

Резюме

Исследование посвящено проблеме поиска путей совершенствования процесса физического воспитания детей школьного возраста путем повышения эффективности технологии анализа и оценки их осанки.

Впервые теоретически сформулирована и экспериментально обоснована концепция профилактики нарушений осанки детей школьного возраста, отличительными особенностями которой являются построение методологии управления с учетом индивидуальных особенностей моторики детей; ориентация на пространственную организацию биозвеньев тела школьников относительно соматической системы отсчета.

Summary

The article is dedicated to the problem of search of perfection of physical education process of schoolchildren by means of rise of effectivity of analysis technology and appreciation of their posture.

In this article the conception of preventive measures of breaches of posture of the schoolchildren has been formulated for the first time and experimentally grounded, the distinctive peculiarities of which are the construction of method of management with account of individual peculiarities of children's motion, the orientation to space organization of biolinks of children's body concerning the somatic system count.

Актуальність. З урахуванням складних соціально-економічних та екологічних умов в Україні процес розвитку організму школярів знаходиться сьогодні під впливом різних, у тому числі й патологічних факторів, підпадаючи при цьому певним змінам. До найбільш поширених із них можна віднести порушення постави у сагітальній площині.

Досліджуючи закономірності розвитку моторики дітей шкільного віку, більшість авторів [1–6], які розглядають цю проблему, як правило, переважно основну увагу приділяють її морфологічним чи фізіологічним аспектам. Водночас, біодинамічна структура моторики школярів найчастіше залишається поза полем зору фахівців.

Успіхи сучасної біомеханічної методології відкривають певні перспективи для подальшого удосконалення засобів і методів формування постави.

Мета дослідження — удосконалення процесу фізичного виховання дітей шкільного віку шляхом підвищення ефективності технології аналізу, оцінки та корекції їхньої постави.

Методологія дослідження. Реалізація поставленої мети припускає розробку концепції — науково-теоретичних положень, які розкривають сутність і зміст системи керування формуванням правильної постави дітей шкільного віку, її компонентів, зв'язків та співвідношень.

Теоретична інтерпретація початкового матеріалу вміщувала: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, пояснення тощо. Методологічним підґрунтям даного дослідження був системний підхід, у якому основні проблеми розглядалися в розвитку, взаємозв'язку і взаємозумовленості. При цьому різні аспекти забез-

печення процесу формування постави дітей шкільного віку досліджувалися у взаємозв'язку з розвитком і становленням їхнього організму як цілісної біологічної системи. Це дозволило розробити нові педагогічні технології виміру та аналізу постави тіла школярів.

Такий підхід дав можливість подати біодинамічну структуру моторики дітей шкільного віку в динаміці її розвитку і становлення.

У комплексі дослідницьких підходів використано методи моделювання і прогнозування. Об'єктами моделювання виступали біомеханічні характеристики постави тіла школярів, показники якої змінювалися під впливом засобів фізичного виховання, співвідношення між ними і їхньою структурою.

Таким чином, були розроблені та апробовані у відповідних експериментах прогностичні моделі просторової організації рухової системи дітей шкільного віку. Теоретичне прогнозування використовувалося для визначення ймовірності зміни досліджуваних явищ. Це дало можливість виявити перспективи подальшого розвитку педагогічної системи фізичного виховання школярів різних вікових груп.

Методи дослідження: вивчення літературних джерел; педагогічні спостереження; експериментальні методи (стабілографія, міотонетрія, відеометрія); методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. З точки зору біомеханіки, вивчення просторової організації тіла людини дозволяє виділити ті її характеристики, які в більшості визначають направленість його розвитку як біологічного виду. Особливо важливим при цьому є знання

