

2	ЧСС після навантаження	4,29	2,90	0,01	2,76	1,79	0,01
3	Час відновлення	12,12	5,66	0,001	5,55	2,83	0,01

Так, з 15 до 16 років ЧСС у спокої збільшується на 4,29%, а з 16 до 17 – на 2,76%. Причому в обох випадках вікові зміни є статистично значущими ($p < 0,01$), однак в той же час зменшується однорідність контингенту з 9,7 до 11,3 у.о.

Загальну тенденцію щодо погіршення результатів функціональної підготовленості підтверджує й показник часу відновлення ЧСС після фізичного навантаження. У даному випадку, з у 15 та 16 років до вихідного рівня юнаки відновлюють відповідні функції за 3,1 та 3,5 хв, що дорівнює різниці у 12,12%. У наступній віковій групі різниця становить 5,55%, що у середньостатистичному вимірі становить 3,7 хв, але незалежно від вікової групи зміни є статистично значущими.

Слід також вказати на наявність стабілізації стандартного відхилення, яке у всіх випадках дорівнює 0,4 у.о. та не перевищує 15% від середнього значення, що вказує на відносну однорідність стану досліджуваного контингенту.

ВИСНОВКИ

1. Стан здоров'я та фізичної підготовленості переважної кількості школярів є нижче належного рівню за рахунок негативного впливу декількох переважаючих факторів:

- недостатній обсяг цілеспрямованих педагогічних дій на уроках з фізичної культури;
- відсутність науково обґрунтованих педагогічних технологій щодо збільшення функціональних резервів, які б враховували не тільки статеві та вікові відзнаки контингенту, а й клімато-географічні та соціальні особливості;
- значні обсяги навчальних навантажень, які не відповідають віковим характеристикам адаптаційних можливостей дитини у період активного біологічного та психічного розвитку;

2. Отримані експериментальні дані свідчать про наявність динамічних процесів у стані функціональної підготовленості юнаків 15-17 років, але незалежно від віку ці процеси мають негативний характер.

Так, показники ЧСС у спокої з 15 до 16 років погіршуються на 4,05%, а з 16 до 17 – на 1,9%, але незалежно від віку зміни не є достовірними.

ЧСС після навантаження збільшується у першій віковій групі на 4,29%, а у другій – на 2,76%, що в обох випадках є статистично значущим. Подібна достовірна ситуація зафіксована у показника часу відновлення організму юнаків, де з 15 до 16 років визначені негативні зміни в обсязі 12,12%, а з 16 до 17 років – 5,55%;

3. Отримані результати можуть свідчити як про недоцільність впровадження засобів фізичної підготовки на уроках фізичної культури досліджуваного контингенту, так і про наявність впливу пубертатного періоду, коли перерозподіл енергоресурсів може викликати негативність зміни та послаблення взаємозв'язків між окремими структурними з'єднаннями біологічних систем. Крім того, наявність сенситивного періоду розвитку сили в юнацькому віці також може негативно впливати на стан аеробних спроможностей енергозабезпечення рухової діяльності індивіда.

В ПОДАЛЬШОМУ ПЛАНУЄТЬСЯ ДОСЛІДИТИ стан функціональної підготовленості дівчат старшого шкільного віку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Апанасенко Г. Л. Книга о здоровье / Г. Л. Апанасенко. – К.: Медкнига, 2007. – 132 с.
2. Арефьев В. Г. Основы теории та методики физического воспитания / В. Г. Арефьев. – К.: Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – 268 с.
3. Кухарська А. В. Особливості фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку з вегетативними дисфункціями // Педіатрія, акушерство та гінекологія. — № 3. — 2009. — С. 27-30.
4. Москаленко Н. В. Теоретико-методичні засади інноваційних технологій в системі фізичного виховання молодших школярів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. наук з фіз. вих. і спорту : спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення / Н. В. Москаленко. – Київ, 2009. – 42 с.
5. Неділько В. П. Стан здоров'я дітей старшого шкільного віку / В. П. Неділько // Здоров'я ребенка. – 2 (29), 2011. – С. 534-539.
6. Arnot Dr. R., Gaines C. Seleccione su deporte. – Barcelona: Editorial Paidotribo, 1994. – P. 389-396.
7. Bouchard C. Testing anaerobic power and capacity / C. Bouchard, A. W. Taylor, J. A. Simoneau, S. Dulac // Physiological Testing of the high-performance Athlete. – Human kinetics, 1991. – P. 175-221.
8. Norris C. M. La flexibilidad principios on practica. – Barcelona: Editorial Paidotribo, 1996. – P. 175-187.
9. Pate R. R. Physical activity and public health : [a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American college of sports medicine] / R. R. Pate, M. Pratt, S. N. Blair, W. L. Haskell, C. A. Macera // Journal of the American medical association, 1995 (273). – P. 402-407.
10. Williams M. Lifetime : Fitness and wellness / M. Williams // A personal choice. – Wm. C. Brawn publishers (Third edition), 1986. – 368 p.

