

72. Spanish. PMID: 6233464.. Resource access mode: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6233464/>

7. Bezuglyy A.P., Shuginina Ye.A. Otsenka effektivnosti terapii tsellyulita pri pomoshchi vysokochastotnogo ul'trazvukovogo skanirvaniya. // Eksperimental'naya i klinicheskaya dermatokosmetologiya. – 2007;–№2:10-16

8. Klinicheskoye rukovodstvo po kineziologicheskomu teypirovaniyu / Pod red. M. S. Kasatkina, Ye. Ye. Achkasova. – Moskva, 2017. – 336 s.

9. Ranneva Ye.A., Yutskovskaya YA.A., Koval'chuk Ye.V. Ginoidnaya lipodistrofiya (tsellyulit): vozmozhnosti mestnoy, sistemoynoy i apparatnoy korrektsii na sovremennom etape. // – Vladivostok: Reya. 2007.1, 2

10. Rozporyadzhennya kabinetu ministriv Ukrainy № 530-r vid 26 lypnya 2018 r. «Pro zatverdzhennya natsional'noho planu zakhodiv shchodo neinfektsiynykh zakhvoryuvan' dlya dosyahnennya hlobal'nykh tsiley staloho rozvytku» [Elektronnyy resurs] / Uryadovyy portal – rezhyom dostupu do resursu : <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-natsionalnogo-planu-zahodiv-shchodo-neinfektsiynih-zakhvoryuvan-dlya-dosyagnennya-globalnih-cilej-stalogo-rozvitku>

DOI 10.31392/NPU-nc.series 15.2021.3K(131).07

Арефьев В. Г., Михайлова Н. Д.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ

БІОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Розглядаючи фізичне виховання як процес цілеспрямованої зміни функціонального стану організму людини, необхідно враховувати біологічні закономірності її життєдіяльності, які пояснюють пристосованість до умов навколишнього середовища, що змінюються.

Адекватні зовнішньому впливу зміни в організмі відбуваються тільки в тих випадках, коли сила цих збурювальних дій не перевищує меж фізіологічних можливостей регуляторних та обслуговуючих систем даного організму. Врахування цієї властивості адаптації є дуже важливим для учнів, хронологічний вік яких не збігається з біологічним.

Ключові слова: учні, біологічні закономірності, фізичне виховання.

Арефьев В. Г., Михайлова Н. Д. Биологические предпосылки дифференцированного физического воспитания школьников.

Рассматривая физическое воспитание как процесс целенаправленного изменения функционального состояния организма человека, необходимо учитывать биологические закономерности его жизнедеятельности, которые объясняют приспособленность к изменяющимся условиям окружающей среды.

Адекватные внешнему влиянию изменения в организме происходят только в тех случаях, когда их воздействие не превышает границ физиологических возможностей регулирующих и обслуживающих систем данного организма. Учет этого свойства адаптации весьма важен для учеников-подростков, хронологический возраст которых не совпадает с биологическим.

Ключевые слова: школьники, биологические закономерности, физическое воспитание.

Arefiev V. G., Mikhailova N. D. Biological preconditions for differentiated physical education of schoolchildren.

When considering physical education as a process of meaningful modification of the functional state of a human body, it should be taken into account the biological principles of his life activity which explain the fitness to changing environmental conditions.

Changes in the body relevant to external influences occur only when the exposure does not exceed the boundaries of physiological capabilities of regulatory and maintenance systems of the body. Consideration of this property of adaptation is very important for adolescent students, whose chronological age is not the same as biological.

Excessive physical exercises may cause intermittent or prolonged disorders in the life activity of the body. However, if duration and frequency of educational exercises do not exceed the appropriate physiological capabilities of adolescents, physical exercises lead to the improvement in regulatory mechanisms and maintenance systems, in particular, adaptive responses become faster. The organism gains the capability to respond to the stronger and long-lasting external influences with adequate reactions.

Choice of certain exercises (lessons) make possible to induce through the self-regulation the changes in the body of adolescents relevant to pedagogical tasks. When selecting means all parameters of the influence for which the body reacts have to be taken into account.

To increase the functional changes in the body, it is necessary to change the strength of the influence (volume, intensity). This allow to distinguish adaptive, basic and maintenance stages in the health promoting and developing training.

Key words: schoolchildren, biological laws, physical education.

Постановка проблеми. В сучасній фізичній культурі чітко сформульований підхід до реалізації галузевої мети. Це – розвивально-оздоровча спрямованість рухової діяльності. Він ґрунтується на принципах сучасної концепції розвитку фізичного виховання: гуманізації і демократизації, діяльному підході й цілісності процесу, його доступності та індивідуалізації (диференціації).

