

ВІСНИК

**ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

№ 6(86) червень 2005

2005 червень

ВІСНИК

ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

Заснований у лютому 1997 року (27)
Свідоцтво про реєстрацію: серія КВ №3783,
видане Держкомвидавом України 19.04.1999 р.

Друкований орган Луганського національного
педагогічного університету імені Тараса Шевченка
Видавництво ЛНПУ “Альма-матер”

Рекомендовано до друку на засіданні вченої ради
Луганського національного педагогічного
університету імені Тараса Шевченка
(протокол №__ від __.__.____ р.)

Виходить 1 раз на місяць
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ: EDITORIAL BOARD:
Головний редактор – Editor-in-chief –

проф. Харченко С.Я.
Перший заступник головного редактора –
проф. Синельникова Л.М.
Заступник головного редактора –
проф. Ужченко В.Д.
Відповідальний секретар –
проф. Галич О.А.
Члени редколегії
проф. Конопля М.І.
проф. Соколов І.Д.
проф. Луніна Н.В.
проф. Мельник В.І.
проф. Каці Г.Д.
проф. Пересадін М.О.
проф. Іванюра І.О.
Замовник – Луганський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
серія: КВ №3783 від 19.04.99р.
Збірник наукових праць, ліцензований ВАК України за напрямками: педагогічний, історичний, філологічний, психологічний, біологічний.
(Бюлетень ВАК України. – 1999. – №4 (12)
Матеріали номера друкуються мовою оригіналу

Видавництво Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка
91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2.
Дільниця оперативної поліграфії Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2.

Адреса редакції: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2.
Телефон/фпкс: 53-00-08, тел. 53-73-74,
e-mail: mail@lgpu.lg.ua
ВІСНИК

Луганського національного педагогічного університету

prof. Kharchenco S.Y.
First deputy –
prof. Sinelnicove L.M.
Deputy –
prof. Uzhchenko V.D.
Executive secretary –
prof. Galich O.A.
Editor Board Members
prof. Konoplya N.I.
prof. Sokolov I.D.
prof. Lunina N.V.
prof. Melnik V.I.
prof. Katsy G.D.
prof. Peresadin N.A.
prof. Ivanura I.A.
Founder – Taras Shevchenko Lugansk National Pedagogical University

Registration Certificate:
KB №3783 date 19.04.99p.

A collection of studies on Pedagogics, History, Philology, Biological licensed by VAC (Ukraine)

(Bulletin VAC Ukraine.–1999. – №4 (12)
The Material is published in the original

імені Тараса Шевченка
(біологічні науки)

Коректори: Ніколаєнко І.О.
 Колотовкіна Н.В.

Відповідальний за випуск: професор Виноградов О.А.
 доцент Шейко В.І.

Здано до складання _____ Підписано до друку _____
Формат 60X841/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Умов. _____. Наклад _____ прим. Зам. № ____.

Видавництво ЛНПУ імені Тараса Шевченка «Альма-матер»
91011. м. Лугнськ, вул. Оборонна, 2. Тел./факс. (0642) 58-03-20

ЗМІСТ

Баєв О.А. ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ТА АДАПТАЦІЙНИХ ПРИСТОСУВАНЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ ПРИ ТРИВАЛИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ.....	6
Базілевський А., Войнар Ю., Новарецький Д., Глазирін І. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОСОМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ СТУДЕНТІВ РІЗНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ.....	12
Боярчук Е.Д., Шейко В.И., Лунина Н.В. СОСТОЯНИЕ ГРАНУЛОЦИТОПОЭЗА ПРИ РАЗВИТИИ ДВС-СИНДРОМА.....	18
Гаврик С.Ю. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЗАМОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ОРГАНИЗМАМИ.....	24
Галдун Т.И., Жупикова Н.И., Кучеренко И.А., Гапоненко И.А. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ. НЕОБХОДИМОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕОТРАСЛЕВОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	28
Галдун Т.И., Савенко В.А., Козенко Н.А., Мордвинова М.Ю. НАШ БЫТ ГЛАЗАМИ ВРАЧА. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ НАЧИНАЮЩИМ САДОВОДАМ.....	34
Галдун Т.И., Сеногонова Л.И., Куренева А.Н. ВЛИЯНИЕ ГПЗ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (СТОИТ ЛИ СТРОИТЬ ДОМ В ГЕОПАТОГЕННОЙ ЗОНЕ?).....	39
Гуменна О.А., Єжова О.О. ВПЛИВ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПЕРЕБІГ АДАПТАЦІЙНИХ РЕАКЦІЙ ДІТЕЙ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ.....	42
Демченко О.М., Гузь Л.В. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЛІПІДІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ У ПРОЦЕСІ ОНТОГЕНЕЗУ.....	48
Довнар Л.Г. ИНФОРМАЦИОННО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ – МЕДИЦИНА XXI ВЕКА.....	52
Исаева Р.Я., Косогова Т.М., Кононенко Н., Балыева А., Иванова Т., Гайворонская И. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ERNEDRA DISTASNIA L.....	55
Іванюра І.О., Лисенко С.Г., Скрипник Н.М. МЕХАНІЗМИ ТРИВАЛОЇ АДАПТАЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	59
Ілюха В.О., Ілюха Л.М., Синюта О.М. ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАПАХПРОЛОНГОВАНИХ РЕАКЦІЙ МОРСЬКИХ СВИНОК (Cavia).....	68
Каленіченко О.В., Коваленко С.О., Кудій Л.І. ЦЕНТРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА ТА ХВИЛЬОВА СТРУКТУРА СЕРЦЕВОГО	

	РИТМУ В ПРЕДСТАВНИКІВ ВИДІВ СПОРТУ АЕРОБНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ.....	74
Козій Т.П.	ВЛАСТИВОСТІ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У ЗВ'ЯЗКУ З ПОКАЗНИКАМИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ В ЧОЛОВІКІВ ЗРІЛОГО ВІКУ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ.....	80
Котелевский В.И., Тимошенко О.П., Леонтьева Ф.Г.	ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ НА СОСТОЯНИЕ КОСТНОЙ И ХРЯЩЕВОЙ ТКАНЕЙ БЕЛЫХ КРЫС 12-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА.....	87
Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Петренко Ю.О., Пустовалов В.О., Меньших О.Е.	ЗВ'ЯЗОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РУХЛИВОСТІ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ З ФІЗИЧНИМ РОЗВИТКОМ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ.....	93
Мацюра А.В.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РАДАРОВ В ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	97
Мороз Л.В., Єжова О.О.	ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ТУЛУБА НА СТАН ПОСТАВИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	104
Мукасеєва О.Б.	ВПЛИВ ЦИТОТОКСИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ГІПОТАЛАМО-ГІПОФІЗАРНОЇ СИСТЕМИ.....	109
Некрасов С.Ю., Виноградов А.А.	МЕХАНИЗМ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ МИОКАРДА К РЕГУЛЯРНОМУ ФИЗИЧЕСКОМУ ПЕРЕУТОМЛЕНИЮ.....	114
Некрасов С.Ю., Станишевская Н.В., Панкратьев Н.А.	СПОСОБ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	120
Раздайбедін В.М.	ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ НЕЙРОДИНАМІЧНИМИ Й ВЕГЕТАТИВНИМИ ФУНКЦІЯМИ ОРГАНІЗМУ УЧНІВ ПРИ АДАПТАЦІЇ ДО ТРИВАЛИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	124
Рожков І.М.	УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ АДРЕНКОРТИКОЦИТІВ ПУЧКОВОЇ ЗОНИ НАДНИРИКІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ НІТРАТНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ.....	131
Самчук В.А., Стеклєнев Е.П.	МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИШЕЧНИКА У ГИБРИДОВ ДИКИХ И ДОМАШНИХ БЫКОВ.....	138
Сопин Е.О., Жерносеков Д.Д.	ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФУНКЦИЮ БЕЛКОВ КЛЕТОЧНОЙ АДГЕЗИИ В ТКАНЯХ МЛЕКОПИТЮЩИХ.....	143
Спринь О.Б., Гриненко С.А.	ФУНКЦІОНАЛЬНА РУХЛИВІСТЬ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ В УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ РІЗНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ.....	149

Степанська А.В. ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ В УЧНІВ ВЕЧІРНІХ ШКІЛ.....	155
Фомін С.В. ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЖЕРЕБНОСТІ КОБИЛ.....	161
Христова Т.Є. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН У РОСІЇ ТА УКРАЇНІ НА ПОЧАТКУ ХІХ СТОЛІТТЯ.....	164
Чертов С.Н., Виноградов О.А. КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ (canalis mandibulae).....	172
Шейко В.І., Іванюра І.О., Боярчук О.Д., Лещенко Т.М. СТАН ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВІЛОЗЕНУ ТА ТИМОГЕНУ.....	175
Шмалей С.В. НЕЙРОПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЧИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	181
Щербина Т.І. ОСОБЛИВОСТІ МОЗКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ.....	190
Яковлева С.Д. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПИТАНЬ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ З ДИТЯЧИМ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ.....	197
Латіна Г.О. ВПЛИВ ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ПЕДАГОГІВ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ШКОЛЯРІВ.....	202
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	207

О.А.Баєв

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ТА АДАПТАЦІЙНИХ ПРИСТОСУВАНЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ ПРИ ТРИВАЛИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Вступ. Адаптація як загальна універсальна властивість живого являє собою процес адекватного пристосування функціональних та структурних елементів організму до мінливих умов довколишнього середовища. При адаптації до фізичних навантажень, зокрема тренувальних, активуються мобілізаційні механізми використання функціональних резервів організму, відбувається вдосконалення фізіологічних процесів регуляції [11]. Тренований організм відзначається більш економним функціонуванням фізіологічних систем у спокої та при помірних фізичних навантаженнях і здатністю при максимальних навантаженнях досягати такого високого рівня функціонування цих систем, який недосяжний для нетренованого організму [9]. Однак досягнення необхідного позитивного ефекту при використанні фізичних навантажень пов'язано з вирішенням низки таких важливих питань, як адекватність фізичних навантажень індивідуальним можливостям організму, необхідністю раціональної регламентації їх за спрямованістю, обсягу та потужності впливу [10].

Метою нашого дослідження є з'ясування характеру адаптаційних пристосувань серцево-судинної системи до тривалих фізичних навантажень та особливостей фізичного розвитку організму молодих людей, які регулярно займаються спортом. Результати досліджень та подальші спостереження за темпами фізичного розвитку, формуванням механізмів тривалої адаптації серцево-судинної системи організму учнівської молоді, зокрема, у зв'язку з властивостями основних нервових процесів, дозволять удосконалити критерії оцінки адаптованості та прогнозувати подальший розвиток адаптації провідних систем організму.

Об'єкт і методи дослідження. Оцінку рівня фізичного розвитку організму, яка враховує як рівень біологічного розвитку, так і морфо-функціонального стану організму, проводили з використанням антропометричних та динамометричних вимірювань [5; 6]. Отримані дані оцінювали за допомогою методу індексів [5]. 3-поміж студентів молодших курсів різних факультетів (віком від 17 до 20 років), які не займаються спортом, відбирались юнаки й дівчата, фізичний розвиток яких відповідав середньому гармонійному для кожного віку, що незначно відрізнявся за антропометричними показниками від середніх однієї вікової групи (контрольна група). Основну групу становили студенти Інституту фізичного виховання і спорту відповідного віку. Ураховуючи те, що фізичний розвиток студентів значною мірою

залежить від впливу соціально-гігієнічних чинників, при формуванні груп досліджуваних ми виходили з ряду умов, які забезпечують одержання результатів вимірювань з мінімальною похибкою для наступної обробки даних: відсутність хронічних захворювань, функціональний стан основних органів і систем, які забезпечують гомеостаз, резистентність організму, рівень досягнутого фізичного розвитку та ступінь його гармонійності, відсутність вірусних захворювань, ступінь тренуваності тощо.

Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи визначали за формулою Р.М. Баєвського [1]. Артеріальний тиск (АТ) вимірювали аускультативним методом Короткова, визначали пульсовий тиск (АТ_п), середній тиск (АТ_{серед}) за формулою Ніккама та розраховували „подвійний добуток” (ПД) Робінсона (Robinson В., 1965) [7]. Аналіз варіабельності серцевого ритму (ВСР) здійснювали за допомогою варіаційної пульсометрії Р.М. Баєвського [2; 3]. Статистична обробка отриманих даних проведена за допомогою програми Excel-97 з використанням критерію t-Стюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи не виявили серед студентів спортивної та контрольної груп жодного випадку напруги адаптаційних механізмів (значення адаптаційного потенціалу від 2,11 до 3,2 за шкалою оцінки) та жодного випадку незадовільної адаптації. Стан задовільної адаптації (значення адаптаційного потенціалу менше 2,1 за шкалою оцінки), що спостерігався нами в досліджуваних, має певні відмінності в молодих людей основної та контрольної груп. Значення адаптаційного потенціалу юнаків і дівчат основної групи є статистично достовірно нижчим ($p < 0,05$) за шкалою оцінки, ніж у юнаків і дівчат контрольної групи, що свідчить, на нашу думку, про зростання адаптивних можливостей серцево-судинної системи під впливом тривалих фізичних навантажень.

Дослідження артеріального тиску студентів основної групи в спокої не виявили серед них випадків „спортивної гіпотензії”, тобто зниження максимального тиску нижче 100 мм рт. ст., мінімального – нижче 60 мм рт. ст. Однак у юнаків основної групи спостерігається статистично достовірне зниження показників систолічного та діастолічного тиску як у стані спокою, так і після проби з фізичним навантаженням (див. табл.1). Імовірно, зниження АТ у представників основної групи залежить від посилення тону парасимпатичної іннервації та від удосконалення координуючих механізмів, які визначають рівень АТ в організмі [8]. Поряд з тим, показники пульсового тиску суттєво не відрізняються в досліджуваних основної та контрольної груп. Значення середнього тиску юнаків-спортсменів у стані спокою та після функціональної проби достовірно нижчі, що може бути пов’язано також з деяким зниженням у тренуваних осіб загального периферичного опору [4]. У дівчат основної групи відзначається

достовірне зниження систолічного, середнього тиску в стані фізіологічного спокою та після функціональної проби порівняно з контролем (див. табл.1). У той же час зниження діастолічного тиску в дівчат-спортсменок відзначалось лише після функціональної проби. Більш низьке значення в представників спортивної групи «подвійного добутку» (див. табл.1), або індексу Робінсона – показника, який характеризує потребу міокарда в кисні, а також значно менш вагоме його зростання після проби з фізичним навантаженням, ніж у контрольній групі, є, на нашу думку, одним з проявів економізації функціонування системи кровообігу.

Таблиця 1

Показники серцево-судинної системи юнаків і дівчат у стані фізіологічного спокою та після функціональної проби

Показники серцево-судинної системи	Стан фізіологічного спокою			Після функціональної проби	
	Група	(M)±(m)	(M)±(m)	(M)±(m)	(M)±(m)
		Юнаки	Дівчата	Юнаки	Дівчата
Артеріальний тиск систолічний	1	116,76±1,55	114,04±1,22	133,48±2,19	131,12±1,85
	2	124,24±1,76**	120,56±2**	144,2±2,55**	138,8±2,68*
Артеріальний тиск діастолічний	1	75,28±1,35	78,16±1,1	66,08±1,49	68,2±2,13
	2	80,4±1,6*	79,92±1,21	74,88±2,01**	74,52±1,98*
Пульсовий тиск	1	41,48±1,425	35,88±1,49	67,4±2,89	62,92±3,055
	2	43,84±1,9	40,64±1,66*	69,32±3,15	64,28±2,69
Середній тиск	1	89,09±1,25	90,11±0,9	88,71±1,09	88,82±1,5
	2	95,02±1,4**	93,46±1,3*	97,97±1,635***	95,95±1,8**
Індекс напруги, у.о.	1	58,4±11,14	52,76±7,64	27,26±3,28	48,22±11,15
	2	115,26±23,71*	143,0±30,7**	111±31,72*	149,2±47,41*
ПАПР, у.о.	1	34,1±1,96	34,52±3,04	27,04±2,17	36,5±3,27
	2	47,8±4,28**	54,12±6,17**	50,48±5,66***	56,02±5,04**
ВПР, у.о.	1	3,38±0,425	3,25±0,27	2,5±0,21	3,55±0,41
	2	5,35±0,74*	5,79±0,76**	5,43±0,92**	7,52±1,57*
ЧСС, уд./хв	1	65,3±1,41	68,3±1,72	81,48±4,38	91,42±3,66
	2	75,84±2,21***	78,58±2,56**	93,94±2,92*	106,08±3,65**
„Подвійний добуток”, у.о.	1	76,36±2,1	77,73±2,06	108,54±5,67	119,8±5,1
	2	94,58±2,92***	95,4±4,23***	135,7±4,82***	147,2±5,7**

Примітка: 1 – основна група ; 2 – контрольна група; різниця достовірна: *p < 0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Частота серцевих скорочень за результатами гістографічного аналізу ВСР у досліджуваних основної групи до та після функціональної проби виявилась значно нижчою, ніж у юнаків і дівчат контрольної групи (див. табл.1). У 21% юнаків та 19% дівчат спортивної групи зареєстрована помірна синусова брадикардія в стані спокою, що є наслідком підвищення тону блукаючого нерва. Зменшення значень таких показників ВСР, як індексу напруги (ІН), вегетативного показника

ритму (ВПР), показника адекватності процесів регуляції (ПАПР) у досліджуваних основної групи (див. табл.1) указує на наявність зрушень вагосимпатичної рівноваги в бік парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи та зростання впливу автономного контуру регуляції на діяльність синусового вузла.

При порівнянні антропометричних показників досліджуваних виявлено, що юнаки основної групи випереджають своїх ровесників контрольної групи за розвитком грудної клітки, окружність якої в них помітно більша під час паузи, під час глибокого вдиху (максимальна) та глибокого видиху (мінімальна) (див. табл.2).

Юнаки-спортсмени випереджають представників контрольної групи також за деякими силовими показниками: становою силою та силою скорочень м'язів лівої кисті (див. табл.2). Порівнюючи аналогічні показники серед дівчат, ми виявили, що представниці основної групи випереджають дівчат контрольної групи за силовими показниками та розвитком грудної клітки, окрім окружності грудної клітки при глибокому видиху (див. табл.2).

Таблиця 2

Показники фізичного розвитку учнівської молоді

Показники фізичного розвитку	Група	Юнаки			Дівчата		
		(M)±(m)	t	p	(M)±(m)	t	p
Довжина тіла, см	1	180,3±1,66	0,81	>0,1	164,5±1,57	0,16	>0,1
	2	178,8±0,97			164,2±1,05		
Маса тіла, кг	1	70,1±1,74	1,44	>0,1	55,9±1,53	0,69	>0,1
	2	66,3±1,95			57,35±1,44		
Окружність грудної клітки, см	1	95,5±1,23	2,86	<0,01	87,2±1,005	2,27	<0,05
	2	90,7±1,155			84,2±0,88		
Окружність грудної клітки максимальна, см	1	102,6±1,28	3,01	<0,01	93,7±0,97	2,33	<0,05
	2	97,3±1,21			90,8±0,735		
Окружність грудної клітки мінімальна, см	1	89,1±0,78	2,51	<0,05	81,7±0,91	1,83	>0,05
	2	85,6±1,15			79,5±0,75		
Станова сила, кг	1	141,8±3,95	2,18	<0,05	81,0±3,51	2,64	<0,05
	2	128,5±4,64			68,2±3,38		
Сила м'язів правої кисті, кг	1	55,4±1,57	0,89	>0,1	35,1±0,895	2,6	<0,05
	2	53,1±1,98			31,1±1,26		
Сила м'язів лівої кисті, кг	1	52,8±1,57	3,0	<0,01	32,2±1,15	3,58	<0,001
	2	46,4±1,43			27,1±0,85		

Примітка: 1 – основна група ; 2 – контрольна група

Проведена нами оцінка антропометричних та динамометричних вимірів за допомогою методу індексів дозволила зробити певні висновки щодо пропорційності індивідуального розвитку досліджених студентів. Значення індексу Кетле у 52% юнаків-спортсменів та 48% юнаків контрольної групи не виходить за межі норми. У 24% юнаків основної групи відзначається деяке зниження індексу Кетле відносно належних величин, а у 28% – підвищення. У юнаків контрольної групи кількість випадків відхилення індексу в той чи інший бік становила відповідно 32 та 24 відсотки. Слід зазначити, що серед юнаків-спортсменів, які мають помірний надлишок маси, плавці переважають за чисельністю легкоатлетів, що свідчить про неоднорідність впливу на особливості фізичного розвитку тренувальних навантажень різного характеру. Схожі результати були отримані при вивченні співвідношення маси тіла та зросту в дівчат, але на відміну від юнаків-спортсменів серед представниць основної групи тільки у 12,5% досліджених відзначається деякий надлишок маси. Для більшості дівчат-спортсменок характерні належні значення індексу Кетле (50%) та зменшення його величин (42%). Життєвий індекс, який характеризує функціональні можливості апарату дихання, у представників основної групи достовірно вищий у порівнянні з контролем. Крім того, у юнаків і дівчат спортивної групи зареєстровані тільки поодинокі випадки зниження величин життєвого індексу від належних. Середні значення індексу Ерісмана, порівнюючи з контролем, достовірно збільшуються тільки в юнаків-спортсменів (див. табл. 3). Зниження значень індексу Ерісмана від належної величини у 58% досліджених дівчат контрольної групи свідчить про низький розвиток грудної клітки, у той же час 62,5% спортсменок мають добрий рівень розвитку грудної клітки і серед них домінують дівчата-плавці. Щодо індексу Піньє, то майже для однакової кількості досліджених юнаків основної та контрольної груп властива середня будова тіла, однак в основній групі значно більше студентів з міцною й гарною будовою тіла, а також менше студентів зі слабкою й дуже слабкою будовою тіла. На відміну від юнаків-спортсменів у дівчат основної групи зростає відсоток випадків дуже слабкої та слабкої будови тіла. Середні показники силових індексів тільки в дівчат-спортсменок статистично достовірно вищі від контролю (див. табл. 3). У цілому ж значення силових індексів у представників основної групи або не відрізняються від належних, або перевищують їх.

Таблиця 3

Оцінка фізичного розвитку учнівської молоді методом індексів

Показники фізичного розвитку	Група	Юнаки			Дівчата		
		(M)±(m)	t	p	(M)±(m)	t	p
Індекс Кетле, г/см	1	392,1±8,68	1,9	>0,05	339,8±8,17	0,92	>0,1
	2	367,6±9,5			351,4±9,69		
Зросто-ваговий показник, кг	1	68,35±2,94	0,39	>0,1	58,8±1,28	1,15	>0,1
	2	69,5±0,55			60,6±0,88		
Життєвий індекс, мл/кг	1	73,0±1,82	2,71	<0,01	63,2±1,91	2,2	<0,05
	2	66,5±1,57			56,2±2,47		
Індекс Ерісмана, см	1	5,4±1,43	2,03	<0,05	4,5±1,07	1,34	>0,1
	2	1,7±1,15			2,5±1,04		
Індекс Піньє, у.о.	1	20,8±2,32	1,84	>0,05	26,8±2,0	0,11	>0,1
	2	27,2±2,53			27,2±2,39		
Індекс сили правої кисті, %	1	78,4±2,26	0,955	>0,1	62,2±1,8	3,31	<0,01
	2	81,65±2,59			53,4±1,92		
Індекс сили лівої кисті, %	1	76,45±2,63	1,43	>0,1	57,7±2,53	3,55	<0,001
	2	71,5±2,25			46,1±2,08		
Індекс станової сили, %	1	200,1±5,22	0,415	>0,1	144,1±6,65	3,07	<0,01
	2	196,4±7,13			117,0±5,8		
Коефіцієнт пропорційності, %	1	92,8±1,15	0,97	>0,1	89,7±1,58	0,01	>0,1
	2	94,3±0,955			89,75±0,98		

Примітка: 1 – основна група ; 2 – контрольна група;

Висновки

1. Наслідком впливу систематичних тренувань на серцево-судинну систему організму є зростання її адаптаційних можливостей. Помірна брадикардія на фоні помірної гіпотонії, зниження потреби міокарда в кисні призводять до значної економізації роботи системи кровообігу в стані спокою та підвищення її толерантності до навантажень.
2. Зрушення вегетативного балансу регуляції в бік парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, зменшення ролі центрального контуру в керуванні серцевим ритмом сприяють підвищенню адекватності та економічності функціонування синусового вузла.
3. Тривалі фізичні навантаження викликають суттєве покращення основних показників фізичного розвитку організму юних спортсменів. Характер тренувань помітно впливає на особливості індивідуального розвитку та його пропорційність.

Література

1. Айдарлиев А.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. и др. Комплексная оценка функциональных резервов организма. – Фрунзе, 1988.
2. Бабунц И.В. Азбука анализа variability сердечного ритма / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Машаех. – Ставрополь, 2002.

3. **Баевский Р.М., Кириллов О.И. Клёцкин С.М.** Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М., 1984. – С. 62–68.
4. **Бутченко Л.А., Кушаковский М.С., Журавлева М.Б.** Дистрофия миокарда у спортсменов. – М., 1980.
5. **Врачебный контроль в физическом воспитании студентов:** Учеб. пособие / Гневушев В.В., Карашуров Е.С., Краснов Ю. П., Федоренко В. И. – Петрозаводск, 1982.
6. **Дембо А.Г.** Врачебный контроль в спорте. – М., 1988.
7. **Дембо А.Г., Земцовский Э.В.** Спортивная кардиология: Руководство для врачей. – Л., 1989.
8. **Карпман В.Л., Абрикосова М. А.** Некоторые общие закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы человека к физическим нагрузкам // Успехи физиологических наук. – 1984. – №2. – С.97–121.
9. **Меерсон Ф.З., Пшеничкова М.Г.** Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М., 1988.
10. **Пирогова Е. А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П.** Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. – К., 1986.
11. **Солодков А.С.** Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы // Физиология человека. – Т.26. – 2000. – №6. – С. 87–93.

The level of physical development and character of adaptations of cardio-vascular system of a junior student's organism is investigated. It is proved that under the influence of systematic trainings in the activity of cardio-vascular system in organisms of students from a sports group, steady adaptational changes develops that help in growing its economic functioning. It is also found out that students of sports specialities are remarkably ahead of students from control group according basic characteristics of physical development.

УДК 612.66; 612.821.31

А.Базілевський, Ю.Войнар, Д.Новарецький, І.Глазирін

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОСОМАТИЧНОГО РОЗВИТКУ СТУДЕНТІВ РІЗНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ

Вступ. Фізичний розвиток, а особливо його рівень, найчастіше використовується як критерій для характеристики стану здоров'я людини, інтенсивності та динаміки кількісних і якісних процесів її біологічного дозрівання.

Виходячи з учення П. Анохіна [2], можна сказати, що однією з основних закономірностей життя організму людини є безперервний розвиток та поетапне включення функціональних систем, які забезпечують йому адекватне пристосування на різних етапах постнатального періоду.

Л. Абросимова, Е. Кабірова, Т. Симакова, Р. Шерстобитова [1], Л. Арабська [3], І. Воронцов, Н. Матвєєва, Т. Максимова [5], С. Ляліков, А. Макарчик [6], Г. Сальникова [7] та інші автори у своїх дослідженнях прийшли до висновку, що фізичний та соматичний розвиток людини залежать від впливів складного комплексу соціальних умов життя.

Відомо, що процеси біологічного дозрівання людини тривають до 22 – 25 років, тобто період навчання у вищих навчальних закладах (17 – 23 років) збігається із завершенням процесів фізичного та соматичного розвитку при істотних впливах не тільки соціально-економічних чи екологічних чинників, а й конкретної дії професійно-прикладної підготовки [7].

Таким чином, вивчення особливостей морфосоматичного розвитку студентів у процесі їх адаптації до навчальної діяльності можна вважати актуальним у зв'язку з необхідністю встановлення впливів професійно-прикладної підготовки на тенденції завершальних етапів їх біологічного дозрівання.

Методика. Дослідження проводилися на базі факультету фізичної культури Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького та Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. У процесі роботи комплексне обстеження пройшли 262 студенти та 267 курсантів чоловічої статі I – V курсів названих ВНЗ. У кожній групі 50 – 55 досліджуваних. До контрольної групи відносилися юнаки, які не навчалися у вищих навчальних закладах – 100 осіб. Усі досліджувані на момент обстеження були практично здоровими. Морфосоматичний розвиток досліджувався за методиками соматометрії, описаними І.Д. Глазиріним [4].

Результати та їх обговорення. Аналіз показників тотальних розмірів тіла студентів різних профілів навчання й контрольної групи показав, що першокурсники факультету фізичної культури й курсанти пожежного інституту фактично не відрізнялися між собою за довжиною й масою тіла та обхватом грудної клітки (ОГК) ($p > 0.05$). Цим показникам відповідають і дані 17-річних юнаків контрольної групи (див. табл. 1).

Від I до II та III курсу довжина тіла студентів факультету фізичної культури залишається стабільною на рівні 178.00 – 178.69 см, і лише від III до IV курсу в них відновлюються інтенсивні процеси зростання – їх довжина тіла збільшилася на 3.38 см ($p < 0.05$), а потім, на V курсі, знов залишається фактично без змін.

У курсантів-пожежних процеси інтенсивного зростання відмічаються тільки в період від I до II курсу – приріст довжини тіла 3.6 см ($p < 0.05$). Зріст курсантів II курсу, досягнувши рівня 180.40 см, стабілізується на цьому рівні аж до закінчення інституту.

Таблиця 1

Зміни тотальних розмірів тіла студентів під впливом навчальної діяльності ($M \pm m$)

Курс, вік	N	Досліджувані	Тотальні розміри тіла		
			Довжина тіла (см)	Маса тіла (кг)	Обхват грудної клітки (см)
I 17 років	54	1	178.00±1.58	73.89±1.11	90.82±1.07
	52	2	176.80±1.08	71.51±1.50	87.70±1.45
	20	3	175.50±1.58	72.09±0.91	87.22±1.41
II 18 років	50	1	178.69±1.75	70.32±0.80	89.03±0.90
	53	2	180.40±1.21	71.80±1.16	88.50±1.34
	20	3	175.07±1.01	71.62±0.88	88.79±1.20
III 19 років	54	1	178.22±1.11	70.60±1.87	89.44±1.12
	54	2	180.75±2.96	75.80±1.20	89.65±1.86
	20	3	176.19±1.50	74.53±1.00	88.91±1.13
IV 20 років	51	1	181.60±1.00	75.22±1.56	89.68±1.07
	55	2	180.90±1.76	74.80±2.61	89.60±1.68
	20	3	176.54±1.08	74.57±0.89	87.83±1.20
V 21 рік	53	1	181.62±1.34	79.61±1.34	93.81±1.14
	53	2	181.22±1.91	74.95±0.02	89.00±1.66
	20	3	176.87±0.87	78.27±1.01	89.55±0.89

- 1 – студенти факультету фізичної культури ЧНУ
 2 – курсанти Черкаського інституту пожежної безпеки
 3 – контрольна група

У юнаків контрольної групи, які не навчаються у вищому начальному закладі, довжина тіла, досягнувши в 17 років рівня 175.50 см, фактично залишається незмінною на цьому рівні в межах досліджуваного періоду, але з незначною тенденцією до зростання – у 21 рік даний показник у них становить 176.87 см.

Маса тіла студентів факультету фізичної культури впродовж навчання на I курсі суттєво, на 3.57 кг, зменшується – з 73.89 кг до 70.32 кг ($p < 0.05$). На II-III курсі даний показник у студентів-фізкультурників на досягнутому рівні стабілізується. На старших курсах у досліджуваного контингенту студентів відбуваються зворотні процеси – у них маса тіла інтенсивно зростає. Від III до IV курсу приріст маси тіла становить майже 5 кг, а від IV до V – 5.39 кг ($p < 0.05$).

У курсантів пожежного інституту процеси змін маси тіла мають дещо іншу картину – на I та II курсах у них не відбувається приростів ваги, яка знаходиться в межах 71.51–71.80 кг. Від II до III курсу маса тіла в них істотно, на 4 кг, збільшується й досягає рівня 75.80 кг ($p < 0.05$). Потім, на IV та V курсах, даний показник у них стабілізується на дещо нижчому рівні, відповідно 74.80 та 74.95 кг.

У контрольній групі досліджувальних маса тіла в 17 – 18 років, так як і в курсантів-пожежних, фактично не змінюється, а потім, з 18 до 19 років, суттєво зростає – майже на 3 кг ($p < 0.05$) та знов стабілізується до 20-річного віку. З 20 до 21 року в юнаків контрольної групи знов відмічається вірогідний приріст маси тіла – 3.7 кг ($p < 0.05$).

На показники ОГК досліджуваних контингентів студентів навчальна діяльність незалежно від профілю ВНЗ не здійснює істотних впливів, адже цей тотальний розмір тіла залишився на рівні 87.22–90.82 см фактично незмінним, як у експериментальних, так і в контрольній групі. Можна відмітити лише істотний приріст ОГК у студентів факультету фізичної культури в період від IV до V курсу – даний показник у них зріс на 4.13 см і досягнув рівня 93.81 см ($p < 0.05$). Цей феномен можна пояснити кумулятивним ефектом їх тривалої атлетичної підготовки.

Аналіз даних морфосоматичного розвитку студентів факультету фізичної культури та курсантів інституту пожежної безпеки на I курсі показує фактичну однорідність показників м'язового, кісткового та жирового компонентів їх тіла. Указані показники досліджуваних груп студентів аналогічні до таких же в юнаків контрольної групи (див. табл. 2).

Умови цілеспрямованої професійної підготовки певним чином впливають на показники м'язового й жирового компонентів тіла досліджуваних. Так, обхват стегна студентів факультету фізичної культури від I до II курсу істотно, на 3.44 см ($p < 0.05$), зменшується й стабілізується на такому рівні до III курсу. Лише до IV курсу даний показник у них відновлюється до рівня дещо вищого за вихідний, а на V курсі можна відмітити ще незначний його приріст.

Динаміці показників обхвату стегна студентів-фізкультурників фактично відповідають дані змін жирового компонента їх тіла.

Таким чином, можна констатувати, що зниження маси тіла студентів факультету фізичної культури від I до II курсу та її стабілізація до III курсу обумовлена зниженням показників жирового компонента їх тіла. Ці процеси можна пов'язати зі значними фізичними навантаженнями, які отримують дані досліджувані на заняттях відповідно до навчального плану. Відновлення показників маси тіла, обхвату стегна та товщини жирового прошарку до вихідного рівня на IV курсі й навіть перевищення до V курсу відповідає істотному зниженню рухових навантажень на старших курсах факультету фізичної культури, що зумовлено тривалою атлетичною підготовкою, яка призводить до підвищення м'язової маси.

Таблиця 2

Зміни морфосоматичних показників тіла студентів під впливом навчальної діяльності ($M \pm m$)

Курс, вік	N	Досліджувані	Морфосоматичні показники			
			Обхват стегна (м'язовий компонент) (см)	ПЖП на животі (жировий компонент) (мм)	Довжина ноги (кістковий компонент) (см)	Ширина епіфіза стегна (кістковий компонент) (см)
I 17 років	54	1	54.41±0.80	11.01±0.17	91.77±0.70	10.05±0.63
	52	2	54.15±1.13	11.00±0.17	89.95±1.17	9.48±0.52
	20	3	53.31±1.07	11.73±0.31	88.23±1.10	9.41±0.40
II 18 років	50	1	50.97±0.78	7.46±0.15	90.85±1.90	10.63±0.54
	53	2	54.15±1.25	13.10±0.13	93.85±1.30	9.36±0.46
	20	3	54.83±1.31	13.54±0.66	88.39±1.46	10.90±0.62
III 19 років	54	1	51.47±0.87	7.51±0.21	91.53±1.92	10.87±0.52
	54	2	53.25±1.23	11.20±0.14	92.10±1.70	9.56±0.67
	20	3	55.18±0.89	14.59±0.29	88.89±1.91	11.35±0.70
IV 20 років	51	1	54.85±0.78	9.67±0.19	91.61±0.90	11.29±0.54
	55	2	53.95±1.35	11.51±0.09	92.65±1.09	9.22±0.49
	20	3	56.56±1.34	15.72±0.37	88.66±1.72	12.58±0.53
V 21 рік	53	1	56.98±0.54	12.41±0.14	91.78±0.84	11.64±0.61
	53	2	54.20±0.91	12.95±0.08	93.26±1.01	10.29±0.50
	20	3	56.05±0.83	16.96±0.30	89.00±2.12	13.05±0.55

- 1 – студенти факультету фізичної культури ЧНУ
 2 – курсанти Черкаського інституту пожежної безпеки
 3 – контрольна група

У курсантів інституту пожежної безпеки такої ж динаміки змін показників м'язового й жирового компонентів не відмічається, а можна навіть констатувати їх стабільність упродовж усього періоду навчання. Це можна пояснити більш рівномірним розподілом розумових і фізичних навантажень, а також сталим розпорядком напіввійськового життя.

У юнаків контрольних груп з року в рік відмічається поступове незначне збільшення показників обхвату стегна та жирового прошарку на животі, але сумарно, за п'ять років, можна відмітити значні їх прирости – на 3.25 см та 5.23 мм відповідно ($p < 0.05$).

Стосовно кісткового компонента тіла досліджуваних можна відмітити, що істотних змін показників довжини ніг та ширини епіфізів стегна не відмічається ні в студентів різних профілів навчання, ні в юнаків контрольних груп, що може свідчити про факт наближення кінцевого скостеніння їх кістяка.

Висновки. Зростання тіла студентів факультету фізичної культури в довжину продовжується аж до IV курсу (20 років), а в курсантів-пожежних дані процеси завершуються у 18 років (II курс). У юнаків контрольної групи довжина тіла стабілізується вже в 17 років, а у 21 рік вони істотно (майже на 5 см) нижчі, ніж студенти й курсанти V курсу. Активізацію процесів зростання в студентів і курсантів можна пояснити підвищеною руховою активністю, пов'язаною з професійною підготовкою.

Маса тіла студентів факультету фізичної культури істотно знижується після I курсу, стабілізується до III курсу й знов підвищується до IV і V курсів. Збільшення маси тіла курсантів-пожежних відбувається на III курсі, а потім знов стабілізується. У юнаків контрольних груп маса тіла з року в рік поступово збільшується.

Зміни показників маси тіла в досліджуваних групах узгоджуються зі змінами м'язового й жирового компонентів їх тіл. Це можна пояснити:

– великими фізичними навантаженнями в студентів факультету фізичної культури на молодших курсах, а потім їх поступове зниження до старших курсів;

– розпорядком напіввійськового життя курсантів;

– недостатньою руховою активністю юнаків, які не навчаються у

ВНЗ.

Стабільність показників кісткового компонента тіла досліджуваного контингенту молоді можна пояснити наближенням до завершення процесів скостеніння їх кістяка.

Література

1. **Абросимова Л.П., Кабирова Е.В., Симакова Т.А., Шерстобитов Р.Г.** Физическое развитие детей Кировской области // Гигиена и санитария. – 1998. – № 2. – С. 30 – 32.
2. **Анохин П.К.** Узловые вопросы теории функциональной системы. – М., 1980.
3. **Арабська Л.П.** Фізичний та статевий розвиток дітей, народжених з інкорпорацією радіонуклідів у плаценті // Педіатрія, акушерство та генікологія. — 2000.— № 1. — С. 49 – 53.
4. **Глазирін І.Д.** Основи диференційованого фізичного виховання. – Черкаси, 2003.
5. **Воронцов И.М., Матвеева Н.А., Максимова Т.М.** Современное состояние, тенденции и проблемы оценки физического развития детей из разных экологических и экономических районов России // Педиатрия. – 1995. – № 4. – С. 50 – 51.
6. **Ляликов С.А., Макарович А.В.** Особенности эндокринного статуса у детей, подвергшихся длительному воздействию малых доз радиации // Диагностика и медико-психологическая реабилитация: Сб. материалов конф. Чернобыльская катастрофа. – Минск, 1993. – С. 68 – 70.
7. **Сальникова Г.П.** Физическое развитие современных школьников. – М., 1977.

Investigations of morphosomatic maturity peculiarities of different of study students were conducted. It was proved that the way of study activity, way of living influence morphosomatic maturity of students of physical study department and students of military high school, in the meaning of body's height activating of one students to another ones. It's explained by a great amount of physical loading for students of physical study department. Changing of body weight index of investigated students are conducted together with the changing of muscular and adipose components of their bodies, which depend on amount of loading and its directness of study activity. Stability of bone component indexes is connected with firming of skeleton's bones of investigated students.

УДК 612.112.155.34/.39

Е.Д.Боярчук, В.И.Шейко, Н.В.Лунина

СОСТОЯНИЕ ГРАНУЛОЦИТОПОЭЗА ПРИ РАЗВИТИИ ДВС-СИНДРОМА

Вступление. Одним из результатов воздействия на организм сильнейших раздражителей является развитие нейтрофильного лейкоцитоза и активация гранул нейтрофильных лейкоцитов в циркулирующей крови [1; 3]. При этом в костном мозге уменьшается число зрелых гранулоцитов (созревающего пула) и возрастает число миелобластов-миелоцитов (пролиферирующего пула) [4]. Известно, что синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови представляет собой неспецифическое системное нарушение гемостаза, которое наблюдается при развитии в организме различных патологических процессов [9; 12]. До настоящего времени выявленные механизмы участия нейтрофилов в развитии ДВС-синдрома являются предметом дискуссий [11].

Целью наших исследований было изучение реакции гранулоцитопоеза при формировании ДВС-синдрома.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводились на 30 кроликах обоих полов массой 2,5–3,0 кг. ДВС-синдром моделировали препаратом «Эфа-2», который вводили натошак перорально в дозе 8330 мг/кг [2].

Для оценки системы гемостаза были выбраны общепринятые методики [6; 7]. Состояние гранулоцитопоеза изучали по количеству

миелокариоцитов и парциальной гранулоцитограмме, дифференцируя пролиферирующие и созревающие пулы клеток.

Все показатели исследовали до моделирования ДВС-синдрома и до восстановления показателей гемостаза до исходного уровня.

Полученные данные обрабатывали статистически на компьютере методом прямых разниц по Е. В. Монцевичюте-Эрингене [8].

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что у кроликов после введения препарата «Эфа-2» развивался ДВС-синдром (см. табл. 1). Стадия гиперкоагуляции длилась в среднем четверо суток и переходила в фазу коагулопатии потребления. Переходная стадия длилась четверо суток, после чего в течение шести суток развивалась гипокоагуляция. Восстановление показателей происходило в среднем на 19–20-е сутки после введения указанного препарата.

Стадия гиперкоагуляции характеризовалась резким сокращением времени рекальцификации плазмы и тромбинового времени, увеличением содержания фибриногена и активности фактора XIII, определялись также положительные пробы этанолового и протаминсульфатного тестов.

В последующие дни эксперимента активность факторов свертывающей системы постепенно уменьшалась и развивалась глубокая гипокоагуляция вплоть до полной несвертываемости крови с наиболее выраженными нарушениями на 10–11-е сутки.

Полученные данные согласуются с исследованиями ДВС-синдрома другими авторами [5; 10].

После введения препарата «Эфа-2» на 10–11-е сутки развивался нейтрофильный лейкоцитоз, т. к. число нейтрофилов в этот период увеличивалось на 53,4% по сравнению с исходными данными (см. табл. 2).

При исследовании гранулоцитопоза в течение первых шести дней (стадия гиперкоагуляции) после введения препарата «Эфа-2» отмечалось постепенное увеличение содержания миелокариоцитов в костном мозге. На 6-е сутки регистрировалось максимальное значение числа ядерных клеток. Затем общее их количество начинало снижаться, и на 11-е сутки (стадия гипокоагуляции) значение показателя было минимальным. К 19-м суткам число миелокариоцитов в костном мозге восстанавливалось.

Через сутки после введения препарата в костном мозге кроликов наблюдалось резкое увеличение абсолютного содержания клеток гранулоцитарного ряда (см. табл. 2). На протяжении всего времени исследования определялось постепенное уменьшение числа гранулоцитов до исходного уровня. На 19-е сутки абсолютное количество клеток гранулоцитарного ряда восстанавливалось.

Среди клеток гранулоцитарного ряда в течение 12 суток число клеток пролиферирующего пула в костном мозге кроликов

увеличивалось (см. табл. 2). Максимальное их количество определялось на третьей сутки исследований, что соответствовало стадии гиперкоагуляции ДВС-синдрома. На 12-е сутки (стадия гипокоагуляции) число клеток пролиферирующего пула было ниже исходного уровня, а на 19-е сутки их содержание в костном мозге кроликов восстанавливалось.

Через сутки после введения препарата содержание клеток созревающего пула в костном мозге увеличивалось до максимальной величины (стадия гиперкоагуляции). В течение всего времени эксперимента их число постепенно уменьшалось (см. табл. 2), а на 11-е сутки наблюдалось резкое снижение содержания клеток созревающего пула. Это совпадало с выраженными гипокоагуляционными нарушениями гемостаза при ДВС-синдроме. Восстановление содержания клеток созревающего пула в костном мозге происходило на 19-е сутки эксперимента.

При сопоставлении показателей, характеризующих состояние гемостаза при ДВС-синдроме и состояние гранулоцитопоза, было установлено, что переход к стадии гиперкоагуляции сопровождается резким увеличением в костном мозге содержания клеток гранулоцитарного ряда, которое можно объяснить активизацией процессов пролиферации и созревания гранулоцитов. Глубокие гипокоагуляционные нарушения при ДВС-синдроме, наблюдаемые на 10–11-е сутки, совпадают с резким снижением в этот период в костном мозге количества клеток гранулоцитарного ряда. Такое явление может быть объяснено мобилизацией костномозгового резерва гранулоцитов, которая обеспечивает нейтрофильный лейкоцитоз, наблюдаемый на стадии гипокоагуляции при ДВС-синдроме.

Результаты наших исследований свидетельствуют о возможности существования в организме функциональной взаимосвязи между изменениями в системе гемостаза при ДВС-синдроме и реакцией гранулоцитопоза.

Таблица 1

Изменение показателей системы гемостаза при развитии ДВС-синдрома (M±m)

Показатели	Исход	Время после введения препарата «Эфа-2» (сут.)														
		1. Гиперкоагуляция				2. Коагулопатия потребления				3. Гипокоагуляция						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	19
Время рекальцификации плазмы (с)	78.7+ 2.64	-38.5+ 3.93	-40.9+ 4.20	-37.8+ 8.87	-22.5+ 9.40	-2.0+ 5.18*	+5.0+ 4.76*	+13.6+ 5.93	+17.3+ 3.97	+148.3+ 22.67	+166,3+ 22.94	+206,7+ 16.91	+110.0+ 13.50	+56.8+ 12.20	+47,3+ 15.63	+6.3+ 5.71*
Тромбиновое время (с)	16.5+ 1.11	-5.6+ 0.58	-4.9+ 0.87	-3.0+ 0.75	-3.5+ 0.62	+0.4+ 0.43*	+1.2+ 0.67*	+1.5+ 0.50	+2.8+ 0.36	+7.3+ 1.79	+11.6+ 1.48	+15.6+ 2.42	+12.5+ 2.71	+6.2+ 0.13	+3.4+ 1.21	+0.2+ 1.20*
Фибриноген (мг%)	58.2+ 2.21	+28.0+ 13.26*	+31.7+ 8.54	+24.0+ 7.37	+11.2+ 0.94	- 22.9+ 5.52	- 26.8+ 5.81	-33.5+ 5.43	-39.1+ 5.43	-44.8+ 7.49	-46.8+ 9.57	-52.6+ 6.25	-40.6+ 6.79	-35.8+ 11.25	-34.1+ 11.90	-2.2+ 3.25*
Активность фактора XIII (%)	100.0+ 1.75	+71.0+ 1.25	+72.0+ 3.85	+56.0+ 4.76	+47.5+ 5.64	+5.4+ 2.61*	-4.7+ 4.34*	-12.3+ 2.54	-20,6+ 2.13	-65.9+ 4.40	-69,1+ 4.78	-76.7+ 3.52	-63.4+ 5.23	-49.3+ 3.46	-40.7+ 3.46	-5.7+ 4.28*
Этаноловый тест	«0»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»
ПДФ с протамин-сульфатом	«0»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«1»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»

Примечание: здесь и в таблице 2 * – P > 0.05

Таблица 2

Изменение показателей гранулоцитопоеза при развитии ДВС-синдрома (M±m)

Показатели	Исход	Время после введения препарата «Эфа-2» (сут.)														
		1. Гиперкоагуляция				2. Коагулопатия потребления				3. Гипокоагуляция						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	19
Абсолютное число нейтрофилов ($10^9/л$)	7.3+ 0.43	+1.9+ 0.39	+1.7+ 0.27	+2.0+ 0.42	+2.3+ 1.04	+1.0+ 0.44	+0.5+ 0.46*	+1.2+ 0.36	+2.3+ 0.43	+2.4+ 0.39	+3.7+ 0.71	+3.9+ 1.02	+3.7+ 2.40*	+1.4+ 0.18	+0.7+ 0.28	+0.3+ 0.37*
Абсолютное число клеток гранулоцитарного ряда ($10^9/л$)	43.4+ 4.54	+76.8+ 1.64	+74.1+ 2.41	+57.4+ 1.83	+51.6+ 2.72	+50.4+ 2.83	+47.7+ 2.66	+40.5+ 2.59	+38.5+ 2.16	+37.1+ 1.63	+23.2+ 2.43	+6.7+ 0.80	+9.8+ 3.16	+4.2+ 0.97	+0.7+ 0.21	+0.4+ 0.25*
Абсолютное число клеток пролиферирующего пула ($10^9/л$)	9.5+ 1.10	+8.4+ 0.51	+9.5+ 0.33	+10.9+ 0.48	+10.1+ 0.73	+9.7+ 0.88	+9.1+ 0.61	+7.4+ 0.46	+6.9+ 0.18	+6.3+ 0.13	+3.7+ 0.86	+0.7+ 0.07	-1.6+ 0.52	-1.1+ 0.32	-0.4+ 0.15	+0.2+ 0.11*
Абсолютное число клеток созревающего пула ($10^9/л$)	33.9+ 3.38	+65.4+ 0.52	+64.6+ 0.55	+46.5+ 0.38	+41.5+ 1.24	+40.7+ 1.95	+38.6+ 2.05	+33.1+ 2.13	+31.6+ 1.98	+30.8+ 1.63	+19.5+ 1.15	+6.1+ 1.30	+11.4+ 3.62	+5.3+ 1.31	+1.1+ 0.25	+0.1+ 0.14*

Литература

1. **Бахов Н.И., Александрова Л.З., Титов В.Н.** Роль нейтрофилов в регуляции метаболизма тканей (обзор литературы) // Лаб. дело. – 1988. – № 6. – С. 3–12.
2. **Боярчук Е.Д.** Экспериментальная модель ДВС-синдрома // Вестник проблем биологии и медицины. – 1998. – № 7. – С. 132–138.
3. **Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Шахов В.П.** Механизм формирования адаптивных реакций в системе крови при стрессе в 4 т. – Томск, 1986. – Т. 4. – С. 3–8.
4. **Горизонтов П.Д., Белоусова О.И., Федотова М.И.** Стресс и система крови. – М., 1983.
5. **Грицюк А.И.** Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови в терапевтической клинике и его диагностика // Врач. дело. – 1987. – № 3. – С. 7–14.
6. **Лабораторные методы исследования в клинике** / Под ред. В. В. Меньшикова. – М., 1987.
7. **Лабораторные методы исследования в системе гемостаза** / Под ред. В. П. Балуды и др. – Томск, 1980.
8. **Монцевичюте-Эрингене Е.В.** Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 1964. – № 4. – С. 72–78.
9. **Павловский Д.П.** Патогенез, диагностика и лечение синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови: Обзор // Врач. дело. – 1988. – № 3. – С. 73–77.
10. **Черствой Е.Д., Святковский В.А., Григорьев Д.Г.** Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови при эндотоксиновом шоке // Арх. патологии. – 1990. – Т. 52. – № 9. – С. 51–56.
11. **Bohn E., Miller-Berghaus G.** The effect of leukocyte and platelet transfusion on the activation of intravascular coagulation by thrombocytopenic rabbits // Amer. J. Pathol. – 1976. – Vol. 84. – P. 239–258.
12. **Hamilton P.J., Stalker A.L., Douglas A.S.** Disseminated intravascular coagulation: a review // J. Clin. Path. – 1979. – Vol. 31. – № 7. – P. 564–570.

It is established, that development in organism of a DIC is accompanied by changes granulocyte formation. In a stage of hypercoagulation sharp increase in the maintenance of cells granulocyte lines in a bone brain, and the stage hypocoagulation was accompanied by reduction of quantity of cells granulocyte lines, thus in peripheral blood was observed neutrophylic leucocytosis.

УДК 616.995.187.2.

С.Ю.Гаврик

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ОРГАНИЗМАМИ

Академик В. И. Вернадский (1926) впервые убедительно доказал, что организмы на нашей планете играют роль огромной важности не только в потоках энергии и круговороте веществ, но и в эволюции земной коры. Он подчеркивал, что жизнь на нашей планете возможна лишь в виде комплексов взаимосвязанных организмов.

Известно, что общим законом природы является существование живых организмов в виде сообществ, образующих экосистемы, или биогеоценозы, представленные как одноклеточными, так и многоклеточными организмами. Эта закономерность характерна не только для свободноживущих организмов, но и для паразитических. Сообщества живых организмов обитают как внутри, так и снаружи своего хозяина и имеют меньшую, чем у него, массу. Число видов, входящих в комплексы, с трудом поддается определению. Если учитывать все виды вирусов, бактерий, грибов, простейших, гельминтов и членистоногих, одновременно обитающих в одном растении, позвоночном животном или человеке, то количество их (видов) может достигать нескольких десятков. Такая совокупность организмов образует относительно устойчивое равновесие. Это сообщество организмов находится в различных соотношениях, как в виде индифферентных, так и в виде различных форм связей. Продолжительность существования совокупности живых существ определяется продолжительностью жизни их хозяина. Живые существа в этом комплексе связаны друг с другом огромным количеством физико-химических и биологических факторов и образуют, по мнению А. П. Маркевича, симбиоценоз, или микробиоценоз, или микропаразитоценоз, по А. В. Самсонову, А. П. Щеулову.

Если среди видов сообщества организмов встречаются паразитические формы, обладающие патогенностью, то такой комплекс называется паразитоценозом. Это учение было разработано академиком Е. Н. Павловским. Он считал, что паразитоценозы являются частным случаем биоценозов, и рекомендовал изучать их во взаимосвязи.

По мнению А. П. Маркевича, «паразитоценология представляет собой комплексную медико-ветеринарно-фитопатолого-экологическую науку, направленную на изучение состава, структуры, закономерностей процессов формирования, функционирования, эволюции и условий существования экопаразитарных систем. В эти системы должны быть включены, кроме типичных паразитов и их хозяев, также временные паразиты и потенциально патогенные организмы. В задачи

паразитоценологии входит гармоничное сочетание аналитических закономерностей жизнедеятельности сочленов этих систем, их взаимоотношений между собой и с остальной средой, их взаимоотношений с другими симбионтами, с которыми они входят в состав экосимбиотических систем».

Наряду с понятием «паразитоценоз» часто употребляется понятие «ассоциация». В отличие от паразитоценоза ассоциация представляет собой случайные, временные и только индифферентные взаимоотношения паразитов в организме хозяина. При исчезновении одного или нескольких сочленов ассоциации остальные не теряют патогенных свойств и не исчезают.

