

ФОРМУВАННЯ СКЕЛЕТУ ТА ГЕОМЕТРІЇ МАС ТІЛА В ОНТОГЕНЕЗІ ШКОЛЯРІВ 6-10 РОКІВ

У статті автори розглядають проблеми розвитку людини в процесі онтогенезу. Досліджується процес формування скелету, геометрії мас тіла в онтогенезі школярів 6-10 років.

Ключові слова: формування, скелет, геометрія маси тіла, онтогенез, молодші школярі.

Постановка проблеми. Одним із факторів успішності навчально-виховного процесу із фізичного виховання є врахування вікових закономірностей розвитку організму школярів.

Організм людини – складна динамічна система, тому пропорції, співвідношення розмірів і маси тіла протягом усього життя (онтогенезу) постійно змінюються [7].

Вікові особливості у будові чи діяльності тих або інших фізіологічних систем ні в якому разі не можуть свідчити про неповноцінність організму дитини на окремих вікових етапах. Саме комплексом подібних особливостей характеризується той чи інший вік [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. І. А. Аршанський [2] сформулював "енергетичне правило скелетних м'язів" як основний фактор, який дає змогу зрозуміти не тільки специфічні особливості фізіологічних функцій організму в різні вікові періоди, а й закономірності індивідуального розвитку. Згідно з його даними, особливості енергетичних процесів у різні вікові періоди, а також зміна і перетворення діяльності дихальної і серцево-судинної систем в процесі онтогенезу перебувають у залежності від відповідного розвитку скелетної мускулатури.

А. А. Маркосян [8] до загальних законів індивідуального розвитку відніс і надійність біологічної системи. Під надійністю біологічної системи розуміють такий рівень регулювання процесів в організмі, коли забезпечується оптимальний перебіг з його екстреною мобілізацією резервних можливостей і взаємозамінності, яка гарантує пристосування до нових умов, і з швидким поверненням до початкового стану. Згідно з цією концепцією, весь шлях розвитку від зачаття до природного кінця відбувається за наявності запасу життєвих можливостей. Ці резервні можливості забезпечують розвиток і оптимальний перебіг життєвих процесів за мінливих умов зовнішнього середовища.

Як відзначають В. І. Харитонов, Л. Д. Назаренко та інші, стан опорно-рухового апарату здійснює великий вплив на здоров'я людини. Особливо це важливе для організму дитини молодшого шкільного віку, яка росте найбільш інтенсивно. М'язи та кістки належать до тих систем організму, в яких найбільш демонстративно відображаються ознаки вікового розвитку.

Особливості формування скелету дітей молодшого шкільного віку, на думку В. К. Бальсевича, В. А. Запорожанова [3], полягають у тому, що він в цьому періоді містить значну кількість хрящової тканини, кістки ще недостатньо міцні, тому що в них мало мінеральних речовин, суглоби дуже рухливі, зв'язковий апарат легко розтягується.

Мета нашої роботи – проаналізувати особливості формування скелету та геометрії мас тіла в онтогенезі школярів 7-10 років.

Виклад основного матеріалу. Термін онтогенез (від грецьк. *ontos* – сутне і *genesis* – походження) був введений в біологію відомим німецьким природодослідником XIX ст. Е. Геккелем. В наш час цим терміном позначають весь період індивідуального розвитку живої істоти від моменту запліднення яйцеклітини до природного закінчення індивідуального життя [5].

В онтогенезі розрізняють два відносно самостійних етапи розвитку: пренатальний і постнатальний. Перший починається з моменту зачаття і триває до народження дитини, другий – від моменту народження до смерті людини. Процеси росту і розвитку є загальнобіологічними властивостями живої матерії. Ріст і розвиток людини, який починається з моменту запліднення яйцеклітини, являє собою безперервний поступальний процес, який відбувається протягом всього життя. Процес розвитку стрибкоподібний, і відмінність між окремими етапами, або періодами, життя зводиться не тільки до кількісних, а й якісних змін.

Під розвитком в широкому розумінні цього слова слід розуміти процес кількісних і якісних змін, які відбуваються в організмі людини і приводять до підвищення рівня складності організації і взаємодії всіх його систем. Розвиток включає в себе три основні фактори: ріст, диференціювання органів і тканин, формоутворення (набуття організмом характерних, властивих йому форм). Вони перебувають між собою в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності.

Однією з основних фізіологічних особливостей процесу розвитку, яка відрізняє організм дитини від організму дорослого, є ріст, тобто кількісний процес, що характеризується безперервним збільшенням маси організму і супроводжується зміною кількості його клітин або їхніх розмірів.

В процесі росту збільшуються кількість клітин, маса тіла і антропометричні показники. В одних органах, таких як кістки, легені, ріст здійснюється переважно завдяки збільшенню кількості клітин; в інших (м'язи, нервова тканина) переважають процеси збільшення розмірів самих клітин. Таке визначення процесу

росту виключає ті зміни маси і розмірів тіла, які можуть бути зумовлені жировідкладенням або затриманням води. Точніший показник росту організму – це підвищення в ньому загальної кількості білка і збільшення розмірів кісток [6].