У педагогіці диференціація навчання – це дидактичний принцип, згідно з яким для підвищення ефективності навчання створюється комплекс дидактичних умов, що враховує типологічні (індивідуальні) особливості учнів, відповідно до чого добирають і диференціюють цілі, зміст освіти, форми і методи навчання.

В нашій державі існують школи, де учні, що мають різні здібності, навчаються в диференційованих класах: для обдарованих дітей, для учнів із середніми здібностями, корекційні – для учнів, що мають труднощі в навчанні. Однак, практика диференційованого навчання свідчить, що жорстка диференціація учнів на здібних, середніх і слабких із наступним тривалим перебуванням у різних за змістом і методами навчання класах має не лише плюси, а й істотні мінуси. Відсутність у класі «зірок», тобто творчо обдарованих, позбавляє решту учнів зразків, на які слід рівнятися. В. М. Монаков, В. А. Орлов, В. В. Фірсов вважають, що внутрішня диференціація є найбільш прийнятною в середній школі, де можна розділити учнів на групи всередині класу для виконання з ними навчальної роботи на різних рівнях і різними методами [1].

М. Горбенко для підвищення результативності навчальних занять вважає за головне індивідуально-диференційоване навчання для всіх учнів з урахуванням їхнього стану здоров'я й типу рухових навчальних дій. Високої якості засвоєння знань в умовах індивідуально-диференційованого навчання, на думку автора, можна досягти з меншими втратами у стані здоров'я підлітків, ніж за інших систем навчання [2]. Саме цьому питанню, але стосовно диференційованого фізичного виховання, присвячена дана робота.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Стаття є складовою науково-дослідної проблеми факультету фізичного виховання, спорту і здоров'я Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Диференційоване фізичне виховання учнів загальноосвітніх шкіл».

Метою дослідження було дослідити за фаховими джерелами біологічні передумови організму учнів щодо диференціації розвивально-оздоровчих занять з фізичної культури.

Результати дослідження та їх обговорення. Життєвий цикл людини прийнято ділити на два етапи – внутрішньоутробний (антенатальний) і післяутробний (постнатальний). Постнатальний у свою чергу складається з низки вікових періодів, які відрізняються один від одного специфічними особливостями – морфологічними, фізіологічними, біохімічними і функціональними. Спеціально організована рухова активність, змінюючи функції організму, сприяє їхньому розвитку, вдосконаленню механізмів адаптації, тому вікові особливості функціональних можливостей людини визначають також його працездатність. Особливе місце в процесі вікового розвитку належить періоду статевого дозрівання, важливою рисою якого є невідповідність між календарним і біологічним віком у значної кількості підлітків.

У педагогічній практиці фізичного виховання знайомство з учнями відбувається за даними паспортного віку, тому визначення його відповідності біологічному віку є дуже актуальним не лише у віковій фізіології, але й фізкультурній педагогіці. На жаль, учителі і навіть лікарі звикли орієнтуватися на календарний вік підлітків в той час, як біологічна, психічна і психологічна реактивність великою мірою визначається саме біологічним віком [3].

Біологічний вік має велике значення, оскільки відображає онтогенетичну зрілість, фізичну працездатність, характер адаптаційних можливостей підлітків [4].

Фізіологічні особливості організму в період статевого дозрівання характеризуються вираженою нестабільністю механізмів ендокринної та вегетативної регуляції. Як наслідок, для дівчат-підлітків характерним є зниження витривалості до фізичних навантажень [7]. В період статевого дозрівання в дівчат спостерігається розповсюдженість артеріальної гіпертензії, а також функціональні порушення внутрішніх органів. Порушення системи опорно-рухового апарату проявляються найчастіше у вигляді сколіозу, плоскостопості, остеохондропатії [4].

У 12-13 років значно збільшується споживання кисню, що пов'язано з найбільшими темпами росту і накопичення маси тіла. Темп приросту споживання кисню в період статевого дозрівання збільшується в 13-15 років за рахунок більшої інтенсивності його споживання, з 16-17 років цей показник починає знижуватися.

В період статевого дозрівання у хлопчиків збільшується об'єм легень і грудної клітки, зростає сила дихальних м'язів до 17 років, а у дівчаток – до 13-14 років. Інтенсивний ріст органів зовнішнього дихання в пубертатному віці призводить до значної зміни ряду функціональних показників. У 14 років загальна ємкість легень складає $\frac{3}{4}$ від такої в дорослих, залишковий об'єм приблизно дорівнює дорослому. В 10-14 років з'являються статеві відмінності в загальній ємкості легень, чого не спостерігається в дитячому віці. У дівчаток-підлітків життєва ємкість легень менше, ніж у хлопчиків-підлітків [2].