Большая работа исследователей во многих направлениях способствовала тому, что к настоящему времени уже проведено комплексное изучение паразитоценозов и ассоциативных заразных болезней среди населения, значительного числа видов животных и культурных растений, предложены методы диагностики, лечения, профилактики смешанных инвазий и инфекций. Значительное внимание уделяется изучению физиологических, иммунологических, биохимических аспектов взаимоотношений между паразитами и их хозяевами. Хотя причины возникновения смешанных (сочетанных) болезней выяснялись еще в XIX столетии, до последнего времени многие вопросы, касающиеся закономерностей их формирования в организме хозяина, остаются недостаточно изученными.

По мнению Р. С. Чеботарева, В. Г. Гнездилова, Е. Н. Павловского, Е. С. Шульмана, различная частота возникновения заразных болезней людей и животных объясняется антагонистическими или синергическими взаимоотношениями между различными видами паразитов. Так, В. Г. Гнездилов считал, что между лямблиями и нематодами (аскаридами, анкилостомами) имеются антагонистические отношения, поэтому заболевания, вызванные сочетанием этих паразитов, встречаются относительно редко. Между лямблиями и цестодами (тениидами), наоборот, складываются синергические взаимоотношения, в результате чего сочетание этих паразитов встречается относительно часто. Эти межвидовые отношения автор связывал с неодинаковым воздействием продуктов метаболизма разных гельминтов на лямблии.

Л. В. Громашевский, К. А. Денисов, П. М. Лернер, В. Р. Лемелев, А. В. Самсонов и др. считают, что ведущими факторами в возникновении смешанных болезней и паразитоценозов являются особенности механизма передачи, а не характер межвидовых взаимоотношений различных паразитов.

Д. И. Панасюк, В. В. Филлипов, А. П. Родионов и др. все случаи возникновения множественных инфекций и инвазий связывают с проблемами паразитоценозов и ассоциативных болезней. По их мнению, «при паразитоценозах между сочленами ценоза складываются настолько плотные синергические взаимоотношения, что исчезновение одного

сочлена вызывает гибель или потерю патогенных и вирулентных свойств второго или других сочленов».

Следует отметить, что понятие ассоциации при объяснении причин возникновения смешанных заразных болезней и паразитозов стали широко использовать лишь в последние два десятилетия. Широкое употребление этого термина в паразитологии, эпидемиологии и эпизоотологии будет способствовать выявлению объективных закономерностей при формировании смешанных заразных болезней и паразитоценозов.

Ассоциации необходимо рассматривать не только как случайные, временные и индифферентные взаимоотношения паразитов в широком смысле слова между вирусами, бактериями, грибами, простейшими, гельминтами, членистоногими и другими в организме тех или иных хозяев, но в ряде случаев и как начальные этапы формирования (становления) паразитоценозов. Поэтому при изучении смешанных заразных болезней важно выяснить, имеем мы дело с одними ассоциациями или одними паразитозами или в каждом конкретном случае могут иметь место и те, и другие. Вполне возможно, что при тщательном изучении рассматриваемых проблем удастся наблюдать моменты перехода от индифферентных ассоциаций к паразитозам.

Многие авторы приходят к выводу, что при формировании смешанных заразных болезней и паразитоценозов следует различать два этапа: 1-й – попадание нескольких паразитов в организм хозяина и развитие у него выраженной в той или иной форме болезни. Этот этап зависит, главным образом, от частоты встречаемости людей и животных с возбудителями инфекционных и инвазионных болезней и способности последних тем или иным путем (активно или пассивно) проникать в организм своего хозяина. Ведущую роль при этом играет последнее звено механизма передачи и соотношение численности популяций паразитов и хозяев. Здесь также необходимо учитывать интенсивность инвазий, вирулентность и инвазивность паразита.

На втором этапе развитие патологического процесса и формирование устойчивых паразитоценозов (ассоциативных болезней) зависят от многих факторов и условий: приобретенного иммунитета хозяина; по генетически обусловленной устойчивости к заражению; группировки (скучивания) паразитов в тканях и полостях организма хозяина; пола и возраста хозяина; процессов миграции хозяина; качественного и количественного состава пищи (кормов), в которой находятся вещества, убивающие или изгоняющие паразитов из организма хозяина; организации профилактических и лечебных мероприятий и т. д.

Правильное выявление ведущего звена в становлении паразитоценозов и ассоциативных заразных болезней в каждом конкретном случае требует комплексных исследований паразитарных систем. Это способствует рациональному проведению оздоровительных

и профилактических мероприятий, а также прогнозированию эпидемического, эпизоотического и эпифитотического процессов в конкретных природных и социальных условиях.

Борьба со смешанными (ассоциативными) заразными болезнями и паразитоценозами заключается в комплексном подходе к профилактике и терапии, разработке эффективных групповых методов лечения и профилактики, создании препаратов широкого спектра действия, методов избавления объектов внешней среды одновременно от многих видов возбудителей и др.

Литература

1. **Вернадский В.И.** Размышления натуралиста. – М., 1975.
2. **Громашевский Л.В.** Избр. труды: В 3 т. – К., 1987. – Т. 2: Теоретические вопросы эпидемиологии.
3. **Денисов К.А.** К эпидемиологии гименолипедоза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Симферополь, 1964.
4. **Лемелев В.Р.** Вопросы борьбы с гименолипедозом и опыт борьбы с ним в сельской местности Узбекской ССР: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Ташкент, 1970.
5. **Лернер П.М.** Эпидемиология, научные основы ликвидации гименолипедоза в Узбекской ССР: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Ташкент, 1970.
6. **Павловский Е.Н.** Работы по экспериментальной паразитологии. – М. – Л., 1963.
7. **Павловский Е.Н.** Общие проблемы паразитологии и зоологии: Избр. статьи. – М. – Л., 1961.
8. **Самсонов А.В.** Некоторые вопросы биологии аскарид и эпидемиологии аскаридоза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Симферополь, 1967.
9. **Самсонов А.В.** Проблема взаимоотношений между организмами и ее практическое значение // Актовые лекции, посвященные 60-летию Донецкого медицинского института. – Донецк, 1990–1991.
10. **Чеботарев Р.С.** Очерки по истории медицинской и ветеринарной паразитологии. – Мн., 1977.
11. **Черкасский Б.Л.** О структурности и системности эпидемического процесса // Мед. паразитология и паразитарные болезни. – 1988. – № 2. – С. 87–92.
12. **Шабловская Е.А.** Взгляды Л. В. Громашевского на явление паразитизма как основа учения об эпидемическом процессе // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 1987. – № 10. – С. 24–27.

The analysis of the literature is adduced on originating both formation parasitocenosi and associations. The associations are esteemed not only as temporary inert relationships of parasites, but also in a number of cases as the initial stages of formation parasites.

Т.И.Галдун, Н.И.Жупикова, И.А.Кучеренко, И.А.Гапоненко

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ. НЕОБХОДИМОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕОТРАСЛЕВОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Доля выпуска продукции, не отвечающей гигиеническим нормам, по данным Госсанэпиднадзора России, за последние годы возросла на 2% (импортной – на 1,5%). Это касается прежде всего таких товарных групп, как грибы, ягоды, плоды, овощи и бахчевые культуры, зерно и зернопродукты, молоко и молочные продукты. Увеличился риск поступления в продажу опасной для здоровья продукции [3]. В связи с этим нами предпринято более глубокое исследование данной проблемы.

Согласно имеющимся в литературе данным [3] в странах СНГ с целью обеспечения населения безопасными продуктами питания принят ряд учитывающих нормативную базу Европейского союза законов. Так в России это федеральные законы «О защите прав потребителей», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О сертификации продукции и услуг», «О продовольственной безопасности РФ», «О качестве и безопасности пищевых продуктов», «О потребительской корзине в целом по РФ», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» и др.; санитарные правила и нормы «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О нанесении информации на потребительскую упаковку пищевых продуктов, полученных на основе генетически модифицированных источников».

Приоритетность политики здорового питания обусловлена кризисным состоянием здоровья россиян. Так, средняя продолжительность их жизни составляет всего 65,5 лет (в США – 75,8; в Германии – 75,7; в Великобритании – 75,0; во Франции – 77,6), что прямо или косвенно связано с некачественным питанием. По уровню жизни страна переместилась с 7-го на 71-е место (по установленным ООН критериям).

Качество продовольственных товаров, поступающих на рынок стран СНГ, подтверждается сертификатом соответствия либо (для определенного перечня продуктов) декларацией о соответствии. Органы сертификации продукции и сырья в системе ГОСТ Р контролируют главным образом показатели безопасности товаров, но при этом обычно не учитывают другие потребительские достоинства продуктов, в том числе их органолептические свойства.

Введенная Госстандартом России идентификация объектов сертификации проводится экспертами в основном по органолептическим показателям с использованием в отдельных случаях методов физико-химического анализа (например, определение жирно-кислотного состава пищевых жиров и необезжиренных молочных продуктов, уровня содержания кофеина в кофе). Органолептическая идентификация продукта проводится обычно одним экспертом традиционными потребительскими приемами и поэтому не всегда достигает желаемого эффекта. Результаты преимущественного применения в России потребительских методов органолептического контроля, основанных на принципе «нравится – не нравится», зависят от личных вкусов и объективности должностных лиц, оценивающих качество продуктов. Среди аналитических методов дегустационного анализа некоторое распространение на практике получили балловые шкалы.

Сенсорная оценка может служить основой контроля качества продуктов питания и прогнозирования покупательского спроса. Разработаны стандарты международного, национального и регионального уровней, регламентирующие основные условия и методы проведения органолептического анализа, обеспечивающие объективность и воспроизводимость оценок дегустаторов. Научные методы сенсорного анализа широко используются на Западе, причем развитие науки органолептики происходит на стыке психологии, физиологии, математики и товароведения. Чтобы органолептический анализ, имеющий психофизиологическую природу, давал достоверные результаты, необходимо применять научно обоснованные методы отбора дегустаторов (не более 40% из них выдерживают тесты при проверке органов обоняния и вкуса) и балловые оценочные шкалы, дифференцирующие товары по качеству. Для проведения современного органолептического контроля необходимо соблюдение основных принципов экспертной методологии и применение квалитрии для количественного измерения качественных признаков продуктов.

Расширение сети малых предприятий диктует необходимость ввести внеотраслевой государственный контроль качества продовольственного сырья и пищевой продукции. Соответственно требуются высококвалифицированные эксперты-дегустаторы, обладающие специальными знаниями в области технологии и товароведения, владеющие методами научно обоснованного органолептического анализа [3].

Поступление в торговую сеть опасной для здоровья продукции чревато пищевыми отравлениями. Это тяжелые заболевания пищеварительной системы и всего организма, возникающие из-за употребления в пищу некачественных продуктов, ядовитых растений и грибов. Чтобы избежать подобных заболеваний, не следует употреблять хранившиеся вне холодильника молоко, сливки, кремы, сыры, яйца, колбасы, мясные блюда, продукты неизвестного происхождения

(торговля «с рук» на улицах) и продукты, прошедшие некачественную обработку, а также просроченные мясные, овощные и рыбные консервы заводского и домашнего приготовления и т. д.

Отравления грибами и ядовитыми растениями очень опасны. Так, в 2000 г. в Украине зарегистрировано 2750 отравлений, причем наибольшее их количество – в Днепропетровской, Херсонской, Запорожской и Кировоградской областях; 70% отравившихся составляют безработные, пенсионеры и дети. Летом 2000 г. даже всем известные съедобные грибы становились чрезвычайно опасными. Министерство здравоохранения Украины предостерегает от сбора грибов вокруг промышленных городов. Около половины лесов вокруг Харькова считаются зеленой зоной, и многие из них непригодны для «лесопользования». Например, в 10-километровой зоне вокруг города нельзя собирать ни грибы, ни ягоды. Вокруг небольших городов без крупных промышленных предприятий «зона неприкосновенности» уменьшается до 0,5 км. Вокруг цементно-шиферных комбинатов ее радиус – 7 км, а вокруг ГРЭС – 8 км. Опасен сбор грибов и на территориях, обработанных пестицидами или гербицидами с целью уничтожения вредных насекомых и сорняков, а вблизи дорог грибы могут аккумулировать ртуть, свинец, кадмий [1].

В СНГ произрастает примерно 150 видов и разновидностей съедобных грибов и еще больше несъедобных ядовитых, а заготавливают около 40. Ценность съедобных грибов обусловлена высокими вкусовыми качествами, приятным ароматом, наличием белков, витаминов и минералов. Много азотистых веществ в грибах приходится на долю небелковых (от 19 до 37% общего азота). К ним относится фунгин, придающий клеткам грибов прочность, так как служит основой опорной ткани (клетчатки); в шляпках его содержится меньше (20–40% сухой массы), чем в ножках (30–45%). Это снижает усвояемость грибов, которые приходится хорошо проваривать или прожаривать. В зависимости от пищевой ценности грибы делят на четыре категории: к первой относят белые грибы, грузди (настоящие и желтые), рыжики; ко второй – грибы среднего качества (подосиновики, подберезовики (кроме болотного), маслята, грузди (осиновые и синеющие)); к третьей – моховики, сыроежки, лисички, опенки; к четвертой – малоценные грибы (свинушка тонкая, опенок летний, некоторые виды сыроежек и др.).

Основную массу грибов заготавливают осенью. Из трубчатых (губчатых) грибов (на нижней стороне шляпки споры расположены в мельчайших тонких трубочках) заготавливают белые, подберезовики, подосиновики, маслята и другие; из пластинчатых (шляпка в нижней части образует радиально расходящиеся к краям пластинки с расположенными на них спорами) – рыжики, грузди, белянки, опенки, шампиньоны, лисички; из сумчатых (споры образуются внутри особых мешочков, называемых асками) – сморчки и строчки.

Ядовитые грибы в переработанном (особенно сушеном) виде трудно отличить от съедобных. Ядовиты бледная поганка (желтая или белая), мухомор (красный и пантерный), ложный серый опенок, сатанинский гриб (чертов гриб), похожий по внешнему виду на подосиновик, желчный гриб и другие. Отравление грибами опасно для человека, особенно отравление бледной поганкой.

При отравлениях грибами развиваются явления острого гастроэнтерита, к которым присоединяются симптомы, характерные для интоксикации тем или иным видом грибов, например холероподобный понос при отравлении бледной поганкой, симптомы поражения вегетативной и центральной нервной системы при отравлении мухомором, желтуха и гемоглобинурия при отравлении сморчками, который содержит гельвелловую кислоту, обладающую сильным гемолитическим и гепатотропным действием [2].

Санитарные правила определяют виды грибов, подлежащие сбору и переработке. Запрещается заготавливать грибы, отсутствующие в списке даже в том случае, если известно, что они съедобны. Грибы сортируют и подвергают экспертизе. Разрешается продажа лишь рассортированных, сырых, сушеных или маринованных грибов, а не их смесей и запрещается продажа вареных или измельченных грибов, грибных салатов и других изделий из деформированных грибов. Имеет значение санитарно-просветительская работа среди школьников. Собирайте только те виды грибов, в съедобности которых вы уверены!

Так как сморчки имеют сходство с ядовитыми строчками, то оба вида считают условно годными. Строчки могут употребляться в пищу после отваривания в воде в течение 10–20 мин с момента закипания. Отвар сливают, грибы отжимают, промывают, после чего их можно приготавливать в любом виде. Другие ядовитые грибы так не обезвреживаются.

Основные причины отравления: недостаточная осведомленность сборщиков о грибах; сбор перезрелых или червивых грибов; незнание правил обработки условно годных грибов; несоблюдение санитарных правил при заготовке, консервировании и продаже грибов на рынках.

Грибы быстро портятся, поэтому должны подвергаться кулинарной обработке в день сбора. В теплое время года срок их хранения составляет всего несколько часов. Поэтому их сушат, солят, маринуют и консервируют со стерилизацией в банках. При наличии на консервном заводе морозильной установки грибы подвергают быстрому замораживанию ($t - 30^{\circ}\text{C}$).

Следует отличать истинные отравления несъедобными грибами от отравлений микробной этиологии (токсикоинфекции, токсикозы) при употреблении консервированных (маринованных, соленых) грибов [2].

В грибах и до чернобыльской катастрофы обнаруживалась значительная концентрация ^{137}Cs . К счастью, они не являются продуктами ежедневного потребления. На Украине среднее потребление

свежих и маринованных грибов составляет 600 г/год, сухих – 200 г/год. Только у населения, проживающего в северной части страны, грибы имеют более значимый удельный вес в питании и, следовательно, существенно увеличивают дозу внутреннего облучения населения. До 20% населения употребляет до 4 кг/год свежих и маринованных грибов и 800 г/год сухих [1; 4].

В 1988 г. грибы, произраставшие в Киевской и Черниговской областях, содержали высокий уровень ^{137}Cs , в среднем в 10–50 раз выше доаварийного уровня. В 1986 г. активность ^{137}Cs в грибах Сумской области составляла в среднем 122 Бк/кг, в 1988 г. в Волынской области – 518 Бк/кг (в Одесской – 10,7 Бк/кг).

В грибах, произрастающих вблизи села Осташева Чернобыльского р-на Киевской области, активность ^{137}Cs составляла 2183 Бк/кг, вблизи села Ольшанка – 3108 Бк/кг.

Осенью 1986 г. в свежих и сушеных грибах, собранных в Гомельской области Беларуси, активность ^{137}Cs составляла 2180 и 2775 Бк/кг соответственно.

Активность ^{137}Cs в грибах, выросших вблизи Гданьска через 17 месяцев после аварии на ЧАЭС, была в 7,2 раза выше естественного радиоактивного фона, в США – в 4,2 раза выше. Активность ^{137}Cs в съедобных грибах, собранных на территории Австрии через 1 год после аварии, колебалась от 15 до 1600 Бк/кг сырой массы. Значительные колебания активности ^{137}Cs в грибах объясняются тем, что плотность выпадения его составляла от 1 до 10 кБк/м². Отмечено, что польские грибы и маслята накапливали большее количество ^{137}Cs , чем белые, лисички, опенки и подберезовики. Согласно Ф. А. Тихомирову, свойством накапливать наибольшее количество радиоизотопов цезия отличаются говорушка и свинушка тонкая, а наименьшим – бледная поганка и мухомор. Свинушка тонкая и говорушка рекомендуются в качестве биоиндикаторов при радиационном мониторинге. Что касается ^{90}Sr , то его активность в грибах в Ивано-Франковской области составляла в 1987 г. 1,88 Бк/кг, в Волынской области – 0,49 Бк/кг, а в 1988 г. в Черниговской области – 55,5 Бк/кг, в Волынской области – 0,61 Бк/кг (в Полтавской области – только 0,07 Бк/кг) [4].

Высокий уровень загрязнения грибов встречается и в Брянской, Орловской, Тульской, Калужской областях России. Во многих районах Украины активность ^{137}Cs в грибах повышена даже там, где уровень загрязнения лесных территорий невысок (менее 185 ГБк/км² ^{137}Cs). Так как реализуемые на рынке и вне рынков грибы могут быть сильно загрязнены, они должны подвергаться радиометрическому контролю. Существуют районы, где сбор грибов и ягод в лесу запрещен. В Киевской, Черниговской, Житомирской, Ровненской областях при самостоятельном сборе грибов следует обращать внимание на объявления перед входом в лес, а также расспрашивать местных жителей о том, не запрещено ли собирать грибы, в данной местности.

Технологическая и кулинарная обработка грибов в основном позволяет снизить содержание в них радионуклидов. Так, промывка проточной водой снижает активность ^{137}Cs на 18–32%. Вымачивание сухих грибов в течение 2 ч уменьшает активность ^{137}Cs на 81%, а в белых сухих – на 98%. Однократная варка грибов в течение 10 мин уменьшает активность ^{137}Cs на 81%, двукратная варка по 10 мин – на 97%, трехкратная варка по 10 мин – также на 97%. Вместе с тем засолка грибов не обеспечивает снижение содержания в них радионуклидов. Это же касается и жаренья продуктов.

Значительная часть ^{137}Cs поступает в организм преимущественно с жидкими блюдами. Поэтому, исключив из меню овощные и грибные отвары, мясные, рыбные бульоны, рассол от квашеной капусты, молочную сыворотку (обрат), образующуюся при приготовлении творога (масла), можно существенно уменьшить поступление ^{137}Cs в организм человека (животных). Эти меры особенно важны при приготовлении блюд из достаточно загрязненных продуктов, например грибов [4].

Заключение. Данное сообщение позволит глубоко и всесторонне ознакомиться с поставленной проблемой.

Литература

1. **Василенко Л.Б.** Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс. Материалы к урокам: Пособие для учителя. – Харьков, 2001.
2. **Габович Г.Д., Познанский С.С., Шахбазян Г.Х.** Гигиена. – К., 1983.
3. **Родина Т.Г.** Сенсорный анализ продовольственных товаров. – М., 2004.
4. **Смоляр В.И.** Ионизирующая радиация и питание. – К., 1992.

The necessity of the out-of-branch state quality control of raw materials and foodstuffs is proved. The requirements for the expert-tasters are considered. There is an analysis of food poisonings of Ukrainian citizens. The order of gathering and treatment of mushrooms is described, indicates of the activity fluctuation of ^{137}Cs in mushrooms within the sort and depending on their localization on the Ukraine's territory are cited. The technological and culinary treatment of mushrooms allows considerable decreasing the percentage of ^{137}Cs in them.

Т.И.Галдун, В.А.Савенко, Н.А.Козенко, М.Ю.Мордвинова

НАШ БЫТ ГЛАЗАМИ ВРАЧА. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ НАЧИНАЮЩИМ САДОВОДАМ

В связи с тем что экологическая обстановка на Украине неблагоприятна вследствие аварии на ЧАЭС (проникновение ^{137}Cs и ^{90}Sr с пищевыми продуктами в организм человека и ^{239}Pu путем заглатывания с пылью и ингаляцией), в задачи исследования входило дать ряд санитарно-гигиенических рекомендаций начинающим садоводам.

Получив участок, не спешите сажать сад. Продумайте сначала схему размещения плодовых деревьев и кустов ягодных культур, определите место для огорода и цветочных клумб согласно справочнику по садоводству.

Сажать плодово-ягодные культуры в средней полосе страны лучше с 25 апреля по 10 мая и в 1-ой половине октября. В первые 2 года после посадки их поливают 4–5 раз за сезон из расчета 2–3 ведра под яблоню или грушу и 1–2 ведра под вишню, сливу и кустарники. Воду льют в кольцевые канавки, как правило вечером, после чего почву приствольного круга присыпают сухой землей. Особенно необходима вода в период роста побегов и завязей, т. е. в мае – июле, а также осенью, до наступления морозов [2].

Почву необходимо удобрять (на 1 м^2 приствольного круга при глинистых почвах требуется 3–4 кг компоста). Одним из самых плодородных ее элементов, образующихся в результате перегнивания органических остатков, является гумус. Источник его получения на садовом участке – компостная куча. Это своеобразная «фабрика», где миллионы бактерий, дождевые черви и насекомые круглосуточно трудятся над разрушением и преобразованием органических остатков.

Устраивают компостную кучу в углу участка на возвышенном месте под кустами или в тени сарая. Для предупреждения пересыхания иногда ее обкладывают сверху и с боков дерном, землей, травой. Размеры кучи – 1,5 м в высоту и ширину, длина – любая.

На выбранном для нее месте снимают верхний слой почвы на глубину 20 см, а в качестве фундамента насыпают слой торфа в 10 см. В компостную кучу можно класть все домашние и садовые отходы органического происхождения: скошенную траву, листву, ботву, гнилые фрукты, сорняки, не имеющие семян. Все отбросы по мере поступления засыпают торфом или землей. Для ускорения разложения отбросов добавляют, по возможности, навоз. На зиму штабель укрывают сначала землей, сухими листьями, а затем снегом. В течение лета компост перелопачивают 1–2 раза. Готовый продукт представляет собой однородную по цвету рассыпчатую массу – компостную землю.

Кроме основных удобрений применяют подкормки, получаемые из органических и минеральных удобрений. Из минеральных пригодны плодово-ягодные и другие готовые смеси, а из органических – навозная жижа, птичий помет, коровяк. Птичий помет разводят с водой в соотношении 1:10, а навоз – 1:5. На 1 м² площади, занятой растениями, вносят ведро раствора. Подкормку вносят в кольцевые канавки глубиной 10–15 см, сделанные по периферии кроны дерева.

Если на определенном под огород участке почва сырая и заболоченная, делают дренажные каналы. Перед высадкой растений в землю вносят навоз, компост, а затем растения подкармливают по мере роста. Рыхлая земля, подкормка огородных культур, полив, борьбу с сорняками необходимо вести постоянно.

Внося в землю удобрения, помните, что неумеренное и неграмотное их применение нанесет непоправимый вред. А злоупотребляют чаще всего азотными удобрениями. Они действительно способствуют росту растений, но их избыток в почве снижает количество сахара, витаминов, крахмалистость овощей. При этом в них возрастает содержание небелковых форм азота (нитратов), отрицательно действующих на организм, особенно детский.

Установлено, что в листовых овощах и корнеплодах (морковь, свекла, редька) их больше, чем в томатах и зеленом горошке. В свекле нитратов больше, чем в моркови, капусте, петрушке. В луке, укропе их мало.

Поступление нитратов в наш организм можно существенно уменьшить. Учитывая, что они неравномерно накапливаются в овощах, ученые и технологи предлагают с картофеля и огурцов срезать кожицу толстым слоем, а у капусты отбрасывать кочерыжку и 2–3 кроющих листа.

Имеют значение и сроки уборки овощей, и длительность хранения. Например, в молодой, так называемой пучковой моркови нитратов гораздо больше, чем в вызревшем корнеплоде. В овощах, пролежавших зиму, нитратов практически не обнаруживают. Ранние овощи, выращенные в теплицах (салат, шпинат, редис, зеленый лук), перед едой следует положить на 1–2 ч в воду и 2–3 раза ее менять: вредные соединения переходят в воду. Храните эти овощи в холодильнике!

Если нет уверенности, что овощи прошли санитарный контроль на выявление нитратов, капусту, картофель, корнеплоды (особенно свеклу) отварите в большом количестве воды, причем чем мельче порезаны овощи, тем интенсивнее переход нитратов в отвар. В герметически укуренных огурцах через несколько суток содержание нитратов уменьшается до 21% от первоначального. То же относится к засолке овощей. В процессе квашения капусты содержание нитратов резко падает в течение первой же недели.

Доказано, что витамин С (аскорбиновая кислота), а также А и Е (ретинол и токоферол) являются ингибиторами – веществами, предотвращающими и тормозящими процессы преобразования нитратов и нитритов в нашем организме. Таким образом, включая в рацион продукты, содержащие витамины А, С, Е (их называют иммуногенами), вы надежно нейтрализуете вредное действие нитратов и нитритов на организм.

Работу на участке распределяйте с учетом возраста и состояния здоровья. Тем, кто страдает варикозным расширением вен, тромбозом, радикулитом, гипертонической болезнью, нельзя поднимать тяжести. Больным гипертонией, глаукомой противопоказана прополка грядок, т. к. длительный наклон туловища может вызвать прилив крови к голове. Чтобы избежать неприятных последствий, научитесь полоть, сидя на маленькой скамеечке. Чаще делайте перерывы для отдыха. Встаньте, распрямитесь и походите 5 мин.

Нелегко и полив сада, особенно на участках, где нет специальных приспособлений. Помните, что распределение тяжести на 2 руки обеспечивает равномерную нагрузку на позвоночник и предотвращает возникновение или обострение пояснично-крестцового радикулита. Лучше лишний раз принести наполовину наполненные ведра, чем поднять чрезмерную тяжесть.

Не поднимайте тяжести перед собой на вытянутых руках, особенно из наклонного положения. Груз весом 10 кг, поднятый таким образом, увеличивает нагрузку на поясничный отдел позвоночника в 10 раз.

Работайте на участке в утреннее время и предвечерние часы, когда не очень жарко. Особую осторожность следует проявлять людям, страдающим аллергическим заболеванием, которое возникает под воздействием на организм пыльцы цветущих деревьев, трав, цветов. Проявляется оно, как правило, в виде астматического бронхита, конъюнктивита, ринита. В период цветения растений, вызывающих аллергические реакции, человек, чувствительный к данному виду пыльцы, не должен находиться на садовом участке.

Нередко эти реакции вызываются пылью цветущих трав – тимopheевки, овсяницы и других, которые высеваются между молодыми деревьями и кустарниками. Поэтому многократно скашивайте их. Причиной аллергии, а также сильных головных болей типа мигрени могут быть и цветы. С «виновниками» подобных состояний расставайтесь без сожалений, какими бы красивыми они ни были.

Остерегайтесь колючих растений и садового инвентаря типа колющих, режущих предметов. Поцарапав руки, сейчас же вымойте их с мылом, а царапины смажьте йодом. Поранив конечность, тщательно промойте кожу вокруг раны кипяченой водой, а рану – перекисью водорода. Кожу вокруг раны обработайте йодом и наложите стерильную

повязку. Натяните сверху сетчатый бинт-фиксатор, удерживающий повязку на месте.

Работы, связанные с использованием органических удобрений, проводите в одежде, предназначенной для этой цели. Соблюдайте сроки их внесения, иначе может произойти заражение овощей гельминтами. А овощи, употребляемые в пищу без термической обработки, многократно мойте водой и тщательно чистите [2].

Заметим, что радиационную обстановку в первые недели после взрыва на ЧАЭС определяли в основном радиоактивный йод (Тэф – несколько часов или суток), затем радиоизотопы цезия ^{137}Cs и ^{134}Cs (Тэф – десятки лет), а в меньшей степени стронций ^{90}Sr (Тэф – десятки лет); в окружающую среду было выброшено 518000 МБк 5 изотопов плутония, период полураспада которого – десятки тысяч лет (^{239}Pu). Доля активности изотопов плутония, выброшенных из реактора, составляет 15% общей активности всех выброшенных радионуклидов. Относительная часть изотопов плутония в радиоактивном облаке выброса ЧАЭС в южном направлении была значительно выше, чем в северо-западном. Плотность загрязнения плутонием в районе Киева – от 185 до 7400 МБк/км². Максимальная плотность загрязнения плутонием почвы в Киеве – 7814 МБк/км², до аварии – 18,5 МБк/км² [3].

Если ^{90}Sr и ^{137}Cs поступают в организм человека преимущественно с пищей и в пищеварительном канале всасываются в кровь, то плутоний обычно проникает в организм путем заглатывания с пылью или ингаляцией (в системе «почва – растение» его соединения малоподвижны).

Если степень усвоения и накопления радиоактивного цезия (аналога калия в обменных процессах) и радиоактивного стронция (аналога кальция) зависит от содержания калия и кальция в пищевом рационе (обратнопропорциональная зависимость), то длительное поступление в организм плутония определяется вдыханием радиоактивных частиц, поднимаемых с поверхности почвы ветром, а также употреблением загрязненных частицами почвы продуктов при несоблюдении правил гигиены и санитарии.

Пищевые источники калия: абрикосы, изюм, чернослив, семена подсолнечника, миндаль и прочие орехи, петрушка, шпинат, мангольд (листовая свекла), капуста, морковь, столовая свекла, арбузы, мускусная дыня, авокадо, черная смородина, пшено, гречневая и овсяная крупы, палтус, треска, индейка, куриная грудка.

Пищевые источники кальция: молочные продукты, сардины, розовый лосось с костями, кунжутное семя, крымский миндаль, бразильский орех, капуста, болгарский перец, швейцарский мангольд, вареный шпинат, фасоль пинто [1].

При попадании в органы дыхания значительное количество плутония (до 90%) благодаря деятельности реснитчатого эпителия бронхов и трахеи проникает в полость рта, заглатывается, попадает в

пищеварительный канал, откуда абсорбируется в кровь и избирательно накапливается в основном в печени и костях.

Голодание может на порядок увеличить всасывание плутония из пищеварительного канала, а присутствие пищи в пищеварительном канале понижает всасывание. Состав рациона оказывает определенное влияние на уровень выведения его из организма человека. Так, суточная элиминация плутония при молочной диете в 2–10 раз выше, чем при употреблении только воды. Вывод имеет научную и практическую значимость, т. к. по причине высокой бластомогенной активности изотопов плутония и других актиноидов часто развиваются опухоли в легких. Среди неопухолевых форм отдаленной патологии особое место занимают склеротические процессы [3].

Если в саду появились вредители – обходитесь без ядохимикатов! Применяйте правильную агротехнику и боритесь с сорняками. Сбор падалицы яблок и больных паршой листьев, обрезка и уничтожение больных и поврежденных веток, стряхивание долгоносиков – хорошие меры профилактики. В тихую погоду рано утром после высыхания росы или вечером до ее выпадения опрыскивайте растения отварами и настоями табака, чеснока, листьев помидоров, которые отпугивают вредителей [2].

Личинки клещей, медяниц, тли уничтожают в июне следующими настоями (количество измельченного сырья указано на 10 л воды):

- из луковой шелухи (200 г шелухи настаивают 4 дня, процеживают);
- из ботвы картофеля (1,2 кг зеленой ботвы или 600 г сухой настаивают 3 ч);
- из одуванчиков (400 г листьев или 200 г растений с корневищами настаивают 2 ч);
- свежий чесночный раствор (200 г головок чеснока пропускают через мясорубку, заливают водой и сразу же опрыскивают).

Гусениц яблонной плодовой и листогрызущих гусениц уничтожают через 15–20 дней после окончания цветения, применяя ряд настоев и отваров, в частности настой из сухой горчицы: 100 г горчицы заливают горячей водой (10 л), настаивают двое суток и разбавляют холодной водой (1:1), опрыскивают в сумерки или в пасмурную погоду. Борьбу со взрослыми клещами, тлями, медяницами проводят в июле, применяя настои чеснока, луковой шелухи, одуванчика.

Если вас укусила пчела, не пугайтесь! Для большинства людей укус осы, пчелы, шершня, шмеля неопасен. Аккуратно вытащите жало и на это место положите холодный компресс. Он вызовет спазм сосудов кожи, всасывание яда уменьшится, и уже через 1–2 ч припухлость, покраснение, боль исчезнут.

В случае нападения пчелиного или осиногo роя может развиваться интоксикация организма: повышенная температура, головная боль, тошнота и даже рвота. Поэтому до прихода врача ложитесь в постель и старайтесь больше пить. Если же после ужаления начинается удушье, появляются отеки, крапивница, боль в животе, значит, развилась аллергическая реакция и необходима срочная медицинская помощь [2].

Заключение. Надеемся, что наша статья поможет сохранить здоровье садоводам и огородникам, особенно начинающим.

Литература

1. **Аткинс Р.** Биодобавки доктора Аткинса. – М., 2000.
2. **Ицкова А.И.** Наш быт глазами врача. – М., 1991.
3. **Смоляр В.И.** Ионизирующая радиация и питание. – К., 1992.

The sanitary-hygienic requirements of the human behavior on the garden-plots are described. There is an analysis of the technological processes of the vegetable production cultivated by the gardeners which allow rectifying it from the nitrates. The high emphasis is placed on the protection methods of human body from ^{137}Cs and ^{90}Sr which are brought to organism with food and from ^{239}Pu that gets in it by aerophagia with dust and inhalation. The information about the weeds and pest control without using poisonous chemicals is cited.

УДК 613.5:537.867

Т.И.Галдун, Л.И.Сеногонова, А.Н.Куренева

ВЛИЯНИЕ ГПЗ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (СТОИТ ЛИ СТРОИТЬ ДОМ В ГЕОПАТОГЕННОЙ ЗОНЕ?)

Учитывая, что в литературе недостаточно освещено влияние геопатогенной зоны (ГПЗ), как реального геофизического явления на здоровье, жизнедеятельность, характер заболеваемости человека и животных, обитающих в этих зонах, нами поставлена задача изучить отечественную и зарубежную литературу по данной проблеме.

Из литературных источников известно, что в тех местах, где имеются пустоты в земле, подземные водные потоки, русла пересохших рек, разломы и др., изменяются геомагнитные поля, уровень радиации, электропроводность почвы и другие параметры. В старину такие территории называли «гиблыми местами». В России XVIII–XIX вв. опасность проживания в них признавалась официально на уровне царских указов (запрет на строительство жилья в Москве в районе Ветродуя (ныне Теплый Стан), в Лужниках, некоторых частях

Замоскворечья, нынешней Калужской площади). В XX в. во многих странах, в т. ч. в России, учет влияния ГПЗ в ходе хозяйственной деятельности был отвергнут в силу политико-экономических соображений. Однако в ряде крупных высокоразвитых стран мира все же ведутся целенаправленные исследования по защите от ГПЗ.

Как отмечает эксперт Комитета по экологии Государственной Думы России И. Чернозубов [4], влияние излучений ГПЗ, как правило, не учитывается, даже несмотря на то, что проектом строительных норм и правил предусмотрена их проверка (СН и П 11.02.95, СН и П 30.01.95).

Наши же предки тщательно выбирали место для строительства. Ветрувий в трактате «Об архитектуре» описывает такой метод тестирования будущей стройплощадки. В выбранном месте устраивали пастбище, а через определенное время животных забивали. Если у большинства из них обнаруживались повреждения внутренних органов, искали другое место.

ГПЗ дают о себе знать следующими вторичными признаками: образованием оврагов; деформацией деревьев; локальным разрушением дорог, коммуникаций; осадкой части здания; деформацией и разрушением стен, их намоканием; появлением плесени, мха; систематическим нарушением протекания химических реакций, физических процессов; наличием стабильных очагов патологии у человека и животных. По мнению И. Чернозубова [4] и А. Мкртчяна [1], влияние ГПЗ на здоровье человека, как правило, неблагоприятно. Люди жалуются на общую слабость, головные боли, повышенную возбудимость. Кроме того, под действием земного излучения в зависимости от его продолжительности, места проекции на теле человека, стойкости иммунитета могут развиваться нервные расстройства, заболевания опорно-двигательного аппарата, онкологические заболевания, инсульты и инфаркты.

По-разному ведут себя в ГПЗ животные и растения. Так, кошки предпочитают длительное время находиться в точках пересечения энергетической сетки (природные сети энергетических силовых линий на поверхности Земли (сетки Хартмана и Курри), установленные методом биолокации, в местах пересечения которых часто наблюдаются потоки «земного излучения» – тонкие физические поля неясной природы, вредно влияющие на здоровье человека, прочность фундаментов зданий, надежность машин; в участках очагов ГПЗ маятник дает вращение по часовой стрелке или против, в зависимости от восходящего или нисходящего энергетического потока). По мнению канадских и отечественных ученых, шкура кошки нейтрализует патогенное действие очагов ГПЗ. Собаки, коровы, лошади, свиньи избегают ГПЗ, причем ни одна собака не ляжет в радиусе действия очага ГПЗ, даже если хозяин годами приучает ее к этому месту. Слива и вишня лучше растут над подземными водными потоками, а яблоня и груша – вне этих зон. В ГПЗ на многих деревьях образуются наросты, дупла, в них чаще попадают

молнии [1; 4].

Предполагают, что земное излучение «обтекает» препятствие, в частности строительные материалы и конструкции из них, и, фокусируясь, может создавать исключительно неблагоприятные участки. Зоны встречных потоков может давать неправильно сконструированная кровля. Более 10% квартир имеют архитектурные и другие формы, усиливающие патогенные факторы. Это сферические светильники, повернутые вниз, крупные зеркала в спальнях, отражающие панели, различные Г-образные профили, эркеры (выступ наружной стены дома в виде фонаря, предназначенный для улучшения инсоляции и увеличения площади помещения; его делают с оконными прорезями или полностью застекленным). Помещение является, по существу, резонатором, в котором волны даже слабых электромагнитных полей могут ослаблять или концентрировать энергетический потенциал в зависимости от конфигурации внутреннего пространства.

Лучшая защита – это уход из зоны земного излучения. Практика лечения пациентов путем переноса спальных мест из ГПЗ известна давно. Она пополнилась рекомендациями австрийского врача К. Баклера, благодаря которым много людей из разных стран избавились от хронических заболеваний.

Согласно А. Семенов и О. Шуваловой [3], для поиска источников воды, залежей минералов и руд, для обнаружения кладов издавна пользовались лозой. В нормальной местности, не имеющей пустот, лоза колеблется незначительно, но стоит лишь появиться вкраплениям геологических пород иной структуры или водным жилам, лоза начинает двигаться в руках человека, словно живая. Работать с лозой предлагается следующим образом. Перед выходом на участок внутренне подготовьтесь. Для обострения восприятия и интуиции накануне не ешьте тяжелую пищу, утром позавтракайте, но неплотно, примите холодный душ, а оказавшись на земле, несколько минут посидите с закрытыми глазами, избавляясь от всех мыслей, кроме одной: хочу знать, какая земля под ногами. Медленно обойдите участок по периметру, а затем вдоль. Заметив резкое изменение движения лозы в руках, остановитесь и детально исследуйте активную зону. Если захват земли значителен, от участка откажитесь. Ведь в активной зоне нельзя ни строиться, ни огородничать.

Отметим, что широкого применения проверки экологии жилища в строительстве практически нет. Представляет интерес порядок комплексного обследования земельных участков до начала строительства АО «Малоэтажное и коттеджное строительство», описанный И. Чернозубовым [4]. С помощью маятника, рамки и прибора А.Ф. Охатрина два специалиста по биолокации независимо друг от друга определяют ГПЗ. Информация наносится на план предварительного размещения коттеджей, выполненный в масштабе 1:2000, и затем даются рекомендации о перемещении планируемых коттеджей из зон сильного

земного излучения. Результаты обследований показывают, что в поселке Марьино-2 в ГПЗ могли располагаться 25% коттеджей, в поселке М. Зеленино – 22%, в поселке Голицыно-2 – 17%. Улучшенное экологическое планирование застройки позволит сохранить здоровье жителей. Одновременно это приведет к улучшению качества строительства и долговечности зданий, т. к. кирпич и бетон в ГПЗ разрушаются быстрее.

Заключение. Прежде чем приобретать садовый участок, возводить строение для жилья (приусадебные либо многоэтажные здания), необходимо тщательно изучить геопатогенные свойства данной территории.

Литература

1. **Мкртчян А.** Геопатогенные зоны земли. – М., 1993.
2. **Полная** энциклопедия фэн-шуй. – М., 2002.
3. **Семенова А., Шувалова О.** Лунный календарь на каждый день 2004 года. – СПб., 2003.
4. **Чернозубов И.** Не стоит строить дом в геопатогенной зоне // Материалы 2-й Междунар. конф. "Электромагнитные поля и здоровье человека". – М., 2000.

The main features of geopatogenic zones; their influence on health of human, animals and on plants; the methods of these zones negative influence protection are listed. The system of the complex inspection of lots before beginning of building is described (the advanced ecological programming of building up). There are advices for the future gardeners and truckers.

УДК 612.821

О.А.Гуменна, О.О.Єжова

ВПЛИВ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПЕРЕБІГ АДАПТАЦІЙНИХ РЕАКЦІЙ ДІТЕЙ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Вступ. Навчання в початковій школі (6–10 років) – важливий період адаптації учнів до нового колективу, високого сумарного навантаження, великого обсягу і складності навчального матеріалу, суттєвого статичного навантаження, пов'язаного з утриманням вимушених поз. Морфофункціональні зміни, що відбуваються в організмі молодших учнів, особливо чутливі до зовнішніх впливів такого характеру. У випадку значного зростання навчального навантаження, перевищення гранично допустимих меж, установлених Типовим навчальним планом, що не відповідають функціональному стану

організму учнів, можуть виникати перенапруження механізмів адаптації, а в окремих випадках її зрив [3; 4; 7; 8].

У зв'язку з цим **мета** даного дослідження – вивчити перебіг адаптаційних реакцій та динаміку розумової працездатності дітей початкових класів з різним навчальним навантаженням.

Методи дослідження. Дослідження проведено серед учнів молодшого шкільного віку прогімназії й однієї із загальноосвітніх шкіл м. Суми у 2001–2003 навчальних роках. Оцінені адаптаційні можливості учнів прогімназії (267 дітей 6–10 років) і школи (236 дітей 7–10 років) у 2001–2002 навчальному році. Протягом наступного навчального року досліджували розумову працездатність за коректурною пробою з розрахунком інтегральної оцінки стомлення [5]. В обстеженні брали участь 22 прогімназисти та 25 школярів. Тестування проводилось на другому тижні кожної чверті у вівторок і середу.

Рівень адаптації вивчали за значеннями адаптаційного потенціалу (АП), який підраховувався на основі функціональних показників – систолічного (САТ) і діастолічного (ДАТ) артеріального тиску та частоти пульсу (ЧП) і антропометричних параметрів – довжини (L) і ваги (m) тіла [2].

$$\text{АП (у балах)} = 0,011(\text{ЧП}) + 0,014(\text{САТ}) + 0,008(\text{ДАТ}) + 0,014(\text{вік, роки}) + 0,009(\text{m, кг}) - 0,009(\text{L, см}) - 0,27$$

Для молодшого шкільного віку порогові значення адаптаційного показника складають: для нормальної (задовільної) адаптації – не більше 2,1 бала; для напружених механізмів адаптації – 2,11 – 3,2 бала; для незадовільної адаптації – 3,21 – 4,3 бала; для зриву адаптації – більше ніж 4,31 бала [7].

Результати дослідження були опрацьовані за допомогою програми “Statistica 5.0”.

Результати дослідження. Відомо, що період онтогенезу дітей молодшого шкільного віку характеризується інтенсивним розвитком і дозріванням антропометричних, фізіометричних, психофізіологічних характеристик, їх значною лабільністю й чутливістю до зовнішніх впливів. Тому певні особливості організації навчально-виховного процесу прогімназії звичайно впливають на процес адаптації учнів молодшого шкільного віку до навчального навантаження.

При аналізі рівня адаптації дітей молодшого шкільного віку загальноосвітньої школи були відмічені стабільні адаптаційні показники протягом трирічного навчання в початкових класах (див. рис.1). Незначні зрушення цього показника були помічені в першому класі – 2,48%. Це пояснюється напруженням функціональних систем, пов'язаним з адаптацією до навчальної діяльності, що відмічається також іншими дослідниками [1; 2; 7]. Серед загальної кількості обстежених школярів молодшого віку дітей, у яких відмічено напруження механізмів адаптації, виявлено тільки 1,85%.

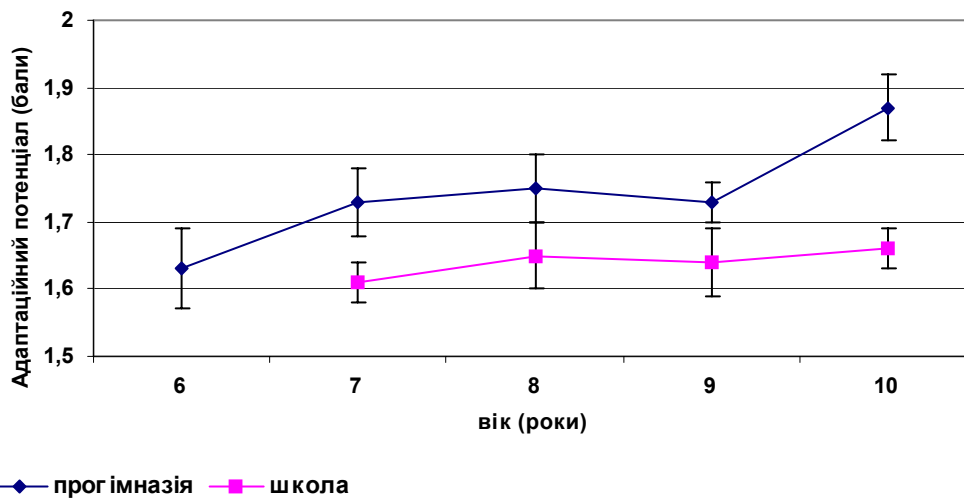


Рис. 1. Вікова динаміка адаптаційного потенціалу дітей молодшого шкільного віку школи й прогімназії

Серед школярів достовірної статевої різниці за адаптаційним потенціалом не знайдено, але слід зазначити, що у 8- і 10-річному віці хлопчики мали кращі показники, ніж дівчатка, відповідно на 2,45% і на 3,55% (див. табл.). Дещо більше напруження в дівчаток адаптаційних механізмів наприкінці третього року навчання в початковій школі (у 10 років), можливо, пов'язано з початком передпубертатного періоду, більш інтенсивним формуванням ендокринної й вегетативної ланки регуляції, лабільністю параметрів функції серцево-судинної системи й фізичного розвитку.

У дітей прогімназії відмічене поступове зростання адаптаційного потенціалу. Інтенсивні зміни відмічені на початку навчання в НВЗ: з 6 до 7 років адаптаційний потенціал зростає на 6,13% (див. рис. 1). Це свідчить про напруження функціональних систем, пов'язане з початком навчання в ранньому віці. Так, якщо в 6-річному віці не виявлено учнів з напруженням механізмів адаптації, то в 7-річному віці таких осіб уже 11,76%. У період з 7 до 9 років суттєвих змін адаптаційного потенціалу не виявлено, загальна кількість учнів з напруженням механізмів адаптації залишалася також стабільною. У цей період динаміка АП серед школярів і прогімназистів однакова, але абсолютні значення АП прогімназії залишаються, порівняно з дітьми загальноосвітньої школи, більш високими. Тому можна говорити про різну "фізіологічну ціну" навчання в умовах школи й прогімназії.

З 9 до 10 років в учнів прогімназії зафіксоване достовірне зростання значень адаптаційного потенціалу, що свідчить про напруження механізмів адаптації внаслідок як передпубертатних перебудов, так і значних розумових навантажень, властивих інноваційному НВЗ. Так, кількість прогімназистів з напруженням адаптації наприкінці третього року навчання в молодших класах (10-

річний вік) становила 18,18%, що у 2 рази більше, ніж у 9-річному віці. Серед загальної кількості обстежених прогімназистів 6–10 років напруження механізмів адаптації спостерігалось в шість разів частіше, ніж серед школярів.

Хлопчики прогімназії протягом навчання в початкових класах мали гірший адаптаційний показник, ніж дівчатка (крім 9-річного віку) (див. табл.). Спостерігаючи за динамікою адаптаційних можливостей, слід відмітити, що в хлопчиків від 6 до 10 років достовірних змін не виявлено. У дівчаток помічена несприятлива вікова динаміка адаптаційних можливостей серцево-судинної системи – достовірне поступове зростання адаптаційного потенціалу від 6 до 10 років ($p < 0,01$), що свідчить про накопичення негативного впливу інтенсифікації навчального навантаження.

Таблиця

Характеристика адаптаційних можливостей організму дітей молодшого шкільного віку школи і прогімназії (у балах)

Вік	Адаптаційний потенціал прогімназистів (у балах)		Адаптаційний потенціал школярів (у балах)	
	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка
6	1,76±0,07 [*]	1,52±0,08	–	–
7	1,77±0,07	1,68±0,08	1,61±0,04	1,61±0,06
8	1,82±0,08 [×]	1,68±0,05	1,63±0,05	1,67±0,06
9	1,66±0,05 [*]	1,8±0,04 [×]	1,65±0,09	1,63±0,06
10	1,93±0,08 ^{+×}	1,79±0,05	1,63±0,05	1,69±0,04

Примітки:

1. ^{*} - $p < 0,05$ – вірогідні відмінності між хлопчиками і дівчатками;
2. ⁺ - $p < 0,05$ – вірогідна вікова різниця;
3. [×] - $p < 0,05$ – вірогідна різниця між дітьми, які навчаються в прогімназії і школі

Загальновідомо, що одним з критеріїв адаптації учнів є їх розумова працездатність. Для визначення впливу напруження адаптаційних реакцій на розумову працездатність дітей молодшого шкільного віку прогімназії й загальноосвітньої школи на другому етапі проводилась оцінка коректурних проб з розрахунком річної динаміки інтегральної оцінки стомлення.

У ході дослідження виявлена сприятлива динаміка розумової працездатності серед учнів школи. З кожною чвертю зростає швидкість проглядання завдання (у середньому на 12,33 знаків) і точність виконання роботи (знижується кількість помилок), збільшується коефіцієнт продуктивності розумової діяльності (у середньому на 1,57 ум. од.), зменшується кількість дітей з вираженим і різко вираженим стомленням, що свідчить про сприятливий перебіг механізмів адаптації (див. рис. 2).

Серед учнів прогімназії відмічено, що швидкість роботи зростає лише протягом першої і другої чверті, а в подальшому – залишається майже без змін. Уважність виконання коректурного завдання достовірно не змінюється протягом першої–третьої чверті, а в останній – навіть погіршується. Коефіцієнт продуктивності розумової діяльності збільшувався лише протягом першого півріччя, а в другому – зменшувався. Інтегральна оцінка стомлення засвідчила зростання з кожною чвертю чисельності дітей з різко вираженим стомленням у середньому на 4,54% (див. рис. 2). При порівнянні абсолютних показників розумової працездатності учнів молодшого шкільного віку загальноосвітньої школи й прогімназії виявлено, що протягом першої–третьої чверті вони були вищими в прогімназистів. У четвертій чверті показники розумової працездатності в учнів прогімназії дещо знизилися, що є “фізіологічною ціною” за комплексний вплив несприятливих чинників навколишнього середовища, серед яких значне місце займають чинники, пов’язані з навчальним процесом.

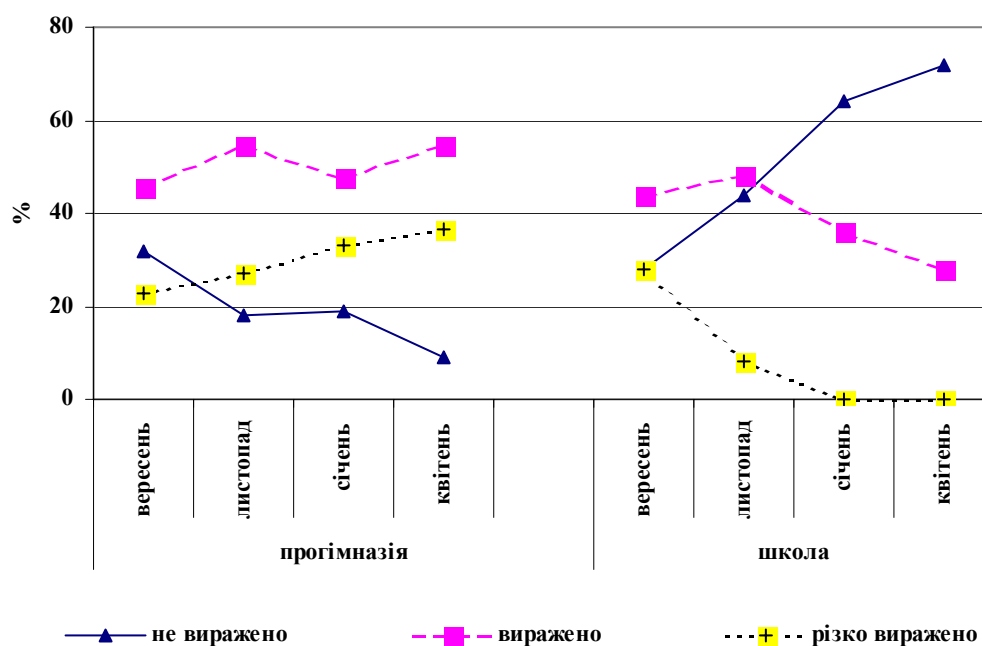


Рис. 2. Річна динаміка інтегральної оцінки стомлення дітей молодшого шкільного віку прогімназії і школи

Кореляційний аналіз підтверджує вплив напруження адаптаційних механізмів на становлення психофізіологічних функцій – виявлений зв’язок між адаптаційним потенціалом і показниками розумової працездатності (кількістю помилок ($r=0,51$) та коефіцієнтом продуктивності розумової діяльності ($r= -0,62$)).

