

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

Науково-теоретичний журнал



1.2004

- 93 *Валерій Виноградов*. Використання засобів дихального тренування для корекції викликаного стомленням зниження кінетики і чутливості реакцій функцій енергозабезпечення роботи кваліфікованих спортсменів
- 97 *В'ячеслав Дараган*. Значення вестибулярної сенсорної системи для технічної підготовленості футболістів
- 101 *Наталія Захар'єва*. Механізми взаємодії провідних функціональних систем організму в нормі й патології
- 106 *Олена Лисенко*. Фізична працездатність та особливості реакції кардіореспіраторної системи з переважно аеробним навантаженням у легкоатлетів високого класу, які спеціалізуються у бігу на різні дистанції
- 111 *Віталій Соболев, Катерина Макаренко, Юрій Соболев*. Функціонально-моторна асиметрія тіла людини у проявах спеціальних локомоцій, фізіогноміки та генетичної схильності серця до роботи в анаеробних та аеробних умовах м'язової діяльності
- 119 *Людмила Станкевич*. Дослідження антиоксидантних властивостей крові спортсменів із застосуванням жовткових ліпопротеїдів
- 122 *Руслан Кропта*. Ефективність регуляції серцевого ритму у веслярів високого класу в умовах адаптації до інтенсивної м'язової діяльності

ПСИХОЛОГІЯ, СОЦІОЛОГІЯ, ЕКОНОМІКА І ПРАВО У СФЕРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

- 127 *Тарас Артеменко*. Аналіз прояву вольових якостей юних баскетболістів
- 131 *Олена Тімашева*. Впровадження екологічного маркетингу в систему олімпійського спорту України
- 135 *Наталія Волянчук*. Тренер-викладач та його індивідуально-психологічні властивості
- 139 *Юлія Довгенько*. Матеріально-технічна база олімпійського спорту як об'єкт державного управління
- 142 *Богдан Лєко*. Соціальна адаптація студентів-спортсменів

БИОМЕХАНІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ ТА СПОРТІ

- 147 *Володимир Гамалій*. Кінематична структура рухів як методологічна основа теорії спортивної техніки легкоатлетичних метань
- 152 *Віталій Кашуба, Тамара Хабінець*. Біодинаміка постави школярів у процесі фізичного виховання
- 158 *Костянтин Сергієнко, Олена Тишко*. Дослідження формування геометрії мас нижніх кінцівок дітей молодшого шкільного віку

ВИПУСК ЖУРНАЛУ № 1/2004 ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ
РАДОЮ НУФВСУ
1 жовтня 2003 р., протокол № 2

ВИЩА АТЕСТАЦІЙНА КОМІСІЯ УКРАЇНИ ВИЗНАЛА ЖУРНАЛ
ЯК ФАХОВЕ ВИДАННЯ.
Постанова президії ВАК України № 24-0912 від 09.02.2000 р.

Резюме

Представлена возрастная динамика формирования соматометрических показателей детей 7—10 лет.

Summary

This paper considers the age dynamics of formation of somatometrical parameters for children of 7—10 years old.

Актуальність. На думку багатьох фахівців [1—3], нерівномірність фізичного розвитку дітей обумовлена біологічними ритмами розвитку їхнього організму. Очевидно, що в процесі розвитку організму дітей відбуваються послідовні структурно-функціональні зміни у визначені тимчасові інтервали. Цим обумовлена необхідність посиленої уваги лікарів, педагогів, батьків до дітей шкільного віку.

Незважаючи на те, що молодший шкільний вік характеризується відносно рівномірним розвитком опорно-рухового апарату, інтенсивність росту окремих розмірних ознак його різна. Так, за даними багатьох авторів, довжина тіла в цей період збільшується набагато швидше, ніж його маса. Відбуваються зміни в пропорціях тіла: змінюється відношення обхвату грудної клітки до довжини тіла [2, 4, 6].

Розподіл маси тіла людини в просторі є дуже важливою біологічною характеристикою його організму. Для того, щоб об'єктивно оцінити такий розподіл, визначають геометрію мас тіла людини. Геометрія мас розглядається сьогодні як система біомеханічних характеристик тіла людини, що включає дані про місце розташування його загального центру мас (ЗЦМ), центрів мас (ЦМ) біоланок, моментів інерції щодо їхніх осей і площин обертання, еліпсоїдів, інерції і ряду інших показників [1, 4, 5].