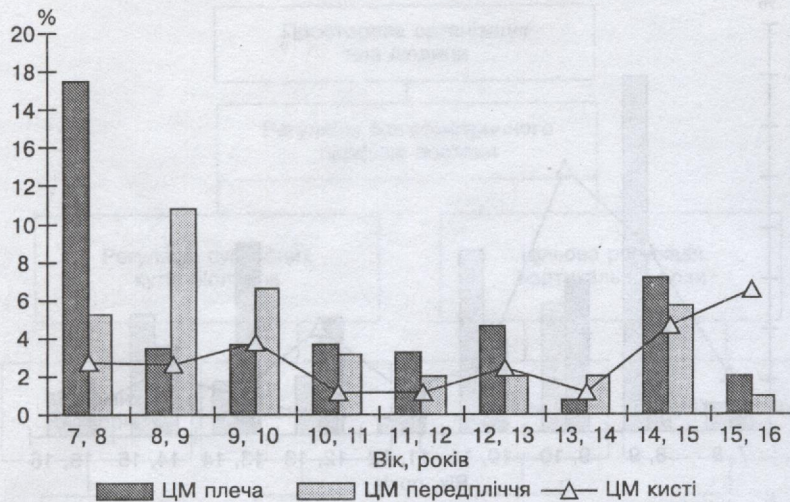


Рис. 1. Динаміка зміни положення ЦМ ланок верхніх кінцівок відносно проксимальних кінців біологічних осей у хлопчиків і юнаків 7—16 років

закономірностей розподілу геометрії мас тіла людини, які впливають на формування його постави в онтогенетичному періоді розвитку.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в ході онтогенетичного розвитку у дітей шкільного віку змінюються не тільки масозростові показники, але, що більш важливо, змінюється геометрія мас їхнього тіла. Причому, з'ясовано, що всі ці зміни відбуваються відповідно до визначених закономірностей, зміст яких, очевидно, диктується і стимулюється законом вікової зміни гравітаційних та інших енергетичних взаємодій організму і середовища. У зв'язку з цим є всі підстави припускати, що

для кожної геометрії мас у кожному віці-характерний свій цілком визначений рівень розвитку нервово-м'язової системи.

У процесі досліджуваного періоду вікового розвитку як у хлопчиків, так і у дівчаток змінюється положення центру мас (ЦМ) ланок верхніх і нижніх кінцівок. Якщо аналізувати положення ЦМ кожної ланки кінцівок щодо його проксимального кінця, як це прийнято в біомеханіці, то можна помітити, що в тих випадках, які спостерігаються, у всіх дітей з віком ЦМ кожної ланки розташовується на відносно великій відстані від його проксимального кінця.

У хлопчиків з найбільшою швидкістю віддаляється від дис-

тального кінця своєї ланки ЦМ плеча у 7—8 років, у дівчаток — у 8—9 років. ЦМ передпліччя у хлопчиків переміщується в дистальному напрямку з досить високою швидкістю у 8—9 і 9—10 років, а у дівчаток — у 7—8 і 8—9 років.

З найбільшою швидкістю ЦМ кисті віддаляється від дистального кінця у досліджуваній період у хлопчиків у 8—9 років, а у дівчаток — у 7—8 років (рис. 1, 2).

І у дівчаток, і у хлопчиків у досліджуваній період розвитку помітна висока швидкість переміщення ЦМ гомілки у проксимальному напрямку. У дівчаток це відбувається у 7—8 років, у хлопчиків — у 8—9 років.

У 9—10 років і у хлопчиків, і у дівчаток ЦМ стегна з високою швидкістю переміщується, віддаляючись від дистального кінця цієї ланки. ЦМ гомілки також досить швидко переміщується в проксимальному напрямку у дівчат у 12—13 років, а у юнаків — у 13—14 років (рис. 3, 4).

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що ЦМ ланок розташовується ближче до їх проксимальних кінців, що збільшує частоту вільних коливань цих частин тіла відносно осей. Частота вільних коливань збільшується у такому випадку завдяки зменшенню радіуса інерції, що приводить до зменшення моменту інерції ланки відносно цих осей. У тому випадку, коли ЦМ розташовувалися в центрі симетрії ланок, частота їхніх вільних коливань була б меншою, а це означає, що для надання їм рівного прискорення треба було б прикласти значно більше енергетичних ресурсів.

Вивчення особливостей формування сагітального профілю постави школярів дозволило визначити динаміку просторової організації біологічних осей тіла дітей відносно соматичної системи відліку.