Таким чином, результати проведених досліджень дозволили зробити наступні **висновки**:

1. За динамікою адаптаційного потенціалу учні 7–9 років обох навчально-виховних закладів не відрізнялися, але для дітей молодшого шкільного віку прогімназії характерні вищі абсолютні значення адаптаційного показника, що свідчить про напруження механізмів адаптації. Унаслідок цього вже в 10 років серед прогімназистів спостерігається достовірне зростання адаптаційного показника порівняно зі школярами.
2. Інтегральна оцінка стомлення виявила зростання з кожною чвертю кількості учнів з різко вираженим стомленням, що свідчить про несприятливу річну динаміку розумової працездатності.

Література

1. **Антропова М.В., Хрипкова А.Г.** Адаптация учащихся 6-11 лет к учебным нагрузкам // Новые исследования по возрастной физиологии. – 1979. – №2. – С. 5–16.
2. **Баевский Р.М., Берсенева А.П., Вакулин В.К. и др.** Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе изменения адаптационного потенциала системы кровообращения // Здоровоохр. Рос. Федерации. – 1987. – №8. – С. 6–10.
3. **Бурханов А.И., Хорошева Т.А.** Состояние здоровья учащихся младших классов лицея искусств // Гигиена и санитария. – 1999. – № 3. – С. 42–45.
4. **Гуменна О.А., Єжова О.О.** Стан здоров'я дітей молодшого шкільного віку гімназії №1 м. Сум // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х., 2003. – №8. – С. 13–20.
5. **Методические рекомендации по физиолого-гигиеническому изучению учебной нагрузки /** Под ред. М.В. Антроповой, В.И. Козлова. – М., 1984.
6. **Організація** навчально-виховного процесу у початкових класах загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/2002 навчальний рік // Директор школи. – 2001. – №37. – С.10–15.
7. **Поборский А.Н., Кожевникова В.С.** Адаптация первоклассников-семилеток по ряду функциональных показателей к обучению к школе по новой учебной программе // Физиология человека. – 1997. – Т. 23. – №6. – С. 44–48.
8. **Шереметьева Э.М., Сетко Н.П.** Физиолого-гигиенические аспекты адаптации первоклассников к школе // Гигиена и санитария. – 1999. – №4. – С. 27–29.

The influence of curriculum children`s reactions adaptation course at primary school. The influence of curriculum was analyzed on reactions adaptation course and dynamics of mental children activity at primary school. At the beginning of study and at the end of the third year of study the increase of adaptation pressure mechanisms is taken place in gymnasists. During academic year among the children of junior classes in gymnasium the number of children with very high by a degree of exhaustion grows.

УДК 612.82:577.115:591.3

О.М.Демченко, Л.В.Гузь

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЛІПІДІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ У ПРОЦЕСІ ОНТОГЕНЕЗУ

Вступ. Фосфоліпіди є не тільки постійними структурними компонентами клітинних мембран, але й беруть активну участь у ряді важливих процесів життєдіяльності нервової тканини. У зв'язку з цим порушення обміну ліпідів може призвести до суттєвих змін функціональної активності ЦНС.

До складу фосфоліпідів входить значна кількість ненасичених жирних кислот, що визначає їх високу чутливість відносно процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ). Як і в інших тканинах, певний рівень перекисного окислення ліпідів має місце в головному мозку за нормального стану, але накопичення продуктів ПОЛ може супроводжуватись важкими наслідками – роз'єднанням окислювального фосфорилування, дезінтеграцією мембранних білків, змінами проникливості мембран [1; 2; 5].

У молекулярній організації біологічних мембран жирним кислотам відводиться суттєве значення як факторам, що обумовлюють високий ступінь розчинності цих утворень; сполукам, які утворюють відповідне мікросередовище, що необхідне для максимального забезпечення функціональної активності мембранних білків-рецепторів та мембранозв'язуючих ферментів [7]; присутність вільних жирних кислот у головному мозку інтенсивно впливає на перебіг метаболічних процесів.

Мета нашого дослідження – вивчення складу жирних кислот у корі головного мозку та гіпокампі в процесі онтогенетичного розвитку.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведені на 20 щурах лінії Вістар, обидві статі й різного віку (статевонезрілі – 5 тижнів, статевозрілі й старі щури за класифікацією В.Г. Западнюка). Відповідно до віку тварини були розподілені на 3 групи.

Тварин декапітували й брали мозок на холоді (0-2°C) відповідно корі великих півкуль та гіпокампа. Екстракцію ліпідів проводили за методом Фолча [8]. Тканини мозку гомогенізували в 3,5мл суміші хлороформ-етанол-вода. Фосфоліпідну фракцію гідролізували, після чого жирні кислоти перетворювали у відповідні метилові ефіри. Естерифіковані жирні кислоти розчиняли в 1мл хлороформу й аналізували методом газохроматографічного аналізу на хроматографі Chrom-5 (Чехія) в ізотермічному режимі з полум'яно-іонізаційним

детектором. Кількісну оцінку спектра жирних кислот ліпідів проводили за методом нормування площин і визначали частоту кислот у відсотках.

Результати дослідів проаналізовані методом математичного аналізу програми Excel для WINDOWS '98, повторність дослідів 3-5-кратна.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз жирнокислотного спектра ліпідів кори головного мозку й гіпокампа щурів різного віку виявив відмінності залежно від структури мозку та рівня онтогенетичного розвитку (див. табл. 1).

Жирнокислотний склад неокортексу статевонезрілих щурів свідчить, що найбільшу питому вагу становили пальмітинова ($C_{16:0}$), стеаринова ($C_{18:0}$), ненасичена олеїнова ($C_{18:1}$), нонадеканова ($C_{19:0}$), генейкозанова ($C_{21:0}$) та пентакозанова ($C_{25:0}$) кислоти.

У статевозрілих тварин виявлені суттєві відмінності як у якісному, так і в кількісному відношенні. Найбільший рівень становила довголанцюгова $C_{25:0}$ кислота, доля якої в структурі ліпідів неокортексу значно зростає (34% у статевонезрілих проти 51% у статевозрілих щурів). Концентрація $C_{16:0}$, як і в попередній групі, також становила достатню величину, але значно нижчу за абсолютним показником – на 40% ($p < 0,05$). Майже в 3 рази зменшився рівень $C_{18:0}$ (з 15% у статевонезрілих проти 5% у другій групі). У спектрі жирних кислот досить велику питому вагу становили $C_{18:1}$, $C_{19:0}$ та $C_{21:0}$ кислоти. Відмічено суттєве збільшення тих жирних кислот, які у статевонезрілих тварин становили незначний рівень – $C_{15:0}$, $C_{17:0}$, $C_{22:0}$. Звертало увагу підвищення, майже в 4 рази, вмісту ненасичених лінолевої й ліноленової кислот. Можливо, що цей факт обумовлений становленням у процесі онтогенезу антиоксидантної системи неокортексу.

Порівняльний аналіз спектра жирнокислотного складу ліпідів у корі головного мозку старих щурів і статевонезрілих свідчить про його подібність як у кількісному, так і в якісному розподілі. Основна питома вага припадала також на $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{19:0}$, $C_{21:0}$ і $C_{25:0}$ кислоти. Винятком були, як і у статевозрілих тварин, лінолева та ліноленова кислоти, рівень яких був вище у 2,9 рази.

Це перебивається з нашими більш ранніми дослідженнями стану проантиоксидантної системи в головному мозку, де було встановлено зниження процесів пероксидації у статевозрілих щурів відносно незрілих [3]. Можна допустити, що це обумовлено підвищенням у неокортексі старих щурів активності глутатіонпероксидази (ГПО), рівень якої становив $8,84 \pm 0,73$ мкмоль глутатіону відновленого/мг білка/хвилину, що майже вдвічі вище, ніж у статевонезрілих щурів. Про це свідчить і концентрація первинних продуктів ПОЛ-дієнових кон'югатів, рівень яких у корі головного мозку був нижче порівняно зі статевонезрілими тваринами [4; 6].

Характеристика жирнокислотного складу ліпідів гіпокампа в щурів різного віку наведена в табл. 1. Аналіз даних свідчить, що в

статевонезрілих щурів, як і в неокортексі, найбільш високий рівень відмічено $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{19:0}$ і $C_{21:0}$ кислот. Але у відсотковому відношенні вміст $C_{18:1}$ на 44% ($p < 0,05$) вище, ніж у неокортексі. Рівень лінолевої та ліноленової кислот навпаки знизився на 74% ($p < 0,05$) порівнянно з корою мозку.

У статевозрілих щурів спостерігається перерозподіл у спектрі жирних кислот у бік $C_{25:0}$, концентрація якої, як і в неокортексі, становила 51% ($p < 0,05$). Відповідно знижувався рівень $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{19:0}$ і $C_{21:0}$ кислот ($p < 0,05$) порівняно з першою групою. Особливо зростав вміст ненасичених кислот – $C_{18:2,3}$. Динаміка жирнокислотного спектра ліпідів обумовлена, на нашу думку, підвищенням активності ГПО. Активация антиоксидантної системи проявлялась на тлі зниження концентрації вторинних продуктів ПОЛ. Рівень МДА в гіпокампі при цьому становив $1,34 \pm 0,09$ нмоль/мг білка проти $1,77 \pm 0,07$ нмоль/мг білка в щурів першої вікової групи.

У старих щурів спектр жирних кислот у корі головного мозку й гіпокампі практично не відрізнявся за своїм складом. Аналіз рівня окремих кислот у гіпокампі свідчить про значне збільшення $C_{25:0}$, концентрація якої становила 43%, що обумовлено зниженням представництва $C_{16:0}$, $C_{18:0}$ і $C_{19:0}$ відповідно на 37%, 41% і 25% ($p < 0,05$) порівняно зі статевонезрілими тваринами. Вміст інших ВЖК ліпідів цієї структури в старіючих щурів суттєво не відрізнявся щодо незрілих тварин. Можна припустити, що жирнокислотний склад ліпідів у неокортексі статевонезрілих і старих щурів мало відрізнявся й проявляв дещо більше відмінностей порівняно зі статевозрілими щурами. У мозку статевозрілих і неокортексі старих щурів рівень $C_{18:2,3}$ був значно вищим, ніж у статевонезрілих, що, можливо, обумовлено підвищенням активності антиоксидантної системи.

Імовірно, такий склад жирних кислот ліпідів мозкових утворень у процесі онтогенезу обумовлений необхідністю підтримки ліпідного матриксу в певному фізико-хімічному стані, який потрібний для функцій мембранних комплексів.

Таблиця 1

Жирнокислотний склад (%) ліпідів
у корі великих півкуль і гіпокампі щурів різного віку (M±m)

Жирні кислоти	Статевонезрілі (n=8)		Статевозрілі (n=6)		Старі (n=6)	
	Кора	Гіпокамп	Кора	Гіпокамп	Кора	Гіпокамп
Лауринова C _{12:0}	0,03±0,01	0,02±0,01	0,08±0,02	0,04±0,01	0,02±0,01	0,06±0,04
Міристинова C _{14:0}	0,11±0,03	0,19±0,01	0,04±0,01	0,04±0,011*	0,13±0,03	0,04±0,03*
Пентадецилова C _{15:0}	0,90±0,14	2,06±0,08	2,19±0,08*	2,03±0,31	1,29±0,40	2,02±0,32
Пальмітолеїнова C _{16:1}	0,35±0,03	0,58±0,04	0,12±0,03*	0,13±0,04*	0,40±0,03	0,30±0,02*
Пальмітинова C _{16:0}	17,50±1,18	17,18±0,88	10,46±1,22*	6,90±0,71*	11,70±0,84*	10,86±0,67*
Маргарина C _{17:0}	2,11±0,36	2,95±0,19	5,29±0,23*	4,43±0,68	2,83±0,38	2,57±0,51
Олеїнова C _{18:1}	8,09±0,27	11,62±1,00	7,0±0,81	6,22±1,05*	9,88±0,52*	11,42±0,44
Стеаринова C _{18:0}	15,29±0,40	14,42±1,38	4,89±0,29*	6,13±1,00*	8,65±0,70*	8,46±0,76*
Лінолева+ Ліноленова C _{18:2,3}	0,47±0,08	0,17±0,08	1,86±0,13*	5,51±0,74*	1,36±0,29*	0,36±0,07
Нонадеканова C _{19:0}	6,34±0,87	8,54±0,21	5,61±0,74	7,02±0,10*	6,40±0,86	6,43±0,64*
Арахідова C _{20:0}	0,29±0,03	0,05±0,01	0,37±0,02	0,46±0,06*	0,17±0,05	0,28±0,03*
Генейказанова C _{21:0}	10,78±1,44	11,89±0,37	7,72±0,80	6,40±0,96*	9,95±0,90	8,58±1,30
Бегенова C _{22:0}	0,50±0,05	0,39±0,07	1,30±0,01*	0,70±0,10	0,67±0,13	0,84±0,24
Трикозанова C _{23:0}	0,10±0,03	0,35±0,07	0,16±0,02	0,08±0,02*	0,09±0,03	0,15±0,05
Тетракозанова C _{24:0}	2,38±0,20	2,04±0,31	1,45±0,28*	3,43±0,05*	2,50±0,65	3,95±0,26*
Пентакозанова C _{25:0}	34,13±4,49	28,31±2,12	51,46±4,41*	50,48±5,68*	43,96±5,44	43,31±2,86*
∑ ненасичених	8,91±1,02	12,37±2,20	8,98±0,85	11,86±1,10	11,64±1,20	12,06±1,07
∑ насичених	91,09±1,02	87,63±2,20	91,02±0,87	88,14±1,10	88,36±1,22	87,94±1,07

Примітка: * p<0,05 порівнянно до статевонезрілих

Література

1. **Владимиров Ю.А., Арчаков А.М.** Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М., 1972. – С.162–175.
2. **Гурин В.Н.** Обмен липидов при гипотермии, гипертермии и лихорадке. – Мн., 1986.
3. **Демченко О.М.** Нейрохімічна характеристика ноцицептивної системи за умов гіпертиреїдної функції щитовидної залози // Вісник Дніпропетровського університету. – 2004. – №1. – С.34–37.
4. **Демченко О.М., Неруш П.О.** Особливості больової реакції у старих щурів за умов тиреопатичного стану // Таврический медико-биолог. вестник. – 2004. – Т.7. – №1. – С.55–59.
5. **Замуруев О.Н.** Содержание фосфолипидов и малонилдиальдегида в коре больших полушарий при ишемии мозга крыс // Нейрохимия. – 1988. – Т.7. – №4. – С.193–196.
6. **Колосова Н.Г., Щеглова Т.В., Амстиславская Л.В.** и др. Сравнительный анализ содержания продуктов ПОЛ в структурах мозга крыс Вистар и OXYS

разного возраста // Бюлл. эксперимент. биол. и медицины. – 2003. – Т. 135. – № 6. – С. 696–699. 7. **Крепс Е.М.** Липиды клеточных мембран. – Л., 1981. 8. **Прохорова М.И.** Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен). – Л., 1982.

In experiments on white rats of Viestar line various ages (5 weeks, sexually mature and old) by the method of gas chromatography analysis were studied free fatty acidity in a cerebral cortex and hippocamp. Its shown, that the spectrum of fatty acids depends on a structure and level of ontogenesis is development. The lipid composition in neocortex of immature rats was characterized mainly by contents of the saturated acidity. At sexually mature animals the acid content (C_{25:0}) was considerably increased and almost for 4 times the level C_{18:2,3} was increased. The fatty acids compound in neocortex of old and 5-weeks animals essentially did not differ except for linoleic and linolenic acids, which level was increased in 2.9 times.

The similar picture is observed in hippocamp of the same age groups, too. At sexually mature animals in hippocamp the increase of C_{25:0} on 51% (p<0.05) is marked.

УДК 616

Л.Г.Довнар

ИНФОРМАЦИОННО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ – МЕДИЦИНА XXI ВЕКА

Сегодня мы наблюдаем, как активно происходит процесс интеграции западной и «нетрадиционной» для многих стран Европы и Америки восточной медицины. Все большую поддержку у населения, в том числе у врачей, находят восточные философские концепции. Они рассматривают человека в единстве с природой и космосом, который через различные варианты полей влияет на минеральный, растительный, животный мир Земли, на человека.

Организм человека как открытая система, то есть связанная с внешней средой, легко подвержен этим воздействиям.

Характер взаимодействия человека с внешней средой с точки зрения физики определяют как энерго-информационный. Если энергию можно определить как способность системы выполнить определенную работу, то информация – это способность организовать систему для ее выполнения.

Субстратом информации являются электромагнитные колебания (вибрации) крайне высокой частоты и малой мощности. Возможность управления биологическими системами с помощью заряженных

частиц или волн, ими производимых, предположил академик Украинской академии наук национального прогресса Н. Д. Колбун. (гипотеза «электромагнитной гомеопатии», 1980–1997) [1; 2]. Это послужило научным обоснованием его лечебного метода – информационно-волновой терапии (ИВТ).

При современном уровне развития науки экспериментально подтверждена гипотеза о том, что точки иглоукалывания воспринимают, а связывающие их т. н. «китайские» меридианы передают электромагнитные сигналы в живом организме [2]. Изменение характеристик электромагнитных излучений (ЭМИ) организма человека происходит под влиянием как внешних сигналов (естественных источников – Солнца и Галактики, техногенных излучений – промышленная электроника, телевидение и т. п.), геопатогенных зон и даже психологически несовместимого человека), так и внутренних, возникающих при стрессовых воздействиях. Эти нарушения электромагнитного гомеостаза организма и приводят к болезням.

Лечение коротковолновой частотой (КВЧ-терапией), иглоукалыванием и гомеопатией непосредственно направлено на коррекцию энергетических потоков человека. Информационный компонент действия частично присущ таким физическим факторам, как лазерное излучение и плоскополяризованный свет лампы «Биоптрон» [5]. Однако ИВТ является уникальным методом воздействия на организм.

Во-первых, в ней используются сверхнизкие уровни ЭМИ (10–17 – 10–18 Вт/см² Гц), соизмеримые с собственными биоритмами организма человека. Они на 6–8 порядков ниже санитарно-допустимых норм и на 3–4 порядка ниже используемых в КВЧ-терапии [3]. Это обуславливает гомеопатический принцип действия ИВТ, а значит, абсолютную безвредность ее для организма.

Во-вторых, большинство аппаратов КВЧ-терапии генерируют сигналы одной-двух заданных частот, в то время как каждая клетка, орган, система организма имеют различные параметры ЭМИ. В аппаратах для информационно-волновой терапии организму предлагается «меню» частот, из которого он сам как «разумная» саморегулирующаяся система выбирает те сигналы, в которых нуждается в данный момент для восстановления своих функций.

В-третьих, в отличие от иглорефлексотерапии метод ИВТ бесконтактный, что исключает возможность заражения пациентов вирусами гепатита, СПИДа и др.

В-четвертых, ни один из известных сегодня физиотерапевтических методов не позволяет лечить психосоматические расстройства, которые в ряде случаев являются основной причиной заболевания. Неэффективна при этом и лекарственная терапия. Только ИВТ дает врачу возможность работать психотерапевтически с

ощущениями пациента, в результате чего ликвидируются энергетические блоки и наступает выздоровление.

Можно сказать, что ИВТ по своим физическим характеристикам и эффективности воздействия не имеет сегодня аналогов. Во время взаимодействия ИВТ с организмом выявляются и лечатся все его «слабые» места. Поэтому ИВТ является одновременно методом диагностики, коррекции и профилактики различных патологических состояний.

За одну – четыре процедуры ИВТ удается избавить пациентов от таких острых состояний, медикаментозное лечение которых затянулось бы на 2–4 недели (болезни ЛОР-органов, невриты, невралгии, радикулиты, травмы и заболевания опорно-двигательного аппарата, острые воспалительные процессы внутренних органов). При этом чем раньше начато лечение, тем быстрее наступает выздоровление. Применение ИВТ при переломах в периоде иммобилизации препятствует развитию контрактур суставов, которые обычно требуют длительных реабилитационных мероприятий [4]. В большинстве таких случаев ИВТ лечит без фармакологических средств, и это одно из главных достоинств метода. Как правило, пациенты либо изначально настроены против медикаментов по разным причинам, либо отказываются от них в процессе лечения ИВТ. В случае лечения хронической патологии, когда неизбежно возникают обострения, возможен прием традиционных медикаментов. Это также зависит от настроения пациента – насколько тяжело он переносит свое состояние, как быстро необходимо данное состояние купировать.

В Луганской областной детской клинической больнице благодаря доброй воле Николая Дмитриевича Колбуна информационно-волновая терапия применяется более четырех лет. За это время метод завоевал признание врачей. Количество пролеченных детей с неврологической, гастроэнтерологической, пульмонологической, хирургической патологиями ежегодно увеличивается, у 80% из них достигается хороший результат.

Однако использование ИВТ может не ограничиваться только лечебной практикой. Значительное повышение адаптационных возможностей организма человека (иммунитета, болевого порога, выносливости) под её влиянием открывает огромные перспективы в различных социальных сферах.

ИВТ представляет собой новую медицину, призванную помочь людям в XXI веке сохранить и укрепить свое здоровье.

Литература

1. **Колбун Н.Д.** Теория и практика ИВТ. – К., 1996.
2. **Колбун Н.Д., Лиманский Ю.П.** Атлас зон информационно-волновой терапии. –К., 2000.
3. **Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А.** Адаптационные реакции и резистентность организма. – Ростов-н/Д.,

1990. 4. Синельников В. Возлюби болезнь свою. – М., 2004. 5. Бреннан Барбара Энн. Свет исходящий: Путь к исцелению. – М., 2004.

Informatively-wave therapy – medicine of XXI age.

УДК 582.949.2:581.84

Р.Я.Исаева, Т.М.Косогова, Н.Кононенко, А.Балуева, Т.Иванова,
И.Гайворонская

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *EPHEDRA* *DISTACHIA* L

Ephedra distachia относится к отделу Gnetopsida, порядку Ephedrales, семейству Ephedraceae, роду *Ephedra*, который насчитывает до 40 видов, распространенных в засушливых степных и полупустынных областях [1–5].

В Луганской области произрастает только 1 вид *Ephedra distachia*, который встречается на каменистых склонах в составе степных ценозов. Это невысокий полукустарник с прутьевидными зелеными побегами, разделенными на узлы и междоузлия, который по внешнему виду отдаленно напоминает хвощ. В узлах супротивно расположены чешуйчатые листья, из пазух которых выходят собрания микро- и макростробилов. *Ephedra distachia* – растение двудомное (см. рис. 1).



Рис. 1. *Ephedra distachia*: слева – женский экземпляр, справа – мужской

Мужское растение высотой от 5,5 до 9,0 см, ветвится. Верхушки побегов закручены. Листья часто буреют и опадают. В ребрах располагаются простые двуклеточные кроющие трихомы. На побегах второго порядка из пазухи листьев выходят собрания микростробилов, каждый из которых содержит 9 «цветков». В основании «цветков» расположены два листочка «околоцветника». Микроспорофилл заканчивается 4–6-гнездными «пыльниками».

В общей сложности насчитывается до 20 чешуек, расположенных супротивно. В микроспорангиях формируются крупные микроспоры, покрытые снаружи двойной оболочкой (см. рис. 2).



Рис. 2. Микроспоры *Ephedra distachia* (8×40)

Наши исследования показали, что женские растения не имеют закрученных побегов. Высота растения колеблется от 10 до 26 см и более. Расстояние между узлами в нижней части побега составляет от 0,5 до 3,0 см, в средней – от 1,8 до 4,5 см, в верхней – от 1,3 до 1,8 см. Высота побегов второго порядка наибольшая в нижней части (от 1,2 до 2,5 см), в средней части колеблется от 1,0 до 1,2 см, а в верхней – от 0,4 до 0,7 см.

Мегастробилы располагаются супротивно, в нижней части сидят на более длинных ножках, в средней – на более коротких, в верхней части побега они почти сидячие. Мегастробил содержит два семязачатка, которые окружены 8 чешуйками, расположенными по 2 в четыре ряда, причем самые маленькие расположены в основании. Семязачаток окружен одним листочком «околоцветника», а не двумя, как это указано в литературе [1–4]. Интегумент вытянут в микропилярную трубку. «Околоцветник» многослойный, поверхностные части оболочек клеток пропитаны кутином. Все остальные клетки плотно сомкнуты, содержат хлоропласты и по форме напоминают столбчатую паренхиму. Анатомическое строение стебля представлено на рис. 3.

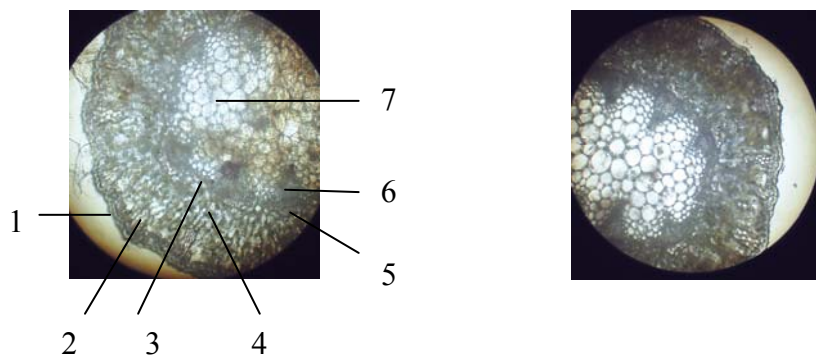


Рис. 3. Анатомическое строение стебля *Ephedra distachia* (8×40):
 1 – эпидермис, 2 – ребро с колленхимой, 3 – камбий,
 4 – склеренхима, 5 – флоема, 6 – ксилема, 7 – сердцевина

В верхней (см. рис. 4) и средней части (см. рис. 5) стебель покрыт эпидермисом, в котором расположены многочисленные устьица. Наружные части оболочек клеток эпидермиса пропитаны кутином. В ребрах под эпидермисом расположено радиально от 7 до 13 слоев колленхимы, а во впадинах – столбчатая паренхима. Проводящих пучков в верхней части побега 8–9, они открытые, коллатерального типа, находятся по кругу. Над проводящими пучками располагается склеренхима. В центре побега хорошо выражена сердцевина. Стебель в области прикрепления листьев (см. рис. 6) четырехгранный, ребристость выражена слабее. Проводящие пучки такие же, как и в верхней части, но удельный вес флоемы увеличивается. Идет формирование межпучкового камбия.

Ближе к основанию стебля увеличивается количество клеток колленхимы, уменьшается количество слоев столбчатой паренхимы, кутикула более мощная по сравнению с верхней частью. Наблюдается тенденция к слиянию проводящих пучков. Увеличивается число ксилемных элементов, больший удельный вес приходится на вторичную ксилему.

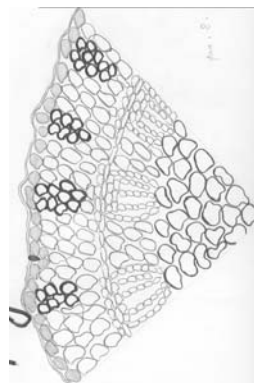


Рис. 4. Эндоморфология стебля *Ephedra distachia* в верхней части

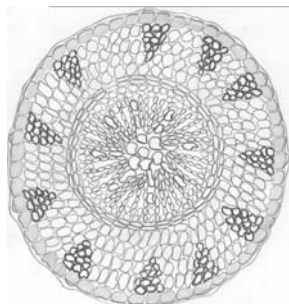


Рис. 5. Эндоморфология стебля *Ephedra distachia* в средней части

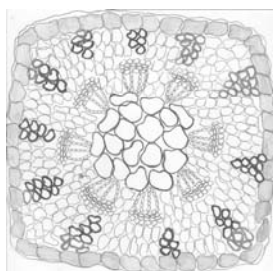


Рис. 6. Эндоморфология стебля *Ephedra distachia* в области прикрепления листьев

Таким образом, нами выявлено у *Ephedra distachia* (как двудомного вида) различие мужских и женских экземпляров не только по стробилам, но и по морфологии побегов. Впервые обнаружено, что семязачаток окружен не двумя, а одним листочком «околоцветника».

Литература

1. **Определитель** высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К., 1987.
2. **Флора** Европейской части СССР / Под ред. А. А. Федорова. – Л., 1974–1981. – Т. 1–5.
3. **Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А.** Ботаника. Систематика растений. – М., 1975.
4. **Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло А.А.** Систематика вищих рослин. Археогоніати. – К., 1997.
5. **Кондратюк Е.Н.** Промышленная ботаника. – К., 1980.

In article results of studying of morphology and anatomy *Ephedra distachia* L.– a relic plant of Luhansk area are stated.

І.О.Іванюра, С.Г.Лисенко, Н.М.Скрипник

МЕХАНІЗМИ ТРИВАЛОЇ АДАПТАЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Вступ. Існуючі уявлення про фізіологічні механізми тривалої адаптації організму до м'язової діяльності склались, головним чином, на основі визначення максимального споживання кисню, виділення CO₂ і факторів, які їх лімітують [7; 12]. Перебудова нервової гуморальної регуляції вегетативних функцій, що виникає в пубертатному віці людини, зокрема, при недосконалій регуляції дихання, виявляється не стільки в спокої, скільки при різного роду впливах на організм. М'язова діяльність, при якій багаторазово зростає потреба організму в кисні та яка супроводжується кисневою недостатністю, ставить підвищені вимоги до дихальної системи організму [3; 13]. Тому система дихання є провідною при оцінці функціональних і адаптивних можливостей організму в динамічній роботі. Адаптація дихання організму при дослідженні впливів м'язової діяльності розглядається як процес цілеспрямованого збільшення функціональних можливостей організму [1]. Вивчення дихання з позицій системного підходу дозволило оцінити важливі параметри масопереносу респіраторних газів організму при м'язовій діяльності [9]. Великий інтерес становлять дослідження біомеханіки дихання – зв'язок між роботою дихальною мускулатурою, об'ємом легень і швидкістю руху повітря, що дозволяє зрозуміти фізичну суть і фізіологічні механізми процесів і їх кількісні закономірності.

Метою роботи було визначення фактичної вентиляції легень і дослідження механізмів її мобілізації при адаптації системи дихання, а також об'ємної швидкості вдиху й видиху при фізичних навантаженнях різної тривалості.

Об'єкт і методи дослідження. Робота виконана з використанням комплексного методу лонгітудинального дослідження системи дихання учнів 14 – 15 років звичайних і спортивних класів упродовж тривалих тренувань (на початку, посередині й у кінці навчального року). Усього обстежена одна вікова група окремо хлопчиків і дівчаток (по 30 чоловік у кожній групі), з яких 60 навчалися в спортивних класах і 60 – у звичайних. Тренувальний процес усіх досліджуваних характеризувався великим обсягом навантажень (плавання 5 разів на тиждень). Показники зовнішнього дихання визначали за допомогою загальноприйнятого методу спірографії [3]. Підрахунки стандартного основного обміну проводились за таблицями Гарріса і Бенедікта за даними ваги, віку і зросту обстежуваних [2]. Визначення рівнів економічності зовнішнього дихання (РЕЗД) у дітей і підлітків контрольних і спортивних класів, їх нормативні величини хвилинного об'єму дихання (ХОД), максимальної

вентиляції легень (МВЛ), життєвої ємності легень (ЖЄЛ), резервів зовнішнього дихання, продуктивності та енергетичної вартості проводили за допомогою методик А.І.АнTHONY, Н. Venrath, 1962 [11], В.В.Гневушева, 1973 [2], А.Г.Дембо, 1980 [3]. Проведені дослідження особливостей функціонування респіраторної системи студентів (17 – 18 років) відділення олімпійського резерву Інституту фізичної культури і спорту, які систематично займаються тривалими фізичними навантаженнями (спортивна група), та їх ровесників зі звичайною програмою фізичного виховання (контрольна група). Обстежено 140 юнаків і дівчат спортивної та контрольної груп. Дослідження вентиляційної здатності легень проводили методом пневмотахографії за даними аналізу петлі “потік – об’єм” на діагностичному комплексі MasterScope PC німецької фірми “Erich Eger”. Аналіз показників проводили у відсотках до належних. Належні величини визначали за рівнями регресії, складеними Р.Ф.Клементом, (1986) [4]. Оцінку рівня економічності зовнішнього дихання здійснювали з використанням методики довільної економізації дихання [2; 3; 11].

Дослідження нейродинамічних функцій проведені за методикою М.В.Макаренка [5]. Методика базується на диференціюванні позитивних і гальмівних подразників, які подаються серіями за раніше складеними програмами з різною швидкістю пред’явлення. Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) визначали шляхом найвищого темпу диференціювання позитивних та гальмівних подразників при мінімальній експозиції їх пред’явлення. Обстежуваний повинен був працювати на диференціюванні двох подразників з трьох (РВ2-3). При цьому темп пред’явлення подразників поступово збільшувався. Дослідження починалося на швидкості 30 подразників за хвилину, потім швидкість пред’явлення збільшувалася на 10 подразників. Час пред’явлення кожної серії був незмінний – 30 секунд, з інтервалами між серіями – 60 секунд. Дослідження закінчувалися на швидкості 150 подразників за хвилину. За кількісний показник ФРНП приймалася максимальна швидкість пред’явлення подразників, на якій обстежуваний допускав не більше 5 – 5,5% помилок.

Сила нервових процесів (СНП) визначалася за аналогічним завданням і оцінювалася за загальною кількістю допущених помилок упродовж виконання всієї експериментальної роботи. За принципом зворотної залежності менший відсоток помилок відповідав вищому рівню СНП.

Статистична обробка даних проведена за допомогою програми “Excel-97” з використанням критерію t-Ст’юдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження дозволили виявити деякі особливості функціонування дихання в учнів старшого шкільного віку впродовж навчального року, а також у студентської молоді перших років навчання, що позначилося на показниках економічності (див. табл. 1, 2). Як показали проведені

дослідження, в учнів старшого шкільного віку під впливом тривалих навантажень спостерігалися значні статистично достовірні прирости дихального об'єму (ДО) найбільше в кінці навчального року, що і стало причиною збільшення хвилинного об'єму дихання (ХОД). При цьому показники досліджуваних об'ємів переважали за величиною в учнів спортивних груп. Фактичні величини та інтенсивність приросту до кінця навчального року ДО і ХОД у хлопчиків спортивних груп виявились значно вищими, ніж у спортивних групах дівчаток. За результатами наших досліджень інтенсивні фізичні навантаження викликали функціональні зміни системи дихання в студентської молоді перших років навчання, що позначилося на фактичних величинах і рівнях ДО і ХОД. Слід відзначити, що в юнаків і дівчат спортивних груп фактичні величини виявились нижчими, ніж у контрольних групах. Відомо, що формування динамічної структури енергетичної вартості й продуктивності зовнішнього дихання визначається фізичними навантаженнями й статеві-віковими особливостями організму. Так, нами виявлено, що тривалі фізичні навантаження знижували енергетичну вартість зовнішнього дихання в юнаків і дівчат спортивних груп (у юнаків РХОД становив 222,3% проти 270,7% у контролі при $P < 0,05$, у дівчат РХОД – 222,1% проти 270,7% у контролі при $P < 0,05$) (див. табл. 2).

Таблиця 1

Вплив тривалих фізичних навантажень на показники зовнішнього дихання хлопчиків і дівчаток спортивних класів 14–15 років ($M \pm m$)

Вік	Час досл.	Чд, дих/хв	ДО, мл.	ЖЄЛ, л	ХОД, л/хв	МВЛ, л/хв	НОО, ккал	РХОД, %
У хлопчиків								
14-15 років	Н.	23±0,6	292±9	3209±130	8±0,3	15,4±0,7	1636±30	156±6
	1	21±0,7	420±11	3731±139*	8,9±0,4*	18,2±0,9*	1720±35	148±7
	2	-2±0,6	+29±9	+299±149*	-0,3±0,3	+1,7±1*	+32±36	+6±5
	3	-1±0,8	+79±21*	+552±121*	+1,4±0,3*	+3,3±1,5*	+43±39	+25±7*
У дівчаток								
14-15 років	Н.	20±0,5	337±6	2387±55	6,8±0,2	11,6±0,2	1571±22	123±4
	1	23±0,8*	365±6	3020±63	8,5±0,3*	14,9±1,5*	1402±16	171±7*
	2	-2±0,9	-5±13	+76±89	-0,9±0,4	+3,6±1,4*	+0,6±20	-22±3*
	3	+2±0,6	+36±20*	+174±46*	+1,1±0,4	+3,9±1,4*	+24±19*	+19±8*

Примітки: 1 – вересень; 2 – січень; 3 – травень; н. – норма; * – достовірність різниці між значеннями показників

Таблиця 2

Вплив тривалих фізичних навантажень на показники зовнішнього дихання юнаків і дівчат спортивних груп 17 – 18 років ($M \pm m$)

Вік	Час досл.	Чд, дих/хв	РДО, %	ЖЄЛ, л	ХОД, л/хв	РМВЛ, %	НОО, ккал	РХОД, %
У юнаків								
17	1	21,6 \pm 1,2*	138,6 \pm 10	5,53 \pm 0,2	270,1 \pm 16,4	93,4 \pm 6,6*	1793 \pm 34	271 \pm 6*
	2	16,5 \pm 1	147,1 \pm 8	5,8 \pm 0,13	222,3 \pm 16*	116,9 \pm 4,2	1850 \pm 28	222,3 \pm 16
У дівчат								
17	1	19,2 \pm 0,9*	143,6 \pm 9*	3,99 \pm 0,12	261,8 \pm 17*	74,7 \pm 3,2*1	1440 \pm 15	262 \pm 7*
	2	16,55 \pm 1	121 \pm 6,4	4,1 \pm 0,1	192,6 \pm 10,2	100,3 \pm 4,36	1421 \pm 11	192,6 \pm 10

Примітки: 1 – контрольна група; 2 – спортивна група; * – достовірність різниці між значеннями показників

У ряді робіт ми знаходимо, що в спокої ХОД у спортсменів і осіб, які займаються фізичною працею, менші, ніж у нетренованих осіб [10; 13], а деяким – не вдалося знайти суттєвих відмінностей у тренованих і нетренованих підлітків [11]. Результатами наших досліджень доведено, що збільшення ХОД у юних спортсменів у динаміці навчального року, а також студентів здійснюється в основному за рахунок глибини дихання (див. табл. 1, 2).

На основі одержаних даних можна стверджувати, що в кінці пубертатного періоду в 14 – 15-річних юнаків під впливом тривалих фізичних навантажень виникають достовірні зміни ЖЄЛ і РЖЄЛ упродовж навчального року. Разом з тим у підлітків – юнаків і дівчат – контрольних груп ЖЄЛ і РЖЄЛ значно нижчі від досліджуваних показників спортивних груп (див. табл. 1, 2). Одержані нами зміни показників ЖЄЛ і РЖЄЛ у 14–15-річних учнів, а також студентів перших років навчання, імовірно, зумовлені змінами антропометричних показників: росту, маси тіла, а також окружності грудної клітки, об'єму легень та особливостями реакції системи дихання на тривалі фізичні навантаження.

Аналіз результатів досліджень МВЛ учнів і студентів спортивних груп показав, що протягом навчального року виникають стійкі достовірні зміни, які, вірогідно, зумовлені як статевими особливостями організму, так і рівнем тренованості (див. табл.1, 2) Що стосується змін МВЛ, то одержані нами дані узгоджуються з результатами досліджень авторів [8; 10], якими виявлено, що наслідком адекватних фізичних навантажень є зростання рівня тренованості, а збільшення величини МВЛ при цьому залежить від ступеня тренованості. У випадку втоми й перевтоми показники МВЛ зменшувалися.

Отже, енергетична вартість зовнішнього дихання, яка визначається за РХОД в учнів і студентів спортивних груп, була більшою, ніж у контролі. При тренуваннях упродовж навчального року спостерігається зростання РХОД тільки в кінці навчального року. Зазначимо, що в дівчаток посередині навчального року РХОД зменшувався на $22\pm 3\%$ (див. табл. 1, 2). Імовірно, зміни функціонального стану ЦНС, зростання тренуваності, розвиток втоми під впливом тривалих фізичних навантажень і особливості функціонування організму детермінують зміни функцій зовнішнього дихання, зокрема РХОД.

Стосовно динаміки змін продуктивності зовнішнього дихання (РРЗД) можна стверджувати, що в учнів спортивних груп її ріст був значнішим, ніж РХОД, що стало наслідком підвищення економічності зовнішнього дихання в окремі періоди навчального року. Нами виявлено значне підвищення економічності зовнішнього дихання як в учнів старших класів, так і в студентів спортивних груп (див. табл.3).

За даними досліджень деяких авторів [2], рівень економічності зовнішнього дихання (РЕЗД) значною мірою лімітує фізичну працездатність і відповідно впливає на всі показники фізичного стану. Одержані результати свідчать про те, що РЕЗД у підлітків і юнаків становить менше 100%, а збільшення його під впливом тривалих тренувань призводить до ліквідації дефіциту ЕЗД і відповідно до підвищення економічності фізичної діяльності.

Одержані показники зовнішнього дихання в досліджуваних групах у динаміці навчального року змінювались нерівномірно. Порівняння адаптивних зрушень в учнів і студентів свідчать, що відповідні зміни неоднакові в різні вікові періоди. У кожному віковому періоді існують свої особливості адаптивних реакцій системи дихання на тривалі фізичні навантаження. При цьому відмічаються наростання процесів більш економного функціонування респіраторної системи, що відображає специфічний рівень її адаптивних можливостей. Показано, що на динаміку показників зовнішнього дихання при фізичних навантаженнях впливає їх тривалість і вихідний рівень фізичного стану (див. табл.3).

За допомогою пневмотахограми і кривої петлі "потік – об'єм" одержували й оцінювали часові параметри дихального циклу, пікові швидкості вдиху й видиху, середні швидкості цих фаз, показники патерну спокійного дихання, а також фактичні показники об'ємів зовнішнього дихання. Як показали проведені дослідження (див. табл. 4), величини дихальних потоків характеризують найбільш повну оцінку функціональних можливостей дихальної системи. Достовірною виявилась різниця в обох експериментальних групах між більшістю швидкісних показників легеневої вентиляції у юнаків і дівчат: об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁), максимальної об'ємної швидкості повітря на рівні 25%, 50%, 75% видиху (МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅), пікової об'ємної швидкості (ПОШ), тесту Тифно (ОФВ₁/ЖЄЛ у

%), а також форсованої життєвої ємності легень. Водночас нами не виявлено відмінностей в експериментальних групах юнаків за показниками рівня максимальної об'ємної швидкості повітря РМОШ₅₀, РМОШ₇₅, пікової максимальної швидкості (РМОШ), а також тесту Тифно, що, вірогідно, свідчить про збалансований розвиток дихальних шляхів і експіраторних м'язів в обох експериментальних групах (див. табл. 4). Одержані дані вказують на залежність адаптивних зрушень респіраторної системи при тривалих фізичних навантаженнях від морфологічних і функціональних змін систем організму: нервової системи та опорно-рухового апарату, об'ємів та еластичності легень, діаметру бронхів.

Таблиця 3

Динаміка показників зовнішнього дихання в учнів і студентів при тривалих фізичних навантаженнях (M±m)

Показники	Групи	Вік обстежуваних	
		14-15 років	17-18 років
РРЗД, у %	У хлопчиків		
	1	154,5±5,0*	211±6,8*
	2	176±6,0	273±5,3
	У дівчаток		
	1	119±3,0*	193,7±4,3*
	2	194±8,0	225,7±4,5
РЄЗД, у %	У хлопчиків		
	1	50±2,0*	41,8±2,5*
	2	62±4,1	58,9±3,8
	У дівчаток		
	1	50,2±2,1*	39,9±2,5*
	2	61±3,8	61,7±3,0

Примітки: 1 – контрольна група; 2 – спортивна група; * – достовірність різниці між показниками

Ефективність регуляції функціонального стану залежить від особливостей адаптації нервової системи до фізичних тренувань. Ми припустили, що механізми регуляції функціонального стану, які формуються внаслідок індивідуального розвитку, визначають удосконалення регуляційних процесів вегетативних функцій. У свою чергу, рівні рухливості й сили нервової системи є результатом складної взаємодії кори великих півкуль з нижчими відділами мозку [1; 9]. Досліджувані нами учні за величинами сигмальних відхилень були розділені на три групи: з високим (В), середнім (С) і низьким (Н) показником функціональної рухливості й сили основних нервових процесів. У групу з середнім рівнем віднесено 29% досліджуваних, 16% – характеризуються низьким рівнем ФРНП і СНП. Найбільшу кількість (56%) становили учні й студенти з високим рівнем ФРНП і СНП.

Таблиця 4

Рівні швидкісних показників легеневої вентиляції студентів при тривалих фізичних навантаженнях (M±m)

Група	РФЖЄЛ, у %	РОФВ1, у %	РІ Тифно, у %	РМОШ 25% вид, у %	РМОШ 50% вид, у %	РМОШ 75% вид, у %	РМОШ 75%/25%, у %	РГОШ, у %
У юнаків 17 років								
1	103±2,3*	112±2,4*	104±2,2	106±4,5*	116±5,01	128±8,7	116±5,3	95±3,9*
2	115±2,8	125±2,8	106±1,4	118±3,4	128±4,8	143±9,6	127±5,1	110±3,4
У дівчат 17 років								
1	105±2,0*	108±3,0*	100,3±1,1*	89±2,5*	95±3,8*	93±7,0*	92±3,5*	82,4±2,6*
2	112±2,2	120±2,5	105,6±1,1	102±3,1	110±4,3	114±5,8	108±3,0	92,8±2,6

Примітки: 1 – контрольна група; 2 – спортивна група; * – достовірність різниці між показниками

Відомо, що компенсаторні реакції в організмі відбуваються за участю не тільки клітинних, органних та системних реакцій, а й за участю психічних функцій, у тому числі й індивідуально-типологічних властивостей ВНД [6]. Для оцінки функціональних резервів і адаптаційних можливостей системи дихання в учнів з різними типологічними властивостями досліджували її економічність. Кількісна оцінка економічності зводилась до визначення дефіциту, належної величини й резерву зовнішнього дихання. Результатами досліджень виявлені взаємозв'язки функцій дихальної системи та її регуляції в учнів з різними типологічними властивостями ВНД (див. табл. 5).

Серед обстежуваних з низьким рівнем ФРНП і СНП частіше спостерігався дефіцит ЕЗД, який негативно впливає на економічність фізичної діяльності. Крім цього, доведено, що індивідуальний діапазон змін економічності зовнішнього дихання при однаковому обсязі фізичних навантажень залежав від центральних впливів, які, вірогідно, суттєво змінювали відносну роль імпульсації з механорецепторів опорно-рухового апарату для посилення дихальної реакції. Так, для деяких осіб з високим рівнем ФРНП і СНП показник економічності зовнішнього дихання становив 118%, а з низьким рівнем – 44%. У той же час взаємодія хімічних і нейрогенних стимулів дихальної реакції залежала від структури і тривалості навантажень. Імовірно, нейрогенні компоненти у свою чергу викликали збільшення мобілізаційної здатності за рахунок резервних можливостей системи дихання в конкретних умовах, що хвилеподібно відображається на показниках економічності.

Нами виявлені й низькі рівні адаптації в учнів спортивних класів старшого шкільного віку. Для періодів індивідуально низької спортивної працездатності й низького ступеня адаптації характерне звуження діапазону коливань структури рівнів економічності системи дихання. На основі одержаних даних можна стверджувати, що властивості основних

нервових процесів відображаються в характері реагування дихальної системи.

Таблиця 5

Статистичні показники економічності зовнішнього дихання учнів з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів (M±m)

Рівні рухливості основних нервових процесів	РХОД, у %	РРЗД, у %	РЕЗД, у %
Високий	144±5,2	185±5,1	68±2,7
Середній	141±5,8	178±4,1	66±2,8
Низький	153±3,9	170±3,9*	57±2,1*

Примітка: * – достовірність різниці між показниками

Висновки

1. Тривалі фізичні навантаження зумовлюють удосконалення функцій системи дихання організму й значно підвищують і прискорюють його ефективність і економічність.

2. Енергетична вартість зовнішнього дихання в учнів спортивних класів нижча, а економічність його при тривалих фізичних навантаженнях значно вища, ніж в учнів спортивних класів.

3. На основі приведених даних різниця дихальних потоків, яка найбільш чітко проявляється при форсованому диханні, дозволяє дати найбільш повну оцінку функціональних можливостей дихальної системи організму.

4. Виявлена динаміка різних показників дихальної системи, її специфічна резистентність далеко не рівнозначна в період розвитку організму й дозволяє передбачити сприятливі функціональні зміни, що зумовлюють адекватну адаптацію до фізичних навантажень.

5. Визначення фактичного резерву вентиляції, характеру його мобілізації, оцінка енергетичної вартості й економічності функціонування системи дихання дозволило виявити ступінь активації функціональних можливостей і адаптаційних механізмів у процесі вікового розвитку в умовах тривалого фізичного навантаження.

Література

1. **Верхошанский Ю.В., Виру А.А.** Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам // Физиология человека. – 1987. – №5. – С. 811–817.
2. **Гневушев В.В., Каратуров Е.С., Краснов Ю.П., Федоренко В.И.** Врачебный контроль в физическом воспитании студентов: Учеб. пособие. – Петрозаводск, 1982.
3. **Дембо А.Г.** Актуальные проблемы

современной спортивной медицины. – М., 1980. 4. **Макаренко М.В.** Методика проведення обстежень та оцінка індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45. – №4. – С. 125–134. 5. **Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Давидова О.М.** Стан нейродинамічних функцій в учнів старшого шкільного віку з різним рівнем розвитку властивостей основних нервових процесів // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45. – №3. – С. 3–9. 6. **Мищенко В.С., Федотов А.С., Дяченко А.Ю.** Прогнозирование тренировочного эффекта повторяющихся тяжелых физических нагрузок на основе учета модификации чувствительности, устойчивости и скорости развертывания кардиореспираторных реакций // Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність: Матеріали наук. конф. – К. – Черкаси, 1997. – С. 90. 7. **Рыжкова В.Е.** Максимальная вентиляция легких как метод определения тренированности и нетренированности спортсменов: Труды XII методического конгресса спортивной медицины. – М., 1989. – С. 20. 8. **Хайдарлид С.Х.** Функциональная биохимия адаптации. – Кишнев, 1984. 9. **Читенок Т.М., Григоренко Г.І., Скерко А.З.** Зміни показників зовнішнього дихання в залежності від організації фізичного виховання // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: Зб. наук. пр. – Одеса, 1996. – С. 153. 10. **Anthony A. J., Venrath H.** Funktionsprüfung der Atmung. – Ltipzig, 1962. 11. **Astrand P.** Quantification of exercise capacity and evaluation of physical capacity in man // Progress in cardiovascular discuses, 1976.– V.XIX. – №1. – P.51–67. 12. **Dejours P.** Mount Everest and buycod broathing ner // A companion to animal physiol. Ed by C.R. Tauler, K.Johensen, L.Bolis. – New Yourk, 1982. – P. 51 – 67.

On the basis of the conducted researches the description of the external breathing, its dynamics of ekonomizatsii of functions, specificity and individual features of forming of adaptation, at the persons of a different age during a school year is given. Considerable differences are exposed between the averages of indexes of respiratory volumes and speed streams of ventilation of lights in student higher forms and students in the dynamics of school year at the physical loading.. It is shown, that in an one-year dynamics the indexes of the external breathing of different age-sexual groups changed unevenly, the terms of the most expressed changes did not coincide. Level of economy of the external breathing in studying and student young people of sporting groups more than high, than in control groups. In most cases his growth is observed under an end school year.

**ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ
ЗАПАХПРОЛОНГОВАНИХ РЕАКЦІЙ МОРСЬКИХ
СВИНОК (*Cavia*)**

Вступ. Численними експериментальними дослідженнями [3–8] показано, що сприйняття й аналіз запахових чинників тваринами, як правило, супроводжується появою або змінами параметрів “викликаних хвиль”, розглядуваних за анатомо-морфологічним підходом як ольфакто-амигдаларний ритм (ОАР) [1]. Характерно, що при спектральному аналізі електричної активності (ЕА) нюхових луковиць (НЛ) та інших риненцефальних структур (РС) діапазон 40-80 Гц (30-90 Гц) переважно пов’язується авторами з проявами ОАР [1–3; 5; 6] і безпосередніми відповідями на запаховий чинник [4; 8–10]. У той же час діапазон 13–30 Гц розглядається як відображення первинних реакцій звикання до нового невідомого запаху, а 57–110 Гц трактується як можливий прояв механізмів кодування запахової інформації [9]. Значну зацікавленість у цьому плані викликають також роботи, у яких генерація й поширення ОАР розглядається як відображення або матеріальний субстрат можливих впливів не лише на базальну частину кори, а й на анатомічно й топографічно віддалені неокортикальні області [1; 2; 6]. З огляду на вищевикладене та достатньо обмежені літературні дані щодо риненцефало-неокортикальних взаємин у ссавців [6], вважали за доцільне дослідити спектральні характеристики сумарної ЕА НЛ і топограму окремих її феноменів (поліморфної активності (ПА), респіраторних хвиль (РХ), ОАР та високочастотної синхронізованої активності (ВСА)) за умов нативної й пролонгованої запаховими чинниками поведінки співвідносно з електрогенезом у неокортикальних областях.

Матеріали й методи дослідження. Дослідження проведене в хронічному експерименті на 6 морських свинках масою 300–350 г за детально описаною в [3] методикою.

Реєстрацію ЕА риненцефальних структур та дослідження специфіки проявів основних феноменів ЕА відповідно до різного рівня поведінкової активності проводили за умов вільної поведінки тварин у боксі експериментальної установки, виділяючи наступні стани піддослідних тварин, а саме: збудження, спокійне неспання (бадьорість), спокій і як специфічні реакції активації нюхового аналізатора – прийняття й відповіді на запахову стимуляцію. Дослідження проводили за умов спонтанної поведінки та пролонгованої ефірними оліями рослинного походження, які не викликали виражених поведінкових зрушень. При проведенні спектрального аналізу виділяли

традиційні частотні діапазони та високочастотні смуги складових згідно із запропонованими [3; 5] підходами, а саме: 25–90, 25–48 та 52–150 Гц, проводячи спільний аналіз цільних динамічних спектрів без виділення з них окремих діапазонів.

Достовірність відмінностей усереднених ($n > 100$) спектральних характеристик ЕА НЛ для різних станів тварин та показників окремих виділених спектральних діапазонів оцінювали за t-критерієм Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Статистичний аналіз динамічних спектрограм ЕА РС морських свинок за умов тривалого перебування тварин у боксі експериментальної установки підтверджує доцільність їхньої характеристики шляхом виділення й аналізу параметрів лише наступних компонентів: РХ, ПА, ОАР, ВСА [5].

При цьому відмічено, що ПА домінувала в ЕА переважно за умов зниженого рівня збудливості тварин, спокійного неспання та спокою, хоча й супроводжувала інші феномени (ОАР та ВСА) за умов поведінкового збудження. ПА, як правило, містила низькопожнісні спектральні складові в діапазоні від 0.5 до 95 Гц, що за умов поведінкового збудження тварин спричиняло наближення СГП її складових до шумового рівня, а також переважне подавлення спектральними екстремумами інших частотних складових ЕА.