Як показав аналіз спеціальної літератури, особливості формування геометрії мас нижніх кінцівок (НК) дітей молодшого шкільного віку вивчені фрагментарно.

Мета дослідження — вивчення формування геометрії мас нижніх кінцівок і кісткових утво-

рень стопи дітей молодшого шкільного віку.

Методи дослідження: проведення серії педагогічних експериментів із використанням методів антропометрії і відеокомп'ютерного аналізу. У дослідженнях взяли участь 520 дітей 7—10 років, учнів загальноосвітніх шкіл Києва, Ірпіня та Вишневого Київської області.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що в процесі вікового розвитку школярів спостерігається складна динаміка формування їхніх нижніх кінцівок. Так, у хлопчиків від 7 до 10 років довжина нижніх кінцівок у середньому збільшується від 70,69 см $\pm 0,32$ до 79,46 см $\pm 0,38$, а у дівчаток від 73,17 см $\pm 0,60$ до 84,06 см $\pm 0,82$; довжина стегна у хлопчиків збільшується від 35,4 см $\pm 0,23$ до 38,17 см $\pm 0,32$, а у дівчаток від 37,26 см $\pm 0,42$ до 42,51 см $\pm 0,49$; зміна довжини гомілки в досліджуваній період у дівчаток становила від 29,66 см $\pm 0,29$ до 35,51 см $\pm 0,48$, а у хлопчиків відповідно 29,34 см $\pm 0,24$ і 35,69 см $\pm 0,16$ (рис. 1).

Аналіз даних, що характеризують вікові особливості основних розмірів стопи, показав, що середня довжина правої стопи в період від 7 до 10 років збільшується від 19,91 до 21,31 см у хлопчиків і від 19,83 до 22,83 см у дівчаток. Приріст досліджуваного показника за рік досягає 5 % (8—9 років) у хлопчиків і дівчаток — 7 % (7—8 років). У дівчаток у 9 років ці показники різко знижуються до 1 %, а у хлопчиків у 10 років спостерігається мінімальний приріст довжини стопи — 0,13 %. Щодо різниці у довжині правої і лівої стоп у осіб чоловічої і жіночої статі, то вона є непостійною.