До важливих закономірностей росту і розвитку дітей належать нерівномірність і безперервність росту і розвитку, гетерохронія з явищами випереджаючого дозрівання життєво важливих функціональних систем і акселерація.

Цей вік характеризується відносно рівномірним розвитком опорно-рухового апарату, але інтенсивність росту окремих розмірних ознак його різна. Встановлено, що з 5-7 років до 10-11 років швидко збільшується довжина кінцівок, перевищуючи швидкість росту тіла. Приріст маси тіла відстає від швидкості збільшення довжини тіла. Довжина тіла збільшується в середньому на 4-5 см на рік, маса – на 2-3 кг, окружність грудної клітки – на 1,5-2 см. Збільшується м'язова сила рук, зростає сила м'язів нижніх кінцівок.

Характерним для цього віку є розвиток великих м'язів тулуба, діти здатні до рухів з великим розмахом, їм важко виконувати дрібні й точні рухи (акт письма). В 9-10 років відбувається скостеніння кісток зап'ястя, розвиваються м'язи кистей рук, починають посилено формуватися дрібні точні рухи рук [6].

Триває скостеніння і ріст скелета. Проте слабкість глибоких м'язів спини і велика гнучкість хребетного стовпа є однією з причин порушень постави у дітей при неправильній позі під час письма, через невідповідність розмірів шкільних меблів пропорціям тіла.

Хребет в цьому віці відрізняється великою гнучкістю і нестійкістю основних вигинів – грудного і поперекового. Грудний вигин повністю формується до 7-го року життя, а поперековий – до 12-го. Еластичний зв'язковий апарат, товсті міжхребцеві диски і слаборозвинені м'язи спини сприяють деформації хребта. Неправильна посадка за партою, носіння важких речей в одній руці, наявність осередку хронічної інфекції, яка знижує загальний тонус, можуть викликати розвиток порушень постави, плоскостопість тощо. Ось чому створення гарного "м'язового корсету", повноцінної пропріоцептивної імпульсації, яка правильно інформує ЦНС про взаємовідносини окремих частин тіла дитини в просторі, – важливе завдання фізичного виховання та педагогіки [1].

До семи років встановлюються у дітей справжня ходьба і біг з добре вираженим симптомом "політності". Рухові умовні реакції часто супроводжуються супутніми рухами рук, ніг і тулуба, але їх значно менше, ніж в 4-6 років.

Як і в дошкільному періоді, в молодшому шкільному віці процеси збудження переважають над процесами гальмування, що приводить до порівняно швидкої виснаженості нервових клітин, швидкого розвитку стомлення.

До 10-11 років розвиток кори великого мозку досягає, по суті, рівня розвитку дорослої людини. Кора набуває головної ролі в кірково-підкірковій взаємодії, яку можна розглядати як дуже важливий фактор формування вищих нервових і психічних функцій у дитини.

Вік 6-7 років – це критичний період в житті дитини, коли закінчують своє становлення більшість фізіологічних функцій. Семирічна дитина вже має фізичні дані для навчання в школі. Від нього можна вимагати посидючості, відповідальності, засвоєння інформації. У дитини починають проявлятися ознаки соціалізації. Цей період інтенсивної перебудови вимагає уважного медичного спостереження [1].

Знання закономірностей формування геометрії маси тіла на тому чи іншому етапі онтогенезу дозволить більш об'єктивно судити не тільки про морфологічні закономірності розвитку організму людини, але і про закони розвитку її енергетичного потенціалу.

У процесі досліджень А.М. Лапутіним, В.О. Кашубою [7] виявлено динаміку маси тіла дітей у віці 7-16 років (табл. 1). Аналізуючи дані таблиці можна встановити нерівномірність зміни маси тіла у кожному віковому періоді розвитку як у хлопчиків, так і у дівчат.

Таблиця 1

**Динаміка маси тіла у дітей 7-16 років
(за А.М. Лапутіним, В.О. Кашубою, 1999 р.)**

Стать	Маса тіла, кг ($\bar{X} \pm \delta$)									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Хлопці	23,6±2,5	28,9±3,6	30,7±3,7	37,1±6,9	40,8±7,6	42,1±4,3	50,1±10	51,2±8,1	60,9±7,5	64,6±6,2
Дівчата	23,8±4,1	28,9±7,0	29,8±3,8	36,7±7,5	38,9±6,5	42,3±6,5	48,4±4,6	52,6±4,4	57,3±7,6	58±5,8

Зміна швидкості збільшення маси тіла у хлопчиків має хвилеподібний характер. Найбільший приріст у збільшенні маси у хлопчиків відбувається в період з 7 до 8 років – 20,2%. Стабільний і високий приріст маси тіла встановлено також у хлопців у 12-13 років (17,4%) і з 14-15 років (17,3%). Зниження темпів приросту маси відбувається в наступні вікові періоди: 8-9 років, 10-12 років, 13-14 та 15-16 років. Найнижчі темпи приросту у масі тіла спостерігаються з 13 до 14 років і становлять всього 2,2%.