РХ проявлялися в ЕА у вигляді високоамплітудних електронегативних коливань з фазою наростання негативності й фазою її спаду відповідно до фаз дихального циклу. Спектральний екстремум РХ чітко проявлявся за всіх поведінкових станів тварин і переважно відображав лише зміни параметрів дихання, а діапазон його прояву обмежувався частотною смугою $1.77 \pm 0.10 - 3.22 \pm 0.17$ Гц. Показники спектральних максимумів РХ-діапазону суттєво розрізнялися не лише в різних тварин, а й у окремо взятої тварини при переході від одного функціонального стану до іншого, що доцільно обумовлює необхідність вивчення скорельованості параметрів даного феномену ЕА РС з іншими функціональними показниками.

За умов поведінкового збудження в ЕА НЛ на чітко виражені РХ на фоні низькоамплітудної ПА топографічно накладалися оформлені спалахи ОАР, переважно на низхідній частині РХ (див. рис. 1а). Зазначимо, що ОАР у морських свинок реєструвався як короткочасові високоамплітудні лише подібні до веретеновидної форми коливання, які чітко вирізнялися амплітудно-часовими характеристиками з сумарної ЕА. Їхня жорстка прив'язаність до експіраторної фази суттєво порушувалася під час прийомування, теплової віддишки та за інших значних змін параметрів ЧД, що переважно супроводжувалося суттєвим укороченням тривалості кожного окремого веретена.

Спектральний аналіз редагованих векторів ЕА НЛ та ПК (для виділення лише спалахових компонентів ОАР) дозволив виявити ряд розбіжностей спектральних характеристик домінантних піків ОАР порівняно з літературними даними [7] та вказаними в більш ранніх

дослідженнях лабораторії [5]. Імовірно, причиною цього є простежене утримання на відносно постійному рівні характеристичної частоти для кожної тварини поряд з помітними її коливаннями не лише від одного функціонального стану до іншого, а й від досліду до досліду. На таку суттєву варіабельність спектральних показників ОАР неодноразово вказувалося раніше [2; 3; 6]. У цілому для обговорюваної групи тварин діапазон представлення окремих спалахових компонентів ОАР обмежувався частотами 30–70 Гц, а діапазон представлення його спектральних екстремумів – 35.95 ± 1.08 – 76.76 ± 2.35 Гц.

Стосовно виділених у більш ранніх дослідженнях [5] високочастотних, але суттєво менших за амплітудою, порівняно з ОАР, спалахових компонентів ВСА (див. рис. 1а), зауважимо, що в наших дослідах останні відмічалися переважно в ЕА НЛ, а в ЕА ПК вони простежувалися лише спорадично або не проявлялися взагалі. Усереднені спектральні характеристики цього феномену ЕА РС морських свинок у цілому узгоджувалися з літературними вказівками й містили спектральний екстремум у спектральній смузі 81.76 ± 6.85 – 101.97 ± 1.36 Гц, а за індексом (10.67 ± 0.60 – $32.65 \pm 2.16\%$) наближалися до індексу діапазону ОАР (13.57 ± 0.70 – $28.21 \pm 2.37\%$) або суттєво перевищували останній.

Нерегулярність проявів ВСА, на наш погляд, вірогідно, може бути пов'язана з різними функціональними станами НЛ і риненцефалону в цілому або ж розглядувані спалахові компоненти мають різну функціональну природу та призначення, що потребує подальшого вивчення проявів ВСА співвідносно з проявами інших феноменів РС за умов спонтанної та провокованої різноманітними запаховими чинниками поведінки.

Наявні експериментальні дані стосовно динаміки змін спектральних характеристик ОАР і ВСА за умов одоростимуляції вказують на значне ($p < 0.05$ – 0.01) зростання СГП діапазону 40 – 80 Гц, зміщення спектрального піку ОАР в ЕА НЛ у високочастотну область ($p < 0.05$) з одночасним розширенням площі під його екстремумом, тобто збільшенням числа його спектральних компонентів порівняно з достимульними показниками. Тотожні зрушення простежувалися і в низькочастотній області РХ-діапазону, імовірно, за рахунок зрослої варіабельності показника ЧД. За цих умов в ЕА ПК відбувалася значно регулярніша генерація веретен, які не мали вираженого повторюваного спектрального компонента, що на усереднених спектрограмах спричиняло суттєве нівелювання піку ОАР ($p < 0.01$) порівняно з усередненим його спектральним екстремумом за умов поведінкового збудження. Привертають увагу зміни топограми веретен ОАР, що проявлялися в значному вкороченні їхньої тривалості, утраті чіткої веретеновидної форми, контрастнішому частотному розподілі в межах окремо взятого веретена. Поряд з цим веретена виникали не лише на піку вдиху–початку експіраторної фази, а й у паузі, особливо ті, що містили

лише високочастотні компоненти ВСА. Суттєво, що найчіткіші зміни в топограмі ЕА НЛ та її спектральних показниках на пред'явлення запахового стимулу простежувалися лише протягом короткого проміжку часу, хоча подібна перебудова електрогенезу відмічалася й при пред'явленні тваринам, які перебували в стані спокою, подразників неолфактивної природи [2 – 3; 5].

Згідно з уявленнями про олфакто-амигдалярну систему [1] між першими центральними структурами нюхової екстероцептивної аналізаторної системи (НЛ) та неокортикальними областями слід очікувати помітної взаємодії, проводячи дослідження спектрограм ЕКоГ топографічно віддалених від НЛ областей низькокодиференційованого неокортексу морських свинок, які відповідають скроневим і тім'яним у людини за різного ступеня риненцефальної активації. На користь такого підходу свідчать дані досліджень, у яких спорадично простежувався розвиток ВСА у неокортикальних областях, що не міг бути пояснений з позицій простої іррадіації компонентів ОАР з близькорозташованих НЛ [2].

Аналіз спектрограм ЕКоГ указує на представлення електричної активності кори в морських свинок ширшим частотним діапазоном (до 100 – 125 Гц) ($p < 0.05$), ніж традиційно обмежуваним при частотному аналізі ЕЕГ коркових областей. Характерно, що саме цими частотами обмежувався спектральний склад високочастотних спалахів ОАР у більшості тварин. Вибіркові та усереднені спектри фонові ЕКоГ переважно характеризувалися наявністю піків кривої СГП в області 1-25 Гц з наступним їхнім плавним спадом до шумового рівня в області 75 Гц.

За умов чітких проявів ОАР в ЕА НЛ відмічений суттєво ($p < 0.05$) багатший спектральний склад іпсилатеральної коркової активності півкулі до домінантної за спектральними показниками ОАР НЛ (див. рис. 1). Такого роду іпсилатеральне домінування в більшості тварин переважно відмічалася для спектрограм ЕКоГ правої півкулі, що інтерпретується нами як прояв чіткої правопівкулевої асиметрії в обробці запахових сенсорних сигналів [2; 4; 5; 7]. Характерно, що остання різко посилювалася при детекції запахових чинників як у традиційних діапазонах, так і у виділених саме для характеристики високочастотних спалахових компонентів ЕА НЛ ($p < 0.05-0.01$ порівняно з нормою). Отримані дані динаміки спектральних показників ЕА НЛ та ЕКоГ за різного рівня активації риненцефалону поряд з автокореляційними й кроскореляційними їхніми функціями в цілому вказують на високий рівень відповідності процесів електрогенезу в НЛ та досліджених областях неокортексу.

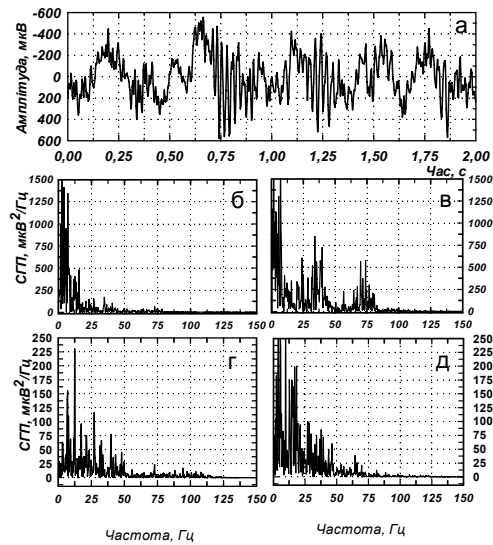


Рис. 1. Вибіркові спектральні оцінки (б–д) фрагментів електричної активності нюхової луковиці (а) та неокортикальних зон мозку морських свинок за умов запахової стимуляції б, г – лівої та в, д – правої НЛ та ЕКоГ відповідно

Виявлена узгодженість характеристик динамічних спектрів ЕА НЛ та ЕКоГ за умов одоровпливу та в достимульній період, на наш погляд, може розглядатися як підтвердження наявності опосередкованих висхідних модуляторних впливів з НЛ на неокортикальну активність у макросматиків, які можуть здійснюватися через ряд релейних структур олфакто-амигдалярної системи й безпосередньо з ними пов'язаних. Вірогідно, такого типу взаємодія центральних та периферичних нюхових структур і неокортексу певною мірою має місце й у мікросматичних тварин (у тому числі й у людини), не дивлячись на другорядну роль нюхового аналізатора.

Вищевикладене, на наш погляд, дозволяє дійти наступних узагальнень:

1. Суттєва індивідуальна специфічність і значна варіативність спектральних характеристик основних феноменів електричної активності риненцефальних структур зумовлюють необхідність проведення подальших досліджень для з'ясування причин цих явищ.
2. Виявлені спровоковані запаховою стимуляцією достовірні зміни ($p < 0.05-0.01$) спектра у виділених частотних діапазонах електричної активності нюхових луковиць і піриформної кори супроводжуються вираженими перебудовами потужності спектральних складових електричної активності неокортексту, хоча і в суттєво вузькому частотному діапазоні.
3. Простежена динаміка потужнісно-частотних характеристик ЕА НЛ і ЕКоГ за розглядуваних станів дозволяє зробити припущення про

можливість модуляторних впливів зі структур олфакто-амигдалярної системи на неокортикальні області в макросматичних тварин.

Література

1. **Ганжа Б.Л.** Олфакто-амигдалярна система мозку як нейробиологічна концепція // Вісник Київського нац. ун-ту. Проблеми регуляції фізіологічних функцій. – Вип. 6. – 2000. – С.36–40.
2. **Ганжа Б.Л., Зима И.Г., Ілюха В.А.** Пейсмекерный механизм генерации олфакто-амигдалярного ритма в обонятельной луковице собаки и крысы // Материалы XI Междунар. науч. конф. по нейрокибернетике. 20-23 сентября. – Ростов-на/Д. – 1995. – С. 78–79.
3. **Ганжа Б.Л., Ілюха В.О.** Спектральний аналіз електричної активності нюхової луковичі щура // Вісник Київського ун-ту. Ін-т фізіології. Проблеми регуляції фізіологічних функцій. – Вип. 3. – 1998. – С. 57–61.
4. **Ганжа Б.Л., Ілюха В.О.** Спектральні характеристики електричної активності нюхових луковичь собаки при запаховій стимуляції // Вісник Київського ун-ту. Ін-т фізіології. Проблеми регуляції фізіологічних функцій. – 1996. – Вип.2. – С. 137–142.
5. **Ілюха В.О., Верещака С.М.** Спектральний аналіз біоелектричної активності нюхових луковичь морських свинок (*Savia*) за умов вільної поведінки // Вісник Черкаського ун-ту. Серія біологічні науки. – Вип. 22. – 2000. – С. 65–72.
6. **Ілюха В.О., Ілюха Л.М.** Дослідження електрогенезу риненцефальних структур ссавців у нормі і при одоровпливах // Актуальні питання біології та медицини: наук. пр. II міжрегіон. конф. молодих учених: студентів, магістрів, аспірантів, докторантів. – Луганськ, 14 – 16 квітня, 2004.
7. **Bressler S.L., Freeman W.J.** Frequency analysis of olfactory system EEG in cat, rabbit and rat // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 50. – 19–24. – 1980.
8. **Forbes W.B.** Frequency analysis of olfactory bulb EEG in the rat // *IEEE Trans. Biomed. Eng.* – 1983. – v.30. – N8. – p.543.
9. **Freeman W.J.** The physiology of perception // *Scientific American*, 2: 78–85, 1991.
10. **Freeman W.J., Schneider W.** Changes in spatial pattern of rabbit olfactory EEG with conditioning to odors // *Psychophysiology*, 19: 44–56, 1982.

The olfactory bulbs electric reaction analyses of the guinea-pigs' pyriform and new cortex was carried out having presented a smell irritant. Discovered spectrogram dynamics is discussed according to the possibility to consider olfacto-amygdalar rhythm separately from providing olfactory function.

О.В.Каленіченко, С.О.Коваленко, Л.І.Кудій

ЦЕНТРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА ТА ХВИЛЬОВА СТРУКТУРА СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ПРЕДСТАВНИКІВ ВИДІВ СПОРТУ АЕРОБНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Вступ. Численними дослідженнями показано, що гемодинаміка та варіабельність серцевого ритму (ВСР) у спортсменів та осіб, які не займаються спортом, як у спокої, так і при фізичних навантаженнях суттєво відрізняються [8;11]. Особливо багато публікацій присвячено дослідженню впливу аеробного тренування на серцево-судинну систему [9;12]. Разом з цим мало досліджені особливості хвильової структури серцевого ритму при цьому, зміни центральної гемодинаміки при розумових навантаженнях. Також виникла необхідність у вдосконаленні методик спектрального аналізу ВСР [7] та визначенні серцевого викиду й застосуванні їх у вимірюваннях на спортсменах.

Метою даної роботи було вивчення центральної гемодинаміки та хвильової структури серцевого ритму в представників видів спорту аеробної спрямованості.

Матеріали і методи. У вимірюваннях узяли участь 53 здорових молодих чоловіки віком 17–23 роки (28 спортсменів, які спеціалізувались у видах спорту аеробної спрямованості, та 35 неспортсменів). Зранку (з 8 до 11 годин) після 15-хвилинного відпочинку лежачи були здійснені 5-хвилинні реєстрації електрокардіограми, диференціальної реоплетизмограми грудної клітки від біопідсилювача РА-5-01 (НДІ радіовиміральної апаратури, Київ, Україна). Сигнали оцифровували через АЦП ADC-1280 (Holit Data Systems, Kiev, Ukraine) та записували на вінчестер комп'ютера, а потім аналізували за допомогою програми Bioscan [4]. Подібні записи здійснювали й при ортопробі (7 хвилин), розумовому навантаженні (тест на працездатність головного мозку в режимі “зворотного зв'язку” за методикою М.В. Макаренка [6]) (10 хвилин), фізичному навантаженні (5 хвилин) потужністю 1 Вт на кг ваги, котре виконувалось на велоергометрі TX-1 (HKS, Germany). Артеріальний тиск вимірювали тонометром Короткова. Розрахунок середнього артеріального тиску (АТсер) здійснювали за формулою Хікема. Систолічний об'єм крові розраховували за сигналами диференційованої імпедансної реограми по всіх реалізаціях упродовж 5 хвилин [5]. Для розрахунку серцевого індексу (СІ) знаходили площу тіла за формулою Дю Буа.

Статистичний та спектральний аналіз кардіоінтервалограм здійснювали в програмі “CASPICO”(а/с України №11262). При цьому визначали наступні характеристики: М – середнє значення R-R інтервалів; SDNN – середньоквадратичне відхилення тривалості

кардіоциклу. Оцінка хвильової структури серцевого ритму здійснювалась за медіанною спектрограмою. Медіанна спектрограма будувалась наступним чином. Індивідуальні спектрограми розбивались на 50 вікон шириною 0,01Гц, у яких визначалась потужність спектра. За індивідуальними даними будувалась таблиця та визначалась медіана потужності спектра в кожному з вікон. За цими медіанами й будувався графік. У випадках, коли варіабельність серцевого ритму в порівнюваних групах суттєво відрізнялась, будували нормалізовану медіанну спектрограму. Для цього замість потужності спектра в кожному із знайдених вікон визначали його відсоткову частку до загальної потужності.

Вірогідність різниць між показниками в спектральних вікнах визначалась за непараметричним Н-критерієм Краскела-Уоліса в програмі Statistica for Windows 5.0, а між показниками центральної гемодинаміки в різних групах за t-критерієм Стьюдента в електронних таблицях Excel-97.

Результати та їх обговорення. У стані спокою лежачи спортсмени мали такі значення досліджуваних показників (див. табл.1): середнього артеріального тиску – $95,5 \pm 1,07$ мм рт ст, серцевого індексу – $2384 \pm 127,9$ мл/хв* m^2 , середнього значення кардіоінтервалу – $1066 \pm 33,4$ мс, середньоквадратичного відхилення масиву кардіоінтервалів – $76,4 \pm 6,34$ мс. У той же час відповідні показники в групі неспортсменів вірогідно відрізнялись. Так, АТсер, М та SDNN були нижчими, а СІ вищим. Це може свідчити про наступне. Більший рівень середнього артеріального тиску в спортсменів є свідченням більшого опору судин у них. За даними Дембо А.Г. [3], у спортсменів видів спорту аеробної спрямованості спостерігається суттєва частка осіб з деяким підвищенням артеріального тиску. Менші величини серцевого індексу, велика тривалість кардіоциклу в спортсменів указують на економічність діяльності їх центральної гемодинаміки. Більша варіативність масиву кардіоінтервалів є позитивною прогностичною ознакою підвищення пристосувальних можливостей організму. Так, згідно з думкою П.К.Анохіна [2], чим менше діапазон відхилень життєво важливих констант організму, тим більше вони слугують для строгого підтримання адекватної для них функції; і, навпаки, чим більш пластична константа організму, тим більшої кількості інших функцій слугує її відхилення в якості пристосувального фактора [1].

При переході у вертикальне положення закономірно спостерігається збільшення АТсер, зменшення СІ, М, SDNN. При цьому відмінності за всіма досліджуваними показниками між порівнюваними групами зберігаються. Звертає на себе увагу те, що в спортсменів порівняно з неспортсменами зменшення варіабельності масиву кардіоінтервалів менш виражене. Тому в оцінці реактивності серцево-судинної системи на ортопробу цей показник може бути одним з найбільш прогностичних.

Таблиця 1

Показники центральної гемодинаміки в спортсменів видів аеробної спрямованості та в неспортсменів

Групи	Показники			
	АТ сер (мм рт. ст.)	СІ (мл/хв*м ²)	М (мс)	SDNN (мс)
Спокій лежачи				
I	95,5±1,07**	2384±127,9*	1066±33,4***	76,4±6,34*
II	91,0±0,87	2730±88,1	892±19,0	60,8±4,22
Ортопроба				
I	100,8±1,00**	1770±67,1**	883±27,6***	67,7±5,07**
II	96,5±1,07	2066±60,5	702±15,8	46,8±2,38
Розумове навантаження				
I	95,2±1,25	1632±97,0**	982±33,3**	68,7±6,40*
II	97,7±0,99	1955±57,2	835±20,3	52,7±3,02
Фізичне навантаження				
I	99,1±5,81	3039±185,7*	668±11,1***	39,3±4,21**
II	100,2±0,86	3549±91,8	566±8,9	25,9±1,75

Примітка: I – особи, які займаються видами спорту аеробної спрямованості;
II – неспортсмени; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Ось чому й виникає потреба в оцінці хвильової структури варіабельності серцевого ритму. Медіанні спектрограми обох порівнюваних груп у спокої лежачи та при ортопробі представлені на рис.1.

Так, у спокої лежачи вірогідних відмінностей у потужності спектра в різних діапазонах спектрограм представників видів спорту аеробної спрямованості та неспортсменів не знайдено. При ортопробі такі відмінності спостерігаються. У спортсменів потужність спектра була вище в діапазонах 0,05 Гц, 0,08-0,09 Гц, 0,21 Гц, 0,25-0,32 Гц. Це може свідчити про переважання в них потужності хвиль, обумовлених як симпатoadреналовими впливами (хвилі Траубе-Герінга), так і хвиль, викликаних періодичною діяльністю парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи (від 0,21 до 0,32 Гц), обумовлених диханням.

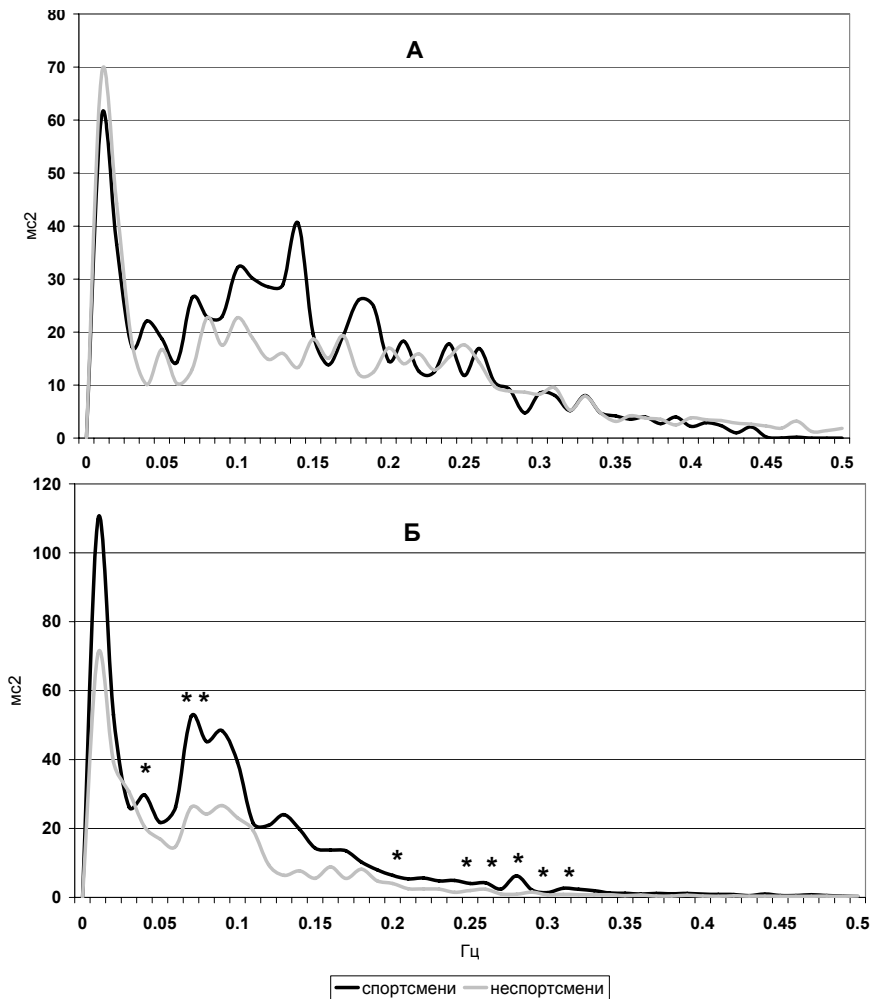


Рис. 1. Медіанні спектрограми серцевого ритму спортсменів та неспортсменів у спокої лежачи (А) та при ортопробі (Б); * $p < 0.05$

При розумових та фізичних навантаженнях також відбувались суттєві зрушення в центральній гемодинаміці досліджуваних осіб. Слід відмітити, що середній артеріальний тиск у спортсменів при цьому не відрізнявся від рівня цього показника в неспортсменів. Як на розумове, так і на фізичне навантаження АТсер у неспортсменів вірогідно зростав порівняно з фоном лежачи. На розумове навантаження серцевий індекс в обох групах зменшувався, а на фізичне – зростав. Варіабельність серцевого ритму при навантаженнях була значно більша в спортсменів. Тому для аналізу хвильової структури серцевого ритму були застосовані нормалізовані медіанні спектрограми (див. рис. 2).

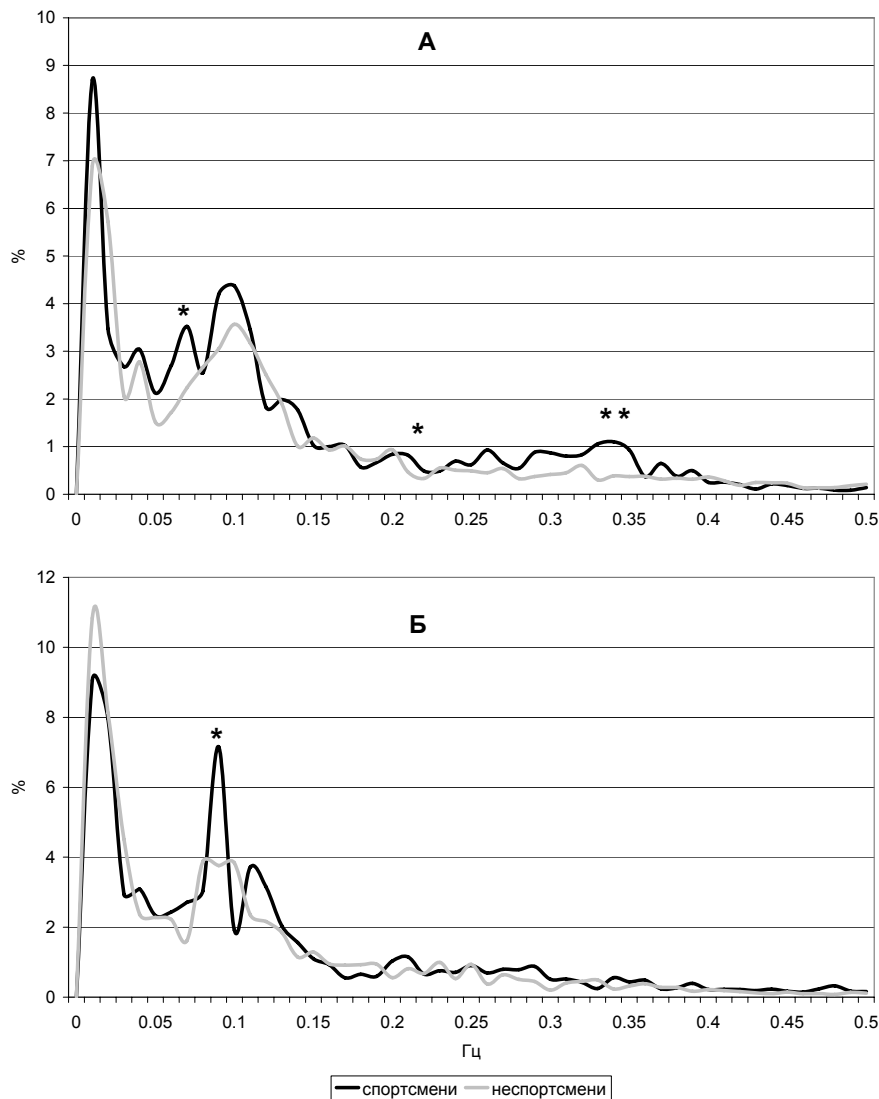


Рис. 2. Нормалізовані медіанні спектрограми серцевого ритму спортсменів та неспортсменів при розумовому (А) та фізичному (Б) навантаженнях; * $p < 0.05$

При розумовому навантаженні в спектрограмі серцевого ритму спортсменів достовірно більше виражені хвилі в діапазоні 0,08 Гц, 0,21 Гц, 0,33-0,34 Гц. Це може свідчити про більшу активацію в них як симпатичної, так і парасимпатичної ланок вегетативної нервової системи при цьому. Цілком імовірно, що подібна особливість регуляторних впливів на серцевий ритм може давати певні переваги при пристосуванні до розумового навантаження. Так, при швидких змінах інтенсивності (у бік зменшення чи збільшення) таких впливів немає потреби в додатковій активації однієї з ланок ВНС.

При фізичному навантаженні нормалізована медіанна спектрограма серцевого ритму осіб, які займаються аеробними вправами, вірогідно відрізняється від спектрограми неспортсменів тільки в діапазоні 0,09Гц. Відомо, що цей діапазон визначається циклічними коливаннями активності симпатoadреналової системи [10]. Тому можна стверджувати, що більша варіабельність серцевого ритму в спортсменів при дозованому фізичному навантаженні пояснюється в основному за рахунок більшої активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи.

Висновки. Центральна гемодинаміка та варіабельність серцевого ритму в осіб, які займаються видами спорту аеробної спрямованості, має суттєві відмінності від неспортсменів як у спокої, так і при навантаженнях.

Спортсмени мають менший серцевий викид, більшу тривалість кардіоциклу, варіабельність серцевого ритму, ніж особи, які не займаються систематично фізичними вправами.

При ортопробі, розумовому навантаженні в спортсменів більшою мірою активується як симпатична, так і парасимпатична ланка вегетативної нервової системи порівняно з неспортсменами, а при дозованому фізичному навантаженні – симпатична.

Література

1. **Айдарлиев А.А., Максимов А.Л.** Адаптация человека к экстремальным условиям. Опыт прогнозирования. – Л., 1988.
2. **Анохин П.К.** Общие принципы формирования защитных приспособлений организма // Вестник АМН СССР. – 1962. – Т.17. — №4. – С.16 – 26.
3. **Дембо А.Г.** Заболевания и повреждения при занятиях спортом. – М., 1991.
4. **Коваленко С.А., Кушниренко А.Е.** Программная система определения показателей кардиодинамики в различных фазах дыхательного цикла // Кибернетика и вычислительная техника. — 1999. — Вып. 124. — С. 92 – 98.
5. **Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы (Справочник) /** Под ред. Т.С. Виноградовой. – М., 1986.
6. **Макаренко М.В.** Методика проведения обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. — 1999. — Т. 45. — № 4. — С. 125 – 131.
7. **Михайлов В.М.** Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода. — Иваново, 2000.
8. **Andre E., Seps B., Beckers F.** Heart rate variability in athletes // Sport Med. – 2003. – V33. — №12. – P.889 – 919.
9. **Earnest C.P., Jurca R., Church T.S., et al.** Relation between physical exertions and heart rate variability characteristics in professional souclists during Tour Spain // British J. Sport Med. – 2004. – V38. – P.568 – 575.
10. **Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use.** Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation. – 1996. — V.93. — P.1043 –

65. 11. **Melanson E.L.** Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity // Med. Sci Sports Exerc. – 2000. — V.32. – P.1894 – 1901. 12. **Pichot V., Roche F., Gaspoz J.M.,** et al. Relation between heart rate variability and training load in middle-distance runners // Med. Sci Sports Exerc. – 2000. – V.32. – P.1729 –1736.

Arterial pressure, cardiac stroke, cardiac rhythm variability and its wave structure were measured with 28 sportsmen of aerobic direction training process and 35 non-sportsmen in the condition of rest, tilt test, mental and physical loading. The sportsmen were proved to have lower level of cardiac stroke, more length of cardio interval and heart rhythm variability. The wave structure of cardiac rhythm in the condition of rest with the sportsmen did not differ from non-sportsmen. At the tilt test and mental loading the sportsmen had stronger marked waves of cardiac rhythm, caused both with sympathetic and parasympathetic effects and at the dosed physical loading – with sympathetic ones.

УДК 616.8-009: 612.3:331.1

Т.П.Козій

ВЛАСТИВОСТІ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У ЗВ'ЯЗКУ З ПОКАЗНИКАМИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ В ЧОЛОВІКІВ ЗРІЛОГО ВІКУ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Вступ. Останнім часом виявлена тенденція до зростання поширеності серцево-судинних захворювань. Проблема патології серцево-судинної системи в епоху технічного прогресу, прискорення темпу життя зі зростанням психоемоційного напруження і в той же час зі зниженням фізичної активності населення є найбільш актуальною й має планетарне значення.

Порушення в системі кровообігу клінічно виявляється в різних хворобах серцево-судинної системи, але найбільшого поширення набула артеріальна гіпертензія (АГ). За офіційними статистичними даними, в Україні зареєстровано майже 44% дорослого населення з підвищеним артеріальним тиском (>140/90 мм рт.ст.). Така ж кількість гіпертензивних хворих реєструється в інших європейських країнах та США. Стандартизований за віком показник поширеності артеріальної гіпертензії серед працездатного населення України складає 33,7%, з них у 20,3% визначається артеріальний тиск (АТ) >160/95. Серед чоловіків підвищений артеріальний тиск діагностують майже у 2 рази частіше, ніж серед жінок до клімактеричного періоду [2; 8].

Ураховуючи епідеміологічну ситуацію з приводу поширеності артеріальної гіпертензії серед населення у світі та зокрема в Україні, виникає необхідність комплексного підходу для оцінки функціонального стану цього контингенту з використанням не лише клінічних обстежень, але й психофізіологічних методів дослідження, результати яких мають як теоретичне, так і практичне значення для розуміння механізмів забезпечення розумової діяльності, прогнозування та коригування функціонального стану організму в цілому, діагностування патологічних змін і профілактики захворювання.

Крім того, актуальність проведення психофізіологічного дослідження зумовлена реалізацією Національної програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні, затвердженої Указом Президента України №117/99 від 4.02.1999 року, у якій передбачено проведення наукових досліджень, спрямованих на виявлення механізмів розвитку АГ та вдосконалення медико-соціальної експертизи АГ серед популяції населення [6].

Артеріальна гіпертензія, за визначенням Комітету експертів ВООЗ, характеризується перш за все стабільно підвищеними показниками АТ (>140/90 мм рт.ст.), але на певній стадії хвороби до порушень з боку системної гемодинаміки приєднуються порушення регіонарного кровообігу в таких органах-мішенях, як серце, головний мозок, нирки та очне дно [7].

При АГ II ступеня порушення набувають органічних змін у судинах, що призводить до пригнічення функціонального стану певного органа. В. Folkow та R. Sivertsson виявили, що судини під впливом артеріальної гіпертензії підлягають структурному ремодулюванню як процесу адаптації до умов підвищеного артеріального тиску. Воно полягає в збільшенні співвідношення товщини стінки судини й діаметра його просвіту, що призводить до зменшення внутрішнього діаметра судини, хронічному підвищенню судинної резистентності та подальшого прогресування артеріальної гіпертензії [2; 3].

Симптоми, що пов'язані з функціональними та органічними змінами судин головного мозку, займають провідне місце в клініці гіпертонічної хвороби. Тобто існує міцний зв'язок між стійким підвищеним артеріальним тиском та виникненням цереброваскулярних порушень. Останні призводять до пригнічення нейродинамічних та психомоторних функцій, лабільності та рухливості нервових процесів. Таку залежність психофізіологічних функцій від стану кровообігу головного мозку можна пояснити тим, що кожна психофізіологічна функція має нейрофізіологічну основу, тобто обумовлена функціональним станом певних мозкових структур. У зв'язку з гіпертензивними змінами судин головного мозку нервові клітини страждають на гіпоксію, що призводить до уповільнення метаболічних процесів у нервовій тканині структур мозку й тим самим обумовлює їх пригнічений стан [9].

Первинні функціональні порушення виникають у корі головного мозку та в центрах гіпоталамічної області, лімбіко-ретикулярного комплексу. Останній відповідає за пристосувальну діяльність організму, бере участь у сприйнятті зовнішніх подразнень через органи чуття, у формуванні емоційно-поведінкових реакцій [5].

Виходячи з актуальності проблеми артеріальної гіпертензії, **метою** нашого дослідження було встановлення зв'язків між параметрами властивостей основних нервових процесів (функціональної рухливості та сили) і показниками церебральної гемодинаміки в чоловіків 40–60 років з артеріальною гіпертензією та з нормальним артеріальним тиском.

Методи та організація досліджень. Протягом двох років (з урахуванням сезонних біоритмів) ми проводили комплексне дослідження на базі кардіологічного відділення Херсонського обласного кардіологічного диспансеру та лікарні ім. О.С. Лучанського м. Херсона. Обстежено всього 121 особу зрілого віку чоловічої статі 40–60 років. Середній вік становив $49,9 \pm 5,0$. Експериментальну групу склали чоловіки (69 осіб), які мали клінічний діагноз – гіпертонічна хвороба II ступеня. Контрольну групу склали чоловіки, що співвідносились з експериментальною групою досліджених за віком, які проходили в лікарнях медичний профвідбір з обов'язковим вимірюванням АТ та додатковим реоенцефалографічним дослідженням і не мали в анамнезі клінічної картини артеріальної гіпертензії, серцево-судинних захворювань та інших хронічних хвороб, у кількості 52 особи.

У процесі дослідження враховували також зміни коливання розумової працездатності впродовж робочого дня й тижня, тобто обстеження проводили з 9 до 13 години в дні високої працездатності (вівторок, середа та четвер) [1].

Нейродинамічне обстеження (визначення ФРНП та СНП) проведено за методикою М.В. Макаренка [4] на комп'ютерній системі “Діагност”, що запропонували М.В. Макаренко та В.С. Лизогуб. Реєструвалися показники рівня функціональної рухливості (ФРНП), а також сили нервових процесів (СНП) у режимі “нав'язаного ритму” (поступово зростаюче навантаження). Показник рівня ФРНП визначали шляхом найвищого темпу диференціювання позитивних та гальмівних подразників, які слідували один за одним при мінімальній експозиції їх пред'явлення. Кількісним показником рівня ФРНП була найбільша частота пред'явлення подразників, на якій піддослідний робив не більше 5–5,5% помилок. Працездатність кори головного мозку оцінювалась за сумою помилок (у відсотках), які були допущені при виконанні експериментального завдання.

Показники мозкового кровообігу вивчалися за допомогою методу реоенцефалографії [10]. Автоматизована система аналізу реоенцефалограм (реограф Р4-О2 та 8-канальний енцефалограф, з'єднані з ІВМ – сумісним комп'ютером через послідовний порт) забезпечувала дослідження в окципітомастоїдальному та фронтотомастоїдальному

відведеннях при синхронному записі РЕГ та її першої похідної. Для дослідження пульсового кровонаповнення, тонусу та еластичності судин великих півкуль застосовувалось фронтотомоїдальне (FM) розташування електродів, а для визначення стану гемодинаміки в системі хребетної основної артерій – окципітотомоїдальне (OM) відведення.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми BIOSTAT та EXCEL 2000 (обчислювались: t-критерій Стьюдента, r-коефіцієнт кореляції Пірсона та їх вірогідність).

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті дослідження встановлено, що особи з підвищеним та нормальним артеріальним тиском мають значні розбіжності в показниках як мозкового кровообігу, так і нейродинамічних.

За даними психофізіологічного обстеження, у чоловіків з різним рівнем артеріального тиску було виявлено достовірно значимі різниці між показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів (див. табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні показники нейродинамічних властивостей основних нервових процесів у чоловіків 40–60 років з гіпертонічним та нормотонічним статусом серцево-судинної системи

показники групи	ФРНП сигн./хв				СНП (%)			
	Хсер.	m±	δ±	Cv	Хсер.	m±	δ±	Cv
Експериментальна група (АТ>140/90) n=69	61,4 ^{***}	1,2	10,0	16,2	33,0 ^{***}	1,4	11,6	35,1
Контрольна група (АТ<140/90) n=52	75,6 ^{***}	1,4	10,3	13,6	25,3 ^{***}	1,6	11,9	47,0
t-критерій	7,7				3,6			

Примітка: ^{***} p<0,001

З таблиці видно, що середній показник ФРНП, установлений у контрольній групі обстежуваних, становить 75,6 сигналів за хвилину та відрізняється від показника ФРНП в експериментальній групі – 61,4, при рівні вірогідності p<0,001 (t=7,7). Сигмальні відхилення (10,3:10,0 відповідно) свідчать про те, що у віці 40– 60 років індивідуальні різниці у відхиленнях від середньої є достатньо великими. Це підтверджується й коефіцієнтом варіації, який теж стає з віком більший.

Показники сили нервових процесів також достовірно відрізняються в групах досліджених. Нижчий рівень СНП (тобто найбільша кількість помилок у %) був встановлений у гіпертензивних чоловіків. Показники сили нервових процесів становили 33,0 та 25,3 відповідно, при p<0,001, що є достовірно значимим за t-критерієм =3,6.

При аналізі результатів реоенцефалографічного дослідження стану кровообігу головного мозку чоловіків зрілого віку виявлено, що церебральний кровообіг у чоловіків з артеріальною гіпертензією має суттєві відмінності від показників осіб “здорової” групи. З’ясовано, що нормальна картина РЕГ не виявлена в жодного чоловіка з АГ як у фронтотомастоїдальному, так і в окципітомастоїдальному відведеннях. При реоенцефалографічному дослідженні гіпертонічних хворих було виявлено порушення церебральної гемодинаміки, що проявлялося в підвищенні судинного тону та периферичного опору дрібних судин головного мозку, явищами венозного застою (див. табл. 2).

Таблиця 2

Статистичні показники церебральної гемодинаміки в чоловіків з різним рівнем артеріального тиску

показники	Відведення					
	Фронтотомастоїдальне			Окципітомастоїдальне		
	Експер. гр.	Контр. гр.	t	Експер. гр.	Контр. гр.	t
V/AR ,(%)	103,1±3,8 ^{***}	69,8±2,9 ^{***}	4,9	93,7±3,9 ^{***}	66,6±2,2 ^{***}	4,5
I/AR ,(%)	89,8±3,4 ^{***}	61,8±2,1 ^{***}	3,8	83,3±2,1 ^{***}	61,5±2,3 ^{***}	4,1
D/AR ,(%)	101,7±4,0 ^{***}	72,0±3,4 ^{***}	5,7	89,5±2,9 ^{***}	69,6±1,3 ^{***}	6,0
VOAR ,(%)	26,7±1,3 ^{**}	20,7±0,9 ^{**}	2,6	24,9±1,3 ^{***}	21,1±1,0 ^{***}	3,6
AR ,(Ом)	0,15±0,01	0,17±0,009	1,5	0,14±0,01	0,15±0,01	1,3
FR ,(Ом/с)	0,3±0,01 [*]	0,19±0,008 [*]	1,9	0,29±0,01 [*]	0,2±0,01 [*]	2,1
V/AL ,(%)	102,4±3,3 ^{***}	67,7±2,3 ^{***}	6,4	93,5±4,3 ^{***}	58,6±2,2 ^{***}	5,9
I/AL ,(%)	90,6±2,8 ^{***}	69,8±1,8 ^{***}	6,1	78,2±3,1 ^{***}	54,2±2,2 ^{***}	6,4
D/AL ,(%)	96,6±2,3 ^{***}	71,1±0,6 ^{***}	7,6	94,7±4,3 ^{***}	66,7±1,5 ^{***}	6,9
VOAL ,(%)	21,5±1,6 [*]	18,3±1,1 [*]	1,9	19,2±2,1 ^{**}	15,1±1,0 ^{**}	2,5
AL ,(Ом)	0,12±0,008 ^{**}	0,15±0,009 ^{**}	2,2	0,14±0,008	0,15±0,009	1,8
FL ,(Ом/с)	0,32±0,01 [*]	0,2±0,008 [*]	2,0	0,25±0,01	0,2±0,01	1,3

Примітка: **V/A** – периферичний опір; **I/A** – тонус артеріол; **D/A** – тонус вену; **VOA** – венозний відток; **A** – кровонаповнення артеріального русла; **F** – швидкість об’ємного кровотоку; **R** – права півкуля; **L** – ліва півкуля; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

З таблиці видно, що найвірогідніші різниці між деякими реоенцефалографічними показниками контрольної та експериментальної групи було встановлено у фронтотомастоїдальному відведенні, а саме між показниками лівої півкулі.

Встановлено, що тонус судин, як артеріол, так і венул, у чоловіків з артеріальною гіпертензією достовірно вищий (90,6±2,8; 96,6±2,3), ніж у чоловіків з нормальним артеріальним тиском (69,8±1,8; 71,1±0,6) при рівні вірогідності p<0,001. У нормі ці показники дорівнюють 40–80% та залежать від стану периферичного судинного опору даної області, який теж достовірно підвищений (p<0,001) в експериментальній групі – 102,4±3,3, ніж у контрольній – 67,7±2,3.

Показники венозного відтоку як лівої, так і правої півкулі достовірно відрізняються в експериментальній та контрольній групі

(19,2±2,1; 15,1±1,0 при p<0,01; 24,9±1,3; 21,1±1,0 при p<0,001, відповідно) в окципітомастоїдальному відведенні.

При порівнянні параметрів кровонаповнення артеріального русла, що залежать від тонуусу артеріальних судин даної області та швидкості об'ємного кровотоку лобно-вискових та поточно-вискових ділянок, виявлено, що достовірно значимі різниці (p<0,01; p<0,05) між цими показниками мають місце тільки в лобно-висковій області.

За показниками властивостей основних нервових процесів та мозкового кровообігу в чоловіків з підвищеним та нормальним артеріальним тиском ми розрахували кореляції та їх вірогідність для встановлення взаємозв'язків між даними параметрами (див. табл. 3).

Таблиця 3

Кореляція та її вірогідність між нейродинамічними та гемодинамічними показниками в гіпер- та нормотоніків

Показники РЕГ		Коэф. Пірсона	Експериментальна група		Контрольна група	
			ФРНП	СНП	ФРНП	СНП
Фронтотомастоїдальне відведення	B/AR	r	-0,89**	0,735**	-0,731**	0,728**
	I/AR	r	-0,864**	0,745**	-0,678**	0,635**
	Д/AR	r	-0,779**	0,637**	-0,716**	0,702**
	BOAR	r	-0,597**	0,557**	-0,123	0,162*
	AR	r	0,581**	-0,452**	0,469**	-0,435**
	FR	r	0,578**	-0,449**	-0,031	-0,085
	B/AL	r	-0,75**	0,617**	-0,294**	0,331**
	I/AL	r	-0,723**	0,591**	-0,313**	0,37**
	Д/AL	r	-0,723**	0,573**	-0,218*	0,219*
	BOAL	r	-0,457**	0,33	0,447**	-0,427**
	AL	r	0,562**	-0,463**	0,568**	0,621**
FL	r	0,546**	-0,387**	-0,309**	0,424**	
Окципітомастоїдальне відведення	B/AR	r	-0,77**	0,581**	-0,432**	0,495*
	I/AR	r	-0,714**	0,523**	-0,425**	0,521**
	Д/AR	r	-0,592**	0,423**	-0,512**	0,577**
	BOAR	r	-0,21*	0,237**	-0,442**	0,505**
	AR	r	0,248**	-0,238**	-0,415**	0,427**
	FR	r	0,337**	-0,256**	-0,369**	0,374**
	B/AL	r	-0,585**	0,449**	-0,36**	0,438**
	I/AL	r	-0,335**	0,287**	-0,213*	0,231**
	Д/AL	r	-0,556**	0,432**	-0,398**	0,397**
	BOAL	r	-0,447**	0,353**	-0,325**	0,385**
	AR	r	0,436**	-0,301**	-0,48**	0,521**
FR	r	0,665**	-0,521**	-0,453**	0,521**	

Примітка: * p<0,05; ** p<0,01

За даними кореляційного аналізу встановлено багато різноспрямованих зв'язків між показниками мозкового кровообігу та властивостей нервових процесів. Так, показники ФРНП високо

корелюють ($p < 0,05$; $p < 0,01$) із знаком (-) з показниками периферичного опору мозкових судин, тонусом судин та венозним відтоком у лівій та правій півкулях обох відведень як у гіпертоніків, так і в нормотоніків. Пряма кореляція ФРНП, тобто зі знаком (+) встановлена з показниками швидкості об'ємного кровообігу та кровонаповнення артеріального русла, але такі кореляції виявлені лише в контрольній групі, в експериментальній групі вони взаємовід'ємні.

Сила нервових процесів у чоловіків з артеріальною гіпертензією прямо корелює з високою вірогідністю ($p < 0,01$) з більшістю реоенцефалографічних показників, а з від'ємним знаком тільки зі швидкістю об'ємного кровообігу та кровонаповнення артеріального русла. Найбільш тісні прямі кореляційні взаємозв'язки між силою нервових процесів та всіма параметрами церебрального кровообігу чоловіків з нормальним АТ відмічені в правих та лівих відділах окципітомастоїдального відведення. Але у фронтотомастоїдальному відведенні мають місце як від'ємні, так і прямі кореляції. Не виявлена достовірна кореляція СНП у контрольній групі лише з венозним відтоком та швидкістю об'ємного кровотоку правої півкулі в лобно-висковій ділянці.

На підставі отриманих даних ми прийшли до висновків, що в “здорових” осіб системна гемодинаміка адаптивно регулює мозковий кровообіг. При довготривалому підвищенні артеріального тиску в процесі регуляторних пристосувань можуть відбуватися патологічні зміни в судинах головного мозку, які призводять до порушення з боку церебральної гемодинаміки. Стабільно підвищений артеріальний тиск, що негативно впливає на параметри мозкового кровообігу, є чинником, який суттєво впливає на стан нейродинамічних властивостей, таких як функціональна рухливість та сила нервових процесів у чоловіків з артеріальною гіпертензією, пригнічуючи функціональний стан головного мозку.

Література

1. **Антропова М.В., Козлов В.И.** Методические рекомендации по физиолого-гигиеническому изучению учебной нагрузки учащихся. – М., 1984.
2. **Артериальная гипертензия.** Практическое руководство / Под ред. В.Н. Коваленко. – К., 2001. – С. 34–123
3. **Кушаковский М.С.** Гипертоническая болезнь. – СПб., 1995. – С. 4–20.
4. **Макаренко М.В.** Методика проведення обстежень та оцінки нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45. – № 4. – С. 125–131.
5. **Марков Х.М.** Патологические физиологии артериальной гипертонии. – София, 1970. – С.28–56.
6. **Рекомендації українського товариства кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії:** Посібник до Національної програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії / За ред. В.М. Коваленка, М. І. Лутая та ін. – К., 2001.
7. **Серцево-судинні**

захворювання. Класифікація, схеми діагностики та лікування / За ред. В. М. Коваленка та М. І. Лутая. – К., 2002. 8. **Хвороби** системи кровообігу і стан здоров'я населення України: Статистичний довідник / За ред. В. М. Коваленка, В. М. Корнацького. – К., 2002. 9. **Черненко Н.И., Шутова Т.М., Харченко О.А., Казакевич Л.И.** Вопросы инвалидности больных молодого и зрелого возраста, страдающих цереброваскулярными заболеваниями // Сучасні проблеми медико-соціальної експертизи і реабілітації хворих та інвалідів внаслідок серцево-судинних захворювань: Матеріали. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 149–154. 10. **Яруллин Х.Х.** Клиническая реоэнцефалография. – М., 1983.

The results of our researches allow to assert, that the proof increase arterial of pressure is the reason not only changes of parameters central, but also brain circulatory dynamics, which promote an oppression such neurodynamics of properties, as functional mobility and force of nervous processes. The results rheoencephalography of researches of a head brain of the men of mature age with arterial hyperpiesia have shown faults of change, such as increase tone of vessels and resistance of fine vessels of a brain, veins stagnation, both in frontale-mastoidale, and in occipitale- mastoidale removals. On the data psychophysiology arterial of research at the men with a different level of pressure the authentic distinctions between parameters of functional mobility and force of nervous processes were revealed. Thus at men with arterial hyperpiesia these parameters were authentically below, than at normotensia men. The correlation analysis has shown, that between neurodynamics the features nervous processes and parameters brain circulation exist set of connections, that testifies to dependence of a functional condition of nervous system on a level brain circulatory dynamics of a head brain. Thus, there is an opportunity operatively to estimate and to predict condition of the basic nervous processes in view of brain circulation.

УДК 612

В.И.Котелевский, О.П.Тимошенко, Ф.Г.Леонтьева

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ НА СОСТОЯНИЕ КОСТНОЙ И ХРЯЩЕВОЙ ТКАНЕЙ БЕЛЫХ КРЫС 12-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

Введение. Физические упражнения, способствующие восстановлению подвижности суставов у лиц пожилого возраста, являются эффективным средством восстановления функции костно-суставного аппарата. Однако их необходимо выполнять под строгим

контролем квалифицированных специалистов. Кроме клинического обследования лиц, занимающихся гимнастикой, с оценкой их общего состояния, состояния их сердечно-сосудистой системы, определением артериального давления и другими мерами профилактики возможных осложнений, большую помощь врачу и пациенту могут оказать лабораторные исследования, в частности использование биохимических тестов.

Известно, что состояние костно-суставного аппарата может быть объективизировано при помощи биохимических показателей, которые отражают состояние костной и хрящевой тканей в норме, в условиях изменения локомоторного режима и физических нагрузок и при различных заболеваниях суставов и позвоночника [1; 3]. Вместе с тем довольно редко встречаются фундаментальные работы, в которых на научной основе объективно оценивается влияние разных типов локомоторного режима на опорно-двигательный аппарат и используются биохимические конstellляции, позволяющие объективно оценить влияние того или иного типа движений.

Целью исследования являлась разработка в условиях эксперимента комплекса диагностически значимых показателей, позволяющих объективизировать влияние разных двигательных режимов на состояние костной и хрящевой тканей белых крыс 12-месячного возраста.

Материалы и методы. Для реализации данной цели в эксперименте были использованы 40 белых крыс-самцов 12-месячного возраста линии Вистар, которые подвергались двум видам разнонаправленных воздействий на протяжении 12 и 90 дней. В первой серии экспериментов животные содержались в специальных клетках-пеналах по 23 часа в сутки. Питание и вода давались без ограничений. Клетки были оснащены дном из пластмассы с отверстиями. Сверху к днищу крепился металлический каркас, что обеспечивало хорошую вентиляцию, давало животным возможность осуществлять незначительные перемещения в пределах клетки, разворачиваться и иметь свободный доступ к кормушке.

Другая группа животных 12-месячного возраста пассивно подвергалась сгибанию и разгибанию туловища в поясничном отделе позвоночника на специально сконструированном устройстве в течение 12 и 90 дней по 2 часа в день.

В контрольную группу входили интактные животные того же возраста. Во время эксперимента у животных собирались пробы крови и суточной мочи. В плазме крови определяли концентрацию 11-оксикортикостероидов для оценки стрессорного эффекта обоих воздействий по методу Ю. А. Панкова и И. Я. Усватовой (1969) и концентрацию общих хондроитилсульфатов по методу Ю. Ю. Лапса и Л. И. Слуцкого (1975). В суточной моче определяли содержание оксипролина как показателя катаболизма коллагена по методу

А. А. Крель и Л. Н. Фурцевой, уроновых кислот – конечных метаболитов обмена гликозамингликанов (ГАГ) по методу Galanibos и кальция комплексометрическим методом (В. С. Камышников, 2000) [2]. Морфометрический анализ тканей позвоночника и тазобедренных суставов проводили по разработанному О. П. Тимошенко методу количественной оценки [4].

После окончания наблюдений животных выводили из опыта, руководствуясь существующим требованием гуманного отношения к животным.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Анализ уровня 11-ОКС в плазме крови белых крыс показал, что при гипокинезии на 12-й день уровень гормонов повышен. При гиперкинезии, наоборот, значение показателей достоверно снижается, что говорит об угнетении системы надпочечников в условиях данного воздействия.

Уровень общих хондроитилсульфатов в сыворотке крови через 12 дней при обоих видах локомоторных режимов увеличивается в одинаковой степени, что свидетельствует об усилении катаболизма ГАГ в тканях опорно-двигательной системы. Через 90 дней при гипокинезии уровень хондроитилсульфатов достоверно не отличается от показателя у интактных животных, а при принудительном сгибании туловища через 90 дней отмечается высокий уровень концентрации хондроитилсульфатов – 61,1%, что превышает аналогичные показатели в интактной группе. Очевидно, этот вид воздействия является более травматичным для животных. Принудительное сгибание туловища не является физиологической нагрузкой для позвоночника и суставов белых крыс.