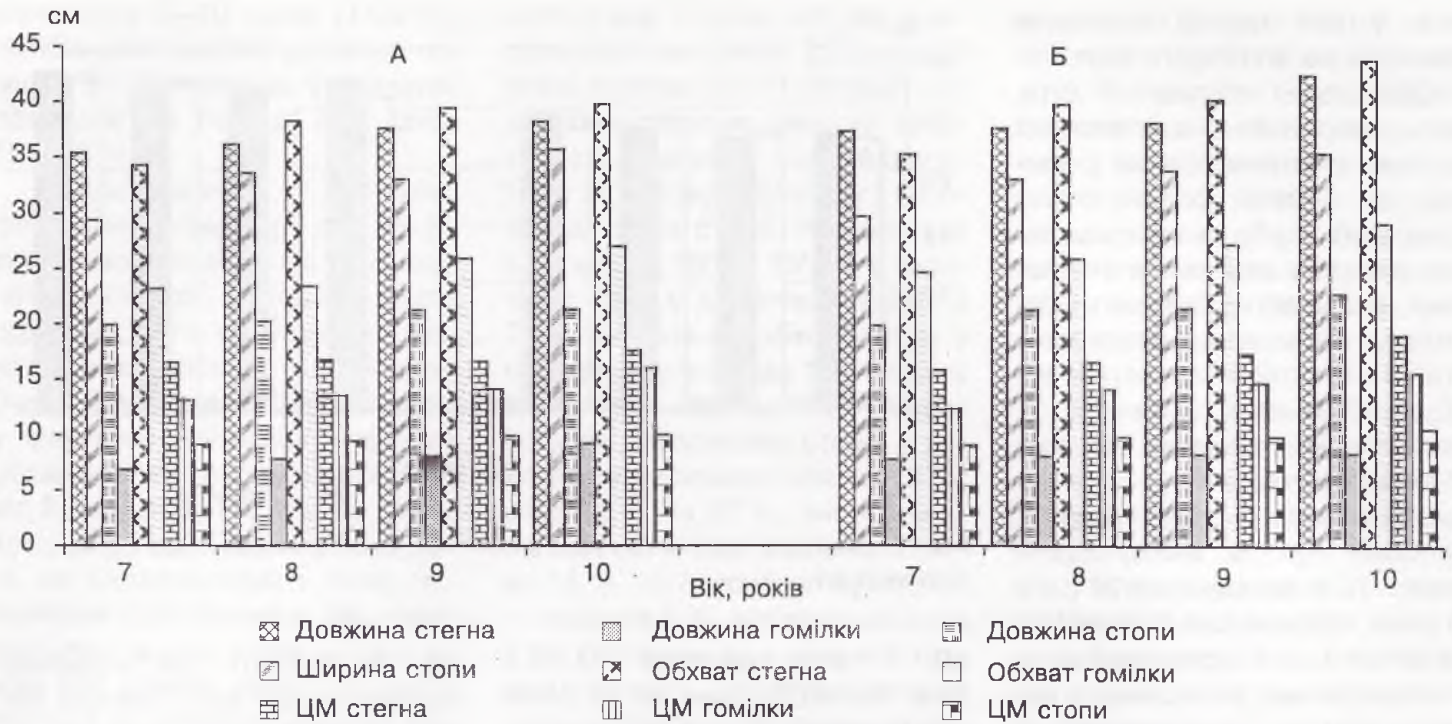


Рис. 1. Характеристика лінійних розмірів нижніх кінцівок дітей 7—10 років; А — хлопчики, Б — дівчатка

Середня ширина правої стопи у зазначений річний період зростає в межах 1,2 см у хлопчиків і 0,8 см у дівчаток. Приріст за рік відбувається відносно рівномірно і становить у хлопчиків 8 %, а у дівчаток — 3 %.

Абсолютною величиною висоти внутрішнього подовжного склепіння стопи прийнято вважати відстань від нижнього краю бугристості човноподібної кістки до поверхні підлоги під час опори на підошви. Цей параметр хоча і не може характеризувати ступінь розвитку склепіння, однак його лінійна величина дає

конкретне поняття про висоту склепіння стопи іспитованого.

У дівчаток висота склепіння у середньому на 2 мм нижча, ніж у хлопчиків. Це явище, на нашу думку, пов'язано з меншими розмірами стопи дівчаток. Що стосується достовірної різниці між висотою склепіння правої і лівої стоп, то у нашому дослідженні вона не зареєстрована.

Збільшення відносної висоти склепіння стопи за період від семи до 10 років зростає в середньому на 5 мм (таблиця). Така особливість розвитку стопи обумовлена тим, що в цей період

подовжні склепіння вже сформувалися, а збільшення їхніх розмірів пов'язане з подальшим розвитком самої стопи.

Приріст за рік висоти склепіння стопи знаходиться в межах 1—2 мм у хлопчиків і 1,5 мм у дівчаток.

У дітей і підлітків у віці від семи до 10 років відстань бугристості човноподібної кістки від підлоги збільшується у хлопчиків від 29 до 35 мм, у дівчаток — 29—34 мм. Приріст за рік коливається в межах 6,0—6,9 %.

У дослідженні було використано спосіб визначення ступеня розвитку склепіння стопи шляхом перебудування кута лінійю опорної частини склепіння стопи і прямої, що з'єднує голівку 1-ї плесневої кістки з місцем максимальної висоти медіального подовжного склепіння. Величина цього кута (плеснового) на нашому матеріалі коливається від 12° до 35°. У дітей чоловічої і жіночої статі у віці 7 років цей кут у середньому становить 23°, а до 10 років він досягає 25°. Це збільшення з віком висоти склепіння відбувається не зовсім рівномірно (рис. 2). Так, у дівчаток на обох стопах склепіння у середньому до 7 років не змінюється, а потім відбувається невелике зниження (від 23° до 22°), і після 9 років висота склепіння починає збільшуватися. У хлоп-

Показники висоти склепіння стопи (висота човноподібної кістки над опорою) у дітей 7—10 років, мм

Вік, років (n=20)	Права стопа			Ліва стопа		
	\bar{X}	m	σ	\bar{X}	m	σ
Хлопчики						
7	29,0	0,84	3,68	29,0	1,11	4,83
8	31,0	0,76	3,30	31,0	1,02	4,44
9	33,0	1,13	4,91	33,0	1,06	4,63
10	35,0	0,75	3,28	35,0	0,90	3,94
Дівчатка						
7	29,0	1,14	4,96	29,0	1,11	4,83
8	30,0	0,73	3,20	30,0	1,02	4,44
9	32,0	0,98	4,28	32,0	1,12	4,88
10	34,0	0,62	2,72	35,0	1,39	6,04

чиків у цей період зниження склепіння не спостерігалось.