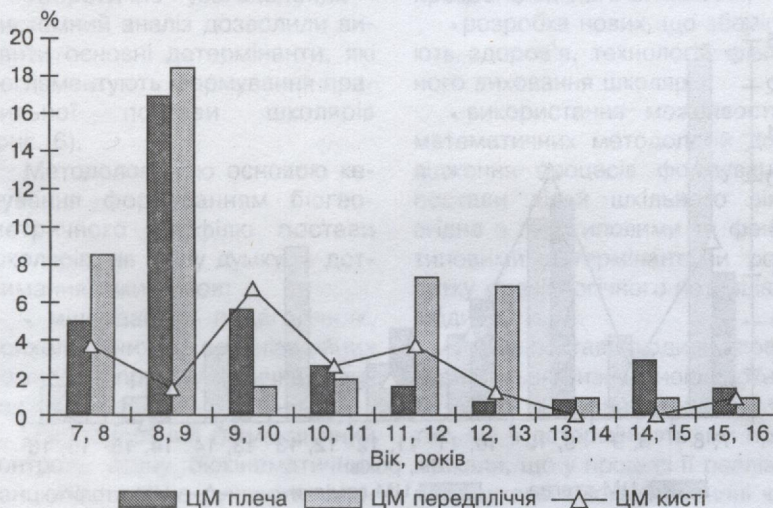


Рис. 2. Динаміка зміни положення ЦМ ланок верхніх кінцівок відносно проксимальних кінців біологічних осей у дівчаток і дівчат 7—16 років

Результатами дослідження встановлено, що у процесі вікового розвитку школярів відбувається складна динаміка формування сагітального профілю постави. Так, у хлопчиків і юнаків кут, утворений вертикаллю і лінією, яка з'єднує остистий відросток хребця C_7 і ЦМ голови від $22,60 \pm 0,38^\circ$ до $30,0 \pm 0,27^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $20,22 \pm 0,31^\circ$ до $34,20 \pm 0,36^\circ$; задній кут стійкості змінюється у хлопчиків і юнаків від $2,20 \pm 0,30^\circ$ до $6,15 \pm 0,24^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $1,35 \pm 0,11^\circ$ до $3,45 \pm 0,23^\circ$; передній кут стійкості змінюється у хлопчиків і юнаків від $14,50 \pm 0,36^\circ$ до $10,05 \pm 0,23^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $15,0 \pm 0,25^\circ$ до $12,0 \pm 0,25^\circ$; кут, утворений горизонталлю і лінією, яка з'єднує бугор п'яркової кістки і надколінок, змінюється у хлопчиків і юнаків від $75,85 \pm 0,48^\circ$ до $67,90 \pm 0,23^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $75,30 \pm 0,33^\circ$ до $75,0 \pm 0,32^\circ$; кут, утворений горизонталлю і лінією, яка з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки і підборідний виступ, змінюється у хлопчиків і юнаків від $88,90 \pm 0,71^\circ$ до $75,55 \pm 0,29^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $84,30 \pm 0,38^\circ$ до $82,75 \pm 0,71^\circ$; кут, утворений вертикаллю і лінією, яка з'єднує остистий відросток хребця C_7 і остистий відросток хребця L_5 , змінюється у хлопчиків і юнаків від $2,70 \pm 0,33^\circ$ до $5,15 \pm 0,36^\circ$, у дівчаток і дівчат — від $3,0 \pm 0,28^\circ$ до $3,15 \pm 0,29^\circ$; відстань від точки C_7 до вертикалі, яка проходить через ЦМ голови, змінюється у хлопчиків і юнаків від $20,55 \pm 0,36$ до $25,55 \pm 0,32$ мм, у дівчаток і дівчат — від $21,0 \pm 0,25$ до $42,55 \pm 0,38$ мм; відстань від найбільш опуклої точки хребта до вертикалі, яка проходить через ЦМ голови, змінюється у хлопчиків і юнаків від $34,30 \pm 0,38$ до $49,10 \pm 0,31$ мм, у дівчаток і дівчат — від $32,25 \pm 0,32$ до $72,60 \pm 0,65$ мм; відстань від точки L_5 до вертикалі, яка проходить через ЦМ голови, змінюється у хлопчиків і юнаків від $17,65 \pm 0,24$ до $34,90 \pm 0,28$ мм, у дівчаток і