При анализе уровня экскреции с мочой уроновых кислот видно, что при гиподинамии на 12-й день показатели существенно не изменяются и только к 90-м суткам уменьшаются в 3, 4 раза, в то время как при гипердинамии в виде принудительного сгибания туловища уже на 12-й день экскреция уроновых кислот резко снижается и остаётся на таком же уровне и к 90-м суткам опыта (в 2,4 и 2,1 раза соответственно). Это также подтверждает более травматичное, более патогенное влияние повышенной физической нефизиологической нагрузки в целом на опорно-двигательный аппарат подопытных животных.

Гиперэкскрекция оксипролина является патогномоничным признаком повреждения костной и суставной тканей, поскольку оксипролин в основном поступает в мочу при деполимеризации коллагеновых фибрилл костной и хрящевой тканей. Как при гиподинамии, так и при гипердинамии происходит увеличение показателя на 12-й и 90-й день опыта. При гиподинамии он увеличивается в 3,1 и 2,3 раза соответственно, а при гипердинамии – в 1,25 и 2,25 раза.

Таблица 1

Морфологические и биохимические исследования состояния костно-суставного аппарата, крови и мочи белых крыс 12-месячного возраста при гипо- и гиперкинезии разной длительности

Объект исследования	Интактные животные N = 10	Гипокинезия N = 14		Гиперкинезия N = 16	
		12 дней	90 дней	12 дней	90 дней
II-ОКС в плазме крови (мкг/л)	78±6,9	108±10,1	61±6,2	50±3,2	45±3,4
Хондроитилсульфаты в сыворотке крови (г/л)	0,18±0,01	0,21± 0,01	0,17± 0,01	0,22± 0,03	0,29±0,03
Уроновые кислоты в моче (мг/сут)	0,17±0,02	0,16± 0,04	0,05 ±0,01	0,07± 0,02	0,08±0,02
Оксипролин в моче (мг/сут)	0,16±0,02	0,49± 0,03	0,37±0,04	0,20± 0,05	0,36± 0,06
Кальций в моче (мг/сут)	1,21±0,12	2,53± 0,53	2,24±0,20	3,8±0,14	0,54± 0,13
Общая толщина суставного хряща головки бедренной кости	255,2±14,9	286,6±24,3	220,1±11,3	201,7±15,9	196±3,9
Толщина кальцифицирующегося суставного хряща головки бедренной кости	164,5±8,2	184,8±15,9	142,3± 9,5	117,0± 20,9	103±7,2
Толщина некальцифицирующегося суставного хряща головки бедренной кости	95,2±11,3	110±10,9	76,9±7,5	85,0± 13,9	90,0±6,8
Отношение площади студенистого ядра к площади межпозвонкового диска шейного отдела позвоночника	0,14±0,01	0,17± 0,01	0,17± 0,02	0,21± 0,02	0,23± 0,02
Отношение площади студенистого ядра к площади межпозвонкового диска грудного отдела позвоночника	0,17±0,01	0,23± 0,01	0,20± 0,01	0,24 ±0,02	0,26± 0,02
Отношение площади студенистого ядра к общей площади межпозвонкового диска поясничного отдела позвоночника	0,17±0,01	0,22± 0,01	0,20± 0,02	0,25±0,02	0,28± 0,03

Очевидно, что деполимеризация коллагена к концу опыта возрастает в одинаковой мере в обоих локомоторных режимах. Отношение концентрации оксипролина к концентрации уроновых кислот на 90-й день при гиподинамии составляет 7:4, а при гипердинамии – 4:5. Снижение экскрекции в моче уроновых кислот на фоне повышения экскрекции оксипролина, по данным Ф. Г. Леонтьевой, является признаком деструктивных повреждений тканей опорно-двигательного аппарата [3].

Существенно изменяется экскрекция кальция: возрастает в оба срока наблюдения при гиподинамии, в то же время резко снижается на 90-й день гипердинамической нагрузки. Последнее, возможно, является следствием торможения эффектов паратиреоидного гормона и усиления эффекта кальцитонина на обмен кальция в костной ткани адаптационно-компенсаторного звена механизма, поддерживающего уровень кальция в крови на данной стадии реакции на стресс. Ранее на 12-й день, напротив, наблюдалась гиперэкскрекция кальция в 3,1 раза по сравнению с данными интактной группы, что могло свидетельствовать об элиминации кальция из костей в результате нефизиологической механической нагрузки, превышающей защитные возможности организма.

Полученные интегральные данные о состоянии костно-суставного аппарата белых крыс при двух разнонаправленных биомеханических стрессовых воздействиях были сопоставлены с локальными изменениями в позвоночнике и тазобедренных суставах белых крыс на основе данных морфометрии (таблица 1).

Оказалось, что при гиподинамии общая толщина суставного хряща головки бедренной кости на 12-е сутки не изменялась, а через 90 дней достоверно снизилась на 15,9%. При гипердинамии сужение толщины хряща наблюдалось уже через 12 дней и усугублялось через 90 дней.

Толщина кальцифицирующегося суставного хряща головки бедренной кости уменьшилась при гиподинамии на 90-й день на 15,6%, а при гипердинамии на 12-й и 90-й день на 40,6 и 59,7% соответственно. Толщина некальцифицирующегося суставного хряща головки бедренной кости уменьшилась при гиподинамии на 90-й день на 23,8%, а при гипердинамии на 12-й и 90-й день на 12 и 6% соответственно.

Следовательно, при нарушении двигательного режима в большей степени страдает кальцифицирующийся суставной хрящ. Для некальцифицирующегося суставного хряща более травматичным воздействием оказалось ограничение локомоторной подвижности по сравнению с гипердинамией, а для кальцифицирующегося, напротив, повышенная нефизиологическая нагрузка.

Реакция тканей межпозвоночного диска, о которой судили по отношению площади, занимаемой студенистым ядром, к общей площади межпозвоночного диска в разных отделах позвоночного столба, также была различной – в зависимости от вида воздействия. При гиподинамии

показатель в шейном отделе позвоночника существенно не изменялся; при гипердинамии на 12-е и 90-е сутки увеличивался на 50 и 64,3% соответственно. В грудном отделе показатели увеличивались при обоих видах воздействий: при гиподинамии на 12-е и 90-е сутки наблюдалось увеличение на 35,3 и 17,6%; при гипердинамии – увеличение на 41,1 и 52,9%. В поясничном отделе позвоночника показатели изменялись аналогично данным, полученным при анализе грудного отдела позвоночника: при гиподинамии на 12-е и 90-е сутки наблюдалось увеличение на 29,4 и 17,6%; при гипердинамии – увеличение на 47,0 и 64,7%. Следовательно, при 90-суточной гипердинамии в виде принудительного сгибания туловища изменения в структуре межпозвоночного диска были максимальными и наблюдались во всех трёх отделах позвоночного столба в виде расширения площади студенистого ядра на 52,9–64,7%. Этот признак считается специфичным для тканей межпозвоночного диска при стрессе.

Аналогичные данные были получены J. C. Scoft (1955) при исследовании влияния нейрогенного стресса на состояние межпозвоночных дисков у песчанок, О. П. Тимошенко (1990) в экспериментах со «стрессом ожидания» на белых крысах линии Вистар [4].

Выводы. Таким образом, в результате моделирования гипо- и гипердинамии на белых крысах старшей возрастной группы показано, что наиболее травматичным биомеханическим стрессором для тканей костно-суставной системы является нефизиологическая стрессовая нагрузка в виде пассивного сгибания туловища. Ограничение двигательной активности также оказывало отрицательное воздействие на позвоночный столб и состояние тазобедренного сустава, но оно было выражено в меньшей степени. Эти изменения нашли отражение в увеличении уровня экскреции с мочой оксипролина и кальция, а также снижении экскреции уроновых кислот на фоне увеличения концентрации общих хондроитилсульфатов в сыворотке крови.

Полученные данные могут служить основой для разработки биохимических концепций в виде неинвазивного метода исследования компонентов мочи в динамике наблюдений за людьми, занимающимися оздоровительной гимнастикой, являться экспериментальным обоснованием применения определённых механических воздействий при реабилитации больных остеохондрозом различных отделов позвоночника.

Литература

1. **Бурьянов А.А.** Грудной остеохондроз — методологические аспекты восстановительного лечения и реабилитации. — К., 1997.
2. **Камышников В.С.** Справочник по клинической биохимии. — М., 2000.
3. **Леонтьева Ф.С.** Особенности обмена углеводовсодержащих соединений и коллагеновых белков при дистрофически-деструктивном

процессе в тканях позвоночника: Дис. ... канд. биол. наук. — Харьков, 1984. 4. **Тимошенко О.П.** Реакция позвоночных сегментов белых крыс на действие стрессовых факторов по данным морфологического анализа // Ортопед., травмат. и протез. — 1994. — № 4. — С. 106–108.

Researches of influence different impellent modes on a condition in bone tissues of system among 40 white rats of a line Instar using with the help by biochemical researches of a daily portion of urine on the contents calcium, oxiprolinum and uroneus acids white rats and some morphological researches proves, that the application of the certain impellent modes can promote development of osteochondrosis The researches are an experimental substantiation of applications of the certain mechanical influences at rehabilitation of the patients osteochondrosis of various departments of a vertebral column.

УДК 612.122

**М.В.Макаренко, В.С.Лизогуб, Ю.О.Петренко,
В.О.Пустовалов, О.Е.Меньших**

ЗВ'ЯЗОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РУХЛИВОСТІ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ З ФІЗИЧНИМ РОЗВИТКОМ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Вступ. У літературі є ряд робіт, які присвячені вивченню зв'язків нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності з психічними, вегетативними та соматичними функціями в людей різного віку [1–3; 8; 9]. Дослідження особливостей становлення індивідуально-типологічних властивостей нервової системи (функціональної рухливості нервових процесів) у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку не проводили. З літератури відомо, що цей віковий період характеризується прискореними морфофункціональними змінами в організмі, які проявляються не тільки у фізичному розвитку, але й становленні типологічних властивостей нервової системи. Тому цілком можливо припустити, що на цьому етапі онтогенезу між фізичним розвитком і функціональною рухливістю нервових процесів дітей молодшого шкільного віку повинен існувати зв'язок.

Матеріали та методи. Обстежено 153 хлопчики і 158 дівчат у віці від 7 до 10 років. Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) досліджували з використанням комп'ютерної системи „Діагност-1” за методикою Макаренка [1999]. Визначення ФРНП проводили в режимі зворотного зв'язку, коли тривалість експозиції подразника змінюється автоматично залежно від характеру реакцій відповідей, зроблених обстежуваним: після правильної відповіді

експозиція наступного сигналу скорочується на 20 мс, а після неправильної – подовжується на ту ж величину. Діапазон коливань експозиції в межах 20 – 900 мс. Для переробки інформації пропонували 120 подразників (у вигляді геометричних фігур). Послідовність пред'явлення сигналів носить випадковий характер, при цьому зберігається рівна кількість кожного виду подразника (40 сигналів – квадрат, 40 сигналів – коло і 40 сигналів – трикутник). Переробка інформації полягала в диференціюванні обстежуваним позитивних (квадрат, коло) і гальмівних (трикутник) подразників. Менший час роботи відповідав кращому значенню ФРНП.

Фізичний розвиток визначали за показниками довжини й маси тіла, частоти серцевих скорочень у спокої та після навантаження, затримки дихання на вдиху й видиху та життєвої ємності легень. Розраховували коефіцієнт фізичного розвитку (КФР) за спеціальною формулою, яка дозволяла зіставляти фактичні й середньопопуляційні показники [4].

Результати. У ході аналізу результатів дослідження було встановлено, що вікова динаміка показників фізичного розвитку та рівень ФРНП мала схожий характер.

Кореляційний аналіз, проведений по кожній віковій групі, виявив достовірний зв'язок між перемінними КФР та ФРНП у обстежуваних 7, 8 та 9 років ($p < 0,05$). Для вікових груп 7 та 8 років коефіцієнт кореляції між КФР і ФРНП склав – 0,34, а в 9 років – 0,32. Отже, у більшості випадків час виконання тесту для визначення ФРНП у обстежуваних з високим рівнем фізичного розвитку був менший, ніж у учнів з низьким рівнем фізичного розвитку. Тоді як у обстежуваних 10 років не виявлено залежності між досліджуваною типологічною властивістю вищої нервової діяльності й коефіцієнтом фізичного розвитку ($r = -0,16$; $p > 0,05$). Вірогідно, що для дітей 7, 8 та 9 років характерним може бути узгоджена взаємодія як морфофункціональних особливостей організму, так і властивостей основних нервових процесів. Для дітей 10 років характерна дезінтеграція у сталій міжсистемній взаємодії, що, можливо, обумовлено активністю гіпоталамо-гіпофізарної системи [11]. У препупертатному періоді у функціонуванні кори великих півкуль, а саме, здійснення регулюючого впливу на підкоркові структури відбувається неузгоджена діяльність з іншими системами, у тому числі й з морфофункціональними властивостями організму [10]. Тому, ймовірно, нами й не виявлена достовірна кореляція між КФР та ФРНП у дітей 10 років.

У подальшому в кожній віковій групі за показником КФР методом сигмальних відхилень обстежувані були розподілені на три групи: з високим, середнім та низьким рівнем фізичного розвитку. Результати середніх значень функціональної рухливості нервових процесів у груп дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку представлені на рис.1.

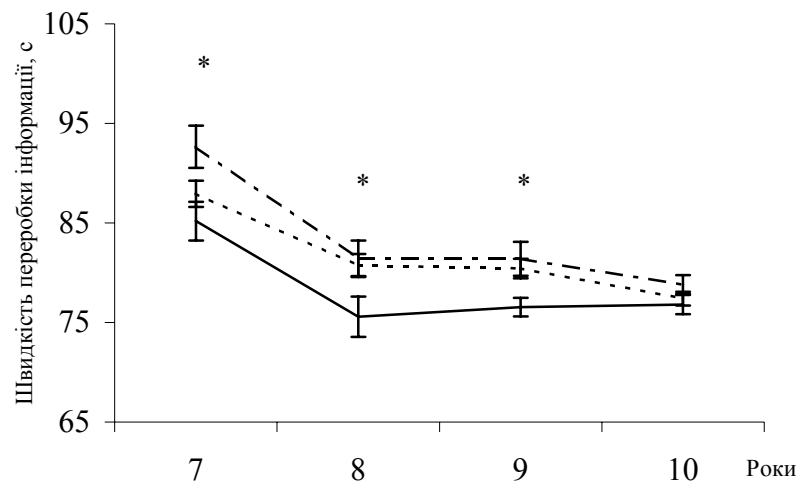


Рис.1 Функціональна рухливість нервових процесів у дітей 7 – 10 років з — високим, - - - середнім, - - - - низьким рівнем ФР; * - достовірність різниць між високим та низьким рівнями ФР $p < 0,05$

Як видно з рисунка, учні з високим рівнем фізичного розвитку швидше переробляли інформацію (час був менший), ніж діти з середнім та низьким рівнями ФР ($p < 0,05$). Такі особливості були встановлені тільки для вікових груп 7, 8 та 9 років. В обстежуваних 10 років відмінностей за показниками ФРНП у групах з різними градаціями фізичного розвитку не виявлено ($p > 0,05$). Крім того, у групах з різним рівнем фізичного розвитку впродовж усього досліджуваного вікового періоду відбувалося поступове зростання ФРНП. Найбільше часу для переробки інформації витрачали діти 7 років, а найменше – 10 років. Так, якщо діти 7 років у групі з високим рівнем фізичного розвитку в середньому витрачали – $85,18 \pm 1,94$ с, то у віці 8 років – $75,57 \pm 2,02$ с, а в 9 і 10 років відповідно – $76,53 \pm 0,93$ с, – $76,61 \pm 0,95$ с. Аналогічна закономірність становлення ФРНП була виявлена і для дітей, віднесених до груп з середнім та низьким рівнем ФР. Підвищення ФРНП з 7 і до 10 років у групі з високим рівнем фізичного розвитку відбулося на 9,84%, а для осіб з середнім рівнем такі зміни становили 11,98% ($p < 0,05$). В обстежуваних, віднесених до групи з низькою градацією ФР, такі зміни були ще більшими й становили 14,96% ($p < 0,05$).

Зростання з віком рівня функціональної рухливості нервових процесів відмічалось й у роботах Борейко [1], Лизогуба [5], Макаренка і співавт. [8; 9]. Вважається, що це зростання пов'язане з подальшим визріванням мозкових структур, формуванням ансамблів нервових клітин, які здійснюють інтегративні процеси, та вдосконаленням механізмів коркової активації [12].

Таким чином, на підставі отриманих нами експериментальних даних можна стверджувати, що встановлено зв'язок між функціональною рухливістю нервових процесів та рівнем фізичного розвитку дітей 7 – 9

років. Показано також, що в дітей з різним рівнем фізичного розвитку відбувається поступове зростання функціональної рухливості нервових процесів. Динаміка змін показників функціональної рухливості нервових процесів характеризується відповідними особливостями, які притаманні відповідним рівням фізичного розвитку. У дітей з низьким рівнем фізичного розвитку зростання функціональної рухливості проходило швидше і з вищим відсотком приросту абсолютних величин, ніж у дітей відносно до груп з високими градаціями фізичного розвитку.

Література

1. **Борейко Т.І.** Стан властивостей основних нервових процесів, пам'яті, уваги, успішності навчання у дітей молодшого шкільного віку: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 1993.
2. **Дерябин В.Е.** Морфологическая типология телосложения мужчин и женщин: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 1993.
3. **Козак Л.М., Коробейникова Л.Г., Коробейников Г.В.** Физическое развитие и состояние психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста // Физиология человека. – 2002. – Т.28. – №1. – С. 35-43.
4. **Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Козак Л.М.** Спосіб донозологічної діагностики у дітей перпуберантного віку // Патент Україна МКІ 5А61В5/00, №43256, Заявл. 26.04.2001, Опубл. 15.11.2001, Бюл. №10.
5. **Лизогуб В.С.** Онтогенез психофізіологічних функцій: Автореф. дис. ... докт. біол. наук 03.00.13. / Київський держ. ун-т. – К., 2001.
6. **Локтева Р.К., Костенко С.С., Цибенко В.О.** Зв'язок між психофізіологічними та деякими антропометричними показниками у чоловіків та жінок // Фізіол. журн. – 2000. – Т.46. – №5. – С.24–30.
7. **Макаренко М.В.** Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. журн. – 1999. — Т.45. – №4. — С 123–131.
8. **Макаренко Н.В., Борейко Т.И.** Особенности становления нейродинамических функций у детей раннего школьного возраста // Фізіол. журн. – 1994. – Т.40. – №5–6. – С.23–31.
9. **Макаренко Н.В., Лизогуб В.С., Богуцька Т.О., Борейко Т.И., Давидова О.М., Мацейко І.М., Харченко Д.М.** Зміни властивостей нейродинамічних функцій у людей в період від першого дитинства до зрілого віку // Проблеми вікової фізіології: Матеріали всеукр. наук. конф. – Луцьк, 1998. – С.21.
10. **Радионон А.В., Радионон В.А.** Физическое развитие и психическое здоровье детей 1–4 классов (Инволюционная программа) // Спорт в школе. – 1999. – 10. – С. 18–19.
11. **Судаков К.В.** Основы физиологии функциональных систем. – М., 1983.
12. **Фарбер Д.А., Корниенко И.А., Сонькин В.Д.** Физиология школьника. – М., 1990.

The connection of young pupils' physical development with functional of nervous-processes was studied. It is determined that at the age of 7–9 years old the connection between physical development showings and

neurodynamic functions of children's organisms exists. Pupils with high level of physical development have better functional mobility of nervous processes showings than pupils' with low gradations of physical development. It was determined that by 10-yearold children there is no connection between the showings, which are studied. It means that between-system integration is weak.

УДК 574.2:574.3:

А.В.Мацюра

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РАДАРОВ В ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Введение. В век высоких скоростей и большого количества различных летательных аппаратов проблема безопасности авиаполетов, особенно в местах со сложной орнитологической обстановкой, приобретает особую значимость: участвовавшие столкновения с птицами нередко приводят к авиакатастрофам. Информация о больших скоплениях птиц, получаемая традиционными методами визуального наблюдения и на значительном расстоянии от воздушных трасс, не может удовлетворить потребности диспетчерских служб аэропортов. Использование различных радиолокаторов для наблюдения за птицами позволяет решить эту задачу.

Существует довольно большое количество типов и конструкций радаров, которые отличаются по своим способностям регистрировать отражения птиц, определять высоту их полета, скорости перемещений и т. д.

В настоящей статье мы приводим обзор наиболее современных типов радаров, использование которых может существенно повысить безопасность полетов и снабдить ученых-орнитологов бесценной информацией относительно полетных характеристик птиц.

Использование радаров в орнитологических исследованиях применительно к условиям Украины – процесс дорогостоящий, требующий высокого уровня подготовки технического и научного персонала. Тем не менее современный ученый должен знать обо всех существующих технических средствах и методах исследований.

Один из первых обзоров различных импульсных радаров, применяемых для орнитологических исследований, был приведен в работе [12], сравнительный обзор технических характеристик и возможностей радаров – в статьях [4; 9; 10]. Идеальным для обнаружения птиц является 5-сантиметровый радар: обнаружение птиц при помощи более длинных волн проблематично, поскольку эти волны подавляют

малые цели; на более коротких волнах увеличивается способность к отображению мелких целей, таких как насекомые.

Для выделения отражений птиц на фоне других объектов применяются разные технические решения. Круговая поляризация подавляет сигналы от мелких круглых объектов (дождевые капли), индикатор движения цели выделяет объекты с низкой радиальной скоростью, а точный временной контроль сокращает количество случаев появления мелких целей при снижении угла обзора.

Веерные радары, такие как авиационные, помогают получить информацию о горизонтальном распределении и направлении миграции [2], отображающую один импульсный объем. При использовании данных радаров нередко происходит переучет высоко летящих птиц, поскольку эти радары точного приближения получают информацию о высоте полета, но не определяют горизонтальное размещение птиц и направление полетов. Нередко вертикально и горизонтально сканирующие радары объединяются с целью получить трехмерное изображение.

Современные военные радары избавлены от недостатков веерных за счет существования нескольких лучей, объединенных в один [10]. С их помощью получают три координаты цели. Но если их используют для сканирования большого пространственного объема, то их угловая точность и разрешающая способность весьма ограничены.

Радары с одним лучом получают подобную информацию путем последовательного сканирования. Метеорологи используют такие радары для установления размеров и интенсивности дождевых фронтов. Основным недостатком метеорологических радаров в плане орнитологических исследований – их длительный импульс, приводящий к увеличению объема, особенно на больших расстояниях. Таким образом, много птиц могут быть объединены в одно эхо.

Нередко используют и следящие радары [11]. Они собирают информацию путем фиксированного вертикально луча, расположенного под определенным углом [4]. Если антенна подвижна, то луч используется для вертикального сканирования перпендикулярно основному направлению миграции [5] или для конического сканирования на различных углах – для получения информации о пространственном распределении птиц в пределах полусферы над радаром [6]. Еще один недостаток данного типа – ограниченность угла обзора. Главная проблема, по мнению многих орнитологов, в том, что подсчет отраженных сигналов, полученных таким лучом, не может служить объективной информацией о количестве и распределении птиц в пространстве.

Следящие радары позволяют получать трехмерное положение птицы в пространстве путем конического обзора одним лучом с небольшой его дисперсией вокруг оптической оси антенны или при помощи четырех слабо расходящихся лучей (моноимпульсные радары).

Во всех случаях отображается информация о положении птицы в пространстве. Записывая флюктуации сигнала, можно получить информацию о характере взмахов крыльев птицы, когда речь идет об одиночной цели. Использование шара-пилота позволяет дополнить ветровые данные информацией о высоте полета птиц.

В ряде работ [14; 16] признается важность использования метеорологических радаров нового поколения для предотвращения столкновений птиц с самолетами. В США наиболее приемлемым считается радар типа WSR-88D/98D (NEXRAD). Основное направление исследований – использование переменных поляризации для обнаружения птиц и фильтрации прочих сигналов. В перспективе планируется оснастить радар таким образом, чтобы он мог посылать по очереди горизонтальные и вертикальные поляризационные волны. Основные переменные, которые могут быть использованы для определения размеров птиц: фаза дифференциации, обратное рассеивание дифференциации, коэффициент корреляции между вертикальными и горизонтальными поляризационными данными.

Возможность определения видов птиц. В работах [12; 15] приводятся сведения о величине эффективной поверхности рассеяния (ЭПР) для различных видов птиц, полученные путем подвешивания их на нити. В Советском Союзе диаграммы ЭПР птиц были получены в безэховой камере [1]. В этих опытах максимум эхо-сигнала находился между 65 и 115 градусами, что соответствует боковой поверхности птицы. Например, перо и пух голубя, помещенные в пластиковый пакет, имели ЭПР $5 \times 10^{-5} \text{ м}^2$. Однако величина ЭПР пакета без перьев не указывается. Опыты с птицей без оперения давали ту же форму диаграммы ЭПР, что и с живыми птицами с оперением. Ниже приводятся результаты классической работы по измерению величины ЭПР для некоторых видов птиц (см. табл. 1).

В таблицах 2 и 3 отражены значения радарного поперечного сечения птиц, регистрируемых радаром с различной длиной волны в разных ракурсах (положение птицы относительно луча радара).

Радарное поперечное сечение птицы позволяет рассчитать некоторые характеристики птицы, а именно длину и радиус ее туловища по формуле:

$$\sigma \text{ (радарное поперечное сечение)} = K^2 \pi a^4 / b^2 \quad (1),$$

где K – длина волны радара;
 a – длина туловища птицы;
 b – радиус туловища птицы;
 $b = 0,72 \sqrt[3]{p}$, p – вес птицы;
 $b = 1,97a$, a – длина туловища;
 $\sigma_{\text{макс.}} = \pi b^2$;
 $\sigma_{\text{мин.}} = \pi b^2 / 16$;
 $\sigma_{\text{ср.}} = 0,11 \pi b^2$.

Таблица 1

Величины ЭПР разных видов птиц
со сложенными крыльями [13]

Вид	Поперечное сечение, см ²	
	мин.	макс.
Corvus frugilegus	6	48
Cygnus olor	58	228
Phalacrocorax carbo	21	92
Milvus korshun	24	248
Anas platyrhynchos	17	214
Anas platyrhynchos	24	600
Anser anser	32	225
Corvus cornix	8	47
Passer montanus	0,3	8
Sturnus vulgaris	1,9	23
Larus ridibundus	7	52
Ciconia ciconia	77	287
Vanellus vanellus	9	54
Cathartes aura	24	250
Columba livia	2	100
Passer domesticus	0,2	8

Таблица 2

Значения поперечного сечения птиц, регистрируемых радаром
с лучами различной длины [16]

Вид	Среднее поперечное сечение, см ²	
	5-сантиметровый радар	10-сантиметровый радар
Sturnus vulgaris (сбоку)	16	27
Sturnus vulgaris (спереди)	15	23
Passer domesticus (сбоку)	1,9	15
Passer domesticus (спереди)	1,3	12
Columbia livia (сбоку)	15	80

Таблица 3

Вариации радарного поперечного сечения птиц в зависимости от
их ракурса (5-сантиметровый радар) [12]

Вид	Ракурс	Радарное поперечное сечение, см ²
Sturnus vulgaris	Спереди	1,8
	Сбоку	25
	Сзади	1,3
Columbia livia	Спереди	1,1
	Сбоку	100
	Сзади	1,0
Passer domesticus	Спереди	0,25
	Сбоку	7,0
	Сзади	0,18
Corvus frugilegus	Сбоку	250

К сожалению, определенную трудность представляет обнаружение мелких птиц, так как при использовании 3-сантиметрового радара большие насекомые способны давать показатели, сходные с таковыми у мелких птиц. Величины радарных поперечных сечений могут отличаться в 10 раз – в зависимости от положения птицы относительно радара [4; 12]. Дальнейшие вариации вызываются взмахами крыльев, которые увеличивают значение в 10 раз относительно среднего или снижают почти до нуля на частотах 2–24 Гц во время машущего полета европейских видов птиц, оставаясь на средних значениях при паузах между взмахами.

В исследованиях Bruderer и Liechti [7] все регистрируемые птицы были разделены на группы в соответствии с флюктуацией сигнала, что определялось характером взмахов крыльев. Были выделены следующие классы:

- непрерывные взмахи, от 5 до 9 Гц (в основном крупные кулики и водоплавающие);
- непрерывные взмахи, быстрее 9 Гц (мелкие кулики и водоплавающие);
- прерывистые взмахи, медленнее 12 Гц (крупные воробьиные);
- прерывистые взмахи, быстрее 12 Гц (мелкие воробьиные).

Обработка записанного сигнала. В качестве примера рассмотрим алгоритм обработки сигналов от птиц на доплеровских радарах типа NEXRAD.

При помощи программы обработка выполняется в 5 этапов. На первом применяется контроль чувствительности, компенсирующий искажения до расстояния 3 км от цели. Расстояние выбирается эмпирически, так как по имеющимся данным, огромное количество птиц дает эхо, которое хорошо регистрируется. На втором этапе регистрируются сигналы от местников и вычитаются из общей картины. На третьем этапе отражения от подвижных явлений (дождь) вычитаются оператором в интерактивном режиме. За этим следует автоматическое определение количества и амплитуды всех сигналов в расчетном квадрате. Эти квадраты проверяются сканированием вдоль луча в соответствии с углом подъема антенны. Сигналы ниже определенного уровня отфильтровываются программой. На последнем этапе осуществляется определение соседних пиков и подсчет регистрируемых целей [8].

В исследованиях Vuurma для обработки сигналов от птиц использовался и используется в настоящее время программный продукт ROBIN, состоящий из системы обработки сигнала непосредственно у радара и принимающей части, расположенной в Гагской штаб-квартире военно-воздушных сил. Система позволяет представить цифровое отображение радарной информации с цветовым распределением отражаемости.

Определение числа птиц, скорости и направления полетов, высотного распределения. Количество сигналов на единицу расстояния делится на усредненную возможность определения птицы на каждом расстоянии (специальная программа) для перехода от исходных данных к определению плотности птиц в пространстве. Основываясь на предположении, что пропорция птиц разных размеров одинакова на всех высотах, можно определить количество птиц на разных высотах (номинальная ширина луча – 2,2 градуса). Увеличение ширины луча и уменьшение размеров эха компенсируется специальной программой. Тем не менее с увеличением угла обзора количество регистраций возрастает, что объясняется увеличением радиуса обзора при той же угловой скорости. Для компенсации полученные данные умножаются на косинус угла подъема. Также применяется способ, позволяющий учесть ракурс регистрируемой птицы (вид сзади, спереди). Плотность птиц в пространстве определяется на отрезках в 200 м (исходя из характеристик пульсирующего объема).

Для подтверждения результатов используется инфракрасная видеочкамера с высокой разрешающей способностью. Полученные данные свидетельствуют о том, что операционная ширина луча выше, чем номинальная, особенно на малых расстояниях [7; 8].

Вингта [10] наряду с программой обработки радарных сигналов применял программу анализа движения, которая соединяет соответствующие сигналы эха от 10 вращений. Согласно направлению, скорости и отражаемости кластеры соответствующих сигналов анализируются и в соответствии с алгоритмом программы объединяются как векторы движения птиц. Итоговое представление информации включает в себя географические координаты, размер эха и среднюю отражаемость, направление, скорость, вариации для всех данных величин и количество всех радиоэхо.

Для анализа векторов направления мигрирующих птиц широко применяется непараметрический дисперсионный анализ и Rayleigh-test [3].

Выводы и предложения по улучшению. Карандашные радары в обзорном режиме могут использоваться для определения направления полетов птиц при условии, что птица, пересекающая обзорное пространство, регистрируется на трех поворотах антенны.

Основная трудность состоит в вариации эха с изменением угла регистрации птицы. Следующая версия эхо-экстрактора должна будет позволить выполнять анализ движения и разделение птиц по группам в соответствии с углом ракурса. Ночная миграция, которая проходит широким фронтом (часто – мелких одиночных птиц), может быть полностью невидима в головном и хвостовом ракурсе. Даже в боковом ракурсе определенная часть птиц остается за порогом регистрации. При очень малой высоте полетов птицы регистрируются краем луча, что приводит к получению слабых сигналов радиоэха.

Недостаток, когда птицы регистрируются только в боковом ракурсе, может быть устранен путем измерения угла между потенциальным и реальным направлением полета (в сочетании с поправкой на ветер).

В целом большинство европейских и американских исследователей склоняются к выводу, что радары обозрения являются лучшим средством регистрации птиц на маршруте миграции.

Литература

1. **Ганя И., Зубков И., Котяцы М.** Радиолокационная орнитология. – Штиинца, 1991. – С. 123—145.
2. **Alfia H.** Surveillance radar data on nocturnal bird migration over Israel, 1989 — 1993 // *Israel J. Zoology*. – 1995. — № 41 (3). – P. 517–522.
3. **Batschelet E.** Circular statistics in biology. — London, 1981.
4. **Bruderer B., Steigender P.** Methods of quantitative and qualitative analysis of bird migration with a tracking radar // *NASA SP-262, Animal orientation and navigation*. – 1972. – P. 151—162.
5. **Bruderer B.** Do migrating birds fly along straight lines? // *Papi F., Wallraff H.G. (eds.) Avian navigation*. Springer. — Berlin. — Heidelberg. — New York, 1982. — P. 3.
6. **Bruderer B.** Radar studies on nocturnal bird migration in the Negev // *Ostrich*. – 1994. – № 65. – P. 204—212.
7. **Bruderer B., Leichti F.** Variation in density and height distribution of nocturnal migration in the south of Israel // *Israel J. Zoology*. – 1995. — № 41 (3). – P. 477—489.
8. **Bruderer B., Steuri T., Baumgarthner M.** Short-range high-precision surveillance of nocturnal migration and tracking of single targets // *Ibidem*. – P. 207–221.
9. **Bruderer B.** The study of bird migration by radar. Part I-II // *Naturwissen-Schaften*. – 1997. — № 84. – P. 30–45.
10. **Buurma L.S.** Long-range surveillance radars as indicators of bird numbers aloft // *Israel J. Zoology*. – 1995. — № 41 (3). – P. 221–237.
11. **Cooper B.A., Day R.H., Ritchie R.J., Cranor C.L.** An improved marine radar system for studies of bird migration // *J. Field Ornith.* – 1991. — № 62. – P. 367–377.
12. **Eastwood E.** Radar Ornithology. – Methuen. – London, 1967. – P. 25–54.
13. **Edwards J., Houghton E.W.** Radar echoing area polar. Diagrams of birds // *Nature*. – 1959. – № 184. – P. 46–92.
14. **Gauthreaux S.A.** Radar Ornithology – Tracking Migrations by radar // *Wildbird*. – 1994. – P. 38–39.
15. **Konrad T.G., Hicks J.J., Dobson E.B.** Radar characteristics of birds in flight // *Science*. – 1968. – Vol. 159. – P. 274–280.
16. **Larkin R.P.** Flight speeds observed with radar, a correction: slow 'birds' are insects // *Behav. Ecol. Sociobiol.* – 1991. – № 29. – P. 221–224.

A review of modern radar types that are commonly used in ornithological researches is presented. Principal advantages and disadvantages of basic radar systems are shown in relation to the registration of birds. Based on world experience the expedience of radar technique usage is proved for the study of bird migration. It is concluded that the survey radars are the best mean of registration of migratory birds en route.

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ТУЛУБА НА СТАН ПОСТАВИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Вступ. Однією з ознак сучасної цивілізованої держави є ефективне вирішення медико-соціальних проблем та примноження добробуту суспільства. Пріоритетним напрямком цієї діяльності є збереження та зміцнення здоров'я дитячої частини населення. Проте сьогодні результати щорічних медичних оглядів школярів свідчать, що за період навчання в школі стан здоров'я учнів значно погіршується. Так, уже на момент вступу до навчального закладу близько 25–30% дітей мають різноманітні відхилення в стані здоров'я, а на момент закінчення навчання кількість здорових випускників становить лише 10% [3; 4; 5]. Крім того, за останні 5 років на 41% збільшилась кількість учнів, які віднесені за станом здоров'я до спеціальної медичної групи [1].

У структурі загальної дитячої захворюваності все більшої питомої ваги набуває сколіотична хвороба й різні форми функціональних порушень постави. У більшості випадків дефекти постави спостерігаються серед молодших школярів (по Україні в 2001 році цей показник серед 6-річних школярів сягає 33,6 %, серед 7-річних – 47,3 %) [6]. Відомо, що правильна постава є не тільки важливим функціональним компонентом здоров'я, а й необхідною умовою для його збереження та зміцнення в процесі життєдіяльності.

Ураховуючи фізіологічні особливості організму молодших школярів, можна припустити, що однією з головних причин порушень постави в дітей цієї вікової групи виступають особливості функціональних показників тулуба, а саме: слабкість та функціональна асиметрія “корсетних” м'язів; знижена рухливість хребта; невідповідність рухливості хребта силі м'язів, які забезпечують його утримання в правильному положенні тощо.

Незважаючи на це, до сьогоднішнього часу залежність стану постави від зазначених параметрів вивчена недостатньо. Результати малочисельних досліджень мають суперечливий характер та не доведені до рівня практичного застосування.

Мета дослідження полягала в з'ясуванні впливу функціональних показників тулуба на стан постави дітей молодшого шкільного віку, який є важливим періодом онтогенезу.

Матеріали та методи дослідження. Було обстежено 312 дітей (148 дівчаток і 164 хлопчики) віком від 6 до 9 років. Для зручності роботи, а також ураховуючи вікову неоднорідність досліджуваного контингенту, усі діти за фізіологічним принципом були розподілені на дві вікові групи: молодша група – діти першого дитинства (6–7 років),

старша група – діти другого дитинства (8–9 років). Дослідження проводилось у межах діяльності Науково-методичного реабілітаційного центру “Школа здоров’я” на базі гімназії №1 м. Суми у 2002–2003 роках.

У ході дослідження визначалися наступні параметри: силова витривалість м’язів спини, правосторонніх та лівосторонніх м’язів тулуба, черевного пресу, а також рухливість хребта назад, праворуч та ліворуч за загальноприйнятими методиками [2]. Для оцінки впливу зазначених показників на стан постави школярів було використано ймовірний підхід, обробка отриманих даних здійснювалась за допомогою стандартної програми STATISTIKA.

Дослідження виконано згідно з планом наукових робіт Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка.

Результати та їх обговорення. Комплексний аналіз отриманих даних дозволив встановити дольовий вплив (у %) кожного з показників на стан постави молодших школярів (див. рис.1). Так, найбільший вплив мають показники: рухливість хребта назад (20,5%), ліворуч (17,0%) та силова витривалість правосторонніх м’язів тулуба (25,3%). Найменше (на 3,1%) стан постави в цьому віковому періоді залежить від рухливості хребта праворуч.

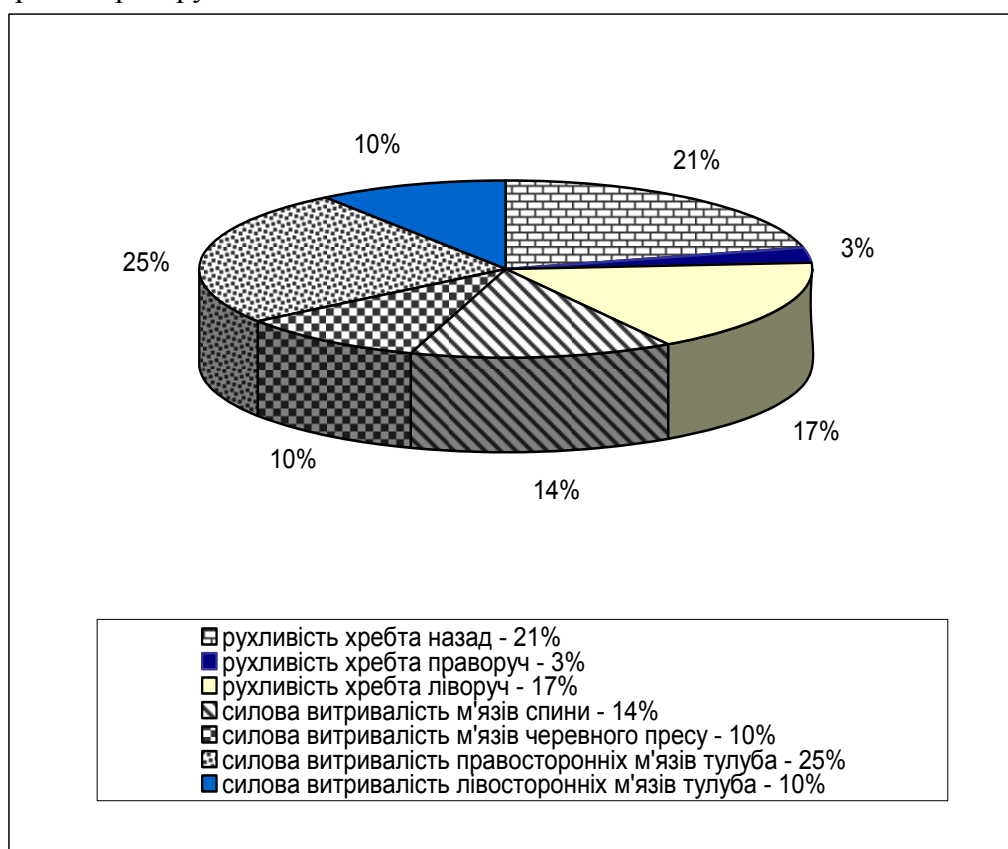


Рис.1. Дольовий вплив досліджуваних показників на стан постави в молодших школярів (у %)

Більш детальне вивчення результатів засвідчило певну варіабельність впливовості досліджуваних показників залежно від віково-статевої належності школярів (див. рис.2).

Так, для дітей молодшої вікової групи та для старших хлопчиків провідним показником впливу на поставу є силова витривалість м'язів спини (47,7 та 35,0% відповідно). Крім того, стан постави в молодших дівчаток на 29,7% визначається рівнем розвитку силової витривалості правосторонніх м'язів тулуба, а в старших хлопчиків – на 32,9% рухливістю хребта праворуч. Серед старших дівчаток домінантним показником є рухливість хребта назад, бо саме від даного показника (на 59,9%) найбільше залежить стан їх постави.

Отже, отримані результати відображають складність та достатньо високу варіативність процесу формування постави в молодшому шкільному віці. І хоча статеві диференціація тільки починається в цьому віковому періоді, відсутні підстави для нівелювання цього показника, адже врахування статевої належності дитини є передумовою істотної оптимізації та спеціалізації поставоформуючого процесу.

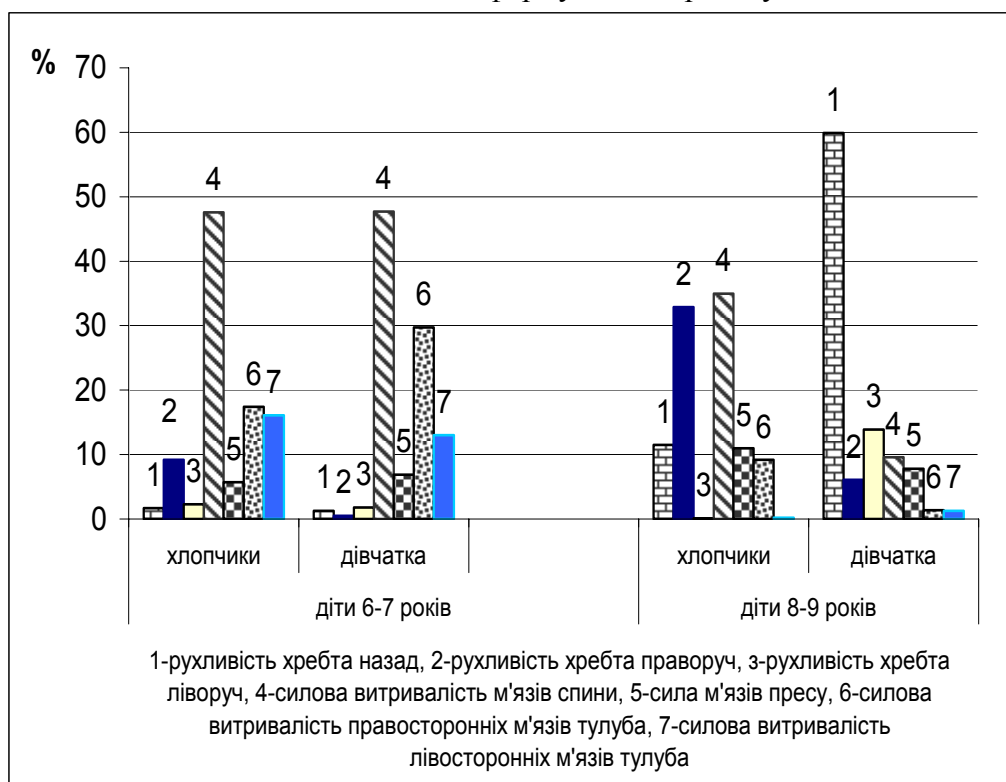


Рис.2. Віково-статеві особливості впливу функціональних показників на стан постави в молодшому шкільному віці (у%)

У практичній діяльності, крім попереднього, слід також керуватися принципом індивідуалізації поставоформуючого процесу. Тому в ході цілеспрямованих медико-педагогічних заходів з молодшими

школярами доцільно проводити порівняння комплексу функціональних характеристик кожної конкретної дитини з певними „пороговими” показниками, властивими для правильної постави.

У сучасній літературі наявність таких даних відсутня. Тому нами були розраховані “порогові” величини досліджуваних показників, при досягненні яких спостерігаються вірогідні зміни стану постави. “Порогові” значення двох рівнів розраховані за кожним показником окремо для хлопчиків та дівчаток як молодшої (6–7 років), так і старшої (8–9) вікових груп (див. табл.).

Перший з них (нижній) відповідає такому стану досліджуваних показників дитини, при яких, вірогідно, може спостерігатись і спостерігається порушення постави. Другий (верхній) “поріг” характеризує рівень параметрів нормальної постави.

Особливої уваги потребують діти так званої “зони ризику”, усі показники яких або більша їх частина знаходиться між нижніми та верхніми “порогами”. Постава цих дітей може бути визначена лікарем як нормальна, проте саме ця категорія дітей вирізняється високою ймовірністю виникнення порушень.

Позитивним моментом запропонованого підходу є те, що всі показники розглядаються в комплексі, взаємозалежно, а не окремо один від одного. Крім того, ураховуються як абсолютні значення, так і наявність асиметрії між такими параметрами, як рухливість хребта праворуч–ліворуч і сила м’язів правої та лівої частин тулуба.

Таблиця

„Порогові” значення досліджуваних параметрів

Показники		Діти 6–7 років		Діти 8–9 років	
		хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка
Силова витривалість	правосторонніх м’язів тулуба (с)	$\geq 10,9$ $\leq 6,7$	$\geq 10,1$ $\leq 6,0$	$\geq 16,7$ $\leq 9,1$	$\geq 21,4$ $\leq 9,8$
	лівосторонніх м’язів тулуба (с)	$\geq 11,4$ $\leq 7,9$	$\geq 10,8$ $\leq 6,4$	$\geq 15,9$ $\leq 8,9$	$\geq 20,4$ $\leq 9,2$
	м’язів спини (с)	$\geq 38,1$ $\leq 25,5$	$\geq 38,3$ $\leq 23,7$	$\geq 63,6$ $\leq 27,2$	$\geq 68,0$ $\leq 23,7$
	м’язів черевного пресу (раз)	$\geq 16,4$ $\leq 10,7$	$\geq 16,1$ $\leq 9,3$	$\geq 23,2$ $\leq 14,4$	$\geq 23,5$ $\leq 12,3$
Рухливість хребта	назад (см)	$\geq 5,8$ $\leq 3,8$	$\geq 8,5$ $\leq 4,8$	$\geq 8,4$ $\leq 5,3$	$\geq 10,5$ $\leq 6,5$
	праворуч (см)	$\geq 14,5$ $\leq 9,8$	$\geq 18,1$ $\leq 11,3$	$\geq 18,8$ $\leq 12,6$	$\geq 27,2$ $\leq 15,6$
	ліворуч (см)	$\geq 14,7$ $\leq 10,0$	$\geq 18,4$ $\leq 11,5$	$\geq 20,1$ $\leq 12,6$	$\geq 26,3$ $\leq 14,9$

Висновки. Результати проведеного дослідження дозволили кількісно оцінити вплив функціональних показників тулуба на стан постави молодших школярів. Знайдено, що формування постави в

молодших школярів різного віку й статі визначається гетерохронізмом розвитку опорно-рухового апарату. А саме: на різних етапах онтогенезу найбільший дольовий вплив на стан постави має слабша за силовими показниками м'язова група.

Отримані дані, а також розраховані нами “порогові” значення досліджуваних показників дозволяють своєчасно виявляти дітей „зони ризику” та спрямовувати медико-педагогічні оздоровчі заходи на більш ефективне формування правильної постави та профілактику відхилень від норми. При цьому слід зазначити, що дана постановка проблеми не виключає можливості впливу на процес формування постави інших медико-соціальних чинників, що вимагає подальших досліджень.

Література

1. **Бубела О.Ю.** Оптимізація процесу формування постави у дітей молодшого шкільного віку з використанням комп'ютерної технології: Автореф. дис. ... к. н. з ф. в. і сп. – Л., 2002.
2. **Икова В.В.** Лечебная физическая культура при дефектах осанки и сколиозах у дошкольников. – М., 1963.
3. **Калиниченко І.О., Єжова О.О.** Стан здоров'я одинадцятикласників при різних умовах навчання // Гигиена населенных мест. – К., 2000. – Вып.37. – С. 492–494.
4. **Калиниченко І.О., Єжова О.О.** Формування здоров'я школярів в умовах навчально-виховного закладу // Довкілля та здоров'я. – 2003. – № 3. – С. 59–61.
5. **Коренев Н.М.** Проблемы формирования здоровья учащихся в современной школе // Журн. АМН Украины. – 2001. – Т. 7. – №3. – С. 475–479.
6. **Кривцун С.І., Гук С.В.** Стан здоров'я школярів міста Суми і Сумської області. Формування здоров'я школярів в умовах навчально-виховного закладу: Матеріали обл. наук.-практ. конф. – Суми, 2004. – С. 82–86.

During the experimental data analysis a degree of explored indexes influence on the carriage state in the whole and depending on the age-sexual belonging of pupils was got. „Norms” of explored descriptions for more effectiv forming of carriage and prophylaxis of its deviation from norm were calculated.

ВПЛИВ ЦИТОТОКСИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ГІПОТАЛАМО- ГІПОФІЗАРНОЇ СИСТЕМИ

У багатьох лабораторіях світу проводиться велика робота з винаходження нових високоефективних та малотоксичних фармакологічних препаратів. І все ж більшість препаратів, що використовують у медицині, мають ряд значних недоліків: низьку вибірковість дії, невелику терапевтичну широту, токсичну дію на різні органи та системи органів, можливість виникнення лікарської стійкості.

Останнім часом у біології та медицині з'являється велика кількість публікацій, у яких описуються результати проведених досліджень про вплив фармакологічних препаратів на організм. При цьому одне з перших місць займають дослідження впливу таких речовин на органи ендокринної системи [3]. Разом з цим, у літературі дуже мало відомостей про дію протипухлинних препаратів на центральні ендокринні залози, які впливають на периферійні ендокринні органи й беруть участь у підтримці сталості внутрішнього середовища організму [1; 3].

У роботі була простежена зміна морфофункціонального стану нервовосекреторних клітин (НСК) супраоптичного ядра гіпоталамуса, секреторних клітин аденогіпофіза, стан судин задньої долі гіпофіза (ЗДГ) контрольних та піддослідних щурів під впливом дії протипухлинних препаратів: ліків, метотрексату та циклофосфану, що найбільш широко вживаються [2]. Досліди проводились на білих лабораторних щурах-самцях у період їх статевого дозрівання (з 21 по 45 тиждень). Усі тварини були поділені на дві групи: I—контрольна група; II—щури, яким вводили протипухлинні препарати (піддослідна група), яка поділялась на 3 підгрупи: тварини, що отримували метотрексат (МТ)—1, циклофосфан (ЦФ)—2, комбіноване введення препаратів (ЦФ +МТ) — 3.

Піддослідним щурам вводили препарати за схемами: метотрексат — 0,013 мг через тиждень протягом трьох тижнів (усього три ін'єкції) у м'язи задньої кінцівки. Циклофосфан — 0,18 мг через тиждень протягом трьох тижнів у черевну порожнину. Дозу ін'єкції розраховували в мг/м² поверхні тіла за формулою: $D_{m^2} = D_{mg/kg} * K$, де: D_{m^2} — доза в міліграмах на метр поверхні тіла; $D_{mg/kg}$ — доза в міліграмах на кілограм маси тіла; K — коефіцієнт: для дорослого організму = 37, для молодого = 25 [2].

У роботі використовували морфометричні, гістологічні та гістохімічні методики. Зрізи залоз фарбували гематоксиліном і еозином,

паральдегід-фуксином (ПАФ) з дофарбуванням азокарміном за Гейденгайном і Хельмі, а також хромотропом ВВ[4].

Функціональну активність клітин СОЯ, аденоцитів, судин ЗДГ оцінювали за такими ознаками: а) збільшення кількості клітин у СОЯ, аденогіпофізі; б) динаміка зміни середніх об'ємів клітин, їх ядер та ядерець у СОЯ та секреторних клітинах аденогіпофіза; в) кількість та розташування секреторних гранул у цитоплазмі клітин СОЯ та аденоцитів; г) контакт клітин СОЯ та аденоцитів із судинами.

В аденогіпофізах контрольних і піддослідних щурів визначали відсоткове співвідношення таких типів клітин, як ацидофіли та базофіли. Перерахунок проводили на 25 полях зору в 4 тварин кожної групи.

За допомогою окуляр-мікрометра вимірювали діаметри тіл НСК СОЯ та секреторних клітин аденогіпофіза (по 100 клітин для кожного типу), їх ядер та ядерець. Об'єми тіл клітин, ядер і ядерець вираховували за

формулою $V = \sqrt{\frac{\pi}{6}} \cdot D^3$, де D – середній об'єм і виражали в мкм³.

Отримані дані обробляли за допомогою загальновизнаних методів варіаційної статистики. Одержані цифрові різниці приймали за вірогідні у випадку $P < 0,05$.

Крім цього, в аденогіпофізі контрольних і піддослідних тварин підраховували відсоткове співвідношення різних типів секреторних клітин СОЯ, урахували їх топографію, стан судин та їх кількість. У ЗДГ спостерігали за зміною наповнення судин.

Наші дослідження виявили, що структурна організація НСК СОЯ, аденоцитів, судин ЗДГ 45-добових щурів контрольної групи істотно відрізняється від 45-добових щурів усіх піддослідних підгруп. НСК СОЯ 45-добових контрольних тварин представлені світлими НСК зі щільною цитоплазмою та темними НСК, гранули яких заповнюють усю цитоплазму та відростки. Ядра обох типів клітин овальні, з великими глибами хроматину. Ядерця великі. Середні показники об'ємів тіл, ядер і ядерець СОЯ становлять: 2930,0±48,6; 463,1±15,6; 10,123±0,836 (мкм³). Секреторні клітини аденогіпофіза мають круглу або полігональну форму. Ядра великі, світлі, з дрібними зернами хроматину. Ядерця великі. Об'єм тіл, їх ядер та ядерець становить: ацидофіли 755,4±39,8; 242,5±8,2; 14,81±0,32; базофіли 1088,0±40,2; 262,5± 18,5; 16,9±0,42 (мкм³). Середня кількість ацидофілів у полі зору складає 77%, базофілів – 23%. Кількість судин помірна, гіперемія не спостерігається. У ЗДГ контрольних щурів спостерігається велика кількість судин та велика кількість нейрогліальних та нейроваскулярних контактів.