Збільшення п'яtkового кута, який утворений лінією опорної частини склепіння стопи і прямої, що з'єднує опорну точку п'яtkового горба з максимальною висотою медіального склепіння, відбувається також нерівномірно. Величина цього кута у дітей 7—10 років коливається від 18° до 40°. У віці 7 років цей кут у середньому становить 26°, а до 10 років досягає 29°.

У хлопчиків 8 років і 9 років п'яtkовий кут не змінюється і становить в середньому 27°, а з 10 років відбувається його збільшення на 1°. У 8 років у дівчаток спостерігається зменшення п'яtkового кута на 1°, але вже у 9 років починається збільшення і до 10 років різниця становить 2°. При цьому зменшення кутів склепіння стопи, що спостерігається, на нашу думку, пояснюється деякою слабкістю ще незміцнілого м'язово-зв'язкового апарату стопи у період її розвитку, що протікає в умовах статолокомоторного становлення, коли між величиною опорного навантаження й опорно-руховою структурою стопи, що ще формується, не встановилася взаємноадаптаційна рівновага. Описане явище, безсумнівно, заслуговує на більш глибоке вивчення з погляду теорії розвитку склепіння стопи і профілактики виникнення плоскостопості у дітей.

У досліджуваному віковому періоді відбувається помітне збільшення показників обхватних розмірів біоланок НК дітей. Обхват стегна хлопчиків у 7 років становив 34,29 см $\pm 0,37$, а у віці 8—9 років цей показник становить 38,2—39,4 см $\pm 0,21$. У 10 років обхват стегна збільшується незначно і становить 39,77 см $\pm 1,30$.

У дівчаток збільшення обхватних розмірів відбувається більш інтенсивно. У 7 років величина обхвату стегна досягає 35,23 см $\pm 0,53$, а у 8 і 9 років обхват збільшується в середньому на 1,3 см. У 10 років цей показник досягає 43,91 см $\pm 0,95$. У хлопчиків 7—8 років середній показник обхвату голілки становив 23,17—23,37 см



Рис. 2. Динаміка зміни кутів стопи дітей 7—10 років: А — плесновий кут, Б — п'яtkовий кут

$\pm 0,17$, а у дівчаток 24,63—25,91 см $\pm 0,69$. Вже до 10 років цей показник збільшився у хлопчиків до 27 см $\pm 0,24$, а у дівчаток до 29,20 см $\pm 0,52$.

Отримані дані дозволили простежити динаміку формування геометрії мас НК дітей 7—10 років і визначити основні періоди їхнього максимального росту. Встановлено, що в молодшому шкільному віці інтенсивно збільшуються як соматометричні показники НК, так і геометрія мас тіла.

Характерно, що в цьому віковому періоді у всіх іспитованих простежувалася істотно виражена тенденція переміщення ЦМ досліджуваних біоланок у їхньому дистальному напрямку. Середня величина максимального переміщення ЦМ стегна припадає на період від 9 до 10 років і досягає у хлопчиків 0,94 см $\pm 0,09$, у дівчаток — 1,71 см $\pm 0,03$. Водночас, ЦМ голілки у хлопчиків переміщується на 0,95 см $\pm 0,05$, а у дівчаток — на 1,11 см $\pm 0,05$, ЦМ стопи відповідно на 0,28 см $\pm 0,03$ у хлопчиків і 0,51 см $\pm 0,04$ у дівчаток.

Отримані дані свідчать про те, що у всіх дітей з віком ЦМ кожної ланки нижньої кінцівки розташовується на відносно великій відстані від його проксимального кінця. У цей віковий період значно збільшується швидкість переміщення ЦМ голілки і стегна в їхньому дистальному напрямку. У дівчаток це збільшення відбувається у 7—8 років, а у хлопчиків — у 8—9 ро-

ків. Це свідчить про інтенсивні процеси росту всієї нижньої кінцівки у цьому віці.

Отримані дані дозволили припустити, що в результаті збільшення соматометричних показників і геометрії мас нижньої кінцівки у досліджуваному віковому періоді відбувається зміна просторової організації кістково-суглобного апарату стопи дітей. У зв'язку з цим виникає необхідність визначення взаємозв'язку досліджуваних характеристик, що об'єктивно відбивають стан опорно-ресорної функції стопи школярів.

