

ISSN 2227-2844

ВІСНИК

**ЛУГАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

№ 17 (252) ВЕРЕСЕНЬ

2012

ВІСНИК

ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

№ 17 (252) вересень 2012

Засновано в лютому 1997 року (27)
Свідоцтво про реєстрацію:
серія КВ № 14441-3412ПР,
видано Міністерством юстиції України 14.08.2008 р.

Збірник наукових праць внесено
до переліку наукових фахових видань України
(медичні науки, біологічні науки)
Постанова президії ВАК України від 06.10.10 р. № 1-05/6
Постанова президії ВАК України від 10.11.10 р. № 1-05/7

Журнал включено до переліку видань реферативної бази даних
«Україніка наукова» (угода про інформаційну співпрацю
№ 30-05 від 30.03.2005 р.)

Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка
(протокол № 12 від 22 червня 2012 р.)

Виходить двічі на місяць

Матвієнко М. Г., Пустовалов А. С., Бузинська Н. О., Дзержинський М. Е. Морфофункціональні зміни в тестикулах щурів препубертатного віку під впливом кіспептина на фоні блокади та активації альфа-адренорецепторів і при введенні мелатоніна	101
Мищенко Л. Т., Дунич А. А., Весельский С. П., Серeda А. В. Сахаропонижающее действие экстрактов лекарственных растений и их сборов при аллоксан-индуцированном сахарном диабете.....	109
Носаль О. В., Любанова О. П., Шуба Я. М. Комплексна модуляція Ca _v 3.1 т-типу кальцієвих каналів нікелем.....	115
Орзулова Е. В., Виноградов А. А. Анатомическая изменчивость выпуклости наружной поверхности и глубины вогнутости внутренней поверхности теменной кости человека.....	124
Ропаева М. А., Шейко В. И., Боярчук Е. Д. Влияние адаптационных реакций на системный иммунитет и гомеостаз.....	133
Скрипник Н. М., Іванюра І. О., Раздайбедін В. М., Лисенко С. Г., Боярчук О. Д. Адаптація дихальної системи до фізичних навантажень	138
Соколенко В. Л., Соколенко С. В. Показники Т-клітинної ланки імунітету в осіб, які тривалий час проживали на радіаційно забруднених територіях	145
Фафула Р. В., Личковська Н. Е., Єфремова У. П., Воробець З. Д. Ca ²⁺ , Mg ²⁺ -АТФ-азна активність лімфоцитів периферичної крові у хворих на анкілозивний спондилоартрит.....	151
Худякова О. В. Анатомическая изменчивость строения глазницы людей XX века	157
Черняк Е. А., Авад Али Риядх Особенности экспериментального моделирования сахарного диабета.....	162
Sheiko V. I. The state of the neurodynamic functions and immune system during the vilosenum appliance for the people with the myopia.....	166

Медичні науки

Виноградов О. О. Моделирование черепно-мозговой травмы в эксперименті	177
Гаврелюк С. В., Боярчук Е. Д., Левенец С. В. Исследование длины свободной нижней конечности у детей периода первого детства начала ххї века в сравнении с данными детей начала XX века.....	189

УДК 612.825.8

**Н. М. Скрипник, І. О. Іванюра, В. М. Раздайбедін,
С. Г. Лисенко, О. Д. Боярчук**

АДАПТАЦІЯ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Систематична напружена м'язова діяльність зумовлює комплекс відповідних реакцій організму, диференційованих функціональних і структурних змін, що забезпечують адаптацію до специфіки нагрузок у тому чи іншому виді спорту залежно від спрямованості фізичних навантажень, спортивного стажу, стану здоров'я, віку. Діти та підлітки найбільш чутливі до фізичних навантажень у зв'язку з незрілістю функціональних систем, наявністю критичних і сенситивних періодів розвитку; останні роки в спортивні секції приходять усе більше дітей з відхиленнями від нормального розвитку [1, с. 235; 2, с. 295; 3, с. 520].

У зв'язку з вищесказаним очевидна актуальність оцінки особливостей адаптації організму до фізичних навантажень у дитячому, підлітковому та юнацькому віці, пошуку найбільш інформативних критеріїв діагностики функціонального стану організму, що дозволить суттєво покращити ефективність управління навчально-тренувальним процесом без шкоди здоров'ю юних спортсменів.