У 45-добових щурів, яким вводили МТ, СОЯ представлено поліморфними світлими клітинами з великими світлими ядрами та клітинами з пікнотичними ядрами. Об'єми тіл, їх ядер і ядерець становлять 1344,5±17,9; 353,49±4,6; 6,8±0,54(мкм³). Ядерця дрібні,

осміофільні. Привертає увагу значна кількість великих судин, які знаходяться в гіперемірованому стані. Аденоцити стають більш відростковими, у їх цитоплазмі спостерігається збільшення гранульованих елементів. Співвідношення секреторних клітин змінюється й становить 75% – ацидофіли, 25% – базофіли. Ядра мають круглу форму, нерівномірно заповнені хроматином, з дрібними ядерцями. Середні об'єми тіл, ядер і ядерць секреторних клітин аденогіпофіза порівняно з об'ємами клітин щурів контрольної групи зменшуються удвічі: аденоцити $304,2 \pm 13,2$; $102,6 \pm 6,3$; $5,18 \pm 0,4$ (мкм³); базофіли $467,4 \pm 18,6$; $112,6 \pm 11,6$; $7,35 \pm 0,29$ (мкм³). $P < 0,05$ (див. табл. 1). В аденогіпофізі щурів 1 – піддослідної підгрупи (тварини, які отримували МТ) спостерігається дуже велика кількість судин значних розмірів, які знаходяться в гіперемірованому стані. У нейрогіпофізі спостерігається значна кількість великих судин. Вони знаходяться в стані гіперемії, але без стазу. Це обумовлює швидке виведення секрету в кров.

У 45-добових піддослідних тварин, яким вводили ЦФ, у СОЯ спостерігалися великі світлі клітини з великим ядром, хроматин у якому розташовувався у вигляді спиць колеса. Є також багатогранні великі темні клітини з гіперхромним ядром. Об'єм клітин, їх ядер і ядерць становить $2625,97 \pm 42,8$; $576,2 \pm 7,6$; $14,07 \pm 0,86$ (мкм³). Судини дрібні, незначної кількості. Це свідчить про накопичення секрету в клітинах та уповільнення їх секреції. Клітини аденогіпофіза мають великі розміри, полігональну форму. Ядра округлі, з рівно розташованим хроматином. Ядерця великі. Ацидофільні клітини зменшуються в розмірах і становлять: $507,8 \pm 21,6$; $168,0 \pm 5,4$; $10,4 \pm 0,26$ (мкм³); базофільні $1008,1 \pm 17,4$; $214,5 \pm 13,5$; $15,2 \pm 0,6$ (мкм³) (див. табл. 1). Звертає увагу збільшення дрібних кровоносних судин в аденогіпофізі, які знаходяться у стазі. У ЗДГ спостерігається невелика кількість судин, але виявляється стаз.

При проведенні гістологічного обстеження в 45-добових піддослідних щурів, які отримували МТ+ЦФ, у СОЯ спостерігалися овальні світлі клітини зі скупченням гранул біля відростків. Ядра великі, світлі, але іноді зустрічались й пікнотичні. Об'єми тіл, їх ядер та ядерць становлять $1542,57 \pm 27,7$; $531,49 \pm 7,1$; $8,86 \pm 0,57$ (мкм³). У СОЯ багато судин, які знаходились у гіперемірованому стані. Середня кількість ацидофільних та базофільних клітин становить 76 % та 24 %. Однак об'єми цих клітин, їх ядер і ядерць зменшуються: ацидофіли становлять $408,0 \pm 27,3$; $138,0 \pm 8,6$; $8,2 \pm 0,36$ (мкм³); базофіли – $680,3 \pm 29,3$; $125,08 \pm 5,3$; $11,3 \pm 0,54$ (мкм³) (див. табл. 1). За формою вони стають більш овальними та зірчастими, з невеликою кількістю гранульованих елементів. Ядра округлі, рівномірно заповнені хроматином. Ядерця компактні. Кровоносні судини аденогіпофіза знаходяться в гіперемірованому стані.

Результати наших досліджень свідчать, що найбільш виражену негативну дію на процеси розвитку й диференціювання центральних ендокринних залоз, а саме нервовосекреторних клітин СОЯ

гіпоталамуса, секреторних клітин передньої долі гіпофіза та задньої долі гіпофіза викликає протипухлинний препарат метотрексат. Це проявляється в зміні топографії, порушенні форми та типу секреторних клітин, а саме – збільшенні кількості деформованих пікнотичних НСК у СОЯ, які знаходяться на різних етапах виснаження та загибелі, зменшенні об’ємів їх тіл, ядер та ядерець, затримці диференціації секреторних клітин, повільного росту, а також зменшенні їх ЯЦС, порушенні кровонаповнення та стану судин (гіперемія) в гіпофізі, що говорить про порушення секреції клітин як СОЯ гіпоталамуса, так і гіпофіза – їх підвищеної секреції, що спричиняє виснаження секреторних клітин та залози в цілому. Це пояснюється механізмом дії цього препарату: він проникає в клітини пухлин та нормальних тканин, виводить з ладу біосинтетичні процеси, які пов’язані з циклом фолієвої кислоти, порушує синтез ДНК і РНК та викликає дегенеративні зміни клітин у S- та G₁-фазі [2].

Таблиця 1

Об’єми тіл, ядер і ядерець секреторних клітин СОЯ гіпоталамуса та ацидофільних (А) і базофільних (Б) клітин 45-добових контрольних щурів та тварин, яким вводили метотрексат (МТ), циклофосфан (ЦФ) та метотрексат і циклофосфан одночасно (МТ +ЦФ)

Група	Підгрупа	Тип секреторних клітин	V тіла клітини M±m, мкм ³	P	V ядра клітини M±m, мкм ³	P	V ядерця клітини M±m, мкм ³	P
К		НСК СОЯ	2930,0±48,6	P<0,05	463,1±15,6	P<0,05	10,123±0,8	P<0,05
П	1 (МТ)	НСК СОЯ	1344,5±17,9		353,49±4,6		6,8±0,54	
П	1 (ЦФ)	НСК СОЯ	2625,97±42,8;		576,2±7,6		14,07±0,86	
П	3 (МТ+ЦФ)	НСК СОЯ	1542,57±27,7		531,49±7,1		8,86±0,57	
К		А	755,4±39,8	P<0,05	242,5±8,2	P<0,05	14,81±0,32	P<0,05
П	1 (МТ)	А	304,2±13,2		102,6±6,3		5,18±0,4	
П	2 (ЦФ)	А	407,8±21,6		168,1±5,4		10,4±0,26	
П	3 (МТ+ЦФ)	А	408,2±27,3		138,3±8,6		8,2±0,36	
К		Б	1088,3±40,2	P<0,05	262,5±18,5	P<0,05	16,9±0,42	P<0,05
П	1 (МТ)	Б	467,4±18,6		112,6±11,6		7,35±0,29	
П	2 (ЦФ)	Б	1008±17,4		214,5±13,5		15,2±0,6	
П	3 (МТ+ЦФ)	Б	680,3±29,3		125,08±5,3		11,3±0,54	

При введенні препарату циклофосфан також спостерігаються зміни в морфофункціональному стані ацидофільних клітин аденогіпофіза, що проявляється в зменшенні об’єму їх тіл, ядер і ядерець та ЯЦС порівняно з контрольною групою та збільшенні – порівняно з показниками підгрупи, що отримувала метотрексат. Не значні, але достовірні зміни

можна простежити в НСК СОЯ гіпоталамуса та базофільних клітинах аденогіпофіза, що проявляються в збільшенні показників клітин, як з контрольною групою, так і з 1 піддослідною підгрупою. Судини залоз дрібні, незначної кількості. Усе це пояснюється тим, що препарат циклофосфан впливає на секреторну активність клітин СОЯ та гіпофіза менш інтенсивно, ніж метотрексат, але й викликає їх зміни, при цьому він посилює активність ацидофільних клітин аденогіпофіза й знижує активність НСК СОЯ гіпоталамуса та базофільних клітин аденогіпофіза, при цьому секрет накопичується в клітинах та виводиться дуже повільно, що може призвести до затримки статевого дозрівання тварин цієї підгрупи. Це пов'язано з тим, що його протипухлинна дія реалізується безпосередньо в клітинах пухлин, де він призводить до порушення життєдіяльності цих клітин та блокуванню їх мітотичного ділення [2].

Дослідження показали, що при комбінованому введенні тваринам препаратів МТ+ЦФ виявляються значні зміни, порівняно з контрольною групою, у морфофункціональному стані їх секреторних клітин СОЯ та аденогіпофіза, що проявляється в зменшенні об'ємів їх тіл, ядер та ядерець, зміні форми та типу нервовосекреторних клітин СОЯ, де спостерігається значне збільшення деформованих клітин з пікнотичними ядрами, які знаходяться на різних етапах функціонального виснаження та руйнування. Також спостерігаються порушення кровонаповнення та стану судин гіпоталамуса та гіпофіза, спостерігається гіперемія, що вказує на підвищену секрецію залози. Збільшення ЯЦС базофільних клітин свідчить про затримку виведення гормонів у кров, що призводить до гіпофункції цих клітин і може викликати затримку статевого дозрівання тварин цієї підгрупи.

При порівнянні комбінованого впливу препаратів МТ+ЦФ з препаратами, що вживалися окремо МТ та ЦФ (монохіміотерапія), можна відмітити, що комбіноване введення препаратів (поліхіміотерапія) викликає, як і монохіміотерапія, значні зміни в морфофункціональному стані секреторних клітин СОЯ та аденогіпофіза, що проявляється в зміні об'ємів їх тіл, ядер та ядерець, порушенні форми та типу клітин, а також їх ЯЦС. Ці порушення менш значні, ніж при впливі препарату метотрексат, і більш вагомі – при вживанні препарату циклофосфан, що говорить про невелике послаблення цитостатичної сили метотрексату циклофосфаном.

Негативні дії протипухлинних препаратів, особливо метотрексату, на морфофункціональний стан НСК СОЯ, аденогіпофіза, задньої долі гіпофіза призводять до дисгемеостазу й обумовлюють порушення функціонування організму: порушують нормальну секрецію периферійних ендокринних залоз, що призводить до зменшення опірності організму та пригнічення діяльності симпатичної нервової системи.

Література

1. **Алешин Б. В.** Гистофизиология гипоталамо-гипофизарной системы. – М., 1971.
2. **Булкина З. П.** Противоопухолевые препараты : Справочник. – К., 1991. – С.118–125, 263–271.
3. **Монастырская Б. И.** Аденогипофиз. Морфология и функция в процессе адаптации. – М. 1974.
4. **Пирс Э.** Гистохимия. – М., 1961.

Changes of the morpho-functional condition of secretory cells of hypothys and hypothalamus of male experimental rats in the puberty period under the influence of cytotoxic drugs (metotrexat, cyclophosphan) was made. Adverse effects of these drugs on secretory activity of adenocytes, basophils of hypothys and supraoptical nucleus of hypothalamus were registered.

УДК 612.172.6-06:612.275.1 616.127-076.1

С.Ю.Некрасов, А.А.Виноградов

МЕХАНИЗМ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ МИОКАРДА К РЕГУЛЯРНОМУ ФИЗИЧЕСКОМУ ПЕРЕУТОМЛЕНИЮ

Введение. Учащение случаев инфаркта миокарда (ИМ), наблюдаемое в последние годы, особенно в наиболее активном среднем возрасте, тяжелое течение и высокая летальность – определили борьбу с этим заболеванием как актуальную проблему современной кардиологии [3]. В развитии инфаркта миокарда участвует много факторов: на фоне ишемии миокарда они могут сочетаться, а может выделяться один – ведущий. R.Strasser et al. (1996) считают, что короткие периоды ишемии делают миокард более резистентным к пролонгированной коронарной окклюзии при ИМ. Этот кардиопротекторный механизм был назван ишемическим предсостоянием. Авторы полагают, что в результате острой ишемии миокарда происходит быстрый распад богатых энергией фосфатных соединений [4]. В связи с этим актуальными являются вопросы, связанные с профилактикой предынфарктного состояния [1; 2; 3], которое может быть вызвано регулярным физическим переутомлением.

Цель работы – изучить механизм морфологической адаптации миокарда к регулярному физическому переутомлению.

Объект и методы. Исследование проведено в зимний период (с декабря по февраль) на 41 белой крысе линии Wistar, 10 из которых составили контрольную группу.

Для переутомления животных применяли беговую нагрузку во

вращающемся барабане, скорость вращения которого регулировалась с помощью ЛАТ. Вращение осуществлялось посредством реверсированного электромотора (напряжение – 220 В, мощность – 1 кВт, скорость вращения – 1200 об/мин). Ширина беговой дорожки барабана составляла 0,12 м, а диаметр – 0,36 м. Ежедневно, на протяжении 35 суток животных помещали во вращающийся барабан на срок от 1 до 1,5 часа. Время нахождения крыс во вращающемся барабане зависело от интенсивности и продуктивности бега.

Животных выводили из эксперимента на 6-е (3 крысы), 10-е (3 крысы), 15-е (3 крысы), 20-е (3 крысы), 25-е (3 крысы), 30-е (13 крысы) и 35-е (3 крысы) сутки эксперимента. Выполняли раздельное взвешивание сердца у контрольных и опытных животных. После декапитации сердце извлекали из грудной полости, вдоль передней и задней межжелудочковых борозд вскрывали желудочки, а затем продольными разрезами – предсердия. Предсердия и желудочки отмывали от крови в дистиллированной воде. Остатки воды убирали фильтровальной бумагой и воздушной струей. Определяли абсолютную массу сердца путем взвешивания на торсионных весах. Затем делали перерасчет массы сердца относительно массы животного (на 100 г массы животного). Далее разрезом вдоль венечной борозды разъединяли предсердия и желудочки. Правый желудочек отделяли от левого вдоль передней и задней межжелудочковых борозд. Для этого соединяли между собой имеющиеся разрезы. Межжелудочковую перегородку отделяли вместе с левым желудочком. Обмывали в дистиллированной воде. Для удаления остатков воды с поверхности частей сердца их на 2–3 мин укладывали на фильтровальную бумагу и обдували воздушной струей. Обсушенные кусочки взвешивали на торсионных весах. Определяли абсолютную массу левого и правого желудочков, производили перерасчет относительно массы животного (на 100 г массы животного). Цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Для гистологических исследований сердце помещали в 10%-ный раствор формалина, приготовленный на фосфатном буфере. Через 12–24 часа препарат погружали в свежий раствор формалина той же концентрации. Фиксацию продолжали от 14 до 21 суток. Отобранные кусочки сердца промывали в проточной воде 24 часа. Затем их обезвоживали путем проводки через батарею спиртов возрастающей крепости, смесь спирта с ксилолом и ксилол. Обезвоженные кусочки подготавливали к заливке в парафин в термостате при +55°C путем последовательного помещения их в смесь парафина с ксилолом и чистый парафин. Далее заливали в парафиновые блоки, из которых изготавливались срезы толщиной 10–15 мкм. Срезы депарафинировали, окрашивали гематоксилином – основным фуксином – пикриновой кислотой (ГОФП).

Содержание и уход за животными (включая обезболивание и эвтаназию) осуществляли согласно приказам, регламентирующим работу с использованием экспериментальных животных.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенного исследования было установлено, что у крыс контрольной группы абсолютная масса сердца колебалась от 0,779 до 0,892 г ($0,850 \pm 0,042$ г) и зависела от массы животного. У животных с большей массой тела масса сердца была больше. При массе животного 222 г абсолютная масса сердца была 0,779 г (меньше массы крысы в 285 раз). При массе животного 236 г абсолютная масса сердца была 0,880 г (меньше в 268,18 раза). В среднем абсолютная масса сердца была меньше массы животного в $277,21 \pm 9,4$ раза.

Для повышения достоверности исследования и возможной верификации полученных данных расчет массы сердца и отдельных его частей (правого и левого желудочков) осуществляли относительно 100 г массы животного. Установлено, что у животных контрольной группы масса сердца в перерасчете на 100 г массы тела животных колебалась от 0,344 до 0,379 г ($0,361 \pm 0,011$ г).

Абсолютная масса правого желудочка существенно отличалась от массы левого желудочка и колебалась в пределах от 0,106 до 0,135 г ($0,123 \pm 0,008$ г). В перерасчете на 100 г массы тела животных масса правого желудочка была 0,048–0,054 г ($0,052 \pm 0,002$ г). Абсолютная масса правого желудочка была меньше абсолютной массы сердца в $6,92 \pm 0,21$ раза. Абсолютная масса правого желудочка составляла $14,47 \pm 0,42\%$ абсолютной массы сердца.

Абсолютная масса левого желудочка колебалась в пределах от 0,504 до 0,560 г ($0,522 \pm 0,016$ г). При перерасчете на 100 г массы тела животного масса левого желудочка составляла 0,215–0,227 г ($0,222 \pm 0,004$ г). Это соответствовало $61,32 \pm 2,22\%$ от абсолютной массы сердца. Абсолютная масса левого желудочка была меньше массы сердца в $1,64 \pm 0,06$ раза, но больше абсолютной массы правого желудочка в $4,24 \pm 0,16$ раза.

При окраске гистологических срезов ГОФП в миокарде животных контрольной группы установлено, что мышечные волокна окрашиваются в специфический желто-коричневый цвет. Ядра окрашиваются в темно-коричневый цвет.

Часть животных опытной группы в течение 35 суток ежедневно 90 мин подвергали утомлению беговой нагрузкой во вращающемся барабане, начальная скорость вращения которого составляла 23 об/мин. Постепенно скорость вращения барабана довели до 42–45 об/мин. Первые 20–30 мин вращения в барабане животные были возбуждены. Они прыгали на стенки, были очень агрессивны и настойчиво искали выход. Потом животные пытались фиксироваться на стенке и беговой дорожке барабана. Однако постепенно животные начинали бежать по ходу вращения барабана, перебирая сначала

только передними лапами, но вскоре бег становился естественным и достигал нормальной скорости. Интенсивная работа продолжалась 50–60 мин. Постепенно животные утомлялись и уже не могли бежать. Они начинали скользить по беговой дорожке, пытаясь зацепиться за стенки барабана. Затем начинали переваливаться с боку на бок по ходу вращения барабана, пытаясь проявлять двигательную активность. Через 60–90 мин после начала эксперимента крысы уже не были способны проявлять двигательную деятельность. Через 2–3 суток утомления в барабане животные были более спокойные. Время интенсивной работы увеличивалось до 80 мин. Животных извлекали из барабана через 90 мин после начала эксперимента.

При сопоставлении массы сердца и его отделов в перерасчете на 100 г массы животного выявлена тенденция к увеличению показателя вплоть до 30-х суток (см. рис. 1). Следует отметить, что масса сердца и левого желудочка пропорционально изменялась в процессе эксперимента, тогда как масса правого желудочка увеличивалась до 15-х суток эксперимента от $0,052 \pm 0,006$ г до $0,06 \pm 0,011$ г. К 30–35-м суткам масса правого желудочка уменьшалась и была $0,059 \pm 0,004$ и $0,058 \pm 0,009$ г соответственно (см. рис. 1).

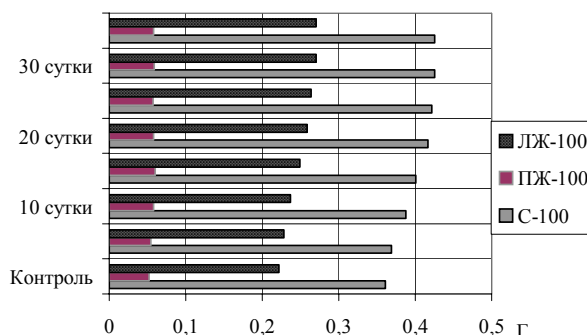


Рис. 1. Динамика массы сердца и его отделов в процессе утомления животного беговой нагрузкой. С-100 – масса сердца, ПЖ-100 – масса правого желудочка, ЛЖ-100 – масса левого желудочка. Показатели приведены в перерасчете на 100 г массы животного

Через 30 суток после начала эксперимента у всех животных выявлено увеличение массы сердца и его отделов. Абсолютная масса сердца составляла от 0,907 до 1,035 г ($0,998 \pm 0,036$ г). В среднем абсолютная масса сердца была меньше массы животного в $235,35 \pm 4,88$ раза. По сравнению с контрольными данными этот показатель был меньше в 1,2 раза. Процентное соотношение выявило увеличение абсолютной массы сердца на $17,41 \pm 2,27\%$ в сравнении с контрольными показателями.

При перерасчете на 100 г массы животного масса сердца составляла 0,405–0,443 г ($0,425 \pm 0,009$ г). Учитывая достоверность

сопоставительного критерия, основанного на перерасчете массы сердца, которая приходилась на 100 г массы животного, можно констатировать, что масса сердца по сравнению с контролем увеличилась в $1,18 \pm 0,05$ раза. Процентное соотношение выявило увеличение массы сердца в перерасчете на 100 г массы животного на $17,88 \pm 4,9\%$ в сравнении с контрольными показателями.

Абсолютная масса правого желудочка была в пределах 0,122–0,154 г ($0,139 \pm 0,008$ г). Она составляла $13,94 \pm 0,05\%$ от абсолютной массы сердца. Следовательно, абсолютная масса правого желудочка была меньше абсолютной массы сердца в $7,19 \pm 0,27$ раза. При сравнении с контрольными показателями выявлено уменьшение процентного содержания абсолютной массы правого желудочка в абсолютной массе сердца на 0,53%.

В перерасчете на 100 г массы тела животных масса правого желудочка была 0,056–0,061 г ($0,059 \pm 0,002$ г). Это в $1,07 \pm 0,02$ раза больше контрольных показателей. Процентное соотношение выявило увеличение массы правого желудочка на $7,2 \pm 2,44\%$ в сравнении с контрольными показателями.

Абсолютная масса левого желудочка была 0,613–0,653 г. ($0,632 \pm 0,011$ г). Это составляло $63,43 \pm 1,91\%$ от абсолютной массы сердца. Абсолютная масса левого желудочка была меньше абсолютной массы сердца в $1,22 \pm 0,03$ раза. При сравнении с контрольными показателями выявлено увеличение процентного содержания абсолютной массы левого желудочка в абсолютной массе сердца на 2,11%. При сопоставлении с абсолютной массой правого желудочка установлено, что абсолютная масса левого желудочка превышает ее в $4,56 \pm 0,21$ раза. В сравнении с контрольными показателями ($4,24 \pm 0,16$) установлено увеличение отношения абсолютной массы левого желудочка к абсолютной массе правого желудочка на 7,55% в пользу левого желудочка сердца.

При перерасчете на 100 г массы тела животного масса левого желудочка была 0,263–0,283 г ($0,270 \pm 0,005$ г). Это в $1,22 \pm 0,03$ раза больше контрольных показателей. Процентное соотношение выявило увеличение массы левого желудочка на $21,5 \pm 3,1\%$ в сравнении с контрольными показателями.

Динамика изменений массы сердца и его отделов после утомления беговой нагрузкой указывает на увеличение как абсолютных показателей массы, так и показателей, полученных в перерасчете на 100 г массы животного. Коэффициент корреляции и его ошибка ($R_{xy} \pm m_r = 0,822 \pm 0,2; 0,879 \pm 0,17; 0,755 \pm 0,23$) указывали на прямую и достоверную связь (с достаточно высоким коэффициентом доверительного интервала надежности при $p < 0,01–0,001$) изменения массы сердца и его отделов с утомлением животных беговой нагрузкой.

Через 30 суток экспериментального воздействия окраской гистологических срезов ГОФП выявлены фуксиноррагические очаги ранних ишемических повреждений миокарда, которые характеризуют нарушения метаболизма мышечного волокна. На фоне неизменных мышечных волокон специфического желто-коричневого цвета выделяются диффузно разбросанные волокна или части мышечных волокон, которые окрашены в ярко-красный цвет. Сопоставительный анализ степени ишемического поражения миокарда правого и левого желудочков не выявил грубых изменений мышечных волокон в миокарде правого и левого желудочков сердца.

Заключение. Установлено, что в процессе утомления животных беговой нагрузкой морфологическая адаптация сердца и его отделов (правого и левого желудочков) характеризуется увеличением как абсолютной массы сердца и его отделов, так и в перерасчете на 100 г массы животного. В миокарде возникают очаги ишемического поражения, которые имеют диффузный характер. В большей степени поражается миокард левого желудочка. Полученные результаты создают предпосылку для дальнейших исследований механизмов морфологической адаптации миокарда в процессе переутомления с предварительной гипоксической тренировкой, для повышения неспецифической резистентности миокарда к ишемии.

Литература

1. **Глазунов И.С.** Значение для практики результатов последних отечественных исследований по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиология. – 1987. – Т. XXVII. – № 3. – С. 5–8.
2. **Соловьев А.И.** Клеточные механизмы гипоксического коронарораспазма // Физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 1990. – Т. LXXIV. – № 2. – С.193–201.
3. **Термінологія**, нові класифікації, стандарти діагностики і лікування хвороб органів кровообігу / За ред. В. М. Коваленко. – К., 2002.
4. **Strasser R., Vogt A., Schaper W.Z.** Myocardial protection by preconditioning. Experimental and clinical significance // Kardiol. – 1996. – Feb; 85 (2). – P. 79–89.

The serie of experiments with exhaustion by putting in camera with rotator cylinder was carried on white Wistar rats for studying of adaptation of the heart to race loading. It was established that the morphological manifestation of adaptation of the animals to loading was an increasing of heart mass.

С.Ю.Некрасов, Н.В.Станишевская, Н.А.Панкратьев

СПОСОБ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Введение. В настоящее время установлена тесная связь компенсаторно-приспособительных процессов, обеспечивающих неспецифическую резистентность организма, с развитием и исходами заболеваний, а также с устойчивостью организма к разнообразным экстремальным воздействиям [1; 2; 5].

В Украине и за рубежом накоплен большой экспериментальный и клинический материал, свидетельствующий о возможности значительного повышения устойчивости организма к ряду экстремальных воздействий и патологических состояний [6; 8]. Это стало возможным в результате предварительной адаптации к воздействию некоторых неблагоприятных факторов окружающей среды, в частности к гипоксии [1; 5; 7; 9; 10]. Выработанная при этом устойчивость к стрессовым воздействиям является неспецифической и может проявиться при воздействии на организм различных патогенных факторов, лежащих в основе того или иного заболевания.

На сегодняшний день технические и методические трудности при гипоксической тренировке мелких лабораторных животных не дают возможности стандартизировать экспериментальные данные.

Цель исследования – разработать стандартную методику и аппаратуру для гипоксической тренировки мелких лабораторных животных.

Объект и методы. Для гипоксической тренировки животных применяли специально разработанное устройство, собранное из трех основных блоков (см. рис. 1). Первый блок – герметическая емкость с двумя трубопроводами, снабженными клапанной системой, которая предотвращала обратное поступление воздушной смеси. Избыток газовой смеси выводили через выходной трубопровод, который был снабжен обратным клапаном. Контроль давления газовой смеси осуществляли по показаниям водного манометра. Через входной трубопровод в емкость поступала газовая смесь с содержанием кислорода 10,5–12%. Газовую смесь делали с помощью ротаметрической системы наркозного аппарата «Наркон-П», которая представляла второй блок устройства. Дозирование газовой смеси осуществляли эжектором ротаметрической системы. Для этого газообразный азот, поступавший через редуктор из газового баллона (третий блок устройства), смешивался с атмосферным воздухом в пропорции 1:1. Контроль динамики тканевой гипоксии осуществляли транскутанным оксигемометром Radiometer TSM-2 (Дания).

Предложенное устройство для гипоксической тренировки экспериментальных животных позволяет создать в герметической емкости газовую смесь с концентрацией кислорода 10–12%.

Исследование проведено в зимний период (с декабря по февраль) на 26 белых крысах линии Wistar, 5 из которых составили контрольную группу.

Животных ежедневно на 60 мин помещали в герметическую емкость, в которой поддерживалась газовая среда с заданной концентрацией кислорода. Особенность гипоксической тренировки составляли первые 6 суток. В этот период проводили постепенную адаптацию крыс к гипоксии, увеличивая время нахождения в гипоксической среде от 10 до 60 мин. В первые сутки животных содержали в гипоксической среде 10 мин. На вторые сутки – 15 мин. На третьи сутки – два раза по 20 мин с 5-минутным перерывом. На четвертые – 45 мин (20 и 25 мин с 5-минутным перерывом) На пятые сутки – 50 мин и на шестые сутки – 60 мин.

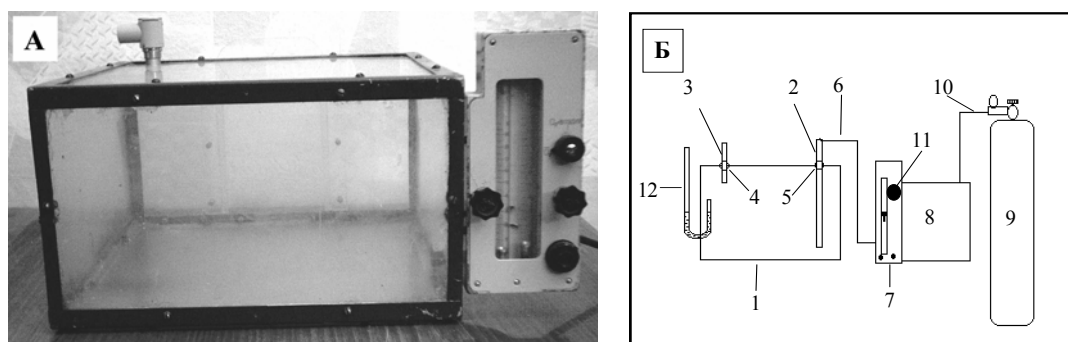


Рис. 1. Устройство для проведения гипоксической тренировки:

А. Общий вид устройства.

Б. Схема строения устройства.

Герметическая емкость (1) снабжена двумя трубопроводами – входным (2) и выходным (3), которые имеют обратные клапаны (4) и (5). Вход трубопроводом 6 соединен с ротаметрической системой (7) наркозного аппарата (8), в которую из баллона (9) через трубопровод (10) поступает газообразный азот (ГОСТ 9293-74), смешиваемый через инжектор (11) с атмосферным воздухом. Для контроля давления в герметической емкости (1) установлен водяной манометр (12)

Животных выводили из эксперимента на 6-е (3 крысы), 10-е (3 крысы), 15-е (3 крысы), 20-е (3 крысы), 25-е (3 крысы), 30-е (3 крысы) и 35-е (3 крысы) сутки гипоксической тренировки. Выполняли раздельное взвешивание сердца у контрольных и опытных животных. После декапитации сердце извлекали из грудной полости, вдоль передней и задней межжелудочковых борозд вскрывали желудочки, а затем продольными разрезами – предсердия. Предсердия и желудочки

отмывали от крови в дистиллированной воде. Остатки воды убирали фильтровальной бумагой и воздушной струей. Определяли абсолютную массу сердца путем взвешивания на торсионных весах. Затем делали перерасчет массы сердца относительно массы животного (на 100 г массы животного). Затем разрезом вдоль венечной борозды разъединяли предсердия и желудочки. Правый желудочек отделяли от левого вдоль передней и задней межжелудочковых борозд. Для этого соединяли между собой имеющиеся разрезы. Межжелудочковую перегородку отделяли вместе с левым желудочком. Обмывали в дистиллированной воде. Для удаления остатков воды с поверхности частей сердца их на 2–3 мин укладывали на фильтровальную бумагу и обдували воздушной струей. Обсушенные кусочки взвешивали на торсионных весах. Определяли абсолютную массу левого и правого желудочков, производили перерасчет относительно массы животного (на 100 г массы животного). Цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. Животных опытной группы ежедневно в течение 30 суток подвергали гипоксической тренировке. Животных помещали на 60 мин в герметическую камеру, в которой газовая смесь (азот + атмосферный воздух) содержала 10–12 об % O₂. Первые 2–3 мин животные были беспокойны, они металась по камере, пытались карабкаться по стенке. Однако уже через 1–2 мин они адаптировались. Адаптация проявлялась в том, что животные успокаивались, принимали пищу и воду. Через 20–30 мин стенки камеры запотевали, а шерсть животных увлажнялась потом. Слизистые были умеренно синюшны.

Через 6–10 сеансов животные переносили гипоксическую тренировку относительно спокойно. Через 15–20-х суток видимых изменений у животных не было выявлено. Тем не менее стенки камеры запотевали, наблюдалась повышенная потливость, о чем свидетельствовала влажность шерсти у животных.

При сопоставлении массы сердца и его отделов выявлена тенденция к изменению показателей вплоть до 25–30 суток эксперимента (см. рис. 2).

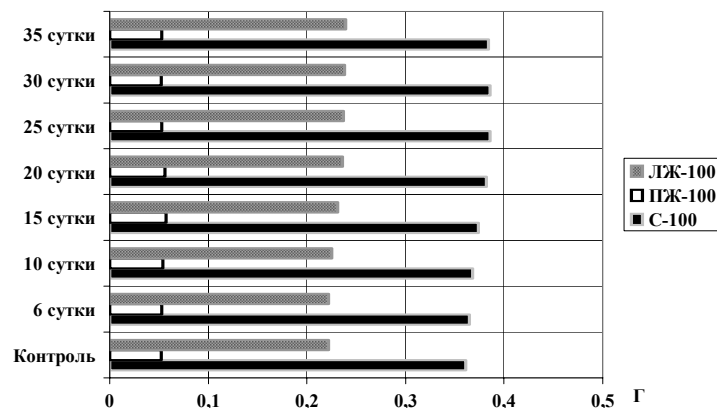


Рис. 2. Динамика массы сердца и его отделов в процессе гипоксической тренировки: С-100 – масса сердца, ПЖ-100 – масса правого желудочка, ЛЖ-100 – масса левого желудочка.

Показатели приведены в перерасчете на 100 г массы животного

Масса правого желудочка при перерасчете на 100 г массы животного в первые 6–25 суток увеличивается, а к 30–35-м суткам эксперимента уменьшается практически до исходного уровня. Масса левого желудочка при перерасчете на 100 г массы животного увеличивается с 15-х до 25-х суток от начала эксперимента. Через 30–35 суток она остается практически неизменной.

Заключение. Результаты проведенного исследования дают основание для рекомендации предложенного способа гипоксической тренировки и устройства для использования при экспериментах, связанных с гипоксической тренировкой мелких лабораторных животных. Преимущества данного способа над существующими: возможность стандартизации данных исследования, доступность, воспроизводимость, экономность и возможность выполнять эксперименты одновременно на большой группе животных (в нашем случае на 21 крысе).

Литература

1. Березовский В.А., Носарь В.И. Влияние гипероксических газовых смесей на массоперенос кислорода через гематопаренхиматозный барьер // Физиологич. журнал. СССР им. Сеченова. – 1985. – № 11. – С. 1403–1407.
2. Березовский В.А., Носарь В.И. Влияние голодания на напряжение кислорода в тканях у кроликов // Патол. физиология и экспериментальная терапия. – 1987. – Вып. 1. – С. 61–64.
3. Воробьев А.П., Чипсов А.Я., Потиевская В.И. Оценка эффективности адаптации к прерывистой нормобарической гипоксии как методу лечения гипертонической болезни // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 1993. – № 5. – С. 9–12.
4. Воробьев А.П., Чипсов А.Я., Потиевская В.И. Возможности

использования прерывистой нормобарической гипоксии для лечения больных гипертонической болезнью // Терапевтический архив. – 1994. – Т. 66. – № 8. – С. 12–15. 5. **Меерсон Ф.З., Вовк В.И.** Роль изменений биоэлектрической активности кардиомиоцитов в антиаритмическом эффекте адаптации к гипобарической гипоксии // Физиологич. журнал СССР им. Сеченова. – 1990. – № 10. – С. 1298–1303. 6. **Механизмы** развития и компенсации гемической гипоксии / Под ред. М. М. Середенко. – К., 1987. 7. **Мойбенко А.А., Марченко Г.И., Салач В.Ф., Попович Л.Ф., Зайченко А.П.** Влияние предварительной локальной гипоксии миокарда на развитие иммунного повреждения сердца // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 1985. – № 3. – С. 227–280. 8. **Середенко М.М., Меньяйленко Т.Д., Пожаров В.П.** Особенности развития и компенсации вторичной тканевой гипоксии при мышечной деятельности // Физиология человека. – 1987. – № 5. – С. 831–838. 9. **Banister E.W., Woo W.** Training in hypoxia: effects on exercise tolerance in normoxia and hypoxia // J. Physiol. (Lond.). — 1976. — Vol. 263. — № 1. — P. 228—229. 10. **Vinogradov A.A.** Morfology of haemoroietic organs and blood in the acute stage of radiationsickness after hypoxic training Cambridge: St. Johns College, Univrsity of Cambridge, 2000. – P. 78.

The research is devoted to the method of hypoxic training and to writing of the apparatus for its creation.

УДК 612.1.062:612.8.067

В.М.Раздайбедін

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ НЕЙРОДИНАМІЧНИМИ Й ВЕГЕТАТИВНИМИ ФУНКЦІЯМИ ОРГАНІЗМУ УЧНІВ ПРИ АДАПТАЦІЇ ДО ТРИВАЛИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Вступ. До вікових особливостей реактивності функціональних систем відноситься те, що в період росту й розвитку організму всі його фізіологічні процеси підвищено динамічні, тому що знаходяться в стані безперервного тривалого розвитку [10]. У наш час одержали розвиток уявлення про активацію генетичного апарату клітин і індукцію адаптивного синтезу при переході термінової адаптації в тривалу, взаємозв'язок між процесами мобілізації енергетичних і пластичних ресурсів організму, а також розгортання загального неспецифічного механізму адаптації [12]. Фізичні навантаження становлять таку природну модель діяльності людини, при якій рівень функціонування знаходиться в зоні граничних напружень, що викликає унікальні адаптаційні можливості людини [3; 6]. Оскільки нервова система визначальна у формуванні пристосувальних реакцій функціональної системи [1; 2; 8; 9; 11], то особливого значення набуває вивчення

взаємозв'язків між адаптивними вегетативними функціями і властивостями ЦНС організму в період онтогенезу при тривалих фізичних навантаженнях. Висловлюється думка, що розвиток властивостей основних нервових процесів стає адекватним характеру фізичних вправ, у яких тренуються спортсмени [3]. Але до теперішнього часу дані про взаємозв'язок функціональної рухливості (ФРНП) та сили (СНП) основних нервових процесів з особливостями функціонування вегетативних і психофізіологічних функцій організму недостатні.

Метою роботи було дослідження закономірностей довгочасної адаптації серцево-судинної системи організму учнів старшого шкільного віку та формування взаємозв'язку між ними в процесі тренувальних фізичних навантажень.

Об'єкт та методи досліджень. Досліджували 16–17-річних учнів спортивних класів загальноосвітніх шкіл м. Луганська, які займалися тренувальними фізичними навантаженнями (плавання). Тренувальний процес усіх досліджуваних учнів характеризувався великою тривалістю (упродовж семи років 5 – 6 разів на тиждень). Паралельно досліджували 16–17-річних учнів, які виконували звичайну програму фізичного виховання (контрольні класи). Усього обстежено 100 учнів контрольних і спортивних класів.

Дослідження функціональної рухливості (ФРНП) і сили (СНП) основних нервових процесів проводили за допомогою методики М.В.Макаренка [7]. Визначення рівня типологічних процесів здійснювали за допомогою приладу ПНДІ-1 у режимі “нав'язаного ритму”.

Економічність функціонування серцево-судинної системи досліджували за допомогою методу варіаційної пульсометрії, який був запропонований Р.М. Баєвським. Ця методика дозволяє оцінити ступінь напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи [2], що, на думку більшості дослідників, характеризує ціну адаптації організму до умов навколишнього середовища. З метою отримання інформації, необхідної для проведення математичного аналізу серцевого ритму, в обстежуваного впродовж 2–3 хвилин проводився безперервний запис електрокардіограми в II стандартному відведенні. На основі даних математичного аналізу серцевого ритму визначали найбільш часту величину інтервалу R-R у загальному масиві кардіоінтервалів (M_0 , с), число інтервалів R-R, відповідних значенням M_0 , виражене у відсотках до загальної кількості проаналізованих кардіоінтервалів (AM_0 , %), різницю між максимальним і мінімальним значеннями інтервалів R-R (Δx , с), індекс напруги серцево-судинної системи (ІН, у.о.).

Для визначення загальних адаптаційних резервів організму нами був використаний індекс рівня загальної фізичної працездатності організму (ІП, у.о.) також запропонований Р.М. Баєвським [2].

Дослідження психофізіологічних функцій проводили за допомогою загальноприйнятих методик: визначення показників

переключення уваги (ППУ в балах), а також загальної кількості (ЗКПІ в бітах) і швидкості переробки інформації (ШПІ в бітах за 1с) з використанням таблиць з кільцями Ландольта [7]. Для дослідження функцій короткочасної пам'яті використовували методики: «слухова пам'ять» і «зорова пам'ять» [7].

Усі одержані в роботі експериментальні дані були оброблені за допомогою статистичного пакета Excel з використанням критерію достовірності Ст'юдента (t) для нерівних об'ємів вибірки та нерівних дисперсій (t).

Результати досліджень та їх обговорення. Результати проведених досліджень ФРНП і СНП дають підставу констатувати, що їх величини в учнів старшого шкільного віку неоднакові і спостерігались коливання в широких межах (ФРНП – від 60 до 100 і більше подразників за хвилину, СНП – від 20 % до 7% і менше). За показниками ФРНП, СНП обстежувані учні були розділені методом сигнальних відхилень на три групи: з високим, середнім та низьким рівнем ФРНП і СНП. Найбільша кількість (48,4%) серед обстежуваних учнів спортивних класів була виявлена з середнім рівнем ФРНП. Учні з високим рівнем становили 30,6%, а з низьким – 21%. По СНП найбільша кількість (48,4%) обстежуваних учнів мала високий рівень показника. Учні з середнім рівнем СНП становили 45,2%, низький рівень реєструвався у 6,4% учнів. Дослідження можливого взаємозв'язку між індивідуально-типологічними властивостями нервової діяльності та функціями серцево-судинної системи вказують на їх відображення в характері вегетативних реакцій. Так, в обстежуваних учнів з різним рівнем ФРНП і СНП у стані спокою виявлені достовірні відмінності між показниками економічності функціонування серцево-судинної системи (див. табл. 1, 2).

Таблиця 1
Статистичні показники економічності роботи серця учнів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів ($M \pm m$)

Групи		Показники варіаційної пульсометрії					
		Mo, с	AMo%	Δx , с	ІН, у.о.	ЧСС, уд/хв	ІП, у.о
К		0,72±0,02	45,8±1,96	0,255±0,01	139,01±11,08	84,4±1,8	9,68±0,5
Спортивна гр.	В	0,90±0,03	37,3±2,68	0,37±0,03	55,8±10,3	66,7±2,1	4,1±0,5
	С	0,77±0,02**	37,6±1,99	0,33±0,02	75,1±5,6	78,0±3,2**	4,9±0,6
	В	0,90±0,03	37,3±2,68	0,37±0,03	55,8±10,3	66,7±2,1	4,1±0,5
	Н	0,75±0,04**	44,0±3,31	0,25±0,03*	116,3±21,8*	80,5±3,7**	6,9±1,0*
	С	0,77±0,02	37,6±1,99	0,33±0,02	94,1±10,9	78,0±3,2	4,9±0,6
	Н	0,75±0,04	44,0±3,31	0,25±0,03*	116,3±21,8**	80,5±3,7	6,9±1,0

Примітки: К – контрольна група, В – високий, С – середній, Н – низький рівень функціональної рухливості нервових процесів; * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$)

Показано, що фізичні тренувальні навантаження в обстежуваних групах залежно від типологічної градації викликають неоднакову мобілізацію захисних пристосувань серцево-судинної системи, які позначаються на змінах економічності роботи серця. У групах з високим (В) рівнем ФРНП і СНП виявлені вищі показники економічності роботи серця, ніж у групах із середньою (С) і низькою (Н) функціональною рухливістю й силою основних нервових процесів. Отже, індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності зумовлюють активацію вегетативних функцій при тривалих фізичних навантаженнях.

Таблиця 2

Статистичні показники економічності роботи серця учнів з різним рівнем сили нервових процесів ($M \pm m$)

Групи		Показники варіаційної пульсометрії					
		Мо, с	АМо%	Δx , с	ІН, у.о.	ЧСС, уд/хв	ІП, у.о
К		0,72±0,02	45,8±1,96	0,255±0,01	139,01±11,08	84,4±1,8	9,68±0,5
Спортивна гр.	В	0,91±0,04	28,2±1,3	0,43±0,03	44,3±6,3	65,9±2,3	4,2±0,5
	С	0,88±0,03	33,9±1,8*	0,38±0,02	49,8±3,9	68,6±2,2	5,4±0,6
	В	0,91±0,04	28,2±1,3	0,43±0,03	44,3±6,3	65,9±2,3	4,2±0,5
	Н	0,77±0,03*	36,0±2,8*	0,27±0,03**	85,3±13,7**	77,5±3,5**	7,4±0,9**
	С	0,88±0,03	33,9±1,8	0,38±0,02	49,8±3,9	68,6±2,2	5,4±0,6
	Н	0,77±0,03*	36,0±2,8	0,27±0,03	85,3±13,7*	77,5±3,5*	7,4±0,9

Примітки: К – контрольна група, В – високий, С – середній, Н – низький рівень сили нервових процесів; * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$)

На основі наших досліджень виявлена певна залежність між обсягом короткочасної слухової й зорової пам'яті на слова й числа та деякими властивостями нервової системи 16–17-річних спортсменів (див. табл. 3, 4).

Таблиця 3

Статистичні показники короткочасної слухової і зорової пам'яті в обстежуваних учнів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів ($M \pm m$)

Обсяг Слухова пам'ять у %		Обсяг Зорова пам'ять у %	
на слова	на числа	на слова	на числа
Контроль			
75±1,7	68±1,7	92±1,6	71±1,9
Високий рівень			
75±2,0	56±1,9	90±2,6	67±3,2
Середній рівень			
67±2,6*	51±2,6	79±2,6**	57±3,9
Низький рівень			
60±4,7**	40±4,7**	72±2,9**	50±4,7**

Примітки: В – високий, С – середній, Н – низький рівень функціональної рухливості нервових процесів; * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$)

Дослідження показали, що обсяг пам'яті в обстежуваних групах учнів з різним рівнем ФРНП і СНП неоднаковий. В учнів з високим рівнем ФРНП і СНП величини обсягу відповідно слухової й зорової пам'яті на слова й числа були дещо вищими, ніж у групах із середнім і низьким рівнем. У той же час не знайдено достовірної різниці між показниками обсягу слухової й зорової пам'яті на числа в групах з високим і середнім рівнями ФРНП. Також не спостерігалось достовірної різниці між показниками обсягу слухової пам'яті й зорової пам'яті на числа в групах з високим і середнім рівнями СНП. У цілому, згідно з одержаними даними за обсягом короткочасної пам'яті на слова й числа групові відмінності виявились досить суттєвими і в більшості випадків достовірними (див. табл. 3, 4). Деякі автори виділили групи, які відрізняються за адаптацією й реактивністю в екстремальних умовах [5]. Допускається думка про те, що в основі цих відмінностей лежать індивідуально-типологічні властивості нервової системи, які зумовлюють різну здатність до зовнішніх впливів і формування ряду психофізіологічних функцій при тривалих фізичних навантаженнях [5; 7; 8]. У роботах деяких дослідників [7; 8; 9; 11] стверджується думка про роль основних властивостей нервової системи у визначенні ознак людської індивідуальності і в тому, що нейродинамічні процеси зазнають впливу з боку біологічної організації людини.

Таблиця 4

Статистичні показники короткочасної слухової й зорової пам'яті в обстежуваних учнів з різним рівнем сили нервових процесів ($M \pm m$)

Обсяг Слухова пам'ять у %		Обсяг Зорова пам'ять у %	
на слова	на числа	на слова	на числа
Контроль			
75±1,7	68±1,7	92±1,6	71±1,9
Високий рівень			
72±2,3	54±1,9	87,3±2,4	64±4,1
Середній рівень			
68±2,8	50±3,3	78,6±3,0*	57±2,2
Низький рівень			
58±2,8***	46±2,7*	75±4,1*	51±3,1*

Примітки: В – високий, С – середній, Н – низький рівень сили нервових процесів; * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$); *** – достовірність різниці ($P < 0,001$)

На основі проведених досліджень особливостей функцій уваги в учнів з різною ФРНП і СНП виявлено, що різниця між показниками виявилась в основному статистично вірогідною ($P < 0,05-0,001$). Так, показники переключення уваги, загальна кількість переробки інформації, швидкість переробки інформації в учнів з високим рівнем ФРНП і СНП

були значно вищими, ніж в учнів з низькою функціональною рухливістю й силою нервових процесів (див. табл. 5, 6).

Отже, результати проведених досліджень показали, що на формування функцій короткочасної пам'яті та уваги в учнів впливають індивідуально-типологічні властивості нервової системи. Між нейродинамічними процесами і психофізіологічними функціями виявлені прямі зв'язки. На основі одержаних даних можна констатувати, що висока рухливість і сила нервових процесів створює фізіологічні умови для реалізації обсягу, концентрації й швидкості переробки інформації, тоді як при меншій рухливості й силі досліджувані параметри звужуються.

Таблиця 5

Статистичні показники функцій уваги в учнів з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів ($M \pm m$)

Групи обстежуваних		Показники уваги		
		ППУ (бали)	ЗКП (біт)	ШП (біт/с)
Контрольна група		8,1±0,16	154,6±1,77	1,6±0,03
Спортивна група	Високий рівень	8,2±0,25	152,6±3,9	1,6±0,09
	Середній рівень	7,5±0,31	143,6±4,2	1,4±0,07
	Низький рівень	7,0±0,47*	134,5±7,3*	1,3±0,06*

Примітки: * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$); *** – достовірність різниці ($P < 0,001$)

Таблиця 6

Статистичні показники функцій уваги в учнів з різним рівнем сили основних нервових процесів ($M \pm m$)

Групи обстежуваних		Показники уваги		
		ППУ (бали)	ЗКП (біт)	ШП (біт/с)
Контрольна група		8,1±0,16	154,6±1,77	1,6±0,03
Спортивна група	Високий рівень	8,2±0,18	148,7±3,7	1,6±0,08
	Середній рівень	7,3±0,34*	144,0±4,8	1,3±0,05*
	Низький рівень	6,5±0,30***	139,0±2,8*	1,2±0,08*

Примітки: * – достовірність різниці ($P < 0,05$); ** – достовірність різниці ($P < 0,01$); *** – достовірність різниці ($P < 0,001$)

Висновки. Таким чином, період старшого шкільного віку характеризується подальшим розвитком властивостей основних нервових процесів і позитивним впливом на ці процеси тривалих фізичних навантажень. Також розвиток індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності учнів зазначеного віку супроводжується неоднаковою мобілізацією адаптивних вегетативних функцій організму під впливом тривалих фізичних навантажень. В осіб з високим рівнем функціональної рухливості й сили нервових процесів фізичні навантаження викликали більш виражену активацію економичності

серцево-судинної системи, ніж в осіб з низьким рівнем зазначених процесів.

Процеси розвитку короткочасної пам'яті в учнів 16-17 років контрольних і спортивних класів залежать від особливостей мнемічної діяльності й розвитку властивостей основних нервових процесів, які складають її фізіологічну основу. Виявлені тісні зв'язки між властивостями уваги й показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів.

Література

1. **Адаптивные** реакции организма старших школьников к физическим и умственным нагрузкам: Межвуз. сб. научн. тр. – Пермь, 1990. – С.122.
2. **Баевский Р.М.** Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М., 1979. – С. 294
3. **Бирюкова О.В.** Индивидуальные особенности кардиореспираторного аппарата и работоспособность организма при нагрузках «до отказа» // Врачебный контроль за физическим воспитанием и исследования в спортивной медицине. – М., 1987. – С. 88 – 92.
4. **Богдановська Н.В.** Особливості адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму школярів в онтогенезі // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі: Тез. доп. Всеукр. симпозиуму. – К. – Черкаси, 2003. – С. 16.
5. **Голубева Э.А.** Индивидуальные особенности памяти человека. – М., 1980. – С.152.
6. **Іванюра І.О.** Вікові особливості нейродинамічних функцій учнів при тривалих фізичних тренуваннях // Фізіологічний журнал. – 1996. – Т. 2. – № 6. – С. 81 – 89.
7. **Макаренко Н.В.** Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К., 1991. – С.214.
8. **Макаренко М.В.** Психофізіологічні реакції у людей з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів // Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність: Тез. доп. наук. конф. – К. – Черкаси, 1997. – С.81.
9. **Небылицын В.Д.** Избранные психологические труды. – М., 1990. – С. 462.
10. **Серебровская Т.В., Дубровская Т.Г.** Возрастные особенности регуляции дыхания человека // Физиология развития человека. Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков: Тез. Всесоюзн. конф. – М., 1985. – С.311.
11. **Теплов Б.М.** Избранные труды. – М., 1985. – Т.2. – С. 359.
12. **Чайченко Г.М., Томіліна Л.Г., Постова О.В.** Комплексний підхід до оцінки психофізіологічного стану людини // Фізіологічний журнал. – 1994. – № 1. – С. 22 – 27.

The articles describes the analysis of long-term adaptation of functional systems of middle school age students' organism to prolonged physical training. The investigation of the physiological characteristics of students in test and sports classes (aged 16-17) proves that senior school age is an all-important period in development of neurodynamic process. The dynamics of

forming the connections between specific peculiarities of higher nervous activity and psychophysiological and vegetative functions in the process of age development has been drawn. It has been shown that the main nervous process development of senior school age students under the influence of physical load is accompanied by vegetative functions activation.

УДК 616.36-092.6:615.9915.916'175

І.М.Рожков

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ АДРЕНОКОРТИКОЦИТІВ ПУЧКОВОЇ ЗОНИ НАДНИРНИКІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ НІТРАТНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

Вступ. Питання життєдіяльності організму в екологічно небезпечних умовах є актуальною проблемою сучасної біології й медицини. Однією з речовин, що суттєво впливають на здоров'я людини й тварин, є поширені у водоймищах і ґрунті солі азотної кислоти – нітрати [1; 6; 7]. Відомо, що в розвитку будь-якої патології важлива роль належить органам ендокринної системи, зокрема наднирковим залозам. Продуковані ними гормони беруть участь у розвитку компенсаторно-приспосувальних реакцій, а також мобілізації захисних властивостей організму [2; 6; 7]. Сучасні літературні джерела та власні дослідження [6; 7], указуючи на морфофункціональні перебудови адренкортикоцитів наднирників, що відбуваються за умов тривалої дії нітратів, посиляються в основному на дані світломікроскопічного аналізу структури цих клітин, залишаючи недостатньо вивченими питання ультраструктурних змін, що не дозволяє судити про глибину уражень цих аденцитів.