У результаті кореляційного аналізу встановлено, що величина висоти склепіння стопи, що характеризує її ресорні властивості, визначається лінійними й обхватними розмірами стопи, геометрією її суглобних утворень, а також віком ($r = 0,669$, $P < 0,05$), масою тіла ($r = 0,525$, $P < 0,05$) і зростом ($r = 0,552$, $P < 0,05$) дитини.

Висновки

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що в процесі вікового розвитку школярів відбувається нерівномірне збільшення лінійних розмірів нижніх кінцівок. Так, у хлопчиків найбільша швидкість подовження нижніх кінцівок була відмічена у 7—8 і 9—10 років (8—4%), а у дівчаток максимальний приріст довжини НК спостерігався від 9 до 10 років (8%). У хлопчиків довжина стегна найбільше збільшується в 8—9 років (4%), а у

дівчаток у 9—10 років (11,6 %). Найбільший приріст довжини гомілки у хлопчиків і у дівчаток припадає на період 7—8 років (11—15 %).

2. Дослідження динаміки формування геометрії мас НК дітей дозволило виявити такі закономірності: так, швидкість росту обхвату стегна у хлопчиків і дівчаток різко зростає у період від 9 до 10 років (4—9 %); водночас у хлопчиків найбільший приріст обхвату гомілки спостерігається від 8 до 9 років (12 %), а у дівчаток — від 9 до 10 років (7 %). Дані, що характеризують зміну положення ЦМ біоланок НК, свідчать про те, що у всіх дітей з віком ЦМ кожної ланки розташовується на відносно великій відстані від його проксимального кінця.

3. Як показали результати досліджень, у розглянутому періоді відбувається складна динаміка формування опорно-ресорної функції стопи школярів. Висота човноподібної кістки у період від 7 до 10 років змінюється у хлопчиків від $29 \pm 0,03$ до $35 \pm 0,05$ мм, у дівчаток — від $29 \pm 0,03$ до $34 \pm 0,05$ мм. Плесновий кут, що характеризує ресорні властивості стопи, коливається у молодших школярів від 13° до 36° . У дітей чоловічої і жіночої

статі у віці 7 років цей кут у середньому становить 22° , а до 10 років досягає 25° . П'ятковий кут, що характеризує ресорні властивості, пов'язані з особливостями зв'язкового апарату і зчеплення кісток стопи, коливається в межах від 29° до 35° . Як у хлопчиків, так і у дівчаток у період з 7 до 10 років він збільшується у середньому з 29° до 30° . Якщо у зазначеному періоді такі лінійні розміри, як довжина стопи, у середньому збільшується на 13 %, ширина — на 21 %, висота човноподібної кістки над опорою — на 18 %, то плесновий кут стопи — лише на 8 %, а п'ятковий — на 5 %. Отримані дані свідчать про специфічність формування кістково-суглобних утворень стопи порівняно з іншими аналізованими соматометричними характеристиками.

4. Аналіз кореляційних залежностей антропометричних показників НК школярів 9—10 років показав, що висота склепіння стопи має тісний взаємозв'язок і залежить від довжини стопи ($r = 0,591$, $P < 0,05$), довжини опорної частини склепіння стопи ($r = 0,571$, $P < 0,05$), висоти гомілковостопного суглоба стопи над рівнем опори ($r = 0,743$, $P < 0,05$), висоти підйому стопи ($r = 0,826$, $P < 0,05$), а також величини плес-

нового ($r = 0,819$, $P < 0,05$) і п'яткового ($r = 0,852$, $P < 0,05$) кутів.

5. Результати дослідження дозволили визначити вікову динаміку формування геометрії мас нижніх кінцівок дітей 7—10 років. Отримані дані можуть бути використані як модельні характеристики при оцінці фізичного розвитку дітей цього регіону.

1. Бычук А. Влияние геометрии масс тела на формирование осанки у школьников // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: 36. наук. праць за ред. Єрмакова С.С. — Харків, 2001. — № 1. — С. 51—58.

2. Ермолов Ю.А. Возрастная физиология: Учеб. пособ. для пед. вузов. — М.: Высш. шк., 1985. — С. 353—359.

3. Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной Украины — К.: Искра, 1993. — 256 с.

4. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. — К., 1999. — 202 с.

5. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — С. 100—104.

6. Морфология человека /Под ред. Б.А. Никитюка, В.П. Чтецова. — 2-е изд., дополн. — МГУ. — М., 1990. — С. 50—59.