

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Вікторія БІЛЕЦЬКА¹, Олена ДАВИДЕНКО, Тетяна ГЛУХЕНЬКА²

Національний авіаційний університет¹

Національний університет фізичного виховання і спорту України²

Анотація. Вивчено особливості адаптації організму дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного здоров'я до фізичних навантажень. Показано, що витривалість серцево-судинної та дихальної систем організму молодших школярів до дозованих циклічних навантажень аеробного характеру, що реєструвалася при виконанні навантажень на біговому ергометрі, залежить від рівня фізичного здоров'я обстежених дітей. Виявлено взаємозв'язок між рівнем фізичного здоров'я й типом регуляції серцевого ритму – чим нижчий рівень фізичного здоров'я, тим більш виражений у школярів симпатотонічний тип регуляції.

Ключові слова: молодші школярі, адаптація, фізичні навантаження.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здоров'я дітей і підлітків багато в чому залежить від рівня рухової активності, рівня фізичних здібностей, рівня функціонування окремих систем і організму в цілому, а також особливостей морфофункціонального розвитку в різні вікові періоди [3]. Оздоровча спрямованість процесу фізичного виховання в школі має на меті підвищення рівня здоров'я дітей і підлітків шляхом використання різноманітних видів рухової активності залежно від потреб і інтересів школярів. Дослідження, що проводилися авторами, були спрямовані на вивчення адаптації серцево-судинної системи і стану вищої нервової діяльності організму учнів старшого шкільного віку під впливом тривалих фізичних навантажень [5], розробку педагогічної технології диференційованого фізичного виховання дітей з різним рівнем фізичної підготовленості [1], вивчення рівня енерготрат у здорових дітей [2], вивчення впливу рухової активності на варіабельність серцевого ритму в дітей [4].

У нормі реакції серця, судин та органів дихання на будь-які зовнішні та внутрішні стимули погоджені між собою, що забезпечує ефективний рівень функціонування організму. Але в дітей молодшого шкільного віку ступінь погодженості вегетативних реакцій у відповідь на дію подразника значно нижчий, ніж у дорослих, і залежить від рівня фізичного здоров'я. Тому вивчення особливостей адаптації організму дітей віком 7–10 років з різним рівнем фізичного здоров'я до фізичних навантажень є актуальним для обґрунтованого планування й оцінювання ефективності застосовуваних засобів при заняттях фізичними вправами в процесі фізичного виховання.

Обраний напрям досліджень виконувався відповідно до теми 3.1.6.1.п. «Організаційно-педагогічні особливості фізичного виховання дітей молодшого шкільного віку в умовах шкіл різного типу» (№ 0105U008191) «Зведеного плану науково-дослідної роботи в сфері фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту.

Мета досліджень – вивчити особливості адаптації організму дітей віком 7–10 років з різним рівнем фізичного здоров'я до фізичних навантажень.

Методи, організація досліджень. Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи: метод оцінювання фізичного здоров'я, педагогічні методи, методи ергометрії, газоаналізу, спірометрії, пульсометрії і хронометрії, метод математичного аналізу серцевого ритму. В обстеженні брали участь 343 школярі віком від 7 до 10 років. Серед них 21 учень брав участь у виконанні на біговому ергометрі LE 500 фірми «Jaeger» (Німеччина) фізичних навантажень, що поступово збільшувалися за швидкістю.

Результати досліджень та їх обговорення. Функціональний стан серцево-судинної системи дітей і підлітків – один із найважливіших показників здоров'я. Він відіграє важливу роль в адаптації організму до фізичних навантажень і є одним з основних показників функці-

ональних можливостей організму. Встановлено, що половина обстежених дітей (50 %) мала низький рівень фізичного здоров'я (РФЗ), 28 % – нижчий за середній, 19,7 % – середній. Діти з вищим за середній рівнем фізичного здоров'я серед обстежених становили лише 2 %, ще менше було дітей з високим РФЗ – лише у 0,3 % випадків.