Метою роботи є вивчення ультраструктурних змін адренкортикоцитів пучкової зони надниркових залоз за умов експериментальної нітратної інтоксикації різної тривалості.

Об'єкт і методи дослідження. Робота проведена на білих нелінійних щурах – самцях різного віку: 45 і 180 діб (контрольна й дослідна групи). При моделюванні хронічної дії нітратів тваринам, починаючи з першого дня після прозрівання, щодня в питний раціон (після попередньої очистки води) додавали 120 мг/л нітратів натрію, урахувавши особливості динаміки маси тіла тварин і фізіологічної потреби в питній воді з віком. Усього було використано 45 тварин. Утримання й використання тварин відповідало методам, які рекомендуються національними нормами з біоетики [3].

Після декапітації тварин маленькі шматочки наднирників фіксували у 2,5% розчині глутаральдегіду, виготовленого за прописом G. Millonig [10]. У подальшому зневоднення й заливку матеріалу в смолу

(епон 812 або суміш епону з аралдитом) проводили відповідно до загальноприйнятого методу [5]. Смола, що була використана при заливці матеріалу, виготовлялась за прописом J.H. Luft [9] і підлягала дегазації на вакуумній установці GEM – 4C («Geol», Японія) в умовах низького вакууму. Різка блоків проводилась на ультратомі LKB – III (Швеція) за допомогою скляних ножів, що виготовлялись на приборі Knife Maker 780 IB (LKB, Швеція). Ультратонкі зрізи мали товщину 50 – 60 нм. Товщину зрізів визначали за кольором інтерференційних смужок [8]. Забарвлення зрізів проводили 2% розчином ураніацетату за методом M.L. Watson [12] і цитратом свинцю за методом E.S. Reynolds [11]. Ультратонкі зрізи досліджували за допомогою електронного мікроскопа GEM – 100 CX (Японія).

Результати дослідження. Електронно-мікроскопічне вивчення зрізів надниркових залоз 45-добових інтактних щурів показало, що адренкортикоцити пучкової зони мали кутасту форму й округлі ядра, які розміщувались дещо ексцентрично. Поверхні цих клітин виявлялись гладенькими, міжклітинні щілини вузькими, рівномірної ширини, однак іноді визначались локальні їх розширення, у які виступали мікровілі. Поблизу перикапілярного простору міжклітинні щілини розширялись, а кількість мікроворсинок збільшувалась. У цитоплазмі адренкортикоцитів відмічалась значна кількість мітохондрій округлої форми, оточених подвійною мембраною. У матриксі мітохондрій визначалися численні везикулярні кристи, що характерні для клітин пучкової зони. Везикули розміщувалися поблизу внутрішньої мембрани мітохондрій, а іноді з'єднувались з ними виразним перешийком. Центральні розташовані везикули безпосереднього зв'язку з мітохондріальними мембранами не мали. Деякі автори вважають [2], що вони утворюються шляхом поступового відбруньковування від внутрішньої мітохондріальної мембрани. Везикулярні кристи займали майже весь об'єм мітохондрій. Мітохондрії тісно прилягали одна до одної, але між ними визначалась значна кількість вільних рибосом (див. рис.1).

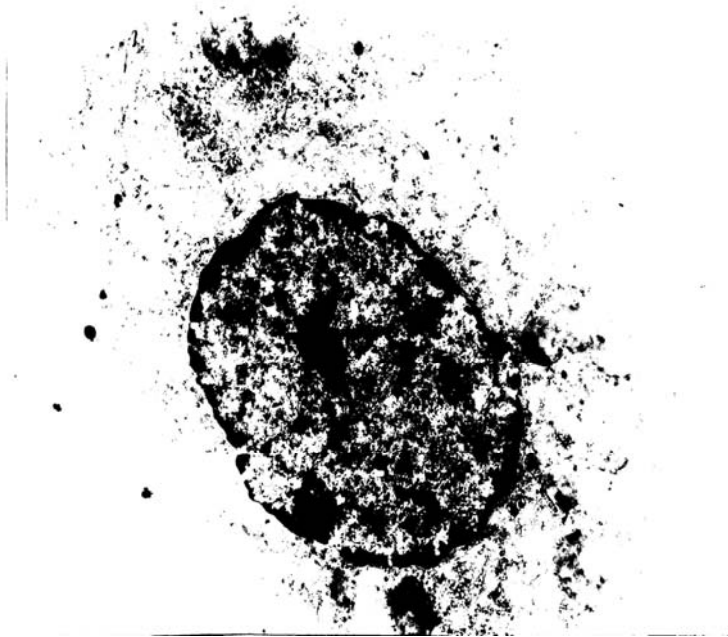


Рис.1. Електронограма. Пучкова зона кори наднирника інтактного 45-добового щура. Адренкортикоцит. Численні мітохондрії з характерними для цієї зони везикулярними кристами. Поодинокі і скупченнями полісоми. x 5000

Поблизу ядра, у цитоплазмі клітин пучкової зони, розміщувався комплекс Гольджі, який складався з трубчастих структур, що тісно прилягали одна до одної. Іноді в ділянках пластинчастого комплексу можна було бачити дрібні везикули, але гранул секрету тут не було. У цитоплазмі адренкортикоцитів виявлялись як поодинокі, так і групами ліпосоми, які розташовувались без певної закономірності. Це округлої форми утворення різних розмірів з гомогенним, неструктурованим умістом, який мав середню електронну щільність. Іноді поблизу скупчень ліпосом визначалися поодинокі дрібні мієліноподібні утворення. Ендоплазматична сітка в клітинах пучкової зони 45-добових інтактних щурів була слабо виражена і представлена гладенькими трубочками й везикулами. Ядро в адренкортикоцитах визначалось велике, округле або дещо овальне. Поверхня ядерної мембрани злегка хвиляста, міжмембранна щілина вузька й рівномірна. У каріоплазмі виявлялася помірна кількість хроматину. Гетерохроматин розміщувався в невеликій кількості примембранно у вигляді щільних згущень гранулярного матеріалу, а також дифузно по всій каріоплазмі. Ядерцець було частіше два, їх розташування немало певної локалізації. У ядерних мембранах відмічались досить широкі численні пори. У ділянці пор гетерохроматин був відсутній, але чітко виявлялася перетинчаста діафрагма пор, через яку здійснювався перехід з ядра сформованих рибосом та інших компонентів, а в ядро через пори надходили

попередники рибосом і активовані ферменти, що брали участь у процесах біосинтезу кортикостероїдних гормонів.

У 180-добових інтактних щурів ультраструктура клітин пучкової зони в основному відповідала подібним клітинам 45-добових тварин. Однак при цьому відмічались структурні ознаки підвищення функціональної активності мембранних органел цитоплазми.

Електронно-мікроскопічне вивчення зрізів надниркових залоз 45-добових щурів після хронічної дії нітратів показало, що в цитоплазмі адренкортикоцитів пучкової зони визначалися численні ліпосоми різних розмірів, які розташовувались скупченнями до 10 – 15 в одному з “відсіків” клітини, а також у вигляді великих груп між мітохондріями. Виявлялась також велика кількість “порожніх” ліпосом, які не містили ліпідних включень. Інші ліпосоми та ліпіди заповнювали повністю або частково. Слід відмітити низьку електронну щільність ліпідів. Відповідно їх концентрація, порівняно з інтактними тваринами, була зменшена. У деяких вакуолях ліпіди зберігалися тільки частково в центрі, а по периферії їх не було, так як, можливо, вони були виведені з клітини в кров’яне русло. У цитоплазмі адренкортикоцитів визначалось багато набряклих мітохондрій. Усі вони мали округлу форму, були оточені подвійною мембраною з гладенькою поверхнею (див. рис.2).

У матриксі мітохондрій виявлялися везикулярні кристи, їх було багато, вони розподілялись рівномірно, і лише деякі з них контактували з внутрішньою мембраною. Між мітохондріями й навколо них відмічались скупчення вільних рибосом і полірибосомальних комплексів. Комплекс Гольджі виражений слабо, а ендоплазматична сітка мала вигляд коротких трубчастих структур (або везикул) і була представлена гладеньким варіантом. Між адренкортикоцитами визначалися вузькі щілини, можна було бачити капіляри й мікровілі, які контактували з плазмолемою. Великі незначно гіперхромні ядра мали виражені інвагінації, у яких часто виявлялись ліпосоми. Гетерохроматин утворював скупчення у внутрішньої ядерної мембрани. Еухроматину визначалось мало. На ядерній мембрані можна було бачити досить широкі пори, що були перекриті діафрагмою. Міжмембранна щілина була не розширена (див. рис. 2).



Рис. 2. Електронограма. Адrenокортикоцит пучкової зони кори надниркової залози на межі з сітчастою зоною 45-добового щура після хронічної дії нітратів. Великі набряклі мітохондрії з везикуло - трубчастими кристами. Скупчення ліпосом. Ділянка цитоплазми з розміщенням щілиноподібних утворень. x 6.700

Вивчення зрізів надниркових залоз у 180-добових щурів після нітратної інтоксикації засвідчило, що цитоплазма в більшості адrenокортикоцитів пучкової зони була зайнята великими порожнинами без вмісту. Порожніх ліпосом виявлялося багато, вони розміщувалися групами до 10 і більше, місцями їх округла форма порушувалась, а деякі з них були деформовані. Навколо ліпосом у цитоплазмі клітин визначалося багато набряклих мітохондрій. Вони мали великі розміри й нечітку структуру. Мембрани мітохондрій були слабо контуровані, а матрикс заповнений зернистістю, яка утворилась, вірогідно, у результаті руйнування крист. У деяких мітохондріях зернистість дифузно заповнювала внутрішній простір цих органел, а в деяких утворювала численні скупчення зерен, які були зв'язані з внутрішньою мембраною або розташовувалися вільно в матриксі (див. рис. 3).

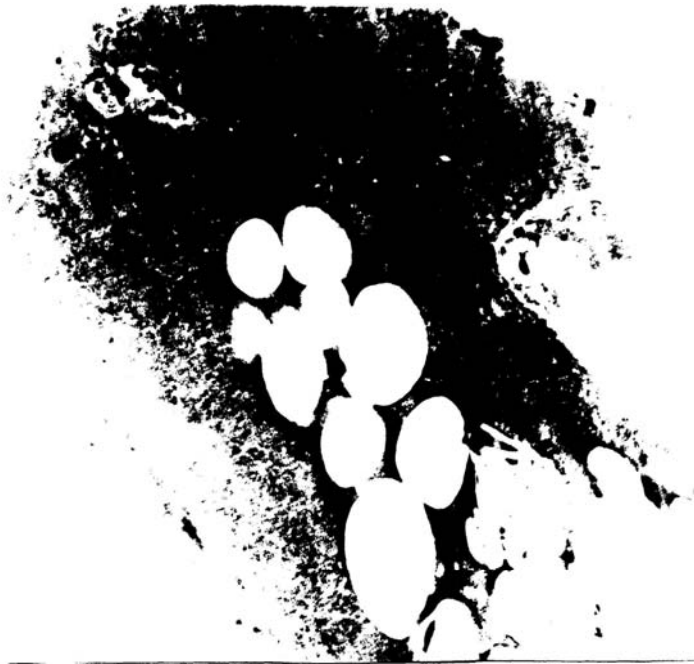


Рис.3. Електронограма. Адrenокортикоцит пучкової зони кори надниркових залоз 180-добового щура після хронічної дії нітратів. Великі порожнини ліпосом з виведеним ліпідним умістом. Дистрофічні зміни в мітохондріях і в ендотелії капілярів. x 10.000

У цитоплазмі деяких клітин виявлялися більш суттєві структурні зміни мітохондрій, у матриксі яких спостерігались ознаки дистрофічних змін і локальні зони деструкції. Обмежуючи мембрани таких мітохондрій часто переривались або навпаки зливалися, особливо в місцях щільних контактів між мітохондріями. В одних мітохондріях матрикс був представлений скупченнями зерен з ділянками розрідження й утворення порожнин. В інших мітохондріях визначались кристалоподібні структури у вигляді щільноупакованих коротких мікротрубочок підвищеної електронної щільності. Кожний кристалоїд складався з 10-30 трубочок. Стінка трубочок була утворена одношаровою мембраною. Зустрічались також трубочки, які розташовувалися не в центрі мітохондрій, а контактували з внутрішньою мембраною або везикулярними кристами. При цьому самі ж трубочки виглядали більш крихко й утворювали сферичні мікровип'ячування. Деструктивні зміни в мітохондріях, що виникали при тривалій дії нітратів, імовірно, пов'язані з токсичною дією даної хімічної речовини на енергоутворювальні процеси в цих органелах і протікали на мембранному рівні. Між мітохондріями визначались скупчення щільних, зернистих вільних рибосом. У рибосомах виявлялись ознаки підвищеної осміофільності, що, можливо, було пов'язано з їх "денатурацією" в результаті токсичної дії нітратів. По периферії вздовж плазмолемі зустрічались розширені порожнини ендоплазматичної сітки й ділянки ущільненої цитоплазми між цими порожнинами. Між

клітинами спостерігались різко розширені капіляри, порожнини яких були вільні від вмісту, а стінка покрита ендотелієм, який в одних ділянках виявлявся витонченим і фенестрованим, а в інших утворював вип'ячування в просвіт капілярів у вигляді грибоподібних утворень з ознаками мікроклазматозу. У деяких капілярах визначались ділянки ендотелію, у цитоплазмі яких відмічались деструктивні зміни, локальні розриви апікальної мембрани й відшнуровка фрагментів люмінальної поверхні клітин.

Більш детальне вивчення зрізів надниркових залоз 180-добових щурів після нітратної інтоксикації показало повне руйнування певної кількості адренкортикоцитів. При цьому всі структури цих клітин визначались лізованими. Цитоплазма в таких клітинах була представлена безліччю дрібних і великих порожнин, що розділялись нечіткими перегородками.

У 45-добових тварин тривала нітратна інтоксикація призводить до підвищення функціонального напруження в адренкортикоцитах пучкової зони наднирників, у яких активно триває біосинтез і дещо підвищене виведення гормонів. У 180-добових піддослідних щурів, поряд з функціональним напруженням клітин, посиленням виведення гормонів, відмічаються деструктивні зміни в мітохондріальному апараті й мікроциркуляторному руслі, а в деяких адренкортикоцитах структурні ознаки тяжкої дистрофії. Подальші дослідження планується спрямувати на пошук корегувальних засобів до дії нітратів й відновлення структури і функції надниркових залоз.

Література

1. **Гоженко А.И., Доренский В.С., Рудина Е.И.** Причины и механизмы интоксикации нитратами и нитритами // Медицина труда и промышленной экологии. – 1996. – № 4. – С. 15–20.
2. **Гордиенко В.М., Козырицкий В.Г.** Ультраструктура желез эндокринной системы. – К., 1987.
3. **Загальні принципи експериментів на тваринах** // Ендокринологія. – 2002. – №1. – С.142–145.
4. **Луца С.Н., Губенко А.В., Бабич П.Н.** Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К., 2000.
5. **Пиз Д.** Гистологическая техника в электронной микроскопии. – М., 1963.
6. **Рожков І.М., Гордієнко В.М.** Реакція кортикотропоцитів аденогіпофіза на хронічну дію нітратів // Ендокринологія. – 2004. – Т. 9. – №2. – С. 248–252.
7. **Середенко М.М.** Механизмы развития и компенсации гемической гипоксии. – К., 1987.
8. **Уикли Б.** Электронная микроскопия для начинающих. – М.; 1975.
9. **Luft J.H.** Improvements in epoxy resin embedding methods // J.Biophys., Biophem. and Cytol. – 1961. – V. 9. – N 4. – P. 409–414.
10. **Milloning G.** Advantage of phosphate buffer for osmium tetroxide solutions in fixation // J.Appl.Physiol. – 1961. – V. 32. – P. 1637 – 1640.
11. **Reynolds E.S.** The use of bad citrate at high pH as electronopaque stain in electrone microscopy // J.Cell Biol. – 1963. – Vol. 17. – N 1. – P. 208–

212. 12. **Watson M.G.** Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals // J.Biophys, biochem and cytol. – 1958. – Vol. 4. – P. 475–485.

In clause the data of ultrastructural changes cells of a zone fasciculate adrenal gland animals of various age in norm and in conditions of long action nitrates are given. The ultrastructural changes in cells of a zone fasciculate are revealed depending on duration of action nitrates.

УДК 519.43.636

В.А.Самчук, Е.П.Стеклёнев

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИШЕЧНИКА У ГИБРИДОВ ДИКИХ И ДОМАШНИХ БЫКОВ

Введение. Половая гибридизация по-прежнему играет большую роль как метод научного исследования наследственности, изменчивости организмов, их размножения, развития и улучшения культурных форм. Известно, что многие дикие быки обладают привлекательными для животноводства свойствами и признаками, но лишь немногие виды подсемейства Bovinae одомашнены человеком. Поэтому domestикация, гибридизация и отдаленная гибридизация диких быков и их домашних сородичей актуальны и имеют как теоретическое, так и практическое значение [1; 2].

Геном отдаленных гибридов объединяет генетической материал разных видов, что определяет их свойства.

Уникальная способность жвачных животных прекрасно усваивать пищу, непригодную для других животных, обусловлена строением их пищеварительной системы. Изучение морфофункциональных характеристик, наследственных особенностей желудка и кишечника является важной составляющей частью изучения биологии отдаленных гибридов.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ морфометрических показателей развития кишечника и его отделов у гибридов дикого бантенга и домашней коровы.

Материалы и методы. В исследованиях были использованы половозрелые животные исходных форм – дикие бантенги и красная степная порода крупного рогатого скота, их гибриды первого поколения (F₁) и гибриды, полученные в возвратных скрещиваниях (F₂ с ³/₄ крови красной степной породы и F₂ с ³/₄ крови бантенга).

Животные содержались в заповеднике Аскания-Нова в одинаковых условиях. Гибриды выращивались на ручной выпойке цельным материнским молоком, а с месячного возраста животных подкармливали сеном и концентратами. Абсолютную массу и длину кишечника, его отделов определяли путем взвешивания и измерения длины, предварительно освободив их от химуса и жира. Кроме того, определяли индексы относительного развития кишечника и его отделов: массу тонкого и толстого кишечника в промилле (‰) от общей массы тела; относительную массу кишечника и его отделов в процентах (%) от общей массы кишечника; длину кишечника и его отделов в процентах (%) от общей длины кишечника; отношение массы и длины тонкого и толстого кишечника [3; 4]. Для статистической обработки данных использовали непараметрические методы и определяли критерий и коэффициент ранговой корреляции (ρ) [5].

По результатам проведенного анализа установлено, что желудочно-кишечный тракт гибридов F_1 имел массу (г) больше, чем у бантенга. Относительная масса (‰) желудочно-кишечного тракта гибридов F_1 оказалось меньшей, чем у красной степной породы (табл. 1). Гибриды F_2 обоих вариантов скрещиваний по абсолютной и относительной массе (г, ‰) желудочно-кишечного тракта уступали красной степной породе. Бантенг имел меньшую массу (г, ‰) желудочно-кишечного тракта, чем красная степная порода ($P < 0,05$).

Гибриды F_1 имели меньшую относительную массу (‰) кишечника, чем красная степная порода. Масса кишечника у бантенга была меньше (г, ‰), чем у красной степной породы ($P < 0,05$).

Абсолютная масса (г) тонкого кишечника у гибридов F_1 и $F_2^{3/4}$ красной степной породы оказалась больше, чем у бантенга, а последний имел меньшую массу (г, ‰) тонкого кишечника, чем красная степная порода ($P < 0,05$).

В остальных случаях статистически достоверных различий у исследованных животных по обсуждаемым признакам установить не удалось.

У гибридов F_1 установлена прямая зависимость между массой тела и массой желудочно-кишечного тракта ($\rho = 0,85$, $P < 0,005$) и обратная – между массой тела и относительной массой желудочно-кишечного тракта ($\rho = -0,9$, $P = 0,001$).

Статистически достоверной зависимости между массой тела и абсолютной массой желудочно-кишечного тракта у гибридов $F_2^{3/4}$ крови красной степной породы не установлено ($\rho = 0,6$, $P > 0,05$), а между массой тела и относительной массой желудочно-кишечного тракта установлена обратная зависимость ($\rho = -0,633$, $P = 0,05$). Из-за малого количества животных у гибридов $F_2^{3/4}$ крови бантенга подобный анализ не проводился.

Установить взаимозависимость между массой тела и абсолютной или относительной массой желудочно-кишечного тракта у бантенга и

домашней коровы нам не удалось; коэффициенты ранговой корреляции составили соответственно: 0,49, -0,14, $P > 0,05$; 0,72, -0,26, $P > 0,05$.

Таблица 1

Масса желудочно-кишечного тракта, кишечника и его отделов у исследованных животных в абсолютных (г) и относительных величинах (в ‰, в г на каждый кг массы тела и в % от общей массы желудочно-кишечного тракта)

Животные	Масса желудочно-кишечного тракта		Масса кишечника			Масса тонкого кишечника			Масса толстого кишечника		
	г	%	г	‰	%	г	‰	%	г	‰	%
Бантенг, п = 6	18273,3	47,2	6165,0	16,0	33,5	3422,5	8,8	18,4	2742,5	7,2	15,1
Красная степная порода п = 6	28985,0	58,6	9026,7	18,3	31,4	5355,0	11,0	18,8	3671,7	7,3	12,6
Гибриды F ₁ , п = 9	22592,1	45,6	7616,6	15,5	33,9	5019,5	10,1	22,3	2597,1	5,4	11,6
Гибриды F ₂ с ¾ крови степной породы, п = 9	21393,0	50,0	7278,9	17,0	34,3	4226,1	10,6	21,4	2752,8	6,4	12,9
Гибриды F ₂ с ¾ бантенга, п = 3	18433,0	49,0	6886,3	18,3	37,3	4029,7	10,6	21,9	2856,6	7,7	15,4

Гибриды F₁ имели меньшую относительную массу (‰) кишечника, чем красная степная порода. Масса кишечника у бантенга была меньше (г, ‰), чем у красной степной породы ($P < 0,05$).

Абсолютная масса (г) тонкого кишечника у гибридов F₁ и F₂ с ¾ крови красной степной породы больше, чем у бантенга. Бантенг имел меньшую массу (г, ‰) тонкого кишечника, чем красная степная порода ($P < 0,05$).

Гибриды F₁ и F₂ с ¾ крови красной степной породы имели меньшую массу (г) толстого кишечника, чем красная степная порода. Гибриды F₁ по относительной массе (‰) толстого кишечника уступили обоим исходным видам; гибриды F₂ с ¾ крови красной степной породы – домашней корове. Между бантенгом и красной степной породой по массе (г, ‰) толстого кишечника достоверных различий не установлено ($P < 0,05$). В остальных случаях по обсуждаемым показателям достоверных различий между гибридами и исходными видами установить не удалось.

Наряду с обеспеченностью массы тела массой желудочно-кишечного тракта и его отделов в промилле (‰) нами проведен сравнительный анализ развития кишечника в целом, а также толстого и тонкого кишечника в процентном выражении от общей массы желудочно-кишечного тракта. Установлено, что развитие кишечника в

составе желудочно-кишечного тракта бантенга и домашней коровы, а у гибридов F₁ и F₂ с ³/₄ крови красной степной породы в сравнении с обоими исходными видами и у гибридов F₂ с ³/₄ крови бантенга в сравнении с бантенгом существенных различий не имеют. Что же касается отделов кишечника, то в этом случае результаты анализа несколько иные (табл. 2).

Таблица 2

Длина кишечника в целом, тонкого кишечника и толстого кишечника в абсолютных величинах (см), масса и длина тонкого и толстого кишечника в относительных величинах (в % от массы и длины кишечника в целом), отношение массы и длины тонкого кишечника к массе и длине толстого кишечника у исследованных животных

№ п/п	Отдел кишечника, показатель	Бантенг, п = 6	Красная степная порода, п = 6	Гибриды F ₁ , п = 9	Гибриды с ³ / ₄ крови красной степной породы, п = 9	Гибриды с ³ / ₄ крови бантенга, п = 3
		М	М	М	М	М
1	Длина (см) кишечника в целом	4086,8	5149,3	5261,0	4905,1	4106,3
2	Длина тонкого кишечника (см)	3247,0	4202,5	4219,5	3997,6	3216,7
3	Длина толстого кишечника (см)	839,8	946,2	1041,5	907,5	889,6
4	Масса тонкого кишечника (%)	54,8	60,0	65,5	62,5	58,5
5	Длина тонкого кишечника (%)	79,4	81,5	80,2	81,4	78,3
6	Масса толстого кишечника (%)	45,2	40,0	34,5	37,5	41,5
7	Длина толстого кишечника (%)	20,6	18,5	19,8	18,6	21,7
8	Отношение массы тонкого и толстого кишечника	1,2:1	1,5:1	2,0:1	1,7:1	1,4:1
9	Отношение длины тонкого и толстого кишечника	3,9:1	4,5:1	4,0:1	4,4:1	3,6:1

Тонкий кишечник гибридов F₁ и F₂ с ³/₄ крови красной степной породы развит больше, чем у бантенга и животных красной степной породы, а толстый кишечник развит меньше, чем у бантенга (P < 0,05).

Ранее было установлено, что гибриды F₂ с ³/₄ крови бантенга уступают животным красной степной породы в развитии желудка в целом и его преджелудков [6], но имеют более развитые тонкий и толстый кишечник (P < 0,05). Доля толстого кишечника в желудочно-кишечном тракте бантенга больше, чем у красного степного скота, а по остальным обсуждаемым показателям статистически значимых отличий установлено не было.

Анализ показателей относительной массы тонкого и толстого кишечника, выраженной в процентах от массы кишечника в целом, а также отношение массы тонкого кишечника к массе толстого кишечника

у исследованных животных позволили установить, что и по этому показателю гибриды F_1 и F_2 с $\frac{3}{4}$ крови красной степной породы имели более развитый тонкий и менее развитый толстый кишечник, чем бантенг ($P < 0,05$).

Бантенг в сравнении с красным степным скотом имел большую относительную массу толстого и меньшую – тонкого кишечника ($P < 0,05$). В остальных случаях при сопоставлении обсуждаемых показателей гибридов и исходных видов статистически достоверных различий установлено не было.

Кишечник в целом, тонкий кишечник у гибридов F_1 и F_2 с $\frac{3}{4}$ крови красной степной породы, а также у чистокровных животных красной степной породы длиннее (см), чем у бантенга ($P < 0,05$), а у гибридов F_2 с $\frac{3}{4}$ крови бантенга мало отличались от таковых последнего. Толстый кишечник гибридов F_1 длиннее, чем у животных красной степной породы, а у гибридов F_2 с $\frac{3}{4}$ крови красной степной породы – короче ($P < 0,05$). Кишечник в целом и тонкий кишечник у бантенга короче, чем у домашней коровы ($P < 0,05$).

Анализ показателей относительной длины отделов кишечника (в % от общей длины кишечника), а также отношение длины тонкого кишечника к длине толстого кишечника позволили установить, что по этим показателям гибриды F_1 занимали промежуточное положение между исходными видами. У гибридов F_2 с $\frac{3}{4}$ крови красной степной породы тонкий кишечник длиннее, а толстый короче, чем у бантенга. У гибридов F_2 с $\frac{3}{4}$ крови бантенга тонкий кишечник короче, а толстый длиннее, чем у красного степного скота ($P < 0,05$). Относительная длина тонкого кишечника (%), соотношение длины тонкого и толстого кишечника у бантенга были меньше, а относительная длина толстого кишечника (%) больше, чем у домашней коровы ($P < 0,05$). В остальных случаях по длине кишечника гибридов и исходных видов статистически достоверных различий обнаружено не было.

Таким образом, по обеспеченности массы тела массой желудочно-кишечного тракта и его абсолютной массе гибридные животные, как и бантенг, уступали домашней корове. Прямой взаимосвязи между массой тела и его обеспеченностью массой желудочно-кишечного тракта у гибридов, как и у исходных видов, не наблюдалось. Масса кишечника у гибридов и исходных видов отличалась незначительно, а разница в соотношении размеров тонкого и толстого кишечника выражена больше. Для кишечника бантенговых гибридов, особенно F_1 и F_2 с $\frac{3}{4}$ крови красной степной породы, характерна тенденция к росту развития тонкого и снижению развития толстого кишечника в сравнении с кишечником дикого бантенга. У гибридов F_1 тонкий кишечник развит больше (%), чем у обоих исходных видов.

Следует отметить и значительную вариабельность показателей массы и длины кишечника и его отделов. Причиной этого является

прежде всего генетическая изменчивость бантенговых гибридов, полученных в результате межпородных скрещиваний.

Литература

1. **Стекленев Е.П.** Отдаленная гибридизация животных. – К., 2001.
2. **Little-Known Asian Animals with a Promising Economic Future** // Report of AdHocPanel of Advisory Committee on Technology for International Development Office of International Affairs, National Research Council. – Washington, 1983.
3. **Давлетова Л.В., Капралова Л.Т., Термелева А.Г.** Морфофункциональное изучение органов пищеварения у копытных: Метод. рекомендации. – М., 1986.
4. **Шварц С.С., Смирнов В.С., Добренский Л.Н.** Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. – Свердловск, 1968.
5. **Гублер Е.В., Генкин А.А.** Применение непараметрических критериев в статистике в медико-биологических исследованиях. – Л., 1973.
6. **Самчук В.А., Елистратова Т.М.** Особенности морфологии желудка гибридов F₁ от скрещивания бантенга [*Bos (Bibos) javanicus* D'Alton] с красной степной породой скота // С.-х. биол. – 1986. – № 5. – С. 95–100.
7. **Самчук В.А., Стекленев Е.П.** Морфологічні показники розвитку шлунка в гібридів диких і домашніх биків // Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. – 2004. – № 6 (74) – С. 110–115.

The comparative morphometrie study have been conducted of intestine in banteng's cross-breed F₁ and back-cross.

УДК 612.81:571.1

Е.О.Сопин, Д.Д.Жерносеков

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФУНКЦИЮ БЕЛКОВ КЛЕТОЧНОЙ АДГЕЗИИ В ТКАНЯХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Интенсивное промышленное производство, активное использование автомобильного транспорта привели к серьезному загрязнению окружающей среды ионами тяжелых металлов.

В Украине наиболее критическая в этом отношении ситуация сложилась в Донецкой и Днепропетровской областях [1]. Среди тяжелых металлов наибольшую опасность представляют свинец, кадмий и ртуть. Не случайно международное Агентство по регистрации токсических веществ и заболеваний (ATSDR) включило эти металлы в десятку самых опасных для человеческого здоровья веществ [2; 3; 4]. Поскольку вышеуказанные металлы не подвержены биодegradации, они обладают

способностью накапливаться в окружающей среде, вызывая серьезные нарушения в жизнедеятельности живых организмов. В частности, было показано, что высокие концентрации Cd, Pb и Hg вызывали у людей и животных поражения нервной и иммунной систем, легких, печени, почек и костных тканей [5; 6]. В последние годы благодаря успешному развитию методов молекулярной биологии и биохимии стало возможным выяснение поражающего действия тяжелых металлов на молекулярном уровне. Было показано, что важнейшими мишенями токсичного действия металлов являются молекулы клеточной адгезии. Эти белки, включающие иммуноглобулиновое семейство, кадгеринины и интегрины, экспрессируются на клеточной поверхности и служат компонентами мембранных структур, обеспечивая взаимодействие на уровнях «клетка – клетка» и «клетка – субстрат» [7]. Молекулы клеточной адгезии являются очень важными для множества физиологических процессов, таких как барьерная функция эпителия, нормальное и патологическое развитие тканей, процессы обучения и памяти, реакции иммунной системы [8; 9; 10]. Во многих случаях белки адгезии имеют связь с сигнальными путями [11; 12].

В нашей работе представлены данные по влиянию тяжелых металлов на функции молекул клеточной адгезии.

Кадгеринины – потенциальные мишени для действия тяжелых металлов. Белки кальций-зависимой адгезии – кадгеринины (от англ. calcium adherence) представляют собой семейство близкородственных белков. К настоящему времени известно более 40 кадгерининовых молекул в различных тканях, из них особенно четко охарактеризованы так называемые классические кадгеринины: N-кадгерин (нервная ткань), P-кадгерин (плацента), E-кадгерин (эпителиальная ткань) [13]. Классические кадгеринины имеют сходную аминокислотную последовательность, близкие значения молекулярных масс и общий план строения (см. рис. 1). Кадгеринины являются наиболее важными компонентами для формирования адгезивных связей в эпителиальных и нейрональных клетках.

Как видно из рис. 1, кадгеринины – трансмембранные белки, содержащие экстрацеллюлярный домен, в котором имеются участки, связывающие ионы кальция. Связывание кальция приводит к тому, что молекула принимает жесткую конформацию и ориентирует адгезивные области таким образом, чтобы кадгерин одной клетки мог взаимодействовать с кадгеринином другой. Внутриклеточный кадгерининовый домен связан с цитоскелетными структурами посредством катениновых белков. Катениновое семейство имеет 3 основные изоформы: α -, β - и γ -катенины. Причем непосредственно к внутриклеточному домену могут присоединяться только β - и γ -катенины, α -катенин присоединяется к готовому комплексу. Разрушение связи между кадгеринином и катенинами приводит к ослаблению адгезивной функции кадгерина [14]. Важным открытием стало выяснение

специфической функции β -катенина. Оказалось, что помимо его участия в качестве структурного белка он способен функционировать в роли внутриклеточной сигнальной молекулы и регулятора генной экспрессии [15; 16].

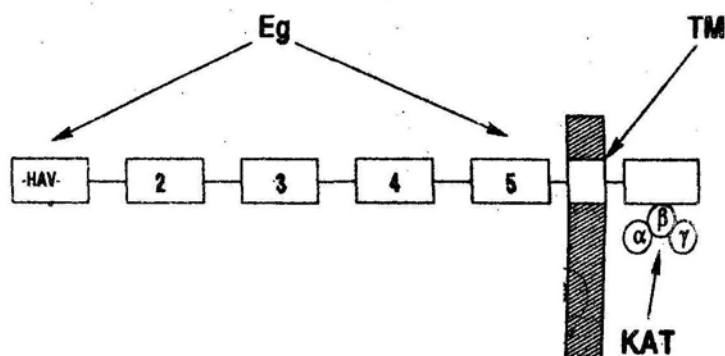


Рис. 1. Схематическое изображение структуры белков класса кадгеринов: Eg – экстрацеллюлярные домены, ТМ – трансмембранный домен, КАТ – катенины

Активация β -катенина сигнального пути является ключевым регулятором клеточного роста, индуцирования апоптоза и карциногенеза [15; 17; 18]. Каким же образом тяжелые металлы могут воздействовать на кадгериновую функцию? Было высказано предположение, что, возможно, кадмий и другие металлы замещают кальций в местах его связывания кадгериновой молекулой [19; 20], нарушая, таким образом, адгезивные взаимодействия. Кроме того, измененная структура кадгериновой молекулы может иметь нарушенную связь с катенинами и, соответственно, с цитоскелетными структурами. С другой стороны, удаление кальция из кадгериновой структуры резко повышает его чувствительность к протеолизу [7], и таким образом образуются кадгериновые фрагменты с измененными адгезивными свойствами. Данные предположения нашли доказательства в экспериментах с влиянием кадмия на функцию E-кадгерина. Было обнаружено, что воздействие кадмием в концентрации 20 мкМ в течение 1–4 часов приводило к удалению E-кадгерина из межклеточных контактов и реорганизации актинового цитоскелета [21; 22]. Этот эффект полностью совпадает с тем, который получался при воздействии на E-кадгерин кальций-связывающего агента ЭГТА [19]. При этом нарушения целостности мембраны не происходило, что подтверждало специфичность воздействия кадмия. С другой стороны, было показано, что при воздействии кадмия на E-кадгериновую молекулу наблюдается перемещение β -катенина из структуры кадгеринового комплекса в область ядра. Такое перемещение способствовало усилению экспрессии генов *c-jun* и *c-myc* [23], которые, как известно, выступают в роли протоонкогенов. Подводя итоги, можно сказать, что

кадгеринкатениновый комплекс является первичной мишенью для токсического действия кадмия во многих типах эпителиальных клеток. Способность кадмия приводить к разрушению комплекса объясняет токсичность этого металла для эпителия легких, что при определенных условиях может вызвать раковое перерождение ткани. Интересные данные были получены при изучении токсического воздействия ртути и ее производных на экспрессию N-кадгерина. Известно, что N-кадгерин является белком клеточной адгезии, который регулирует нейрональный морфогенез. Количественное содержание N-кадгерина регулируется на транскрипционном уровне. В культуре мозжечковых клеток, подвергшихся воздействию ртути, было обнаружено значительное снижение м-РНК, кодирующей N-кадгериновый белок [24]. Таким образом, возможно, в ближайшее время мы получим расшифровку механизма токсического воздействия ртути на нервную ткань животных и человека на молекулярном уровне.

Токсичность тяжелых металлов для адгезивных белков иммуноглобулинового семейства. Среди белков адгезии иммуноглобулинового семейства наиболее изученной является молекула N-CAM (neural cell adhesion molecule). В нервной ткани белок N-CAM представлен в виде трех основных изоформ с молекулярными массами 180, 140 и 120 кДа соответственно. Молекула N-CAM-180 имеет самый длинный внутриклеточный домен, который взаимодействует с компонентами цитоскелета, – спектрин. N-CAM-140 имеет короткий цитоплазматический домен, а у N-CAM-120 связь с мембраной осуществляется при помощи фосфатидилинозитолового якоря. Особенностью структуры молекулы N-CAM является наличие в белке значительного количества полисиаловых кислот, присоединение которых происходит на уровне 5-й иммуноглобулиновой петли экстрацеллюлярного домена. Остатки сиаловых кислот добавляются к молекуле N-CAM под действием сиалилтрансфераза.

К настоящему времени большинство исследований, посвященных влиянию тяжелых металлов на функции адгезивных белков Ig-семейства, было проведено для белка N-CAM. Наиболее вероятными мишенями для тяжелых металлов, по мнению ряда авторов [25; 26], являются N-CAM-цитоскелетные связи. В роли веществ, вызывающих изменения в N-CAM, выступают ионы свинца [27] и ртути [28].

Так, например, было показано, что в отличие от свинца, который влияет на биосинтез полисиаловых кислот, вызывая изменение активности сиалилтрансфераз, ртуть может изменять регуляцию посттрансляционной полисиализации и воздействовать на мембранный домен белка N-CAM [24]. Каким образом происходит взаимодействие ртути с мембранным доменом – остается неясным. Однако известно, что ртуть обладает активизирующим действием для ряда внутриклеточных ферментов, которые, в свою очередь, могут разрушать связи белка N-CAM с цитоскелетными структурами. Кроме того, ртуть и ее

производные являются токсическими агентами для самих цитоскелетных структур.

Рассмотренные данные показывают, что тяжелые металлы поражают как кальций-зависимые (кадгерины), так и кальций-независимые (N-CAM) молекулы на различных уровнях, включая межбелковые взаимодействия, посттрансляционную модификацию и транскрипционную регуляцию. Выявление того факта, что металлы также могут стимулировать β -катениновый сигнальный путь, открыло новые и расширило уже существующие пути исследований, касающихся молекулярных механизмов металловыванного карциногенеза. Очевидно, что влияние металлов на молекулы клеточной адгезии и связанные с ними сигнальные пути является важной областью дальнейших исследований.

Литература

1. **Gritsan N.P., Babiy A.P.** Hazardous materials in the environment of Dnepropetrovsk region // *J. Hazardous Materials*. – 2000. – Vol. 76. – P. 59–70.
2. **ATSDR.** Toxicological profile for lead // U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. – 1999.
3. **ATSDR.** Toxicological profile for mercury // U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. – 2000.
4. **ATSDR.** Toxicological profile for cadmium // U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. – 1997.
5. **Zadorozhnaya T.D., Little R.E., Miller A. et al.** Concentrations of arsenic, cadmium, copper, lead, mercury and zinc in human placentas from two cities in Ukraine // *J. Toxicol. and Envir. Health (part. a)*. – 2000. – Vol. 6. – P. 255–263.
6. **Jarup L., Berglund M., Elinder C.G., Nordberg G. and Vahter M.** Health effects of cadmium exposure // *J. Work Environ. Health*. – 1998. – Vol. 21. – P. 1–51.
7. **Жерносеков Д.Д.** Белки клеточной адгезии нервной ткани во время нормального развития и при патологии. – Днепропетровск, 1998.
8. **Жерносеков Д.Д.** Экспрессия нейронального белка клеточной адгезии N-CAM при старении // *Сб. науч. тр. Луганского нац. агроуниверситета*. – 2003. – Вып. 25 (37). – С. 72–73.
9. **Жерносеков Д.Д.** Экспрессия кальций-зависимого адгезивного белка N-кадгерина в процессе развития и старения животных тканей // *Материалы VI Междунар. симпозиума “Биологические механизмы старения”*. – Харьков, 2004. – С. 21–22.
10. **Grunwald G.B.** Cadherin cell adhesion molecules in normal and abnormal neural development // *Handbook of Devl. Neurotoxicology*. – San Diego, 1998. – P. 43–60.
11. **Crossin K.L., Krushel L.A.** Cellular signaling by neural cell adhesion molecules of the immunoglobulin superfamily // *J. Developmental Dynamics*. – 2000. – Vol. 218. – P. 260–279.
12. **Juliano R.L.** Signal transduction by cell adhesion receptors and the cytoskeleton function of integrins, cadherins, selectins and immunoglobulin-

superfamily members // *J. Annual Review of Pharmacology and Toxicology*. – 2002. – Vol. 42. – P. 283–323. 13. **Angst B.D., Marcozzi C., Magee A.I.** The cadherin superfamily: Diversity in form and function // *J. Cell Sci.* – 2001. – Vol. 114. – P. 629–641. 14. **Pavalko F.M., Otey C.A.** Role of adhesion molecule cytoplasmic domains in mediating interactions with the cytoskeleton // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 1994. – Vol. 205. – P. 282–293. 15. **Behrens J.** Cadherins and catenins: Role in signal transduction and tumor progression // *Cancer Metastasis Rev.* – 1999. – Vol. 18. – P. 15–30. 16. **Ben-Ze'ev A., Shtutman M., Zhurinsky J.** The integration of cell adhesion with gene expression: the role of beta-catenin // *Exp. Cell. Res.* – 2000. – Vol. 261. – P. 75–82. 17. **Behrens J.** Control of beta-catenin signaling in tumor development // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* – 2000. – Vol. 910. – P. 21–33. 18. **Dale T.C.** Signal transduction by the wnt family of ligands // *J. Biochemistry*. – 1998. – Vol. 329. – P. 209–223. 19. **Prozialeck W.C.** Evidence that E-cadherin may be a target for cadmium toxicity in epithelial cells // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 2000. – Vol. 164. – P. 285–290. 20. **Leussink B.T. et al.** Loss of homotypic epithelial cell adhesion by selective N-cadherin displacement in bismuth nephrotoxicity // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 2001. – Vol. 175. – P. 54–59. 21. **Prozialeck W.C., Niewenhuis R.J.** Cadmium disrupts intercellular junctions and actin filaments in LLC-PK cells // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 1991. – Vol. 107. – P. 81–97. 22. **Prozialeck W.C., Niewenhuis R.J.** Cadmium disrupts Ca²⁺-dependent cell-cell junctions and alters the pattern of E-cadherin immunofluorescence in LLC-PK cells // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1991. – Vol. 181. – P. 1118–1124. 23. **Pearson C.A., Prozialeck W.C.** E-cadherin, beta-catenin and cadmium carcinogenesis // *Med. Hypotheses*. – 2001. – Vol. 56. – P. 573–581. 24. **Prozialeck W.C.** Cadherins and NCAM as Potential Targets in Metal Toxicity // *Toxicol. and Applied Pharmacol.* – 2002. – Vol. 182. – P. 255–265. 25. **Chou I.N.** Distinct cytoskeletal injuries induced by As, Cd, Co, Cr and Ni compounds // *Biomed. Environ. Sci.* – 1989. – Vol. 2 – P. 358–365. 26. **Mills J.W., Ferm V.H.** Effect of cadmium on F-actin and microtubules of Madin-Darby canine kidney cells // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 1989. – Vol. 101. – P. 245–254. 27. **Breen K.C., Rega C.M.** Developmental control of N-CAM sialylation state by golgi sialyltransferase isoforms // *Development*. – 1988. – Vol. 104. – P. 147–154. 28. **Dey P.M., Gochfeld M., Reuhl K.R.** Developmental methylmercury administration alters cerebellar PSA-NCAM expression and golgi sialyltransferase activity // *Brain Res.* – 1999. – Vol. 845. – P. 139–151.

Cell adhesion proteins play a key role in standing of cell-cell contacts. Many physiological processes such as normal tissue development, carcinogenesis, learning and memory and other involve the participation of cell adhesion molecules. The efficiency of cell interaction depends on environment factors. One of which is heavy metals concentrations. It is known that ions of cadmium, mercury and lead make essential influence on function

of many membrane proteins and enzymes. In this review we have presented the toxic effects on cell adhesion molecules.

УДК 612.122

О.Б.Спринь, С.А.Гриненко

ФУНКЦІОНАЛЬНА РУХЛИВІСТЬ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ В УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ РІЗНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ

Вступ. Вивчення вікових особливостей основних нервових процесів, зокрема функціональної рухливості, має як теоретичне, так і практичне значення. Ці знання необхідні в шкільній практиці для вироблення рекомендацій щодо оптимізації навчального процесу, профорієнтаційної роботи.

Літературні дані свідчать, що в старшому шкільному віці відбувається подальше формування нейродинамічних функцій, що проявляється в розвитку властивостей основних нервових процесів та параметрів простих і складних зорово-моторних реакцій [1–3]. Але об'єктом цих досліджень були учні зі звичайних загальноосвітніх шкіл.

Метою нашої роботи було дослідження функціональної рухливості нервових процесів залежно від профілю навчання.

Методика дослідження. Обстежено 242 учні 9–11 класів гімназії № 20 м. Херсона віком 14–17 років, які навчалися за різними профілями: математичним, хіміко-біологічним та гуманітарним.

Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) досліджували за допомогою комп'ютерної програми “Діагност-1”, розробленої професором М.В.Макаренком. ФРНП визначали за допомогою тесту “нав’язаного ритму” (поступове збільшення навантаження) [7] та “зворотного зв’язку”. Кількісним показником рівня ФРНП у режимі “нав’язаного ритму” була найбільша частота пред’явлення подразників, на якій обстежуваний робив не більше 5–5,5% помилок, а в режимі “зворотного зв’язку” – найкращий час виконання завдання при переробці 120 подразників (геометричні фігури) [4–6].

Результати досліджень. Опрацювавши цифровий масив отриманих результатів рівня функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП), представлений у таблиці 1, можна сказати, що найкращий показник рівня ФРНП при дослідженні в режимі «зворотного зв’язку» виявлено в учнів 9-В класу (гуманітарний клас) – $70,17 \pm 1,14$ с, дещо нижчі в 9-А (математичний клас) – $70,38 \pm 1,09$ с, а найнижчі встановлено в 9-Б (хіміко-біологічний клас) – $71,17 \pm 0,93$ с. Схожа

ситуація спостерігається при аналізі показників рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів у режимі «нав'язаного ритму»: найвищий рівень ФРНП встановлено в учнів 9-В класу (гуманітарний клас), який становив $77,58 \pm 2,28$, а найнижчий у 9-Б класі (хіміко-біологічний клас) – $67,50 \pm 2,81$. При статистичній обробці результатів за критерієм t-Ст'юдента рівня функціональної рухливості нервових процесів між групами обстежуваних виявлено достовірні різниці в режимі «нав'язаного ритму» серед показників учнів 9-В щодо показників учнів 9-Б і 9-А класів ($t = 2,00 - 2,77$, $p < 0,05$) (див. табл.1; рис.1,2).

Таблиця 1

Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 9-х класів

Класи	Величини	Рівень ФРНП (режим зворотного зв'язку) (с)	Рівень ФРНП (режим нав'язаного ритму) (сигн./хв)
9-А (31 чол.)	$M \pm m$	$70,38 \pm 1,09$	$70,64 \pm 2,61^*$
9-Б (28 чол.)	$M \pm m$	$71,17 \pm 0,93$	$67,50 \pm 2,81^*$
9-В (29 чол.)	$M \pm m$	$70,17 \pm 1,14$	$77,58 \pm 2,28$

Примітка: * – $p < 0,05$

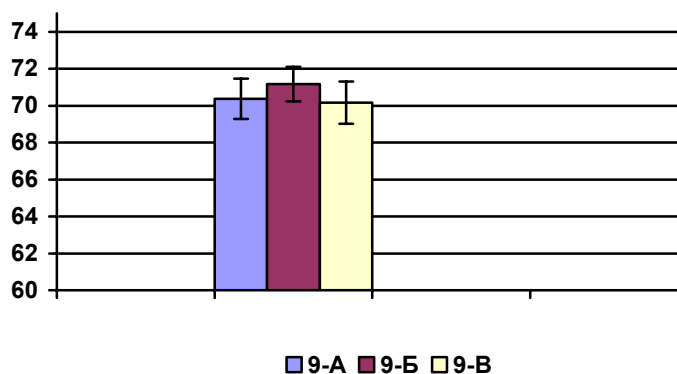
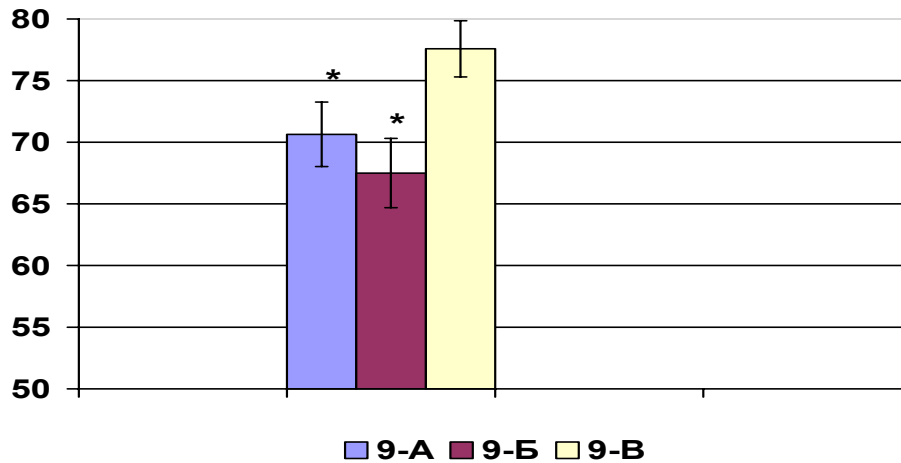


Рис.1. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 9-х класів у режимі «зворотного зв'язку» сигн./хв



Примітка: * -- $p < 0,05$

Рис.2. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 9-х класів у режимі «нав'язаного ритму»

При аналізі отриманих результатів рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 10-х класів найкращий показник рівня ФРНП при дослідженні в режимі «зворотного зв'язку» виявлено в учнів 10-А класу (математичний клас) – $68,67 \pm 1,12$ с, дещо нижчий в учнів 10-Б (хіміко-біологічний клас) – $68,89 \pm 1,19$ с, а у 10-В (гуманітарний клас) показник становив – $69,06 \pm 1,32$ с. Але отримані показники рівня ФРНП у десятих класах у режимі «зворотного зв'язку» свідчать про те, що вони майже однакові й достовірно між собою не відрізняються. Схожа ситуація спостерігається при аналізі показників рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів у режимі «нав'язаного ритму»: найвищий рівень ФРНП встановлено в учнів 10-А класу (математичний клас), який становив $80,0 \pm 2,81$, а найнижчий у 10-В класі (гуманітарний клас) – $69,68 \pm 2,56$. При статистичній обробці результатів за критерієм t-Ст'юдента рівня функціональної рухливості нервових процесів між групами обстежуваних виявлено достовірні різниці в режимі «нав'язаного ритму» тільки між показниками 10-А та 10-В ($t = 2,78$, $p < 0,05$) (див. табл.2; рис.3,4).

Таблиця 2
Середні показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 10-х класів

Класи	Величини	Рівень ФРНП (режим зворотного зв'язку) (с)	Рівень ФРНП (режим нав'язаного ритму) (сигн./хв)
10-А (28чол)	M±m	68,67±1,12	80,0±2,81
10-Б (26чол)	M±m	68,89±1,19	75,38±2,97
10-В (32чол)	M±m	69,06±1,32	69,68±2,56*

Примітка: * - $p < 0,05$

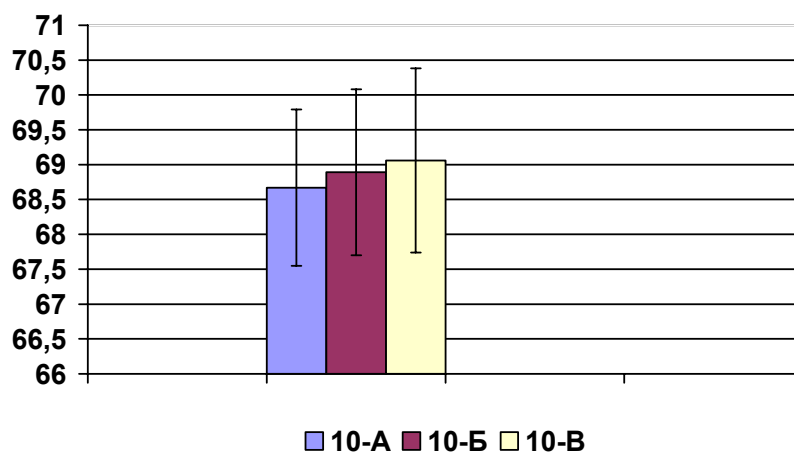
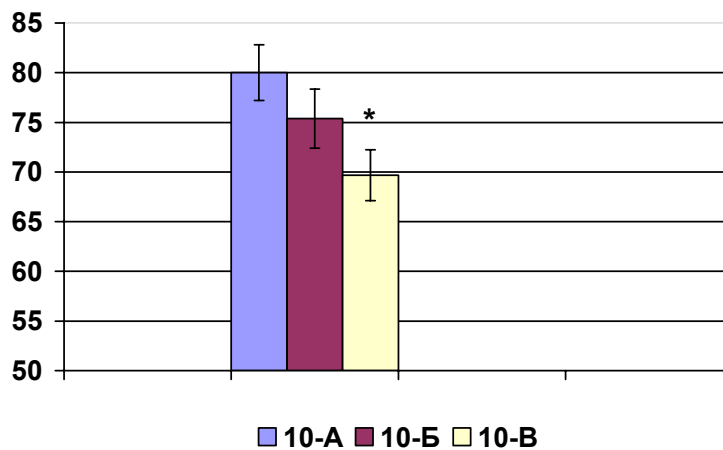


Рис. 3. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів у режимі «зворотного зв'язку» в учнів 10-х класів сигн./хв



Примітка: * - $p < 0,05$

Рис. 4. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів у режимі «нав'язаного ритму» в учнів 10-х класів

Опрацювавши результати рівня функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) в учнів 11-х класів, які представлені в таблиці 3, зазначимо, що найкращий показник рівня ФРНП при дослідженні в режимі «зворотного зв'язку» виявлено в учнів 11-Б класу (хіміко-біологічний клас) – $66,90 \pm 1,22$ с, дещо нижчий в учнів 11-В (гуманітарний клас) – $68,50 \pm 0,83$ с, а найнижчий показник встановлено в учнів 11-А (математичний клас) – $69,33 \pm 1,15$ с. При обробці результатів за критерієм t-Ст'юдента не встановлено суттєвих різниць між групами обстежуваних.