Метою роботи було визначити стан адаптаційних реакцій зовнішнього дихання під впливом тривалої м'язової діяльності, формування психофізіологічних функцій, їх взаємозв'язок і залежність в організмі людини.

Об'єктом дослідження були учні (хлопчики) IX – XI класів спеціалізованої школи здорового образу життя № 26 м. Луганська, учні ліцею спортивного профілю олімпійського резерву та дитячої і юнацької спортивних шкіл. При формуванні груп обстежуваних дітей виходили з низки умов, що забезпечують одержання результатів вимірювань з мінімальною похибкою для наступної статистичної обробки. Усього в дослідженні прийняли участь 180 осіб віком 14 – 17 років. Основні групи складали учні спортивних класів, які займалися фізичними тренувальними навантаженнями (плавання) протягом 6 – 7 років. Контрольну групу становили учні, які займалися за звичайною програмою фізичного виховання. Обстеження кожної групи здійснювали протягом трьох років, з IX класу до XI класу включно. Можливість прямого аналізу змін психофізіологічних і вегетативних функцій з'являється при використанні лонгітудинальних досліджень, де один і той же обстежуваний бере участь у повторних дослідженнях. Функціональний стан апарату зовнішнього дихання, який оцінювали за показниками хвилинного об'єму дихання (ХОД), життєвої ємкості легень

(ЖЄЛ), максимальної вентиляції легень (МВЛ), визначається головним чином потребами організму в кисні й ступенем поглинання кисню із повітря [2, с. 295; 4, с. 120].

Порівняння відповідних величин, яке проводилось за абсолютними величинами і за спеціальними розрахованими так званими «належними» величинами, показало, що дані показники виявились вищими в основних групах. У той же час нами не виявлено суттєвих змін у процесі лонгітудинальних досліджень від 14 до 17 років між показниками ХОД та ЖЄЛ в обстежуваних контрольних і основних групах юнаків (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні показники зовнішнього дихання юнаків основних і контрольних груп ($X \pm m$)

Показники	Вікові групи (n = 30), в роках					
	14		15		16	
	контроль	основна	контроль	основна	контроль	основна
ДО, л	0,92 ± 0,06	-0,001 ± 0,05	0,871 ± 0,06	+0,027 ± 0,05	0,714 ± 0,041	+0,095 ± 0,06
РОВд, л	1,43 ± 0,09	+0,09 ± 0,1	1,93 ± 0,1	+0,21 ± 0,1	2,94 ± 0,11	+0,07 ± 0,12
ЖЄЛ, л	3,4 ± 0,16	+0,24 ± 0,14	4,49 ± 0,13**	+0,61 ± 0,17	4,53 ± 0,14*	+0,52 ± 0,14
ЧД, вд/хв	23,6 ± 1,19*	-4,96 ± 0,87	27,1 ± 1,17**	-4,7 ± 0,69	24,5 ± 1,05***	-4,83 ± 0,71
ХОД, л/хв	19,8 ± 0,99*	-3,19 ± 0,96	22,7 ± 1,23**	-4,11 ± 0,51	17,3 ± 0,91***	-2,49 ± 0,76
МВЛ, л/хв	87,2 ± 6,26**	+22,4 ± 4,67	100,5 ± 4,9***#	+37,6 ± 4,51##	101,9 ± 4,1***	+36,8 ± 3,9##

Примітки: * – вірогідність різниці між основними і контрольними групами * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$, # – вірогідність різниці між юнаками 18 років і юнаками 19 – 20 років # – $p < 0,05$, ## – $p < 0,01$, ### – $p < 0,001$; ДО – дихальний об'єм, л.; РО_{вд} – резервний об'єм вдишу; ЖЄЛ – життєва ємкість легенів; ЧД – частота дихання; ХОД – хвилиний об'єм дихання; МВЛ – максимальна вентиляція легенів

За результатами наших досліджень зменшення ХОД у групах спортсменів здійснювалося в основному за рахунок зниження частоти дихання. При цьому виникали такі відношення легеневої вентиляції і ХОД, які забезпечували більшу утилізацію кисню при однакових зрушеннях, що викликало підвищення економічності і загальної ефективності системи дихання. Аналіз адаптивних можливостей зовнішнього дихання у спортсменів показав, що незначне порідшення частоти дихання (ЧД) наставало тільки після тривалого впливу фізичних навантажень. За даними літературних джерел [5, с. 88 – 98; 6, с. 103] виявлено, що частота дихання під впливом спортивних тренувань рідшає, іншими не встановлено змін. Не співпадає думка дослідників і в питанні