Під час досліджень виявлено кореляційний взаємозв'язок між рівнем фізичного здоров'я й результатами рухових тестів у дітей молодшого шкільного віку. Для бігових вправ (біг 30 м, 4x9 м, 4x10 м, 500 м, 600 м, 1000 м) характерний негативний кореляційний взаємозв'язок, тобто чим вищий рівень фізичного здоров'я, тим швидше долається бігова дистанція, і тим кращий результат демонструють школярі. Відсутні кореляційні взаємозв'язки між рівнем фізичного здоров'я й результатами тестів на прояв силових і швидкісний-силових здібностей. Цей факт можна пояснити, якщо врахувати, що в дітей молодшого шкільного віку кісткова система розвивається швидше, ніж м'язова. У згаданий віковий період спостерігається другий стрибок зростання, що характеризується збільшенням довжини тіла й кінцівок, що позначається ще і на техніці виконання тесту. У шкільному віці відносна маса м'язів збільшується, удосконалюються їх функціональні властивості. М'язова система не встигає забезпечити достатній приріст сили в цих умовах. Кореляційна залежність між рівнем фізичного здоров'я та результатами тестів в бігу на 30 м (для оцінювання швидкісних якостей), човниковому бігу 4x9 м (для оцінювання спритності) і бігу 1000 м (для оцінювання витривалості) свідчить про те, що чим вищий рівень фізичного здоров'я, тим сильніший цей взаємозв'язок, що можна пояснити закономірностями морфофункціонального розвитку організму в молодшому шкільному віці.

Результати поглиблених методів дослідження із застосуванням методів бігової ергометрії, газоаналізу й пульсометрії виявили різну реакцію організму дітей молодшого шкільного віку на циклічні навантаження аеробного характеру залежно від РФЗ. Аналіз частоти серцевих скорочень на пропонувані навантаження виявив особливості реакції організму школярів залежно від рівня фізичного здоров'я. Менші значення ЧСС відзначаються у школярів із середнім і вищим за середній РФЗ впродовж усього навантаження на біговому ергометрі ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1

Значення частоти серцевих скорочень під час тестування на біговому ергометрі в обстежених школярів 7–10 років з різним рівнем фізичного здоров'я, уд. · хв⁻¹

Ступені тестування	Рівень фізичного здоров'я		Me ₁ –Me ₂ (за критерієм Манна-Уїтні)
	низький та нижчий за середній (n=12)	середній та вищий за середній (n=9)	
	Me ₁ [н.кв.; в.кв.]	Me ₂ [н.кв.; в.кв.]	
у стані спокою (перед тестом)	106,4 [102,7; 117,8]	96,2 [90,6; 98,4]	$p < 0,05$
I (1–3 хв теста)	124,7 [117,9; 128,3]	111,4 [107,3; 113,9]	$p < 0,05$
II (4–6 хв теста)	140 [135,7; 150,4]	125,5 [114; 131,7]	$p < 0,05$
III (7–9 хв теста)	156,1 [145,6; 164,1]	125,1 [117,5; 132,8]	$p < 0,05$
у період відновлення після тесту	124,4 [118,6; 133,5]	137,8 [128,6; 146,02]	$p < 0,05$

Примітки:

Me – медіана;

н.кв. – нижній квартиль (відмежовує 25 % об'єктів із найменшими значеннями ознаки);

в.кв. – верхній квартиль (відмежовує 25 % об'єктів із найбільшими значенням ознаки).

Реєстрація частоти серцевих скорочень у перші 3 хвилини відновлення дозволила констатувати, що школярі із середнім і вищим за середній рівнями фізичного здоров'я відновлювалися швидше, ніж учні з низьким і нижчим за середній рівнями фізичного здоров'я ($p < 0,05$).

У обстежених дітей із середнім і вищим за середній РФЗ спостерігалися менші значення споживання кисню порівняно з дітьми із низьким і нижчим за середній РФЗ. Менше спожи-

вання кисню в стані спокою ($p < 0,1$) і при фізичному навантаженні ($p < 0,05$) свідчить про більшу економічність виконання роботи школярами з середнім і вищим за середній РФЗ. Під час досліджень відзначено вищі значення легеневої вентиляції на 7–9-й хвилині тестування у школярів з низьким і нижчим за середній РФЗ ($p < 0,05$). У них же вищі значення дихального об'єму в стані спокою ($p < 0,1$) і на 7–9-й хвилині тестування на біговому ергометрі ($p < 0,1$) можливо, за рахунок вищої частоти дихання.