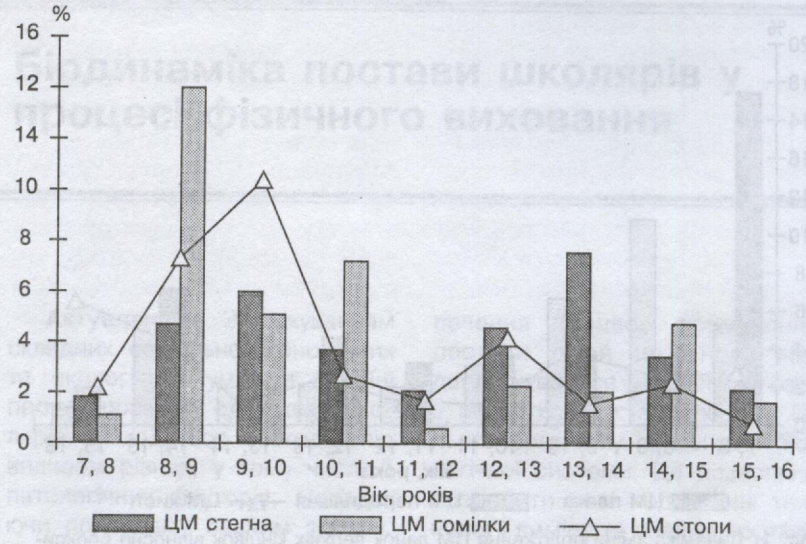


Рис. 3. Динаміка зміни положення ЦМ ланок нижніх кінцівок відносно проксимальних кінців біоланок у хлопчиків і юнаків 7—16 років

дівчат — від $14,0 \pm 0,31$ до $51,30 \pm 0,41$ мм.

Здатність диференціювати зміни просторової організації тіла дозволяє виявляти і коректувати порушення постави. Якщо при збереженні її головне рухове завдання полягає у збереженні взаємного розташування кількох біоланок, розташування інших ланок може бути варіативним (при зміні одних кутів компенсаторно змінюються інші).

На рис. 5 наведено систему механізмів регуляції просторової організації тіла людини.

Аналіз пружнов'язких властивостей кістякових м'язів (трапецієподібного, м'яза-розгинача

спини, великого сідничного, чотириголового м'яза стегна, литкового), які беруть участь у регуляції вертикальної пози тіла школярів, показав, що зміна тонусу кістякових м'язів у досліджуваній період має хвилеподібний характер. Виявлені закономірності зміни тонусу кістякових м'язів відбивають загальну динаміку формування постави тіла школярів у процесі їхнього вікового розвитку. Зокрема, це, в першу чергу, стосується тих м'язових стимулів, які здійснюють корекцію положення тіла у відповідь на впливи фізичних збуджуючих факторів, зовнішнього і внутрішнього середови-

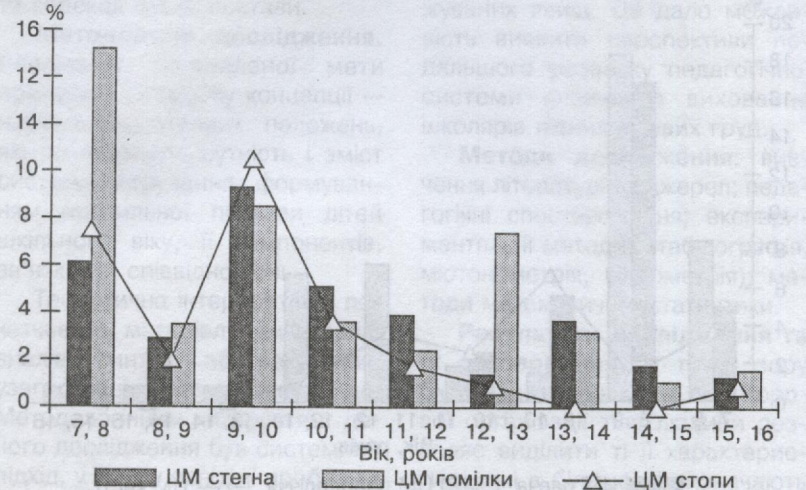


Рис. 4. Динаміка зміни положення ЦМ ланок нижніх кінцівок відносно проксимальних кінців біоланок у дівчаток і дівчат 7—16 років