удк 796:612.1:612.8:373.3

*Нєворова Людмила Василівна,
Нєворова Олена Валеріївна
Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка*

ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Розглянуті особливості реакції адаптації серцево-судинної системи в хлопчиків 6 років під час фізичного

навантаження. Увага до цього напрямку досліджень пояснюється пошуком можливостей реалізації диференційованого підходу до фізичного виховання шляхом його індивідуалізації на основі показників властивостей нервових процесів.

Ключові слова: функціональна рухливість і сила нервових процесів, частота серцевих скорочень, серцевий викид, хвилиний об'єм крові.

Неворова Л.В., Неворова О.В. Особенности учета показателей сердечно-сосудистой системы у младших школьников во время адаптации к физической нагрузке.

Рассмотрены особенности реакций адаптации сердечно-сосудистой системы у мальчиков 6 лет во время физической нагрузки. Внимание к этому направлению исследований объясняется поиском возможности реализации дифференцированного подхода к физическому воспитанию путем его индивидуализации на основе показателей свойств нервных процессов.

Ключевые слова: функциональная подвижность и сила нервных процессов, частота сердечных сокращений, сердечный выброс, минутный объем крови.

Nyevorova L.V., Nyevorova O.V. Features of accounting parameters of the cardiovascular system in junior schoolchildren during adaptation to physical load.

The features of adaptation reactions of the cardiovascular system of the boys 6 years during exercise. Attention to this area of research explained the feasibility of finding a differentiated approach to physical education by means of its individualization based on performance properties of nervous processes.

Great importance at the problem of adaptation of children to physical activities, especially for younger schoolboys as they further increase the effectiveness of physical performance depends on matching features of the organism and capacity load they carry. Meeting the needs of the organism in increased oxygen during muscular work provided anatomical and functional capacity of the cardiovascular system and mechanisms of its functionality to meet regulation values circulation intensity exercise.

Considered variability indices cardiovascular of the boys 6 years course of the exercise of power density of 1 W per kg body weight shows the influence of the properties of nervous processes to the ratio of heart rate, cardiac output, minute volume of blood in different subgroups of children.

Revealed that while performing load power density of 1 W per kg of body weight of the boys 6 years were the highest rates of heart rate in the subgroup of children with low levels of functional strength and mobility of nervous processes, and the least – in the subgroup with high levels. The major indexes were minute volume of blood in subgroups of children with high levels of properties of nervous processes, and the least – of the children with average levels.

It is shown that when performing exercise power density of 1 W per kg of body weight of the boys 6 years, all the studied parameters cardiovascular system increased, but to varying degrees depending on the properties of nervous processes.

To predict the nature of adaptive reactions in the functional system of providing of oxygen necessary to take into account individual performance properties of nervous processes younger schoolboys.

Key words: functional mobility and the strength of the nervous processes, heart rate, cardiac output, blood volume per minute.

Постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку освіти в Україні обумовлюють необхідність перегляду існуючих підходів до організації системи фізичного виховання та передбачають розробку й удосконалення науково-обґрунтованої моделі процесу фізичного виховання з фізіологічних позицій, що дозволить формувати здоровий спосіб життя у дітей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основою оптимізації навчально-тренувального процесу є фундаментальні праці, що забезпечили розвиток фізіології як науки та окремих галузей – вікової фізіології, фізіології спорту. Насамперед, це проблеми досліджені в працях І.М. Сеченова з фізіології нервової системи, дихання, втоми, природи довільних рухів і психічних явищ; І.П. Павлова з фізіології вищої нервової діяльності, життєдіяльності цілісного організму у взаємодії із зовнішнім середовищем; М.Є. Введенського та О.О. Ухтомського з дослідження процесів збудження й гальмування нервової і м'язової тканин; Ч. Шеррінгтона з інтегративної діяльності нервової системи, механізму нервово-м'язової передачі; М.О. Бернштейна з фізіології руху; Г.В. Фольборта з розвитку процесів втоми та відновлення; П.К. Анохіна із структури і діяльності функціональних систем [5].