про те, за рахунок яких компонентів (частоти чи глибини дихання) здійснюється зменшення ХОД під впливом тривалої м'язової роботи. У той самий час нам вдалося виявити відмінності між середніми величинами МВЛ у динаміці лонгітудинальних досліджень. Так у спортивних групах спостерігалось їх збільшення на 14,4 л/хв ($P < 0,01$). Доведено, що для осіб з високим ступенем адаптації була характерна стійкість дихальних реакцій до тренувань, часу їх дії, про що свідчать менші величини частоти дихання, ХОД у стані спокою, а також зростання показників максимальної вентиляції легень під впливом тривалої м'язової діяльності і зниження частки хвилиного об'єму дихання відносно МВЛ (табл. 1). Одержані результати, очевидно, можуть бути зумовлені зміною реактивності ЦНС при наростанні тренуваності. Виявлені нами зміни функції дихання в спортсменів, стійкості до зрушень дихального гомеостазу, очевидно, викликаються зміною працездатності організму при тривалому навантаженні. Отже, зниження чутливості системи дихання до хімічних подразників при підвищенні адаптації є одним з чинників зміни межі стійкої регуляції функцій під час тренувань.

У результаті трьохрічних лонгітудинальних експериментальних досліджень нами отримано дані вікової динаміки різних сторін вищої нервової діяльності учнів старшого шкільного віку (від 14 до 17 років) (табл. 2).

Крім цього, нашим завданням було дослідити певні кореляційні зв'язки між рівнем нейродинамічних властивостей та характером адаптивних пристосувань регуляції дихальної системи в процесі тривалих фізичних тренувань.

Дослідження виявили характерний розвиток усіх досліджуваних нейродинамічних та психомоторних функцій, які в даний період онтогенезу були відносно нижчими в осіб 14 років і стосуються підвищення до 17 років (табл. 2). Особливо наглядно це демонструється зростанням показників функціональної рухливості та сили нервових процесів, які поступово підвищувалися й максимальних величин досягали в 16 – 17 років. Наші результати узгоджуються з дослідженнями багатьох авторів [7, с. 90 – 96; 8, с. 81], які вказують на те, що з віком функціональна рухливість нервових процесів (ФРНП) та сила нервових процесів (СНП) поступово підвищується, досягаючи максимальних результатів у 30-річному віці. Інтенсивні зміни параметрів нейродинамічних функцій у віковому періоді від 14 до 17 років пов'язано з подальшим дозріванням морфофункціональних мозкових структур, формуванням ансамблів нервових клітин, які відповідають за здійснення інтегративних процесів, їхнього зрілістю, змінами та вдосконаленням механізмів регуляції, коркової активації.

У процесі вікового розвитку підлітків та юнаків старшого шкільного віку нами також спостерігалася тенденція до скорочення

тривалості латентних періодів простих та більш складних зорово-моторних реакцій. У підлітків та юнаків спортивної групи тривалість зазначених латентних періодів була достовірно меншою, ніж в їхніх ровесників контрольних груп (табл. 2).

Таблиця 2

Різниця між статистичними показниками нейродинамічних властивостей хлопчиків контрольних і спортивних класів старшого шкільного віку

Вік, роки	Група	Показники	Тривалість латентного періоду			ФРНП, подр/хв	СНП, %
			ПЗМР, мс	РВ1-3, мс	РВ2-3, мс		
14-15	1	X ± m	340,3 ± 12,7	380,7 ± 10,0	580,4 ± 10,6	88,5 ± 1,9	16,1 ± 0,62
	2	X ± m	-66,9 ± 9,0	-34,8 ± 6,71	-53,8 ± 13,6	+7,2 ± 1,7	-3,4 ± 0,51
		P	< 0,001	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,001
15-16	1	X ± m	274,3 ± 7,3	348,4 ± 10,4	468,9 ± 9,9	90,9 ± 1,7	15,1 ± 0,60
	2	X ± m	-48,1 ± 6,5	-26,1 ± 8,1	-32,7 ± 6,1	+7,9 ± 1,9	-4,2 ± 0,26
		P	< 0,001	> 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,001
16-17	1	X ± m	264,1 ± 4,4	340,0 ± 9,3	460,9 ± 9,8	101,3 ± 1,9	13,2 ± 0,53
	2	X ± m	-41,8 ± 6,8	-29,1 ± 8,5	-35,1 ± 7,4	+8,9 ± 1,9	-3,2 ± 0,36
		P	< 0,001	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,001