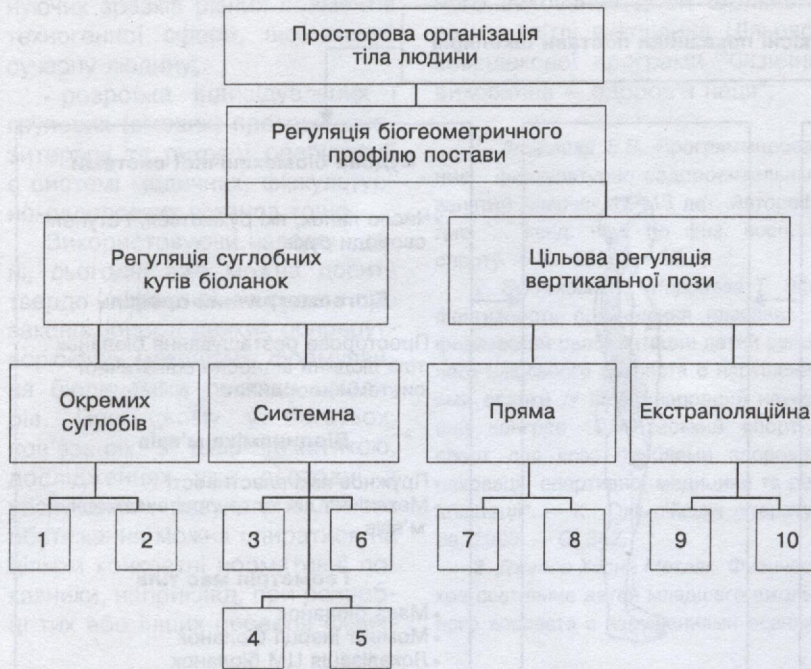


Рис. 5. Механізми регуляції просторової організації тіла людини: 1 — автоматизовані тоничні регуляції, 2 — усвідомлювані корекції кута біоланки по його "настановній" величині, 3 — взаємокомпенсаторні регуляції, 4 — регуляції по просторовому розташуванню контрольних точок і біоланок тіла, 5 — регуляції по просторовій орієнтації біоланок тіла і взаємній орієнтації його контрольних точок, 6 — регуляції по зміні навантаження на біоланки опорних ланцюгів, 7 — неусвідомлювані корекції пози, 8 — усвідомлювані корекції пози, 9 — ті, що передують тонічним корекціям, 10 — ті, що передують корекціям поз

ща організму. Про ступінь відповідної м'язової участі в корекції вертикального положення тіла людини в онтогенезі можна судити за ступенем тоничної активності цих м'язів, а у випадку будь-яких відхилень вносити зміни у процес фізичного виховання підростаючого покоління.

Теоретичне узагальнення і системний аналіз дозволили виявити основні детермінанти, які регламентують формування правильної постави школярів (рис. 6).

Методологічною основою керування формуванням біогеометричного профілю постави школярів, на нашу думку, є дотримання таких умов:

- мінімізація педагогічних, психологічних і організаційних помилок у процесі фізичного виховання;

- безперервний біомеханічний контроль стану біокінематичних ланцюгів опорно-рухового апарату школярів у процесі занять оздоровчою фізичною культурою;

- оптимізація обсягів, інтенсивностей навантажень, які тренують, у процесі занять фізичними вправами; організація диференційованих педагогічних впливів на багатоланкову систему тіла школярів; превентивна профілактика і корекція порушень біогеометричного профілю постави школярів у процесі фізичного виховання;

- розробка нових, що зберігають здоров'я, технологій фізичного виховання школярів;

- використання можливостей математичних методологій дослідження процесів формування постави дітей шкільного віку, згідно з генотиповими та фенотиповими детермінантами розвитку кінезіологічного потенціалу людини.

Так як постава людини характеризується визначеною стохастичністю кількісних характеристик, які її детермінують, ми припускали, що у процесі її реалізації у руховій системі повинні виникати певні збуджуючі явища.

У зв'язку з цим було введено відповідні засоби для

їхньої корекції. Зокрема, програма профілактики будувалася з урахуванням результатів попередніх експериментальних досліджень. Оскільки з біомеханічної точки зору процес формування правильної постави школярів багатоструктурний, то її оцінка і профілактика повинні здійснюватися, щонайменш, за кількома складовими і, зокрема, за пружнов'язкими показниками кістякових м'язів, які беруть участь у регуляції ортоградної пози, а також за біогеометричним профілем постави, що, врешті-решт, дозволить встановити об'єктивні критерії її якості та підвищити ефективність процесу фізичного виховання.