В процесі росту і розвитку організму зі збільшенням резерву вдиху і резерву видиху збільшується максимальна вентиляція легень, яка в пубертатному віці практично досягає величин дорослої людини. У дівчаток 14-15 років цей показник складає 99-105 мл·хв⁻¹, що відповідає такому в нетренованих жінок. Однак із 11-12 років приріст максимальної вентиляції легень у дівчаток починає відставати від приросту її у хлопчиків. У дівчаток 14 років максимальна вентиляція легень у середньому на 18-22 мл·хв⁻¹ менше, ніж у хлопчиків [5].

У процесі росту і розвитку учнів поряд зі збільшенням маси і об'єму серця змінюються співвідношення його відділів і положення в грудній клітці, диференціюється гістологічна структура серця й судин, удосконалюється нервова регуляція серцево-судинної системи. Відносно маси тіла хлопчиків і дівчаток цей показник однаковий, абсолютні величини маси серця хлопчиків більші, ніж у дівчаток. До 13-14 років товщина стінки серця збільшується [6].

Функціональні особливості серця підлітка позначаються, насамперед, більш частим і менш регулярним ритмом серцевих скорочень. Правильний фіксований ритм серця у підлітків спостерігався лише в 16% випадків. У підлітків порівняно з дорослими більш вираженою є дихальна аритмія [5].

В нормі у дорослої нетренованої людини ЧСС дорівнює 70-75 уд·хв⁻¹, у новонародженої дитини вона дорівнює приблизно 140 уд·хв⁻¹, інтенсивно зменшуючись з віком. У 8-10 років цей показник становить 85-90 уд·хв⁻¹, у 16 років – наближається до ЧСС дорослого. У дівчаток-підлітків ЧСС у стані спокою на 2-6 уд·хв⁻¹ більша, ніж у хлопчиків [5].

У віці 12-20 років максимальне споживання кисню змінюється неістотно: у 12 років він дорівнює в середньому 4,04 л·хв⁻¹ з індивідуальними коливаннями від 2,9 до 5,3 л·хв⁻¹; в 14 років – 4,8 л·хв⁻¹ (3,7-5,7 л·хв⁻¹); у 16 років – 4,6 л·хв⁻¹ (3,4-6,7 л·хв⁻¹), у 20-30 років – 4,6 л·хв⁻¹ (3,5-5,4 л·хв⁻¹) [6].

У дівчаток максимальне споживання кисню підвищується рівномірно до 10-річного віку. Інтенсивний приріст цього показника починається з 11 років. У дівчаток 12 років систолічний об'єм становить 52,3±2,576 мл. Явний приріст цього

показника спостерігається лише з 11 років (у 10 років – $43,19 \pm 1,627$ мл; в 11 років – $48,8 \pm 2,057$ мл). В. С. Міщенко відмічає, що найбільший приріст систолічного об'єму відбувається між 13 і 14 роками. У 12 років він дорівнює $57,0 \pm 1,8$ мл (44-67 мл), в 14 років – $70,3 \pm 2,1$ мл (64-70 мл), в 16-17 років – наближається до об'єму дорослої людини. Відомо, що дихальна функція крові забезпечується гемоглобіном. Це відбувається за рахунок його поверхні, пов'язаної з розмірами, формою і кількістю еритроцитів у крові, здатності гемоглобіну транспортувати кисень. Розрахована кількість гемоглобіну на 1 кг маси тіла у дівчаток-підлітків менше, ніж у хлопчиків [8].

Кількість гемоглобіну й еритроцитів на кінець пубертатного періоду досягає нижніх границь норми для дорослої людини. В період статевого дозрівання існує прямий кореляційний зв'язок між вмістом гемоглобіну в крові та рівнем фізичного розвитку учнів [4]. Відносно невелика кількість досліджень присвячена визначенню функціональних змін, що відбуваються в організмі підлітків під час фізичних навантажень. У дівчаток-підлітків під час м'язової діяльності споживання кисню не може зростати до таких абсолютних величин, як у хлопчиків-підлітків. З'ясовано, що в 13-14 років у дівчаток максимальне споживання кисню на 15-20% нижче, ніж у хлопчиків, і становить $1,7-2,0$ л·хв⁻¹; в 15-16 років у дівчат цей показник $2,1-2,3$ л·хв⁻¹, що на 35-45% менше, ніж у хлопчиків [5].

У дівчаток-підлітків величина легеневої вентиляції під час навантаження з максимальним споживанням кисню менше, ніж у хлопчиків того самого віку, і складає в 11 років $51-56$ л·хв⁻¹, у хлопчиків – $57-63$ л·хв⁻¹; в 15 років у дівчаток – $70-71$, у хлопчиків – $86-90$ л·хв⁻¹ [5]. Менший рівень споживання кисню під час роботи з його максимальним споживанням і більші величини частоти дихання та ЧСС обумовлюють у дівчаток-підлітків менші, ніж у хлопчиків величини кисневого ефекту дихального й серцевого циклів [9].