У дівчат крива темпів приросту маси також має хвилеподібний характер, але абсолютні показники при цьому значно нижчі. Встановлено, що у період з 9 до 10 років темпи приросту маси у дівчат найвищі і складають 20,8%. Всього на 1,4% зменшується прибавка у масі в період з 7 до 8 років і становить 19,4%. Високим залишається темп приросту маси і у віці з 12 до 13 років – 13,5%. Середній, але стабільний темп приросту маси у дівчат спостерігається в періоди з 11 до 12 років та з 13 до 15 років – 8,3-8,5%. З 10 до 11 років прибавка в масі складає 5,8%. Невисокий темп приросту у них фіксується з 8 до 9 років – 3,1%.

Спостереження підтверджують думку про те, що у хлопчиків абсолютні значення показників приросту маси значно вищі, ніж у дівчат. Найвищі темпи збільшення маси при цьому виявлено у хлопчиків з 7 до 8 років (20%), а у дівчат з 9 до 10 років (20,8%).

Геометрія мас тіла, яка сформувалась у людини, як відомо, відрізняється певними закономірностями. Маса голови і тулуба складає приблизно половину маси всього тіла. З точки зору організації рухів це надзвичайно раціонально, оскільки (згідно з третім законом динаміки) дозволяє виконувати активні переміщення тіла у просторі у безпорному положенні без використання будь-яких додаткових сил. Аналогічні закономірності виявляються і в розподілі мас ланок кінцівок: паса плеча в середньому дорівнює сумі мас передпліччя і кисті; маса стегна сумарно дорівнює сумі мас гомілки і стопи. Це дає можливість здійснювати активні переміщення вільних кінцівок безпосередньо не за рахунок енергії м'язових скорочень, а за рахунок так званих реактивних сил (сил взаємодії мас ланок) [7].

Висновки. Маса тіла людини є фізичною мірою його енергії. Тому, закономірності її формування в онтогенезі фактично визначає закони розвитку і становлення енергетичного потенціалу організму, що росте. Можна передбачити, що знання цих законів дозволить не тільки прогнозувати нормальний розвиток, але й певною мірою за допомогою засобів фізичного виховання керувати цим процесом.

Використані джерела

1. Апанасенко Г. Л. Медицинская валеология / Апанасенко Г. Л., Попова Л. А. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 248 с.
2. Аршанский И. А. Рост и развитие организмов. // Количественные аспекты роста организмов. – М. : "Наука", 1975. – С. 92–105.
3. Бальсевич В. К., Запоражанов В. А. Физическая активность человека / И. А. Аршанский. – "Здоровье", 1987. – С. 10–48.
4. Земсков Е. А. О формировании осанки и походки у человека / Е. А. Земсков // Физическая культура, воспитание, образование, тренировка. – 1997. – №1. – С. 52–57.
5. Кабардин Н. Е. Филогенез и онтогенез скелета: Метод. реком. к практ. занят. по анатомии / Н. Е. Кабардин. – Мелитополь, 1978. – 34 с.
6. Котова Г. С. Возрастная анатомия и физиология человека : учебное пособие / авт.-сост. Г. С. Котова, О. В. Бессчетнова. – Балашов : Изд-во "Фомичев", 2006. – 220 с.
7. Лапутин А. Н. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе / Лапутин А.Н., Кашуба В. А. – К. : Знання, 1999. – 202 с. : іл. – Бібліогр.: С. 164–201. – Рос.
8. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростка / Под ред. А. А. Маркосяна. – М. : Медицина, 1969. – С. 293.

Носко Н. А., Носко Ю. Н.

ФОРМИРОВАНИЕ СКЕЛЕТА И ГЕОМЕТРИИ МАСС ТЕЛА В ОНТОГЕНЕЗЕ ШКОЛЬНИКОВ 6–10 ЛЕТ

В статье авторы рассматривают проблемы развития человека в процессе онтогенеза. Исследуется процесс формирования скелета, геометрии масс тела в онтогенезе школьников 6–10 лет.

Ключевые слова: формирование, скелет, геометрия массы тела, онтогенез, младшие школьники.

Nosko M.O., Nosko Y.M.

THE SKELETON AND BODY MASS GEOMETRY FORMING IN THE ONTOGENESIS OF 6-10 YEAR'S SCHOOLCHILDREN

In this article, the authors examine the problems of human development during ontogeny. The process of the skeleton formation, body mass geometry in ontogeny 6-10 year's schoolchildren.

Key words: formation, skeleton, geometry body mass ontogeny, younger students.

Стаття надійшла до редакції 28.02.13