Примітки: 1 – контрольна група; 2 – спортивна група; ПЗМР – латентний період простої зорово-моторної реакції; РВ1-3 – латентний період реакції вибору один із трьох; РВ2-3 – латентний період реакції вибору двох із трьох; ФРНП – функціональна рухливість нервових процесів; СНП – сила нервових процесів

Дослідження рівня функціональної рухливості та сили нервових процесів показало, що в контрольних класах у середньому – 51,6 % підлітків та юнаків від загального числа обстежених мали середній рівень функціональної рухливості й сили нервових процесів. В спортивних класах також більшість учнів мали середній рівень зазначених нервових процесів (48,4 %). Учні контрольної групи, які володіли високим рівнем ФРНП і СНП, становили 22,6 %, а в спортивній групі їхня кількість була значно більшою (38,7 %). У спортивних класах була і менша кількість осіб, які мали низький рівень основних нервових процесів (12,9 %). У контрольній групі їх кількість була більшою і становила 25,8 %. Про вплив тривалих фізичних навантажень на формування нейродинамічних та психофізіологічних характеристик організму наголошували у своїх роботах ряд дослідників [7, с. 90 – 96;

9, с. 37 – 44]. Слід відзначити, що показники функціональної рухливості мають найбільш тісне відношення до протікання умовних реакцій, тобто до поведінкової функції. Припускають, що саме швидкість поширення нервових процесів по нейронним комплексам кори є однією із суттєвих детермінант цієї характеристики, яку слід назвати як швидкість центральної обробки і від якої залежать швидкісні параметри процесу прийняття рішення. Спорт, у свою чергу, висуває перед організмом завдання, для розв'язання яких необхідна перебудова відповідної функціональної системи.

На основі зіставлення рівня функціональної рухливості, сили основних нервових процесів з показниками дихальної системи було отримано дані, які свідчать про те, що фізичні тренувальні навантаження в обстежуваних групах залежно від типологічної градації викликають неоднакову мобілізацію захисних пристосувань системи дихання, які позначаються на змінах економічності роботи. У групах з високим рівнем ФРНП і СНП виявлено вищі показники економічності роботи системи дихання, ніж у групах з середньою і низькою функціональною рухливістю й силою основних нервових процесів. Установлені кореляційні зв'язки між рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів і показниками економічності зовнішнього дихання ($r = 0,35$; $r = 0,64$ при $P < 0,01 - < 0,001$). Тенденція до прямого кореляційного зв'язку між функціональною рухливістю й показниками рівнів резерву зовнішнього дихання виявилась слабшою ($r = 0,34$ і $0,35$ при $P < 0,05$).

Отже, на основі аналізу одержаних даних ми можемо стверджувати, що період старшого шкільного віку характеризується подальшим формуванням нейродинамічних та психофізіологічних функцій, що проявляється в розвитку властивостей основних нервових процесів. Одержані показники дозволяють прийти до висновку про те, що між становленням адаптивних реакцій, які відбуваються в регуляції дихальної системи під впливом тривалих фізичних навантажень і комплексом показників нейродинамічних властивостей безумовно існує кореляційний зв'язок. Під впливом тривалих фізичних тренувань у підлітків та юнаків інтенсивніше розвиваються індивідуально-типологічні властивості ВНД, нейродинамічні й психомоторні функції, що складають фізіолого-психологічну основу успішності оволодіння навичками спортивної майстерності.

Таким чином, підсумовуючи результати дослідження, можемо сформулювати такі висновки: 1. Аналіз процесу формування й оцінка адаптивних можливостей респіраторної системи організму людини під впливом тривалої м'язової діяльності в період їх післядії дали змогу виявити ряд суттєвих закономірностей перебудови динамічної структури реакцій мобілізації економічності зовнішнього дихання, змін фактичного резерву вентиляції легень, що сприяє підвищенню її ефективності.