Висновки

1. Оцінювати й порівнювати показники функціонального стану учнівської молоді як у спокої, так і під час виконання фізичних навантажень необхідно з урахуванням не лише паспортного, а й біологічного віку.
2. Підлітковий період є одним із найкритичніших у житті людини: настає статеве дозрівання, триває розвиток функцій ендокринної системи, посилене зростання й розвиток органів і систем організму, підвищується інтенсивність обмінних процесів, формується й суттєво перебудовується нейрогуморальна регуляція соматичних і вегетативних функцій. Тому надмірні, не адекватні біологічному віку школярів фізичні впливи на їхній організм можуть спричинити порушення регуляції вегетативних функцій, що змінюють ефективність та економічність діяльності всіх систем організму.

Література

1. Монаков В. М. Дифференциация в средней школе / В. М. Монаков, В. А. Орлов, В. В. Фирсов // Советская педагогика. – 1990. – № 8. – С. 42-47.
2. Горбенко М. І. Ретроспективний аналіз проблеми індивідуалізації у фізичному вдосконалюванні школярів / М. І. Горбенко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2005. – №2-3. – С. 41-44.
3. Круцевич Т. Ю. Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания : дис. докт. наук по физическому воспитанию и спорту : 24.00.02 / Круцевич Татьяна Юрьевна. – К., 2000. – 510 с.
4. Апанасенко Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г. Л. Апанасенко. – СПб. : МГП «Петрополис», 1992. – 123 с.
5. Uilmor Dzh. H. Fiziologiya sportu : Navchal'ne vidannya / D. L. Kostill. – К. : Olimpiis'ka literatura. – 2001. – 503 s.
6. Bouchard C., Dionne E. T., Simoneau J., Boulay M. R. Genetics of aerobic and performances / Exers. SportSci. Review. : 2002. – Vol. 20 – P. 27-58.
7. Арефьев В. Г. Основы теории та методики физического виховання : підручник. – К. : ТОВ «Інтер Логістик Україна», 2020. – 377 с.
8. Teoriya i metodika fizichnogo viovannya. Metodika fizichnogo viovannya riznih grup naselennya / Za red. T. Y. Krucevich. – К. : Olimpiis'ka literatura, 2017. – Т.2. – 367 s.
9. Арефьев В.Г. Дифференциация развивально-оздоровчих занятий з фізичної культури учнів основної школи. Теорія і практика [Текст] : монографія / В. Г. Арефьев. – Київ : Центр учбової літератури, 2014. – 197 с.

References

1. Monakov V. M. Differenciaciya v srednej shkole / V. M. Monakov, V. A. Orlov, V. V. Firsov // Sovetskaya pedagogika. 1990. № 8. S. 42-47.
2. Gorbenko M. I. Retrospektivnij analiz problemi individualizaciyi u fizichnomu vdoskonalyuvanni shkolyariv / M. I. Gorbenko // Teoriya i metodika fizichnogo viovannya i sportu. 2005. №2-3. S. 41-44.
3. Krucevich T. Yu. Upravlenie fizicheskim sostoyaniem podrostkov v sisteme fizicheskogo vospitaniya : dis. dokt. nauk po fizicheskomu vospitaniyu i sportu : 24.00.02 / Krucevich Tatyana Yurevna. – K., 2000. – 510 s.
4. Apanasenko G. L. Evolyuciya bioenergetiki i zdorove cheloveka / G. L. Apanasenko. – SPb. : MGP «Petropolis», 1992. – 123 s.
5. Uilmor Dzh. H. Fiziologiya sportu : Navchal'ne vidannya / D. L. Kostill. – K. : Olimpiis'ka literatura. – 2001. – 503 s.
6. Bouchard C., Dionne E. T., Simoneau J., Boulay M. R. Genetics of aerobic and performances / Exers. SportSci. Review. : 2002. – Vol. 20 – P. 27-58.
7. Arefyev V. G. Osnovi teorii ta metodiki fizichnogo viovannya : pidruchnik. – K. : TOV «Inter Logistik Ukrayina», 2020. – 377 s.
8. Teoriya i metodika fizichnogo viovannya. Metodika fizichnogo viovannya riznih grup naselennya / Za red. T. Y. Krucevich. – K. : Olimpiis'ka literatura, 2017. – Т.2. – 367 s.
9. Arefyev V.G. Diferenciaciya rozvivalno-ozdorovchih zanyat z fizichnoyi kulturi uchniv osnovnoyi shkoli. Teoriya i praktika [Tekst] : monografiya / V. G. Arefyev. – Kiyiv : Centr uchbovoyi literaturi, 2014. – 197 s.