Для оцінювання функціонального стану серцево-судинної системи та її регуляторних механізмів школярів віком від 7 до 10 років з різним рівнем фізичного здоров'я застосовувався метод математичного аналізу серцевого ритму. Виміри проводилися в стані спокою (лежачи на спині), при ортостатичному впливі (стоячи) і після виконання фізичних навантажень. Середньостатистичні значення показників серцевого ритму залежно від РФЗ обстежених школярів подано в табл. 2.

Таблиця 2

**Показники варіабельності серцевого ритму в обстежених школярів
із різним рівнем фізичного здоров'я**

Показники	Рівень фізичного здоров'я		Me ₁ - Me ₂ (за критерієм Манна-Уїтні)
	низький та нижчий за середній, n=12	середній та вищий за середній, n=11	
	Me ₁ [н.кв.; в.кв.]	Me ₂ [н.кв.; в.кв.]	
стан спокою (лежачи)			
АМО, %	47,35 [38,4; 60,65]	30,7 [27,7; 32,7]	p<0,05
ΔX, с	0,19 [0,17; 0,26]	0,37 [0,28; 0,41]	p<0,05
ІН, у.о.	185,4 [110,95; 301,15]	55,4 [49,5; 86,4]	p<0,05
ЧСС, уд·хв ⁻¹	91,9 [86,75; 99,9]	80,5 [77,3; 81,7]	p<0,05
ІВР	250,3 [144,65; 393,15]	80,4 [70,1; 116,7]	p<0,05
ВІР	7,64 [5,77; 10,26]	4 [3,44; 5,11]	p<0,05
ортостатичний вплив (стоячи, 1 хв. відновлення)			
АМО, %	43,45 [39,8; 62,35]	46,5 [36,6; 55]	p>0,05
ΔX, с	0,16 [0,12; 0,26]	0,18 [0,16; 0,2]	p>0,05
ІН, у.о.	248,15 [136; 472,85]	237,7 [146,5; 289,9]	p>0,05
ЧСС, уд·хв ⁻¹	105,45 [103,35; 111,15]	94,9 [91,6; 99,1]	p<0,05
ІВР	272,7 [156,45; 523,65]	273,3 [183,2; 357,5]	p>0,05
ВІР	11,38 [6,82; 13,64]	9,4 [8; 10,54]	p>0,05
після виконання фізичних навантажень			
АМО, %	56,45 [46,05; 66,85]	38,1 [30; 40]	p<0,05
ΔX, с	0,17 [0,13; 0,2]	0,325 [0,29; 0,39]	p<0,1
ІН, у.о.	221,1 [142; 349,25]	73,3 [60,2; 103,7]	p<0,05
ЧСС, уд·хв ⁻¹	102,9 [94,45; 104,7]	87,3 [85; 88,9]	p<0,05
ІВР	264,6 [165,6; 401,55]	99 [90,7; 140]	p<0,05
ВІР	10,24 [7,8; 12,3]	4,56 [3,8; 5,11]	p<0,05

Примітки:

Me – медіана;

н.кв. – нижній кватиль (відмежує 25 % об'єктів із найменшими значеннями ознаки);

в.кв. – верхній кватиль (відмежує 25 % об'єктів із найбільшими значенням ознаки).

У школярів із низьким та нижчим за середній РФЗ відзначено вищі показники АМО ($p < 0,05$) у спокої й у період відновлення після фізичних навантажень порівняно з дітьми із середнім та вищим за середній РФЗ, що свідчить про перевагу в них симпатичних впливів у регуляції серцевого ритму. Збільшення значень варіаційного розмаху (ΔX) у стані спокою ($p < 0,05$) і в період відновлення ($p < 0,1$) у дітей із середнім та вищим за середній РФЗ порівняно з дітьми із низьким та нижчим за середній РФЗ свідчить про те, що в міру підвищення РФЗ збільшується активність вагусної регуляції. Також відзначається зниження ЧСС у спокої, при

ортостатичному впливі, а також у період відновлення в міру підвищення РФЗ ($p < 0,05$). Обстежені школярі із низьким та нижчим за середній РФЗ мали вищі значення індексу напруги (ІН) у стані спокою й у період відновлення після фізичних навантажень. Під час досліджень виявлено зниження показників індексу вегетативної рівноваги (ІВР) залежно від РФЗ обстежених у стані спокою й у період відновлення. В міру підвищення РФЗ знижується внесок симпатичної регуляції серцевого ритму. Зменшення значень вегетативного показника ритму (ВПР) у стані спокою та в період відновлення в дітей із середнім та вищим за середній РФЗ порівняно з дітьми із низьким та нижчим за середній РФЗ ($p < 0,05$) свідчить про те, що в міру підвищення РФЗ підсилюється активність вагусної регуляції.