Результати багатьох різнопланових досліджень, що пов'язані з теорією і практикою фізичної культури і спорту, лягли в основу раціоналізації навчання й тренування спортсменів, а також фізичного виховання (І.В. Аулік, Л.В. Волков, В.Л. Карпман, Т.Ю. Круцевич, М.В. Макаренко, В.М. Платонов, А.С. Ровний, С.Б. Тіхвінський, В.С. Фарфель, С.В. Хрущев, Б.М. Шиян).

Удосконалення системи фізичного виховання дітей є важливим соціальним завданням, практична реалізація якого включає, перш за все, раціональну організацію праці та активного відпочинку, необхідних для гармонійного розвитку. При цьому великого значення набуває проблема пристосування організму дітей до фізичних навантажень, особливо для учнів молодших класів, оскільки ефективність подальшого зростання їх фізичної працездатності залежить від відповідності функціональних можливостей організму й потужності навантаження, яке вони виконують [1; 3].

Формування рухових навичок визначається особливостями вищої нервової діяльності, в основу яких І.П. Павлов поклав основні властивості нервової системи: функціональну рухливість і силу нервових процесів, які відіграють головну роль у варіаціях фізіологічної індивідуальності. Ця думка знайшла свій подальший розвиток в сучасних дослідженнях (М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Г.В. Коробейніков, С.М. Бітко, Л.Д. Сакаль, І.В. Кулініч, І. В. Безкопильний).

Обґрунтовано роль індивідуально-типологічних особливостей вищої нервової діяльності в ході професійного

відбору в дорослих, у визначенні індивідуальних рівнів фізіологічних витрат під час розумової праці, в забезпеченні пристосувальних реакцій до емоційного стресу (М.В. Макаренко, 2004).

Проблема дослідження характеру пристосувальних реакцій функціональної системи забезпечення організму киснем у дітей з різними рівнями властивостей нервових процесів на сьогодні не отримала достатнього теоретичного осмислення й висвітлення в науковій літературі.

Однак, дослідження особливостей зміни параметрів серцево-судинної системи у дітей з різними рівнями властивостей нервових процесів під час фізичного навантаження дозволило б визначити допустимі зміни їх параметрів з метою попередження гіпокінезії і перенапруження [4].

Важливим фактором, що актуалізує потребу наукового дослідження особливостей параметрів серцево-судинної системи у дітей є необхідність прогнозування резервних можливостей функціональної системи забезпечення організму киснем, виконавчою підсистемою якої є серцево-судинна система (П.К. Анохін).

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати й експериментально виявити особливості функції серцево-судинної системи під час адаптації до фізичного навантаження у молодших школярів з різними рівнями властивостей нервових процесів.

Завдання дослідження: дослідити особливості зміни показників серцево-судинної системи під час адаптації до фізичного навантаження у молодших школярів з різними рівнями властивостей нервових процесів; обґрунтувати необхідність урахування індивідуальних показників властивостей нервових процесів у прогнозуванні характеру адаптаційних реакцій у функціональній системі забезпечення організму киснем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Задоволення потреб організму в підвищеній кількості кисню під час м'язової роботи забезпечується анатомо-функціональними можливостями серцево-судинної системи, а також функціональними можливостями механізмів її регуляції для відповідності величини кровообігу інтенсивності фізичного навантаження.

Величина хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) визначається, головним чином, частотою скорочень серця (ЧСС) і регулюється складним рефлекторним шляхом – впливами на серцево-судинний центр безумовних (нервових і гуморальних) подразників і рефлексів, що утворилися на їх основі, що доводить важливу роль кори великих півкуль головного мозку в пристосованні режиму кровообігу до різних фізичних навантажень.

Аналіз літературних джерел з теми дослідження виявив, що відомості про особливості змін параметрів кровообігу під час м'язової роботи у дітей 6 років не мають систематизованого характеру.

Тому, беручи до уваги, що показники частоти серцевих скорочень та серцевого викиду є проявом рівноваги між хімічними і нервовими стимулами і мають характерні індивідуальні особливості за однакових антропометричних показників, нами досліджено особливості функціональних параметрів ХОК під час виконання стандартного фізичного навантаження у дітей з різними властивостями нервових процесів.

Дослідження показників серцево-судинної системи здійснювали у хлопчиків 6 років які не займалися в спортивних секціях і мали близькі антропометричні показники середні для цієї вікової групи, за результатами лікарського контролю були віднесені до основної групи здоров'я і не хворіли на гострі респіраторні захворювання протягом останнього місяця. Дослідження здійснювали з 10 до 11 години, так як цей час вважають найбільш сприятливим для дослідження серцево-судинної системи.