2. Виявлені зрушення дихального апарату під впливом тривалих м'язових навантажень залежно від індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності на основі визначення фактичного резерву вентиляції, оцінки енергетичної вартості та економічності її функціонування. 3. Одержані результати адаптивних можливостей системи дихання, стану ВНД під впливом тривалої м'язової діяльності залежно від вікових особливостей організму дають змогу констатувати їх високу інформативність і можливість практичного застосування і можуть бути науковим підґрунтям індивідуальних засобів і методів оптимізації тренувального процесу, здійснення професійного відбору.

Список використаної літератури

1. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – М. : Медицина, 1988. – 253 с. **2. Дембо А. Г.** Актуальные проблемы современной спортивной медицины / А. Г. Дембо. – М. : Медицина, 1980. – 295 с. **3. Солодков А. С.** Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М. : Терра-Спорт : Олимпия Пресс, 2001. – 520 с. **4. Анохин М. И.** Спирография у детей / И. М. Анохин. – М. : Медицина, 2003. – 120 с. **5. Бирюкова О. В.** Индивидуальные особенности кардиореспираторного аппарата и работоспособность организма при нагрузках «до отказа» / О. В. Бирюкова // Врачебный контроль за физическим воспитанием и исследования в спортивной медицине. – М., 1989. – С. 88 – 98. **6. Михайлов В. В.** Дыхание спортсмена / В. В. Михайлов. – М. : ФиСю, 1983. – 103 с. **7. Лизогуб В. С.** Формування сенсомоторних функцій в онтогенезі людини / В. С. Лизогуб // Вісн. Черкас. ун-ту. – 1998. – Вип. 5. – С. 90 – 96. **8. Макаренко М. В.** Психофізіологічні функції у людей з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів / М. В. Макаренко // Матеріали наук. конф. «Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність». – К. – Черкаси, 1997. – С. 81. **9. Іванюра І. А.** Оценка адаптации функциональных систем организма учащихся среднего школьного возраста при длительных физических тренировках / И. А. Иванюра // Вісн. проблем біол. і медицини. – 1998. – Вип. 22. – С.37 – 44.

Скрипник Н. М., Іванюра І. О., Раздайбедін В. М., Лисенко С. Г., Боярчук О. Д. Адаптація дихальної системи до фізичних навантажень

Одержані дані дають підстави стверджувати, що фізичні навантаження суттєво впливають на дихальну систему. Характер реагування на показники дихальної системи фізичних навантажень у спортсменів відзначаються вихідним станом організму, особливостями

індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності. Аналіз процесу формування й оцінка адаптивних можливостей респіраторної системи організму під впливом тривалої м'язової діяльності дали змогу виявити низку суттєвих закономірностей перебудови динамічної структури реакції мобілізації економічності зовнішнього дихання, фактичного резерву вентиляції легень.

Ключові слова: організм спортсмена, фізичне навантаження, функціонування дихання.

Скрипник Н. Н., Иванюра И. А., Раздайбедин В. Н., Лысенко С. Г., Боярчук Е. Д. Адаптация дыхательной системы к физическим нагрузкам

Полученные данные дают основания утверждать, что физические нагрузки существенно влияют на дыхательную систему. Характер реагирования на показатели дыхательной системы физических нагрузок у спортсменов отмечается исходным состоянием организма, особенностями индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности. Анализ процесса формирования и оценка адаптивных возможностей респираторной системы организма под влиянием длительной мышечной деятельности позволили выяснить ряд существенных закономерностей перестройки динамической структуры реакции мобилизации экономичности внешнего дыхания, фактического резерва вентиляции легких.

Ключевые слова: организм спортсмена, физическая нагрузка, функционирования дыхания.

Skripnik N. N., Ivanyura I. A., Razdaybedin V. N., Lysenko S. G., Boyarchuk E. D. Adaptation of the respiratory system to physical stress

The data was obtained to give information that physical activity influences the respiratory system. Disposition of the response for indicators of respiratory system depends on physical activity and starting condition of body and other physiological processes such as nervous processes and high nervous system. Analysis of processes of formation and appreciating adaptive capacity respiratory system for physical activity gives some information about rebuilding and mobilization of external respiration and physical reserve of mechanical ventilation.

Key words: athletes, physical activity, respiratory system.

Стаття надійшла до редакції 21.05.2012 р.

Прийнято до друку 22.06.2012 р.