г} \cdot \text{см}^{-1}$),

стрибуни у довжину і потрійним найменший ($395 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1}$), і бігуни на короткі дистанції ($405 \text{ г} \cdot \text{см}^{-1}$) середні показники.

ВИСНОВКИ

Проведені нами дослідження впливу великих фізичних навантажень на будову тіла спортсменів займаються різними видами легкої атлетики дозволили зробити наступні висновки:

1. Залучення до занять біговими і стрибковими видами легкої атлетики рекомендується проводити у віці 10 - 12 років, що відповідає віковим можливостям організму юних спортсменів.

2. До занять легкоатлетичними метаннями найбільш раціонально приступати у віці 12 -14 років, що пов'язано з особливостями індивідуального статевого дозрівання організму.

3. Великі фізичні навантаження спеціальної спрямованості найбільше впливають на розвиток поперечних і обхватних розмірів тіла спортсменів - метальників і найменше - на поздовжні розміри, що свідчить про їхню залежність від впливу генотипу.

4. Розвиток компонентного складу маси тіла, зокрема м'язової і жирової тканини, також визначається величиною і спрямованістю фізичних навантажень. Розвиток кісткового компонента детерміновано спадковістю.

Практичні рекомендації

1. Навантаження, що виконуються спортсменами повинні вирішувати конкретні завдання в мезоциклі.

2. Виявити зміни в хватних розмірах тіла при виконанні роботи швидко - силового і силового характеру.

3. Запропоновані практичні рекомендації можуть бути використані в процесі тренувальної діяльності спортсменів інших видів спорту, діяльність яких пов'язана з проявом швидкісний - силових характеристик.

Дослідження стандартних морфологічних показників для кожного виду спорту, створення модельних характеристик висококваліфікованих спортсменів є одним з важливих підходів для прогностичної значимості відбору юних спортсменів та оцінювання їхньої функціональної готовності до досягнення високих спортивних результатів, що створює передумови для коригування і удосконалення тренувального процесу. Матеріали про пропорції тіла спортсменів можуть допомогти більш правильному відбору до занять спортом, а також вибрати специфічні вправи для усунення недоліків у пропорціях тіла, індивідуалізувати спортивне тренування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексанянц, Г. Д., Абушкевич, В. В., Тлехас, Д. Б., Филенко, А. М., Ананьев, И. Н., Гричанова, Т. Г. Спортивная морфология; 2014. 124 с.
2. Агашин М. Ф. Системный подход к созданию унифицированного оборудо-вания для тренировки и тестирования спортсменов. Современный олимпийский спорт и спорт для всех материалы VII Междунар. науч. конгр. М.; 2003;Т. 2: 229-30.
3. Анатомия человека и спортивная морфология Методические указания к лабораторным занятиям по анатомии человека. . Сост. Донецк И.К. , Резник М.Е., ДГИЗФВИС. Донецк; 2005: 116.
4. Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багато-річної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на матеріалі дослідження стрибків у висоту) автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вихо-вання та спорту . Р. Ф. Ахметов. К.; 2006: 39 с.
5. Апанасенко Г. Л., Михайлович С.О.Фізіологічні основи фізичної культури і спорту Навчальний посібник. Ужгородський НУ. – Ужгород; 2004: 144.
6. Батуев А.С. Биология человека и его функциональные возможности. Учебное пособие . «Дрофа», М; 2004: 149-154.
7. Бондарчук А.П. Периодизация спортивной тренировки. Олимпийская литература. К; 2003: 254.
8. Бориськевич В.Е. и др. Изменения в организме при предельно-переносимой работе с разной структурой движений. В кн. Совершенствование научных основ физического воспитания и спорта по материалам медико-биологических исследований, Концерн, П.; 2005: 104.
9. Бублик С.А. Розвиток психо-фізичних якостей школярів 9-11 років засобами легкої атлетики автореф. дис. канд. фіз. виховання і спорту

- спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» . С.А. Бублик; Івано-Франківськ. прикарпатський нац. ун. ім. Василя Стефаника. Івано-Франківськ; 2012: 20.
10. Бобровник В. И. Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации в системе спортивной подготовки авто-реф. дис. д-ра наук по физ. воспитанию и спорту. К.; 2007: 46 с.
 11. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. К. Олимпийская литература; 2002: 24.
 12. Годик М.А. Спортивная морфология. М. Физкультура и спорт; 1998: 192.
 13. Гогіна, Т. І., Комісова, Т. Є., Коваленко, Л. П., Мамотенко, А. В., Коваленко, В. М., Комісов, М. Р., Комисов, М. Р. Вплив занять вільною боротьбою на компонентний склад тіла дітей; 2020: 134.
 14. Головко Д. Корекція швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих легкоатлетів-спринтерів . Д. Головко . Молода спортивна наука України . ЛДІФК; 2001. т. 1: 315–17.
 15. Горкин М.Я. Влияние нагрузки в спорте в физиологическом аспекте. – В кн. НУФВСУ материалы научной конференции по итогам научно-исследовательской работы. К.; 2001: 25-6.
 16. Гребняк Н.П. Медико-биологические и педагогические основы физического воспитания студентов Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений .Н.П.Гребняк, В.П. Гребняк, А.Г. Рыбковский ; Донецкий НТУ, Донецк; 2006: 390.
 17. Гримм Г. Основы конституциональной биологии и антропологии. М. Медицина; 1998: 292.
 18. Денисов А.И. Адаптационно-морфологические изменения скелетных мышц при физических нагрузках.. Изд. Капрра, М; 2002: 162-67.

19. Дорохов Р.Н., Губа В.П. Спортивная морфология. Учебное пособие для высших учебных заведений физической культуры. М. Спорт Академ Пресс;; 2002: 236.
20. Евсеева Ю.И. Физическая культура как фактор влияния на изменения организма человека. изд. Феникс. Ростов-на-Дону; 2003: 231-34.
21. Жилкин А.И. Легкая атлетика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений . М. издательский центр «Академия»; 2005: 464.
22. Захватова Т.Є. Розрахунок індивідуальних фізичних навантажень з урахуванням конституційних особливостей. Збірник наукових робіт. Харків; 2002: 270-72.
23. Земцова И. И. Спортивная физиология. К., Олимпийская литература; 2008: 207.
24. Зданович А. А. Особенности подготовленности студентов факультетов физического воспитания к профессиональной деятельности. Олимпийский спорт и спорт для всех материалы IX Меж-дунар. конгр. К.; 2005: 898.
25. Зубаль М. В. Темпи розвитку фізичних якостей хлопців різних соматотипів в онтогенезі шкільного періоду . М. В. Зубаль . Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту; 2008. № 9: 50-4.
26. Козлова О. К. Методика тренування кваліфікованих стрибунів у висоту на етапі безпосередньої підготовки до основних змагань сезону автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту. К.; 2001: 20 с.
27. Козій Т. П. Функціональний стан серцево-судинної системи у легкоатлетів і борців із різним типом тілобудови .Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15 Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт); 2017. №. 5К: 151-9.

28. Колот А. В. Педагогічний контроль у швидкісно-силовій підготовці квалі-фікованих стрибунів потрійним стрибком . А. В. Колот . Фіз. виховання студентів творчих спеціальностей зб. наук. пр. Харків ХДАДМ (ХХІІІ); 2000. № 3: 6–9.
29. Котко Д. М. и др. Changes in some anthropometric indicators in sportsman-athletes at the stages of long-term training .Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт); 2021. №. 3 (133): 68-73.
30. Кутек Т. Б. Управління технічною підготовкою спортсменок, які спеціалі-зуються в стрибках у висоту з використанням технічних засобів . Т. Б. Кутек . Фізична культура, спорт та здоров'я нації матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. Т. 2. Вінниця; 2009: 8–13.
31. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. М. Физкультура и спорт; 2002: 200.
32. Марков А. А. Обучая легкой атлетике . А. А. Марков, С. М. Масленников . Физ. культура в школе; 2000. № 3: 34-6.
33. Максименко Г. Н. Теоретико – методические основы подготовки юных лег-коатлетов . Г. Н. Максименко. Луганск, Альма-матер; 2007: 394 с.
34. Миценко Є.В. Відбір і орієнтація юних легкоатлетів бігунів 9- 11 років на етапі початкової підготовки дис. канд. наук з фізичного виховання і спорту 24.00.01. Дніпропетровськ; 2011: 203 с.
35. Никитюк Б.А., Гладышева А.А. Анатомия и спортивная морфология (Практикум) для институтов физической культуры. М. Физкультура и спорт; 1989: 174 [2] с., [32]л.
36. Ніколайчук В. М. Проблеми рухових стереотипів у стрибках у довжину з розбігу . В. М. Ніколайчук. Науковий вісник.; 2003. № 11: 232-5.