Досліджувані хлопчики були розподілені на підгрупи з високими, середніми та низькими рівнями показників основних властивостей нервових процесів – функціональної рухливості та сили. Дослідження функціональної рухливості і сили нервових процесів здійснювали за методикою М.В.Макаренка [2].

ЧСС вимірювали під час виконання фізичного навантаження питомою потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла. Вимірювання ЧСС здійснювали за допомогою реєстрації ЕКГ, серцевий викид (СВ) визначали за допомогою реєстрації реоплетизмограми протягом трьох хвилин виконання навантаження. ХОК визначали на основі показників ЧСС і СВ.

Для оцінки і порівняння конкретних значень ЧСС, СВ, ХОК а також для їх графічного відображення, нами були використані середні величини кожного параметра отриманого у стійкому стані під час виконання навантаження у підгрупах дітей з високими, середніми і низькими рівнями функціональної рухливості (ФРНП) і сили нервових процесів (СНП) у хлопчиків 6 років.

Слід зазначити, що під час розподілу на підгрупи за рівнями показників функціональної рухливості і сили нервових процесів важливо враховувати необхідність отримання для аналізу показників функції серця з 95% вірогідністю і внаслідок чого слід забезпечити репрезентативність вибірки дітей на основі підгрупи у віковій групі.

Використання статистичного критерію Ст'юдента (t - критерію) в межах $\pm 2,2$ стандартного відхилення від значень середньої вимірюваної величини дозволяє визначити об'єм такої вибірки в 10-12 осіб.

Таким чином, в кожну підгрупу були відібрані 11-12 хлопчиків, що склало в цілому 35 дітей.

Аналіз показників ЧСС в *study state* під час виконання фізичного навантаження потужністю 1Вт на кг ваги тіла у хлопчиків 6 років з різними рівнями показників ФРНП та СНП показав, що показники ЧСС в підгрупах дітей з різними рівнями властивостей нервових процесів зростали, але різною мірою.

Так найвищими були показники ЧСС в підгрупі дітей з низькими рівнями ФРНП та СНП, а найменшими – в підгрупі з високими рівнями.

Різниця між показниками ЧСС в підгрупах дітей з низькими і високими рівнями показників властивостей нервових процесів була достовірною ($p < 0,001$). Різниця між показниками ЧСС в підгрупах дітей з середніми і високими рівнями показників властивостей нервових процесів була достовірною ($p < 0,05$). В той час як показники ЧСС в підгрупах дітей з середніми і низькими рівнями показників властивостей нервових процесів були близькими ($p > 0,05$).

Аналіз показників СВ в *study state* під час виконання фізичного навантаження потужністю 1Вт на кг ваги тіла у хлопчиків 6 років з різними рівнями показників ФРНП та СНП показав, що показники СВ в підгрупах дітей з різними рівнями властивостей нервових процесів зростали, але різною мірою.

Так найвищими були показники СВ в підгрупах дітей з високими рівнями властивостей нервових процесів, а найменшими – в підгрупі дітей із середніми рівнями. Різниця між показниками СВ в підгрупах дітей з високими і середніми рівнями ФРНП і СНП

була статистично достовірною ($p < 0,05$), в той час як показники СВ в підгрупах дітей з низькими і високими рівнями – були близькими за величиною ($p > 0,05$).

На основі отриманих показників ЧСС і СВ під час виконання фізичного навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла нами було визначено показники ХОК у хлопчиків 6 років з різними рівнями показників властивостей нервових процесів.

Аналіз показників ХОК під час виконання фізичного навантаження потужністю 1Вт на кг ваги тіла у хлопчиків 6 років з різними рівнями показників ФРНП та СНП показав, що показники ХОК в підгрупах дітей з різними рівнями властивостей нервових процесів зростали, але різною мірою.

Так найбільшими були показники ХОК в підгрупах дітей з високими рівнями властивостей нервових процесів, а найменшими – у дітей із середніми рівнями. Різниця між показниками ХОК у дітей з середніми та низькими рівнями ФРНП та СНП була статистично достовірною ($p < 0,05$). Такою ж достовірною була і різниця між показниками ХОК в підгрупах дітей з середніми і високими рівнями властивостей нервових процесів ($p < 0,05$). В той же час показники ХОК у підгрупах дітей з низькими і високими рівнями властивостей нервових процесів були близькі за величиною ($p > 0,05$).