Нами розроблено алгоритм, який складається з модулів, призначених для розв'язання завдань оздоровчої фізичної культури. Його реалізація залежить від поточного стану опорно-рухового апарату школярів і передбачає визначену послідовність заходів. Таким чином, він містить:

- модуль аналізу, який дозволяє одержати об'єктивну інформацію про стан опорно-рухового апарату школярів;

- модуль профілактики, який здійснює превентивну профілактику порушень постави школярів засобами фізичного виховання;

- модуль корекції, який здійснює корекцію наявних відхилень біогеометричного профілю постави дітей засобами фізичного виховання.

- модуль контролю, який забезпечує контроль за поточним станом біогеометричного профілю постави школярів за даними інструментальних і аналітичних методів. На підставі отриманих даних здійснюється порівняння фактичних і прогнозованих показників, які отримані у результаті профілактичних і корегуючих занять.

Аналіз результатів педагогічних експериментів підтверджує ефективність використання алго-

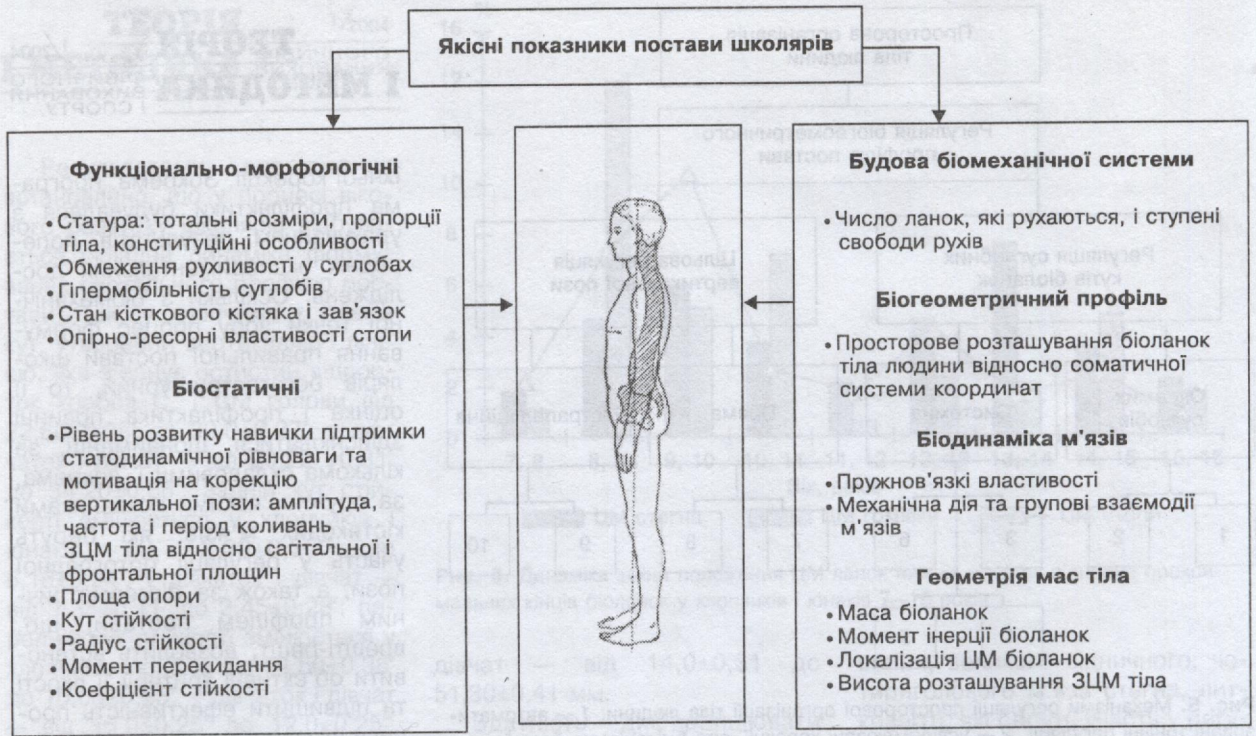


Рис. 6. Якісні показники постави школярів

ритму програмування у керуванні просторовою організацією тіла школярів.

Висновок. Отримані дані дозволили виявити особливості приросту соматометричних величин школярів: подовжні розміри тіла, які розташовані у різних площинах, збільшуються синхронно; у межах однієї кінцівки спостерігається чергування в інтенсивності приросту проксимальних і дистальних кінців біоланок, із наближенням до зрілого віку різниця в інтенсивностях приросту проксимальних і дистальних розмірів ланок неухильно знижується; виявлено міжкінцеву ростову гетерохронність, тобто підтверджується в постнатальному онтогенезі наявність краніокаудального ефекту росту, який чітко виявлявся в ембріональному періоді.