Результати наших досліджень дозволили визначити особливості реакції серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного здоров'я на фізичне навантаження різної інтенсивності, а також стан серцево-судинної системи та її регуляторних механізмів у спокої, при виконанні ортостатичної проби та в період відновлення після фізичних навантажень.

Висновки.

1. Толерантність серцево-судинної та дихальної систем організму молодших школярів до дозованих циклічних навантажень аеробного характеру, що реєструвалася при виконанні навантажень на біговому ергометрі, залежала від рівня фізичного здоров'я обстежених дітей. У школярів із середнім і вищим за середній РФЗ спостерігалися менші значення ЧСС і споживання кисню, що свідчить про більшу економічність роботи порівняно з дітьми із низьким і нижчим за середній РФЗ.

2. Виявлено взаємозв'язок між рівнем фізичного здоров'я і типом регуляції серцевого ритму. Чим нижчий рівень фізичного здоров'я, тим більш виражений у школярів симпатотонічний тип регуляції (тим вищі значення АМо, ІН, ІВР, ВПР) і тим вищий рівень напруження в регуляції серцевого ритму.

3. Метод математичного аналізу серцевого ритму в поєднанні з функціональними пробами серцево-судинної та дихальної систем можна рекомендувати для визначення адаптаційних резервів у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного здоров'я.

Перспективи подальших досліджень. Передбачається вивчення показників функціонального стану та їх взаємозв'язку з рівнем фізичної підготовленості в дітей з різним рівнем фізичного здоров'я.

Список літератури

1. *Абольянина С. Г.* Дифференцированная технология физического воспитания детей с различным уровнем физической подготовленности : автореф. дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 / С. Г. Абольянина; Дальневосточная гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск, 2009. – 24 с.
2. *Бар-Ор О.* Здоровье детей и двигательная активность / О. Бар-Ор, Т. Роуланд. – К. : Олимпийская литература, 2009. – 528 с.
3. *Детская спортивная медицина / Т. Г. Авдеева.* – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 320 с.
4. *Ежов А. А.* Влияние двигательной активности на вариабельность сердечного ритма у детей первого и второго года обучения в школе : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / А. А. Ежов. – Казань, 2005. – 145 с.
5. *Раздайбедін В. М.* Адаптація серцево-судинної системи і стан вищої нервової діяльності організму в учнів старшого шкільного віку під впливом тривалих фізичних навантажень : автореф. дис. ... канд. біол. наук : [спец.] 03.00.13 / В. М. Раздайбедін. – К., 2006. – 22 с.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Виктория БИЛЕЦКАЯ¹, Елена ДАВИДЕНКО, Татьяна ГЛУХЕНЬКАЯ²

Национальный авиационный университет¹,

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины²

Аннотация. Изучены особенности адаптации организма детей младшего школьного возраста с разным уровнем физического здоровья к физическим нагрузкам. Показано, что толерантность сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма младших школьников к циклическим нагрузкам аэробного характера, которая регистрировалась при выполнении нагрузок на беговом эргометре, зависит от уровня физического здоровья детей. Выявлена взаимосвязь между уровнем физического здоровья и типом регуляции сердечного ритма – чем ниже уровень физического здоровья, тем более выражен у школьников симпатотонический тип регуляции.

Ключевые слова: младшие школьники, адаптация, физические нагрузки.

ADAPTATION FEATURES OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN'S ORGANISM TO PHYSICAL ACTIVITY

Victoria BILETS'KA¹, Olena DAVYDENKO, Tetyana HLUKHEN'KA²

National Aviation University¹,

National University of Physical Education and Sport²

Annotation. The article deals with adaptation features of primary school children's organism with a different physical health level to physical activities. Tolerance of the cardiovascular and respiratory systems of primary school children to cyclic aerobic exercise on treadmill depends on the physical health of children. There is interrelation between the level of physical health and the type of heart rhythm regulation. Simpatotonic type of regulation prevails among children with low levels of physical fitness.

Key words: of primary school children, adaptation, physical activity.