37. Пастухова В. Дослідження антропометричних даних спортсменів-легкоатлетів на різних етапах підготовки .Теорія і методика фізичного виховання і спорту.; 2015. №. 1: 121-5.
38. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. К. Олимп. лит.; 2004: 808 с.
39. Полищук В. Д. Использование специальных и подводящих упражнений в тренировочном процессе легкоатлетов. К. Олимпийская литература, 2009: 143 с.
40. Петрус Б. Б. и др. Особливості морфологічних показників стоп легкоатлетів вікової категорії 12–16 років. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки; 2018. №. 1: 180-6.
41. Синяков А.Ф. Патологические изменения опорно-двигательного аппарата у спортсменов и их профилактика. Метод. разработка для слушателей ФПК и студентов ГЦОМФК. М.; 2002: 29.
42. Сирис П.З., Гайдарская П.М., Рачев К.И. Отбор и прогнозирования способностей в легкой атлетике. М.; 2003: 104.
43. Смогова А.А. Влияние нагрузок развивающих выносливость на функциональное состояние ЦНС и нервномышечного аппарата у спортсменов. А.; 2005: 81.
44. Сергієнко В. М. Оцінювання виконання техніки легкоатлетичних вправ. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасно-му суспільстві зб. наук. пр. Луцьк; 2005: 83–186.
45. Солодков А.С., Сологуб А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Учебник для высших учебных заведений физической культуры. М. Олимпия Пресс; 2005: 528 с.
46. Стеньк В.В. и др. Возрастные особенности пропорций тела спортсменов. В кн. Всеукраинская научная конф. по проблемам спортивной морфологии 22 Материалы VII. Харьков; 2002: 173-4.

47. Турлюк В. В. Характеристика антропометричних та морфологічних показників легкоатлеток-бар'єристок .Фізична культура, спорт та здоров'я нації; 2018. №. 6: 175-181.
48. Холявко П.Ф Особенности влияния занятий легкоатлетическими Метаньями на структуру тіла. Олимпийский спорт для всех IX Международный наук. Конгресс. Тезы докладов. К. Олимпийская литература; 2005: 744.
49. Цибіз Г.Г. Фізичне навантаження та їх вплив на організм. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Збір наукових праць №25 Харків; 2004: 56 – 62.
50. Цибіз Г., Цибізова Н. Організація м'язів ОРА при фізичних навантаженнях. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Луцьк; 1999: 899 – 905.
51. Цибіз Г.Г. Вплив фізичних навантажень на морфофункціональний стан організму. К. Друкар-Сталь; 2002: 334.
52. Цибіз Г.Г. Зміни м'язів гомілки при фізичних навантаженнях.. Вісник проблем біології і медицини. Полтава; 2003. №1: 38 – 42.
53. Чернова Г.П. и др. Зависимость морфофункциональных показателей соматотипа юных спортсменов от характера физической нагрузки. . Респ. наук. конференция «Педагогические и медико-биологические аспекты физической культуры и спорта», Теза. К.; 2004: 356.
54. Чоговадзе А.В. Влияние различных физических нагрузок на формирование макро-морфологических и функциональных признаков у занимающихся физической культурой и спортом. Автореферат дисс . Рязанский мед. Ин-тут И.П. Павлова. Рязань; 2000: 37.
55. Ян Цзінь Тянь. Вдосконалення техніки виконання стрибків у довжину на основі моделі подвійного відштовхування: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту . Ян Цзінь Тянь. –Львів; 2002: 16 с.

56. Яловик В. Т. Теорія і методика вивчення видів легкої атлетики в школі (Біг. Стрибки. Метання) / В. Т. Яловик, В. М. Сергієнко: навч. посіб. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки; 2006: 228 с.
57. Ackerman, K. E., Holtzman, B., Cooper, K. M., Flynn, E. F., Bruinvels, G., Tenforde, A. S.,...Parziale, A.L. (2019). Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 628-633. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098958>.
58. Aragon, A. A., Schoenfeld, B. J., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L., . . . Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14:16. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>.
59. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. 2nd ed. New York, NY: Routledge.
60. Garrido-Chamorro, R., Sirvent-Belando, J., Gonzalez-Lorenzo, M., Blasco-Lafarga, C., & Roche, E. (2012). Skinfold sum: reference values for top athletes. *International Journal of Morphology*, 30(3), 803-809. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000300005>.
61. Gomez-Ezeiza, J., Torres-Unda, J., Granados, C., & Santos-Concejero, J. (2019). Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3),429-433. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08363-9>.
62. Gryko, K., Kopiczko, A., Mikolajec, K., Stasny, P., & Musalek, M. (2018). Anthropometric variables and somatotype of young and professional male basketball players. *Sports*, 6(1), E9. <https://doi.org/10.3390/sports6010009>.
63. Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V., Nixon, D. W. (1982). Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations

- for calculating bone-free arm muscle area. *American Journal of Clinical Nutrition*, 36, 680-690. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>.
64. Hogstrom, G. M., Pietila, T., Nordstrom, P., & Nordstrom, A. (2012). Body composition and performance: influence of sport and gender among adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 1799-1804. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318237e8da>.
65. Johnstone, J. A., & Ford, P. A. (2010). Physiologic profile of professional cricketers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2900-2907. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bac3a7>.
66. Kendall, K. L., Fukada, D. H., Hyde, P. N., Smith-Ryan, A. E., Moon, J. R., & Stout, J. R. (2017). Estimating fat-free mass in elite-level male rowers: a four-compartment model validation of laboratory and field methods. *Journal of Sports Science*, 35(7), 624-633. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1183802>.
67. Kerr, A., Slater, G. J., & Byrne, N. (2017). Impact of food and fluid intake on technical and biological measurement error in body composition assessment methods in athletes. *British Journal of Nutrition*, 117, 591-601. <https://doi.org/10.1017/S0007114517000551>.
68. Logue, D., Madigan, S. M., Delahunt, E., Heinen, M., Mc Donnell, S. J., & Corish, C. A. (2018). Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. *Sports Medicine*, 48(1), 73-96. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0790-3>.
69. Lohman, T. (1984). Research progress validation of laboratory methods of assessing body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16, 596-605. <https://doi.org/10.1249/00005768-198412000-00014>.
70. Malina, R. (2007). Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. *Clinical Sports Medicine*, 26(1), 37-68. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2006.11.004>.

71. Marfell-Jones, M. (2001). The value of the skinfold - background, assumptions, cautions, and recommendations on taking and interpreting skinfold measurements. Paper presented at the Proceedings of the Seoul International Sports Science Congress.
72. Mazic, S., Lazovic, B., Delic, M., Suzix Lazic, J., Acimovic, T., & Brkic, P. (2014). Body composition assessment in athletes: A systematic review. *Medicinski Pregled*, LXVII(7-8), 255-260.
73. Meyer, N., Sundgot-Borgen, J., Lohman, T., Ackland, T., Stewart, A., Maughan, R, . . . Muller, W. (2013). Body composition for health and performance: a survey of body composition assessment practice carried out by the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1044-1053. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092561>.
74. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., ...Budgett, R. (2018). International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 316-331. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0136>.
75. Sanchez-Munoz, C., Muros, J., Belmonte, O., & Zabala, M. (2020). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2),E674. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020674>.
76. Sanchez-Munoz, C., Muros, J., & Zabala, M. (2018). World and olympic mountain bike champions' anthropometry, body composition and somatotype. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(6), 843-51.

77. Santos, D., Dawson, J., Matias, C., Rocha, P., Minderico, C., Allison, D., Silva, A. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLoS One*, 9(5), e97846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>.
78. Shaw, G. & Mukija, I. (2018). Anthropometric profiles of elite open water swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(1), 115-118. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0741>.
79. Silva, A. M., Fields, D. A., Heymsfield, S. B., Sardinha, L. B. (2010). Body composition and power changes in elite judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 737-741. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255115>
80. Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (2011). *International Standards for Anthropometric Assessment: ISAK*.
81. Suarez-Arrones, L., Petri, C., Maldonado, R. A., Torreno, N., Munguia-Izquierdo, D., Di Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2018). Body fat assessment in elite soccer players: cross-validation of different field methods. *Science and Medicine in Football*, 2(3), 203-208. <https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1445871>.
82. Sundgot-Borgen, J., & Garthe, I. (2011). Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *Journal of Sports Science*, 29(21), S101-S114. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.565783>.
83. Sundgot-Borgen, J., Meyer, N., Lohman, T., Ackland, T., Maughan, R., Stewart, A., & Muller, W. (2013). How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports: review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1012-1022. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092966>.

84. Svantesson, U., Zander, M., Klingberg, S., & Slinde, F. (2008). Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. *Journal of Negative Results in Biomedicine*, 7(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/1477-5751-7-1>.
85. Thomas, D., Erdman, K., & Burke, L. (2016). American College of Sports Medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(3), 543-568. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>.
86. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979-85. <https://doi.org/10.1519/00124278-200708000-00054>.