З'ясовано, що геометрія мас тіла школярів формується в онтогенезі відповідно до біомеханічних закономірностей розподілу основних мас частин тіла у просторі, які, як правило, регламентують індивідуальні енергетичні особливості дітей. Встановлено, що вони можуть бути визначені лінійними рівняннями множинної регресії; врахування

цієї обставини дозволяє індивідуалізувати процес прогнозування нормативних показників визначення біодинамічних характеристик для кожного суб'єкта досліджень.

У результаті проведених досліджень визначено біомеханічні характеристики локалізації ЦМ біоланок тіла дітей 7–16 років. Це дозволило встановити вірогідні значення потенціалів гравітаційної енергії для кожної вікової групи, що дало можливість прогнозувати не тільки перспективи їх подальшого біологічного розвитку, але і визначити можливість використання засобів фізичного виховання для їхньої стимуляції.

Запропоновано програму профілактики порушень постави школярів, яку, як показали результати проведених досліджень, доцільно здійснювати за даними поетапного обстеження сагітального профілю просторової організації тіла і тонуусу кістякових м'язів.

Ефективність запропонованої програми успішно апробовано у спеціальних контрольних педагогічних експериментах, що підтверджується даними статистичного аналізу отриманих результатів.

Підводячи підсумки проведеного дослідження, варто помітити, що до числа фундаментальних проблем розглянутого напрямку досліджень можна віднести такі:

- взаємозв'язок закономірностей формування геометрії мас тіла людини з законами нагромадження, перетворення і витрати різних видів енергії в його організмі у процесі онтогенезу;

- залежність геометрії мас тіла людини від гравітаційного поля землі;

- вивчення закономірностей розвитку рухової функції людини на визначеному етапі його онтогенезу.

До числа прикладних проблем, на вирішення яких можуть впливати результати цього дослідження, на нашу думку, слід віднести такі:

- попередження і профілактика ряду захворювань дітей переважно шкільного віку;

- розробка об'єктивних критеріїв для добору і професійної орієнтації спортсменів у різних видах спорту;

- розробка об'єктивних ергономічних нормативів для конструювання ефективно функціо-

нуючих зразків різних елементів техногенної сфери, що оточує сучасну людину;

• розробка індивідуальних і групових (вікових) програм кінезитерапії та рухової реабілітації в системі медичних, фізкультурно-оздоровчих установ тощо.

Використовуючи наведені дані, сьогодні вже можна досить твердо і переконливо судити про закономірності деяких основоутворюючих механізмів формування біодинаміки постави школярів. При цьому у багатьох, пов'язаних з цією тематикою, дослідженнях уже сьогодні з урахуванням результатів даного обстеження можна спиратися на цілком конкретні нормативні показники, наприклад, при розробці тих або інших проектів фізич-

ного виховання дітей шкільного віку у світлі виконання Цільової комплексної програми "Фізичне виховання — здоров'я нації".

1. *Андреева Е.В.* Программированное физкультурно-оздоровительных занятий девочек 12—13 лет: Автореф. дис. ... канд. наук по физ. восп. и спорту. — К., 2002. — 22 с.

2. *Булгакова Н., Морозова Т.* Эффективность применения плавания в физической реабилитации детей среднего школьного возраста с нарушениями осанки // IV Міжнародний науковий конгрес "Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації". — К.: Олімпійська література, 2000. — С. 342.

3. *Джасер Хосни Метлак.* Физическое состояние детей младшего школьного возраста с нарушениями осанки:

Автореф. дис. ... канд. наук по физ. восп. и спорту. — К., 1999. — 18 с.

4. *Круцевич Т.Ю.* Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. — К.: Олимпийская литература, 1999. — С. 2—100.

5. *Куц А.С.* Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной Украины. — К.: Искра, 1993. — С. 6—44.

6. *Лайуни Рида бен Шедли.* Особенности физического развития школьников Туниса // Физическое воспитание студентов творческих специальностей /Под ред. С.С. Ермакова. — Харьков, 2001. — № 5. — С. 25—30.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

Надійшла 24.08.2003