Таким чином, проведений аналіз показників функції серцево-судинної системи під час виконання фізичного навантаження у хлопчиків 6 років виявив, що всі досліджувані показники зростали, але різною мірою, залежно від рівня властивостей нервових процесів.

ВИСНОВКИ

1. Розглянута варіабельність показників серцево-судинної системи у хлопчиків 6 років під час виконання фізичного навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла свідчить про вплив рівнів властивостей нервових процесів на співвідношення показників ЧСС, СВ, ХОД в різних підгрупах дітей.

2. Виявлено, що під час виконання навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла у хлопчиків 6 років найвищими були показники ЧСС в підгрупі дітей з низькими рівнями ФРНП та СНП, а найменшими – в підгрупі з високими рівнями. Різниця між показниками ЧСС в підгрупах дітей з низькими і високими рівнями показників властивостей нервових процесів була достовірною ($p < 0,001$). Різниця між показниками ЧСС в підгрупах дітей з середніми і високими рівнями показників властивостей нервових процесів була достовірною ($p < 0,05$). Водночас, показники ЧСС в підгрупах дітей з середніми і низькими рівнями показників властивостей нервових процесів були близькими ($p > 0,05$).

3. Показано, що під час виконання навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла у хлопчиків 6 років найвищими були показники СВ в підгрупах дітей з високими рівнями властивостей нервових процесів, а найменшими – в підгрупі дітей із середніми рівнями. Різниця між показниками СВ в підгрупах дітей з високими і середніми рівнями ФРНП і СНП була статистично достовірною ($p < 0,05$), водночас, як показники СВ в підгрупах дітей з низькими і високими рівнями – були близькими за величиною ($p > 0,05$).

4. Виявлено, що під час виконання навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла у хлопчиків 6 років. Найбільшими були показники ХОК в підгрупах дітей з високими рівнями властивостей нервових процесів, а найменшими – у дітей із середніми рівнями. Різниця між показниками ХОК у дітей з середніми та низькими рівнями ФРНП та СНП була статистично достовірною ($p < 0,05$). Такою ж достовірною була і різниця між показниками ХОК в підгрупах дітей з середніми і високими рівнями властивостей нервових процесів ($p < 0,05$). Водночас, показники ХОК у підгрупах дітей з низькими і високими рівнями властивостей нервових процесів були близькі за величиною ($p > 0,05$).

4. Показано, що під час виконання фізичного навантаження питомою потужністю 1 Вт на кг маси тіла у хлопчиків 6 років, всі досліджувані показники серцево-судинної системи зростали, але різною мірою залежно від рівня властивостей нервових процесів.

6. Для прогнозування характеру адаптаційних реакцій у функціональній системі забезпечення організму киснем необхідно враховувати індивідуальні показники властивостей нервових процесів молодших школярів.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗРОБОК З ДАНОГО НАПРЯМУ: визначення впливу різних індивідуальних співвідношень функціональної рухливості й сили нервових процесів у дітей молодшого шкільного віку на формування пристосувальних реакцій функціональної системи забезпечення організму киснем на фізичне навантаження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Krutsevich, T. Yu. (2003), *Teoria i metodyka fizychnoho vihovannya* [Theory and methods of physical education], Olimpiiska literatura, Kyiv, Ukraine.
2. Makarenko, M. V. (2002), "The functional state of central nervous system at persons with different levels of mobility of nervous processes", *Journal of physiology*, Vol. 48, no. 1, pp. 9–14.
3. Nyevorova, O.V. (2007), *Ozdorovcha spryamovanist i shlyahy optimizatsyyi physychnogo vyhovannya ditey molodshogo shkilnogo viku* [Health-orientation and ways to optimize the physical education of children of primary school age], RVV KDPU imeny Volodimira Vynnychenka, Kirovograd, Ukraine.1.
4. Коробейніков Г.В. Психофізіологічне забезпечення діагностики функціонального стану висококваліфікованих спортсменів / Коробейніков Г.В., Бітко С.М., Сакаль Л.Д., Кулініч І.В. // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: Зб. наук. праць. – К.: Наук.світ, 2003. – С. 53-60.
5. Макаренко М.В. Біологічні основи індивідуальності та спортивна діяльність / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, О.П. Безкопильний // VII Міжнародні Новорічні біологічні читання 21-22 грудня 2007 року. – Миколаїв: МДУ, 2007. – С. 54-60.