Зробивши аналіз показників рівня функціональної рухливості нервових процесів у режимі «нав'язаного ритму», найвищий рівень ФРНП встановлено в учнів 11-А класу (математичний клас), який становив – $81,16 \pm 2,62$, а найнижчий – в учнів 11-Б класу (хіміко-біологічний клас) – $68,18 \pm 3,34$. При статистичній обробці результатів за критерієм t-Ст'юдента рівня функціональної рухливості нервових процесів між групами обстежуваних виявлено достовірну різницю в режимі «нав'язаного ритму» лише серед показників 11-А та 11-Б ($t = 3,04$, $p < 0,01$), а учні 11-В (гуманітарного класу) зайняли проміжне місце, їх показник становив – $76,81 \pm 9,78$ с (див. табл.3, рис 5,6).

Таблиця 3

Середні показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів 11-х класів

Класи	Величини	Рівень ФРНП (режим зворотного зв'язку)(с)	Рівень ФРНП (режим нав'язаного ритму)(сигн./хв)
11-А (24 чол.)	$M \pm m$	$69,33 \pm 1,15$	$81,16 \pm 2,62$
11-Б (22 чол.)	$M \pm m$	$66,90 \pm 1,22$	$68,18 \pm 3,34^{**}$
11-В (22 чол.)	$M \pm m$	$68,50 \pm 0,83$	$76,81 \pm 9,78$

Примітка: ** – $p < 0,01$

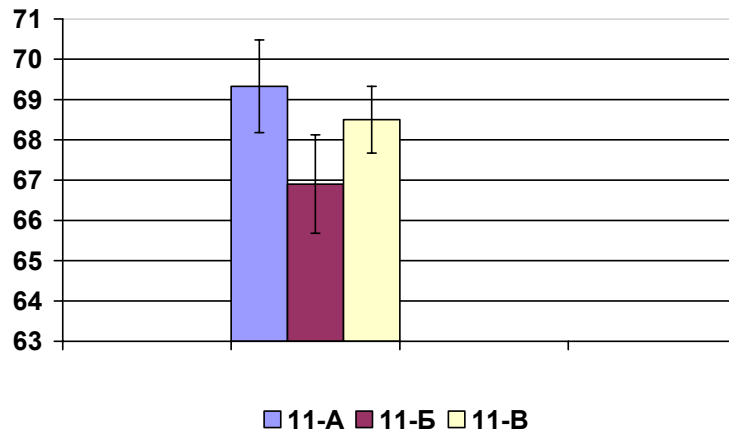
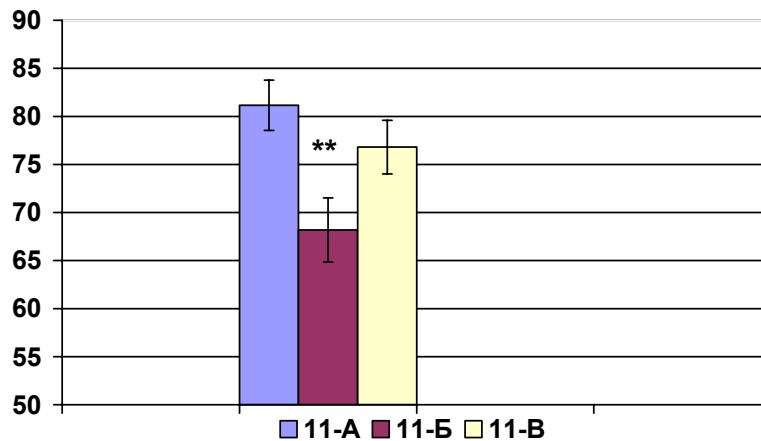


Рис. 5. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів у режимі «зворотного зв'язку» в учнів 11-х класів сигн./хв



Примітка: ** – $p < 0,01$

Рис. 6. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів у режимі «нав'язаного ритму» в учнів 11-х класів

Література

1. **Давидова О.М.** Стан властивостей основних нервових процесів, функцій пам'яті та уваги в учнів старшого шкільного віку: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 1996.
2. **Лізогуб В.С.** Онтогенез психофізіологічних функцій людини: Автореф. дис. ... докт. біол. наук. – К., 2001.
3. **Лізогуб В.С.** Формування функціональної рухливості основних нервових процесів в онтогенезі людини // Вісник ЧДУ: Актуальні проблеми фізіології. – Черкаси, 1996. – Вип. 1.
4. **Макаренко Н.В.** Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов. – К., 1996.
5. **Макаренко Н.В.** Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К., 1991.
6. **Макаренко М.В., Лізогуб В.С., Давидова О.М.** Стан нейродинамічних функцій в учнів старшого шкільного віку з різним віком формування властивостей основних

нервових процесів // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45. - № 3.
7. Макаренко Н.В., Сиротский В.В., Трошихин В.А. Методика оценки основных свойств высшей нервной деятельности человека // Нейробионика и проблемы биоэлектрического управления. – К., 1975.

In this article the results of investigation of functional flexibility of the nervous processes among the children of senior school of the different profiles of studying age are presented. It was set the dependans of functional flexibility from the profile studying in the regime of rhythm imposed.

УДК 612.

А.В.Степанська

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ В УЧНІВ ВЕЧІРНІХ ШКІЛ

Вступ. Дослідження короточасної зорової пам'яті, властивостей уваги та логічного мислення має теоретичне та практичне значення, тому що дає змогу диференційовано підходити до планування навчального навантаження для учнів згідно рівня розвитку у них психофізіологічних функцій.

Рядом дослідників було вивчено розвиток пам'яті, параметрів уваги та логічного мислення в учнів старшого шкільного віку, але дослідження проводилося виключно в недиференційованих класах загальноосвітніх шкіл [1; 2; 3; 4; 7]. Основний контингент учнів заочних класів вечірніх (змінних) шкіл складають підлітки з дуже низькою успішністю в навчанні та різним ступенем соціально дезадаптованої (девіантної) поведінки.

Метою дослідження є стан властивостей психофізіологічних функцій в учнів вечірніх шкіл і визначення найбільш важливих внутрішніх причин низької успішності в шкільному навчанні як фактору, що обумовлює неспроможність учнів навчатися за звичайним режимом у загальноосвітній школі. Цікавим є також порівняння динаміки розвитку психофізіологічних функцій в старшокласників з різною успішністю в навчанні.

Важливість проведення порівняльних досліджень в учнів вечірньої та загальної шкіл визначається тим, що їхні результати є однією з необхідних передумов для вирішення ряду педагогічних проблем школи щодо індивідуалізації диференційованого навчання та виховання, адаптації дітей до навчального навантаження та визначення способів корекції їхнього психофізіологічного стану [6].

Все викладене вище й обумовило мету проведення порівняльних досліджень в старшокласників вечірніх та загальних шкіл для

встановлення загальних і специфічних закономірностей формування функцій пам'яті, уваги та розвитку логічного мислення в онтогенезі.

Методика. Було досліджено стан психофізіологічних функцій в 90 учнів заочних класів вечірньої школи віком від 15 до 17 років. В якості контрольних було взято групи учнів звичайних класів загальноосвітньої школи того ж віку. Загальна кількість обстежених – 180 осіб.

Для дослідження короткочасної зорової пам'яті піддослідним пропонували для запам'ятовування двоскладові слова по 10 в кожному пред'явленні [5].

Властивості уваги (стійкість, обсяг, продуктивність, розподіл та переключення) досліджувались за допомогою бланкових методик – таблиць Анфімова та чорно-червоних таблиць Шульте [5].

Рівень словесно-логічного мислення оцінювався за методикою «Відшукування аналогій». На виконання 20-ти завдань відводилось 10 хвилин [5].

Отримані дані обробляли шляхом підрахунків достовірності різниць середніх величин з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення. Статистичний аналіз даних показав достовірність різниць у середніх показниках обсягу короткочасної зорової пам'яті між учнями вечірньої та загальної школи.

Більш повну характеристику відмінностей за обсягом короткочасної зорової пам'яті між учнями вечірньої та загальної школи різного віку дають середні показники (див. таб.1).

Таблиця 1

Середні ($\bar{X} \pm m$) показники обсягу короткочасної зорової пам'яті в учнів вечірніх та загальних шкіл у віковий період від 15 до 17 років

Вік	Вечірня школа	Загальна школа	t	p
15	$5,88 \pm 0,14$	$7,7 \pm 0,2$	7,42	< 0,001
16	$6,23 \pm 0,17$	$7,92 \pm 0,18$	6,83	< 0,001
17	$6,6 \pm 0,2$	$8,27 \pm 0,16$	6,42	< 0,001

З таблиці видно, що найнижча середня величина обсягу короткочасної зорової пам'яті на слова була встановлена в 15-річних учнів вечірньої школи і становила $5,88 \pm 0,14$ ум. од. Наведені дані свідчать про поступове зростання параметрів короткочасної зорової пам'яті в учнів як загальної, так і вечірньої школи. Так, з віком середньогруповий показник обсягу пам'яті збільшується від $5,88 \pm 0,14$ до $6,6 \pm 0,2$ ум. од. в учнів вечірньої школи та від $7,7 \pm 0,2$ до $8,27 \pm 0,16$ ум. од. в учнів загальної школи. Статистична обробка виявила недостовірне збільшення ($p > 0,05$) середніх значень обсягу короткочасної зорової пам'яті в учнів як вечірньої, так і загальної школи у періоди з 15 до 16 та з 16 до 17 років, але спостерігалась тенденція

поступового покращення параметрів короткочасної зорової пам'яті, і в цілому в період з 15 до 17 років середній показник обсягу короткочасної зорової пам'яті достовірно ($p < 0,05$) зріс в учнів і вечірньої, і загальної школи.

Було встановлено достовірно нижчі ($t = 6,42 - 7,42$, $p < 0,001$) середні показники обсягу короткочасної зорової пам'яті в учнів вечірньої школи в порівнянні з показниками учнів загальної школи в усіх вікових групах.

Різниця в показниках обсягу короткочасної зорової пам'яті між учнями загальної та вечірньої школи скорочувались з віком, що можна пояснити більш інтенсивним покращенням її параметрів в учнів вечірньої школи, особливо у період від 15 до 16 років. В той же час, середні показники обсягу короткочасної зорової пам'яті в групах 16-річних та 17-річних учнів вечірньої школи виявились значно нижчими за середній показник учнів загальної школи віком 15 років.

Значна кількість учнів загальної школи (від 46,7 до 56,7%) мали високі показники обсягу короткочасної зорової пам'яті. Низький рівень розвитку пам'яті виявлено лише в 13,3% в 15-річних учнів загальної школи. Жоден з учнів загальної школи віком 16 та 17 років не мав низького обсягу пам'яті. В класах вечірньої школи кількість учнів з високими показниками обсягу короткочасної зорової пам'яті не перевищує 6,7% (17-річні учні). В групі 15-річних учнів вечірньої школи переважну кількість (76,7%) складають учні з низькими показниками обсягу короткочасної зорової пам'яті. Низькі показники було встановлено також у 46,7% 16-річних та у 40% 17-річних учнів вечірньої школи.

Наведені дані дають підстави казати про достовірно нижчий рівень обсягу короткочасної зорової пам'яті в учнів вечірньої школи в порівнянні з учнями загальної школи.

В таблиці 2 представлені середні показники досліджених параметрів уваги в учнів вечірньої та загальної школи.

Як видно із таблиці, в учнів вечірньої школи виявлено достовірно нижчі, ніж в учнів загальної школи, середні показники досліджених властивостей уваги, за виключенням її обсягу. За показниками обсягу уваги між учнями різних типів шкіл істотних різниць не було виявлено протягом всього дослідженого періоду.

Достовірно нижчі середні показники продуктивності уваги в учнів вечірньої школи в порівнянні з показниками учнів загальної школи встановлені у віці 15 років ($p < 0,01$) та 17 років ($p < 0,05$). Середньогруповий показник продуктивності уваги в 16-річних учнів вечірньої школи відрізнявся від середньогрупового показника 16-річних учнів загальної школи недостовірно ($p > 0,05$).

Порівняльне дослідження стану властивостей уваги виявило особливе значення стійкості уваги для успішності в навчанні. Як видно із таблиці 2, серед параметрів уваги саме за середніми показниками цієї

властивості уваги встановлені найбільш суттєві різниці між учнями вечірньої та загальної шкіл. Вагоме значення для успішності в навчанні також мають такі властивості уваги, як розподіл та переключення. В учнів вечірньої школи встановлено достовірно нижчі ($p < 0,01 - 0,001$), ніж в учнів загальної школи, середні показники цих властивостей уваги.

Таблиця 2

Середні ($\bar{X} \pm m$) показники властивостей уваги в учнів вечірніх та загальних шкіл у віковий період від 15 до 17 років

Вік	Вечірня школа	Загальна школа	t	p
О б с я г				
15	560 ± 12,2	587 ± 15,8	1,37	> 0,05
16	618 ± 17,5	638 ± 16,8	0,85	> 0,05
17	644 ± 20,6	688 ± 17,6	0,89	> 0,05
С т і й к і с т ь				
15	0,86 ± 0,009	0,94 ± 0,006	7,53	< 0,001
16	0,89 ± 0,012	0,94 ± 0,005	4,11	< 0,001
17	0,89 ± 0,013	0,95 ± 0,005	4,0	< 0,001
П р о д у к т и в н і с т ь				
15	478 ± 11,6	552 ± 15,8	3,78	< 0,01
16	551 ± 19,8	599,5 ± 15,5	1,94	> 0,05
17	573 ± 20,2	634 ± 17,9	2,26	< 0,05
П е р е к л ю ч е н н я				
15	330,2 ± 5,4	305,1 ± 5,6	3,23	< 0,01
16	309,2 ± 5,6	285,7 ± 5,0	3,11	< 0,01
17	296,3 ± 6,2	270,5 ± 5,0	3,23	< 0,01
Р о з п о д і л				
15	15,7 ± 0,6	18,7 ± 0,34	4,4	< 0,001
16	16,9 ± 0,6	19,7 ± 0,32	4,04	< 0,001
17	17,8 ± 0,73	20,7 ± 0,35	3,52	< 0,01

Різниця між показниками стійкості та продуктивності уваги нерівномірно скорочувались з віком за рахунок більш інтенсивного темпу розвитку цих властивостей в учнів вечірньої школи, особливо в період від 15 до 16 років в порівняння з унями загальноосвітньої школи. Найбільш істотні різниці в середніх показниках цих властивостей уваги встановлені між учнями різних типів шкіл у віці 15 років.

Різниця в середніх показниках переключення та розподілу уваги між учнями вечірньої та загальної шкіл, на відміну від інших параметрів уваги, не скорочувалась з віком, а була приблизно однаковою в усіх досліджених вікових групах.

В учнів вечірньої і загальної шкіл спостерігалась загальна тенденція зростання середніх величин обсягу та продуктивності уваги в період від 15 до 17 років з різким зменшенням темпу після 16 років. В період з 16 до 17 років середні показники продуктивності та обсягу уваги зросли недостовірно в учнів як загальної, так і вечірньої школи.

Показник стійкості уваги впродовж всього періоду спостережень суттєво не змінювався і його індекс залишався на рівні 0,94 та 0,89 в учнів загальної та вечірньої школи відповідно. Лише в групі 15-річних учнів змінної школи середній показник стійкості уваги становив 0,86, що достовірно ($p < 0,05$) нижче від середньогрупового показника 16-річних учнів цієї школи.

Виявлено тенденцію більш повільного формування переключення та розподілу уваги в учнів вечірньої школи, особливо в період від 16 до 17 років, ніж в учнів загальної школи. Так, в учнів вечірньої школи величина середнього показника переключення уваги достовірно ($p < 0,05$) зменшилась тільки в період від 15 до 16 років. В класах загальної школи показники переключення уваги достовірно ($p < 0,05$) змінювались з кожним роком.

Статистична обробка середніх значень розподілу уваги виявила достовірне ($p < 0,05$) покращення цієї властивості в учнів загальної школи у періоди з 15 до 16 та з 16 до 17 років. В 17-річних учнів встановлено достовірно вищі, ніж в 15-річних учнів значення середніх показників розподілу уваги в класах як вечірньої ($p < 0,05$), так і загальної школи ($p < 0,001$).

Дослідження розвитку логічного мислення виявило достовірно нижчі його показники в учнів вечірньої школи в порівнянні з учнями загальної школи.

Таблиця 3

Середні ($\bar{X} \pm m$) показники рівня логічного мислення в учнів вечірніх та загальних шкіл у віковий період від 15 до 17 років

Вік	Вечірня школа	Загальна школа	t	p
15	10,5 ± 0,51	16,4 ± 0,5	7,97	< 0,001
16	12,8 ± 0,6	15,9 ± 0,4	4,47	< 0,001
17	13,1 ± 0,68	17,8 ± 0,23	4,10	< 0,001

З таблиці 3 видно, що найнижчі показники рівня логічного мислення встановлені також в 15-річних учнів вечірньої школи. Більшість осіб в цій групі давали не більше 10 правильних відповідей на 20 пред'явлених завдань і середній показник логічного мислення дорівнював 10,5 ± 0,51 ум. од. В період з 15 до 16 років в учнів вечірньої школи середній показник достовірно ($p < 0,05$) зріс до 12,8 ± 0,6, а в 17 років залишився майже на тому рівні і дорівнював 13,1 ± 0,68 ум.од.

Статистична обробка виявила достовірність ($p < 0,001$) різниць в середніх показниках рівня розвитку логічного мислення між учнями вечірньої та загальної шкіл в усіх вікових групах. Найбільш суттєва різниця ($t = 7,97$, $p < 0,001$) встановлена між 15-річними учнями. З віком різниця в показниках логічного мислення між учнями різних типів шкіл зменшилась, але залишилась достовірною як в 16, так і в 17 років ($p < 0,001$). Слід відмітити, що в 17-річних учнів вечірньої школи середні показники рівня розвитку мислення виявились достовірно ($p < 0,01$) нижчими за показники молодших вікових груп учнів загальної школи.

Розподіл учнів в кожному класі на групи з різним рівнем розвитку логічного мислення показав, що 63,3% 15-річних учнів вечірньої школи мали дуже низькі показники, правильно виконуючи від 6 до 10 правильних завдань із 20 пред'явлених. З віком кількість учнів вечірньої школи з низьким рівнем логічного мислення зменшувалась і в групах 16 та 17 років складала біля третини від загальної кількості осіб в групі. В класах загальної школи найбільшу частку (від 53,4 до 96,7%) складають учні з високим рівнем логічного мислення. В загальній школі у вікових групах 15 та 16 років низькі показники були встановлені лише в 3% піддослідних від загальної кількості учнів в класі, а в групі 17-річних жоден з учнів не мав низького рівня логічного мислення.

Отже, в класах загальної школи більшість складають учні з високим рівнем розвитку логічного мислення, а в вечірній школі особи з низьким рівнем логічного мислення мають кількісну перевагу над особами з високим його рівнем.

Висновки. Аналіз отриманих даних дозволяє зробити загальний висновок про важливе значення пам'яті, уваги, логічного мислення для успішності в шкільному навчанні. Учні заочних класів вечірньої (змінної) школи з низькою успішністю в навчанні мають достовірно нижчий рівень в порівнянні з учнями загальної школи, які мають високий та середній рівень успішності, рівень розвитку логічного мислення та достовірно менший обсяг короткочасної зорової пам'яті. В учнів вечірньої школи також встановлено достовірно нижчі показники властивостей уваги, за виключенням її обсягу. Найбільш суттєві різниці між учнями вечірньої та загальної школи виявлені за показниками стійкості та розподілу уваги. Загальні тенденції подальшого формування параметрів пам'яті, уваги та розвитку логічного мислення виявлені в учнів як загальної, так і вечірньої школи. Специфічність динаміки формування психофізіологічних функцій полягає в більш інтенсивному темпі покращення їх стану в період від 15 до 16 років в учнів вечірньої школи, тобто в перший рік з іншим режимом навчання. В учнів загальної школи більш інтенсивний розвиток пам'яті, уваги та мислення характерний для вікового періоду від 16 до 17 років.

Література

1. **Алексійчук Ю.М., Давиденко І.М., Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Грищенко В.В.** Розвиток індивідуальних психофізіологічних властивостей у дітей старшого шкільного віку // Тези доп. наук. конф. “Адаптація учнівської молоді до навчальних занять та фізичних навантажень”. – Черкаси, 1993. – С.4.
2. **Гребняк М.П., Машиністов В.В.** Вікові особливості психологічних властивостей вищої нервової діяльності учнів загальноосвітніх шкіл // Фізіол. журн. – 1992. – Т. 38. – № 6. – С. 72–77.
3. **Давидова О.М.** Стан властивостей основних нервових процесів, функцій пам’яті та уваги в учнів старшого шкільного віку: Автореф. дис. ... канд. біол. наук – К., 1996.
8. **Костенко С.С.** Зв’язок успішності навчання старшокласників загальноосвітніх шкіл з властивостями психофізіологічних функцій: Автореф. дис. ... канд. біол. наук – К., 1998.
9. **Макаренко Н.В.** Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / НИИ проблем военной медицины военно-медицинской академии. – Киев, 1996.
10. **Макаренко М.В., Борейко Т.І., Лизогуб В.С., Мацейко І.І., Никоненко О.П., Панченко В.М., Спринь О.Б.** Вікові зміни вищої нервової діяльності у людини // Вісник ЧДУ: Актуальні проблеми фізіології. – Черкаси. – 1996. – Вип. 1. – С. 49–53.
11. **Пратусевич Ю. М., Сербиненко М.В., Орбачевская Г.Н.** Системный анализ процесса мышления. – М., 1989.

State of psychophysiological functions of the pupils of evening and general schools at age of 15 up 17 was investigated. The pupils in evening schools have a reliably lower level of memory logical thinking attention with the exception volume that those pupils of same age who had studied in general schools. The growing tendency of all investigated characteristics till the age of 17 years of pupils of both schools types was found. There are different dynamics in development of these characteristics in pupils of different schools types. The intensive growth takes place in period of 15 up 16 years in the pupils of evening schools and in period of 16 up to 17 years in the pupils of general schools.

УДК 636.1.082.455:597.8.147

С.В.Фомін

ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЖЕРЕБНОСТІ КОБИЛ

Вступ. Відтворення, за М.Ю.Проценко та ін. (1994) [1], – найхарактерніша особливість живих систем, яка становить основу життя.

Перехід народного господарства до ринкової економіки вимагає адекватного вирішення наукою проблем стосовно подальшого розвитку всіх його галузей, у тому числі тваринництва. Останнім часом унаслідок кризи в господарствах різних форм власності особливо гостро постала проблема отримання й збереження приплоду всіх сільськогосподарських тварин, включаючи коней. Незадовільна організація парування коней, а також порушення умов годівлі, утримання й раціональної експлуатації призводять до низького виходу лошат. Одним з важливих чинників, які забезпечують відповідний рівень відтворення поголів'я коней, є своєчасна діагностика жеребності.

Методи ранньої діагностики жеребності кобил поділяють на лабораторні та клінічні [2; 3]. Клінічна діагностика складається із зовнішніх та внутрішніх досліджень. Зовнішні дослідження (огляд, пальпація та аускультация лівої черевної стінки) дають позитивний результат лише з другої половини жеребності, тому широкого застосування не знайшли. Методи внутрішніх досліджень (вагінальний та ректальний) полягають у морфологічних і топографічних змінах статевих органів – їх розміру, конфігурації, положення й стану матки, слизових оболонок піхви, консистенції маткового слизу та дослідженнями через пряму кишку [4]. Ректальний метод дає можливість виявити жеребність з 20 – 30-го дня [5]. Використання методу ультразвукового дослідження дозволяє діагностувати жеребність з 11-го дня після осіменіння [6–9].

Виходячи з того, що вищезгадані методи діагностики потребують спеціального обладнання або певних навичок, питання розробки нових методів є актуальним.

Велика кількість гормонів не вирізняється видоспецифічною дією. Наприклад, статеві гормони ссавців впливають на риб [10]. Нами встановлено, що естрогени кобил діють на жаб. Так, кров жеребних кобил, яка містить високі концентрації прогестерону та інших гестагенів, що забезпечують розвиток плоду при вагітності, активізувала сперміогенез у самців лабораторних жаб. Ця невидоспецифічна дія гормонів вагітності кобил дозволила нам запропонувати наступну методику ранньої діагностики жеребності.

Методика дослідження. У якості лабораторних тварин використовують самців жаб видів *Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta*, яких можна зберігати в побутовому холодильнику ($t=2-4^{\circ}\text{C}$). Від кобил, які досліджуються, за загальноприйнятими методиками відбирають по 15 мл венозної крові та отримують з неї сироватку. Перед дослідженням жаб витримують 1 годину при кімнатній температурі, після чого очною піпеткою відбирають краплю рідини з клоаки, яку переносять на предметне скло та досліджують під мікроскопом при збільшенні в 400-600 разів. Відсутність сперміїв у рідині з клоаки вказує на те, що самець жаби знаходиться в стадії статевого спокою.

1-2 мл сироватки крові кобили, що досліджується, вводять ін'єкційним шприцом у лімфатичні мішки на спині жаби, яку залишають

у спокої при кімнатній температурі.

Через 1,5-2 години повторно досліджують рідину з клоаки жаби. Якщо в ній з'являються рухливі спермії, то кобила, сироватка крові якої була використана при дослідженні, є жеребною.

Література

1. **Відтворення** сільськогосподарських тварин / М.Ю.Проценко, Д.Т.Віннічук, М.П.Журавель, Г.С.Шарапа. – К., 1994.
2. **Бобылев И.Ф., Григорьев М.Ю., Гуревич В.А.** Методы ранней диагностики жеребости кобыл // Ветеринария. – 1986. – № 6. – С. 54–55.
3. **Гуревич В.А.** Ранняя экспрес-диагностика жеребости кобыл при помощи иммунологических методов: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01/ Моск. вет. академия. – М., 1986.
4. **Ветеринарное акушерство и гинекология** / А.П.Студенцов, В.С.Шипилов, Л.Г.Субботина, О.Н.Преображенский / Под ред. В.С.Шипилова. – М., 1986.
5. **Подвалюк Д.В.** Оценка методів визначення оптимального часу для осіменіння кобил // Ветеринарна медицина України. – 2001. – №2. – С.42–43.
6. **Харута Г.Г., Подвалюк Д.В., Хіцька О.А.** Методичні підходи до діагностики термінів вагітності й патологій статеві системи за допомогою УЗД // Ветеринарна медицина України. – 1999. – №11. – С. 30–32.
7. **Харута Г.Г., Подвалюк Д.В., Краєвський А.Й., Волков С.С.** Використання ехографії при діагностиці вагітності та неплідності корів і кобил // Вісник Білоцерківського держ. аграрн. ун-ту. – Біла Церква, 1998. – В.7. – Ч.1. – С. 88–91.
8. **Методичні рекомендації** щодо застосування сонографії у репродуктології сільськогосподарських тварин / Г.Г.Харута, Д.В.Подвалюк, О.А.Хацька та ін. – Біла Церква, 2000.
9. **Kennedy С.А.** Investigation of early pregnancy in mares using real time ultrasound seaning // Irish. Vet. News. – 1988. – Vol. 10. – P. 4-7.
10. **Хадорн Э., Венер Р.** Общая зоология / Пер. с нем. – М., 1989.

Early diagnosis of horses' pregnancy is an important stage in their cattle stock reproduction. Searching for new diagnosis methods is an actual problem. A new pregnancy diagnosis method is proposed in the article. Its characteristics are: simplicity and efficiency.

Т.Є.Христова

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН У РОСІЇ ТА УКРАЇНІ НА ПОЧАТКУ XIX СТОЛІТТЯ

Розвиток біології в першій половині XIX століття в загальнотеоретичному плані характеризується наростанням і поступовим загостренням протиріч між накопиченим емпіричним матеріалом та домінуючими тоді поглядами на органічний світ, ядром яких було уявлення про його абсолютну незмінність. Завдяки успіхам біології та геології віра в незмінність органічного світу була в цей період значно підірвана, креаціонізм вступив у пору глибокої кризи. Ще одна важлива особливість цього етапу полягає в тому, що в цей час склалися й оформилися в самостійні наукові дисципліни основні галузі біології. У цей же період формуються головні напрямки досліджень фізіології рослин.

У 1838 – 1839 рр. Т. Шванн і М. Шлейден формулюють клітинну теорію. Починають швидко накопичуватися, особливо завдяки узагальненню досвіду сільськогосподарської практики й екологічних спостережень у різних районах, матеріали про мінливість рослин і тварин, їхні зміни за мінливих умов існування.

На рубежі XVIII і XIX століть у світі сформувалася фізіологія рослин як самостійна наука. Формально датою зародження нової науки прийнято вважати 1800-й рік, коли вийшла у світ 5-томна праця Жана Сенеб'є (1742–1809) “Фізіологія рослин”. Цей же автор запропонував і назву науки – *Physiologie des plantes* (1783) або *Physiologie Vegetale* (1791) [3]. Предметом вивчення фізіології рослин стає перетворення речовини, енергії та форми.

Фізіологічна думка в Росії народилася у першій половині XVIII століття (М.В. Ломоносов, А.Т. Болотов, І.М. Комов), а перші фізіолого-агрономічні дослідження з'явилися на початку XIX ст. (М.І. Железнов, 1840; І.А. Решетніков, 1843; В.Я. Швігтау, 1843; О.І. Ходнев, 1846; А.К. Чугунов, 1854). У царській Росії з її відсталим хліборобством і при тому ставленні владних структур до розвитку вітчизняної науки, яке можна було передати словами “терпіти, але не заохочувати”, фізіологія рослин, як і інші галузі біології, мала досить жалюгідне становище [11]. Поряд з досить високим загальним рівнем розвитку біології в Росії, особливо її теоретичних галузей, фізіологія рослин у зазначений період дещо відставала у своєму розвитку. Мізерні кошти, які відпускались царським урядом на науку, надзвичайне перевантаження професорів навчальним процесом, відсутність безпосередніх стимулів через економічну відсталість країни – усе це стримувало розвиток експериментальних галузей біології [11]. Фізіологічні ж дослідження за своєю природою

вимагають відповідної експериментальної бази, лабораторій та спеціально підготовленого персоналу.

Кінець XVIII і перша половина XIX ст. в Україні (як і в усій Російській державі) був періодом розкладу й кризи феодально-кріпосницької системи господарства, неухильного розвитку й росту капіталізму. Практичні запити промисловості, торгівлі й сільського господарства, що розвивалися на капіталістичній основі, викликали в Україні піднесення досліджень у галузі природничих наук. У цей час в Україні у зв'язку з особливостями її історичного розвитку закладаються окремі елементи природничо-наукових знань, у тому числі й фітофізіологічних; формується підґрунтя для появи наукових центрів та вчених-дослідників, проведення фундаментальних фізіологічних досліджень [8]. Розвиток науки і культури в Україні на початку XIX ст. проходив у єдності з передовою культурою російського народу [4].

Розвиток природничих наук у XIX ст. тісно пов'язаний з університетами, заснованими на території України як форпости російської науки, які створили умови для формування професійної спільності й організованої системи прикладних досліджень. Університети й чисельні товариства при них стали центрами розвитку вітчизняної науки й культури.

Одним з перших університетів, заснованим на території України, став Харківський (17 січня 1805 р.) [7]. Серед найстаріших кафедр біологічного профілю в Харківському університеті була кафедра природничої історії, яка входила до складу відділення фізичних та математичних наук. Спочатку диференціації у викладанні біологічних дисциплін не існувало. Перший викладач ботаніки і зоології професор Ф.А. Делавінь, який завідував кафедрою природничої історії до 1826 р., викладав загальну частину ботаніки і зоології, демонстрував рослини в природі. Загальний курс ботаніки містив окремі розділи з фізіології рослин. Відомості про фізіологічні дослідження містяться в актовій промові професора І.А. Шнауберта “О питании и росте растений” (1806), у якій перераховуються фактори росту рослин (тепло, світло, склад атмосферного повітря, вода, ґрунт), докладно розглядаються питання про перетворення речовин при проростанні насіння, роль листків у фотосинтетичних процесах, значення досягнень у галузі фізіології рослин для землеробства та садівництва. Першим викладачем фізіології рослин (і термінології) був ад'юнкт Я.Л. Каретников, який читав курс лекцій у 1805 – 1807 рр. У 1819 р. професор В.М. Черняєв [2] увів курс “Огляд трьох царств природи”. У 1822 році кафедра природничої історії розділилася на три кафедри – ботаніки, зоології і мінералогії. Кафедрою ботаніки з 1829 по 1859 рр. завідував В.М. Черняєв, який читав курси ботаніки, фізіології рослин, історії ботаніки, ботанічної географії і прикладної ботаніки [10]. О.І. Ходнев займався фітофізіологічними дослідженнями, у 1845 р. захистив магістерську дисертацію “Состав студенистых растительных веществ и их физиологическое значение” [16],

а після захисту у 1862 р. докторської дисертації “О тканях растений, служащих проводниками образовательных соков” був затверджений професором по кафедрі ботаніки (1864) [10]. Варто зазначити, що Харківський університет був одним з перших, де викладався в той час курс фізіології рослин.

15 липня 1834 р. офіційно відкрито Київський університет [5]. Кафедра ботаніки була організована у 1835 році. У курсах ботаніки, які викладали флористи-систематики (В.Г. Бессер, Р.Е. Траутфеттер, О.С. Рогович) з початку існування кафедри, були розділи з фізіології рослин. Фітофізіологічні дослідження почали розвиватися в цьому навчальному закладі тільки в другій половині XIX століття.

Професори та викладачі українських університетів були здебільшого вихідцями з Росії, випускниками Петербурзького, Московського чи Казанського університетів, або з інших країн. Наука в Україні в першій половині XIX ст., як і в Росії, була переважно університетською й розвивалася лише окремими вченими. У зв'язку з цим слід зауважити, що істотні відмінності історичного розвитку України (Малоросії) у складі Російської імперії від розвитку європейських країн, зокрема її провінційний статус, аж ніяк не сприяли проведенню в ній власне наукових досліджень і розбудові системи вищої освіти. Унаслідок цього становлення науки в Україні, зокрема природознавства й фітофізіології як його галузі, розпочалося тільки в середині XIX ст. [8]. Власні національні наукові кадри з'явилися в Україні тільки в другій половині XIX ст. Розглянемо основні напрямки досліджень учених-фітофізіологів Росії й України в зазначений період.

У першій половині XIX ст. у центрі уваги фізіологів залишалось питання про живлення рослин. Уже на початку століття чітко визначились суперечливі уявлення про повітряне, гумусове та мінеральне живлення рослин [3]. Складність вирішення питання про живлення рослин полягала в тому, що на той час лабораторій з вивчення життєдіяльності рослин практично не існувало й різні фітофізіологічні проблеми вирішувались переважно шляхом міркувань.

Гумусова теорія живлення рослин виникла ще наприкінці XVIII ст. До неї призвело знаходження залежності родючості ґрунту від кількості перегною (гумусу). Однак широкої популярності ця теорія набула лише на початку XIX ст. завдяки пропаганді німецьким агрономом А. Теєром (1800), який уважав збільшення кількості перегною в ґрунті головною умовою підвищення врожайності. Що стосується мінеральних речовин, то, на його думку, вони могли сприяти лише засвоєнню рослиною перегною. У путях цієї теорії знаходилося багато вчених (Браконно, 1806; Берцеліус, 1831; Мейєн, 1837; Тревіранус, 1838), у тому числі в Росії (Льовшин, 1809). Деякі вчені 20-30-х років XIX ст. (у Росії – О.Л. Ловецький, М.Г. Павлов, С.М. Усов) [6; 9; 14] не розділяли повністю поглядів Теєра, вважаючи, що джерелом живлення рослин не можуть бути тільки які-небудь окремі речовини (вода, повітря, перегній), вони не

могли змінити позитивного ставлення широких наукових кіл до гумусової теорії. Більш ніж 30-річне панування гумусової теорії та беззастережне визнання всіх її положень спричинило негативний вплив на еволюцію проблеми вивчення живлення рослин.

Майже в цей же період уперше експериментально довели живлення рослин з повітря Д. Пристлі (1771), Я. Ингенхауз (1779), Ж. Сенеб'є (1783) і Н. Соссюр (1804) [15]. Однак їхні переконливі доводи про існування в рослин повітряного живлення були сприйняті з недовірою, а потім і зовсім забуті. Переважна більшість учених (Деві – в Англії, Павлов – у Росії, Декандаль і Шапталь – у Франції, Шпренгель – у Німеччині, Гаццері – в Італії) приймала окремі положення як повітряної, так і гумусової теорії. Вони були переконані, що мінеральні речовини рослини беруть з ґрунту. Причиною коливань цих авторів між двома несумісними теоріями було нерозуміння ними кругообігу речовин у природі, незнання мінералізуючої ролі мікроорганізмів, незнання відносної ролі того, що беруть рослини з ґрунту (азот, фосфор та інші речовини) й того, що беруть вони з повітря (вуглець). Характерно, що вчені, менш пов'язані з практикою, легше відмовлялися від гумусової теорії, сміливіше підтримували теорію повітряного живлення (серед вітчизняних – ботанік Максимович, фізики Стойкович і Двигубський).

Лише у 1840 році Ю. Лібіх на основі аргументів, досить схожих з тими, які майже 100 років тому висловлював Ломоносов (“спочатку повинні з'явитися рослини, а потім гумус”), наніс рішучий удар по гумусовій теорії. Поява книги Лібіха “Органическая химия в ее приложении к земледелию и физиологии” (1840) сприяла відродженню вчення про повітряне живлення рослин. Цей автор поклав початок вивченню хімізму засвоєння вуглекислоти. Лібіх (1843) уважав, що при фотосинтезі відбувається поступове відновлення вуглекислоти з утворенням ряду органічних кислот, а потім вуглеводів. Працювали в цьому напрямку й О.І. Ходнев (1847), і К.Є. Шмідт (1852) [3], які вважали, що фотосинтез починається з виділення водню внаслідок розкладання води світлом і призводить до утворення разом з крохмалем таких сильно відновлених продуктів, як масла, каучук і навіть сам хлорофіл.

На жаль, занадто зацікавившись узагальненнями, Лібіх припустив цілу низку помилок проти практики. Він принижував роль гною як джерела азоту, припускав, що всі рослини беруть азот з повітря. Це призвело до затримання розповсюдження правильних поглядів школи видатного французького агрохіміка Буссенго [15]. Між Буссенго та Лібіхом, а також між їх прихильниками в усіх країнах розпочалася довготривала полеміка. Російські вчені раніше, ніж зарубіжні, зуміли побачити хибність деяких тверджень Лібіха, скоріше, ніж західноєвропейські спеціалісти, зуміли поєднати правильні погляди Буссенго на джерела азоту рослин з окремими правильними положеннями вчення Лібіха. У Росії вже в 40-50-х роках у працях

Іонсона (1844), Линовського (1846), Чугунова (1854), Хлебодарова (1854) було знайдено правильний синтез поглядів Лібиха і Буссенго.

Ключем для вирішення питання про те, чи є гній джерелом азоту для рослин, став простий дослід, проведений Буссенго у Франції та Чугуновим у Росії. Тімірязєв наводить слова Буссенго, який зазначав: "...спросим растение, согласно ли оно с мнением Либиха, вывезем в одно поле навоз, а в другое его золу. Ответ растения будет не в пользу гениального химика. Растение ответит, что оно нуждается в азоте навоза, а не в одной его золе" [13, 48]. У досліді Чугунова зола, отримана при спалюванні певної кількості гною, дала всього 73% від того врожаю, який було отримано на ділянці з внесенням такої ж кількості гною.

Для подальшого вивчення мінерального живлення рослин суттєве значення мала розробка методу піщаних (Буссенго, 1851) та водних культур (Кноп, 1859). Певний внесок у розробку цього питання зробили й вітчизняні вчені, які намагалися вирощувати рослини без ґрунту у воді (Линовський, 1846; Чугунов, 1854) без додавання або з додаванням солей, хоча остаточно вдосконалення цього методу відбулося дещо пізніше.

Лібіх уявляв ґрунт як мертвий субстрат. Навіть після робіт Пастера він уявляв процеси, які відбуваються в ґрунті, як чисто хімічні й висміював мікробіологів, які уявляли гниття як мікробіологічний процес. Дослідник писав, що пов'язувати життя з діяльністю бактерій – це теж саме, що приписувати течію ріки руху колів водяних млинів, що стоять на ній. Навпаки, навіть до робіт Пастера російські вчені (Ловецький, 1829; Павлов, 1837) [9; 6] наполегливо висловлювали уявлення про ґрунт як "живе тіло", що підтвердилося згодом.

Наукове дослідження процесу транспірації в рослин почалося ще з Маріотта (1679) і Гейлса (1727). У 1802 році Дальтон відкрив закон випаровування. Певний внесок у вивчення водного режиму рослин зробили й російські вчені кінця XVIII ст. (Ломоносов, Комов, Болотов). На початку XIX ст. цей аспект життєдіяльності рослин досліджувався вітчизняними вченими, але досить мляво. Транспірація як фізіологічний процес залежить від поведінки продихів. Будова продихів на той час ще була не з'ясована. Гартінг у Німеччині та Байков у Росії (1842) вважали, що продихи мають тільки "уявні" отвори, закриті тонкою плівкою. Навпаки, Броньяр, Унгер, Железнов (1840) вважали, що це "дійсні" отвори.

Дискусійним на той час було й питання стосовно дихання рослин. Правильні засади вчення про енергетичний бік цього процесу було закладено Ломоносовим (1744), який уперше створив кінетичну теорію тепловиділення. Однак Лавуазьє (1780), який правильно уподібнив дихання горінню, викинув "флогістон", але залишив "теплород" як невагому матерію. Учення про "теплород" було спростовано працями В.В. Петрова (1801). Він уважав, що не тільки теплота, а навіть світло можуть стати наслідком окислення, яке відбувається в процесі дихання.

Учення про хімізм дихання було закладено роботами Лавуазьє (1780), Джона Ролло (1798) і Соссюра (1804). Соссюр уперше вивчав зміни дихального коефіцієнту залежно від характеру поживних речовин, що знаходяться в рослинах. Досліджували цей процес і в Росії. Петров (1801) довів, що горіння може відбуватися й без доступу кисню, якщо останній знаходиться у складі матеріалу, що згоряє; поклав початок ученню про можливість так званого інтрамолекулярного окислення. Павлов (1838) розглядав фізіологічне значення дихання рослин як процес схожий з диханням тварин, хоча проти цього виступав Лібіх (1842). Проводячи експериментальні дослідження в природних умовах, Павлов (1838) пояснював вимокання рослин недостатчею кисню для дихання.

У 30-х рр. XIX ст. багато вчених (Гей-Люссак, Каняр де Латур, Шульце, Шванн, Еренберг) вважали, що бродіння – процес, споріднений диханню, має “живу”, біологічну природу. У 1839 р. Лібіх розкритикував біологічну теорію бродіння й висунув свою механо-хімічну теорію. Загальне захоплення успіхами хімії, відкриття травних ферментів, що працюють поза організмом, – діастазу (Кирхгоф, 1812; Пайєн і Персо, 1833), пепсину шлункового соку (Шванн, 1833), і слабкість тодішньої мікробіології сприяли тривалому пануванню поглядів Лібіха, хоча багато вчених, і серед них вітчизняний хімік Ходнев (1852), заперечували проти цієї теорії.

Клітинна будова рослин і тварин була добре відома вченим початку XIX ст. (Шпренгель, 1802; Тревіранус, 1806; Лінк, 1807; Ламарк, 1809; Горянінов, 1831) [12]. Однак учення про клітину як основну структурну одиницю шляхом ділення (розмноження) і видозміни якої будуються, ростуть і розвиваються як тварини, так і рослини, було засновано пізніше – Пуркіньє, Шлейденом і Шванном (1837–1839 рр.). Тімірязєв [13] указував на три етапи в історії вчення про будову клітини: перший – коли вся увага вчених зосереджувалась на оболонці і включеннях (крохмаль, хлорофіл, кристали); другий – розпочатий Моєм і Ценковським, коли увага переключилася на живий вміст клітини (плазму), та третій – розпочатий Шлейденом ученням про бластем, і Чистяковим, який відкрив каріокінез, коли на перший план було висунуто роль ядра.

Ще Моль (1844) поставив завдання розробити фізіологію клітин. Уже в той час, незважаючи на вкрай слабкі знання про внутрішню організацію клітин, з'явилися окремі відкриття, які заклали перші цеглини майбутньої фізіології клітин: відкриття і спроби моделювання явищ осмосу (Нолле, 1748; Паррот, 1802; Дютроше, 1826), відкриття руху протоплазми в клітинах (Корті, 1772; Тревіранус, 1807; Дютроше, 1837), відкриття явищ електроосмосу й електрофорезу (Петров, 1802; Рейс, 1807), використання вбивання клітин у цукровій промисловості для витягання цукру (Шишков, 1838). Ходнев у 1846 р., вивчаючи пектинові студені, підкреслив глибоку відмінність кристалічних та

студенеутворюючих речовин за здатністю до фільтрації й утриманню води [16].

На початку XIX ст. російські вчені детально розробляли вчення про біологічні основи зимостійкості рослин – Беліков (1838), Железнов (1851–1869). Було досліджено складні процеси пристосування рослин до перенесення несприятливих умов перезимівлі. Вивчався вплив стану спокою на зимостійкість, морфологічні й біохімічні процеси в період підготовки до зими та в зимовий період. Вдалося виявити, що навіть у суворих умовах зими багаторічні рослини не просто покояться, а живуть, розвиваються. У 1851 р. Железнов вивчав поведінку бруньок дерев у зимовий період і відмітив, що взимку відбувається збільшення розмірів бруньок, підвищення кількості води й “зольності”, ріст зав’язів, розвиток яйцеклітин, пиляків, а також утворення пилку в останніх.

Вітчизняні дослідники в зазначений період брали участь у розробці вчення про онтогенетичний розвиток рослин [1]. Зокрема, Беліков (1838), Бекетов (1858) розвивали ідею про періодичне омолодження або “оновлення” багаторічних рослин. Крім того, російські вчені активно захищали й популяризували вчення Ліннея про розділення статі в рослин, у той час як за кордоном це вчення заперечувалось аж до 40-х років XIX ст. У 1832 р. Шиховський виступив проти “антисексуалістів” Шельвера і Геншеля, за статеву теорію цвітіння і плодоутворення. Железнов (1842) виступив проти Шлейдена, Ендліхера і Горкеля, які заперечували існування жіночої статі в рослин і дотримувались по суті теорії поллінізму.

Неоціненне значення мали праці німецького вченого Гофмейстера (1851– 1858), який встановив єдність основних рис індивідуального розвитку рослин від мохів і папоротей до квіткових, уперше висловив ідею про чергування статевого й безстатевого поколінь у розвитку всіх рослин. Російські вчені певним чином підготували вчення Гофмейстера і сприяли його подальшій розробці [1]. П.Ф. Горянінов у 1834 р., М.І. Железнов у 1840 р. припустили гомологію між спорами папороті й пилком вищих рослин. Железнов (1840–1847) прослідкував ембріональний розвиток у традесканції й у модрини. Л.С. Ценковський (1840–1860) [2] докладно вивчив процес сексуалізації у водоростей. У 1848 р. польський учений Лещиц-Суминський відкрив чоловічій та жіночій гаметофіти на заростку папороті. Це відкриття, підтверджене російським академіком К.Є. Меркліним (1850), послугувало однією з передумов для роботи Гофмейстера.

Учених-фітофізіологів цікавила й проблема чуттєвості рослин. Стосовно цих питань С.О. Рачинський у 1857 р. опублікував роботу, у якій дав критику існуючих тоді віталістичних поглядів Фехнера, Моля, Рейхенбаха, а також механістичних поглядів Додара, Делагіра, Астрюка [11]. Він підтримав погляди Дютроше на походження тургорних рухів, пояснив, як виникає “звичка” в чуттєвих рослин.

Отже, у першій половині XIX століття чіткіше визначилися предмет і завдання фізіології рослин. У фітофізіологічних дослідженнях учених Росії й України знайшли продовження намічені раніше проблеми ґрунтового й повітряного живлення, росту, транспірації й руху речовин у рослині. Виникли й нові проблеми – мінерального живлення, дихання, руху рослин, механізму поглинання і транспорту поживних речовин.

Література

1. **Базилевская Н.А., Белоконь И.П., Щербакова А.А.** Краткая история ботаники. – М., 1968.
2. **Биологи.** Биографический справочник / Т.П. Бабий, Л.Л. Коханова, Г.Г., Костюк и др. – К., 1984.
3. **История биологии с древнейших времен до начала XX века** / Под ред. С.Р. Микулинского. – М., 1972.
4. **Онопрієнко В.І.** Історія української науки XIX – XX століть. – К., 1998.
5. **Історія Київського університету (1834 – 1959).** – К., 1959.
6. **Ловецкий А.Л.** Об условиях, содействующих произрастанию растений вообще и в особенности экономических // Новый магазин естеств. истории, физики, химии и сведений экономических. – 1829. – Ч. 2. – С. 163-189; Ч. 3. – С. 229-243.
7. **Очерки по истории биологии в Харьковском университете.** – Х., 1955.
8. **Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошаева С.А., Храмов Ю.О.** Природознавство в Україні до початку XX ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах. – К., 2001.
9. **Павлов М.Г.** Курс сельского хозяйства. – М., 1937.
10. **Развитие биологии на Украине: в 3-х т.** / Гл. ред. К.М. Сытник. – Т. 1. С древнейших времен до Великой Октябрьской социалистической революции / Отв. ред. Б.Г. Новиков. – 1984.
11. **Развитие естествознания в России (XVIII – начало XX века)** / Под ред. С.Р. Микулинского, А.П. Юшкевича. – М., 1977.
12. **Соболь С.Л.** История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке. – М.-Л., 1949.
13. **Тимирязев К.А.** Основные черты истории развития биологии в XIX столетии. – М., 1920.
14. **Усов С.М.** Курс земледелия с приложением к полеводству. – СПб., 1837.
15. **Фолта Я., Новы Л.** История естествознания в датах: Хронол. обзор: Пер. со словац. / Предисл. и общ. ред. А.Н. Шамина. – М., 1987.
16. **Ходнев А.И.** Состав студенистых растительных веществ и их физиологическое назначение. – СПб., 1846.

The information of researches making and development in plant physiology region (soil and air nutrition, growth, transpiration, transport of matters and others) in Russia and Ukraine at the first part of XIX century is produced.

С.Н.Чертов, О.А.Виноградов

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ (canalis mandibulae)

Введение. Канал нижней челюсти расположен в теле и частично в ветви нижней челюсти между подбородочным (foramen mentale) и нижнечелюстным (foramen mandibulae) отверстиями. Нижнечелюстное отверстие открывается на внутренней поверхности ветви, а подбородочное – на наружной поверхности тела нижней челюсти. В отдельных работах указывается на то, что канал нижней челюсти имеет продолжение спереди под дном передних ячеек до средней линии [1–4]. Однако переднему отрезку нижнечелюстного канала исследователи не придавали практически никакого значения. Вместе с тем актуальность комплексного исследования канала нижней челюсти определена постоянным расширением показаний и совершенствованием способов вмешательства в челюстно-лицевой хирургии, в частности хирургического лечения переломов нижней челюсти. Знание клинической анатомии нижнечелюстного канала позволит избегать повреждения нижнечелюстного нерва при хирургических операциях на нижней челюсти.

Цель работы – комплексное изучение анатомии и особенностей формирования нижнечелюстного канала человека.

Материал и методы. Было исследовано 50 нижних челюстей трупов лиц мужского и женского пола в возрасте от 30 до 63 лет, а также 10 препаратов нижней челюсти 8–9-месячных плодов. Челюсть очищали от мягких тканей методом мацерации. Нижнечелюстные кости распиливали по сегментам во фронтальной плоскости. Каждый сегмент соответствовал зубу. С помощью штангенциркуля измеряли расстояние от канала до нижнего и верхнего края челюсти, до дна лунок, наружной и внутренней поверхностей челюсти. У части препаратов герметизировали подбородочное отверстие. В отверстие нижней челюсти вставляли специальную канюлю в виде конусообразного шурупа, который хорошо фиксировался в костной ткани и обеспечивал достаточную герметизацию в месте контакта с костью. Канал нижней челюсти инъецировали свинцовыми белилами и выполняли рентгенографию нижней челюсти. Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение.
Морфологическая характеристика canalis mandibulae плодов. У 8–9-месячных плодов длина нижней челюсти от симфиза до *angulus mandibulae* составляет $32,8 \pm 2,42$ мм. Высота от *basis mandibulae* до

верхнего края *pars alveolaris* $16,2 \pm 1,14$ мм. Ширина ветви – $14,8 \pm 2,53$ мм. На этой стадии внутриутробного развития практически закончен процесс окостенения всей нижней части *basis mandibulae*, *angulus* и *ramus mandibulae*. Определен узкий перепончатый участок вблизи гребня *pars alveolaris*. Между зачатками центральных резцов сформирована костная перегородка. Толщина *basis mandibulae* у симфиза была $4,2 \pm 0,79$ мм, в средней части *corpus mandibulae* – $5,8 \pm 0,46$ мм, а в области угла – $2,7 \pm 0,21$ мм. Собственно говоря, к этому времени заканчивается формирование морфологической основы *canalis mandibulae*.

Передний отдел *canalis mandibulae* прослеживается от средней линии симфиза в направлении сверху вниз и латерально. Его формируют мелкие канальцы, которые соединяются между собой и образуют два более крупных канала. Эти каналы имеют дугообразный вид и располагаются один над другим. Верхний канал, как правило, крупнее нижнего. В него открываются мелкие канальцы от верхней трети *corpus mandibulae* в проекции закладки резцов, клыка и до 1-го большого коренного. С нижним каналом соединены мелкие канальцы, идущие от нижней трети *corpus mandibulae*. На $2/3$ расстояния до *foramen mentale* дугообразные каналы объединяются в один. Эта часть *canalis mandibulae* имеет тонкие костные перегородки, которые разделяют его с формированием до трех более мелких ходов. Постепенно расширяясь, они открываются в *foramen mentale*. В передней части *canalis mandibulae* имеет до 2–4 мелких канальцев, которые открываются вблизи симфиза на наружной поверхности *corpus mandibulae*. В области *foramen mentale*, диаметр которого $0,8 \pm 0,05$ мм, формируется воронкообразное расширение.

Задний отдел *canalis mandibulae* в 3,2 раза длиннее переднего. Он отклоняется медиально и направляется по восходящей к *ramus mandibulae*, где открывается наружу на внутренней поверхности *ramus mandibulae* у основания *processus coronoideus* в *foramen mandibulae*. Задний отдел *canalis mandibulae* также разделен костными пластинками на 2–3 параллельно идущих хода.

Морфологическая характеристика *canalis mandibulae* взрослого человека. У взрослого человека *canalis mandibulae* в 72% случаев доходил до клыка, в 24% – до 2-го резца, в 2% – до 2-го резца и в 2% случаев заканчивался в проекции *foramen mentale*. Передний отдел канала в проекции резцов или же сразу у *foramen mentale* рассыпается на несколько микроканалов. Задний отдел *canalis mandibulae* в сагиттальной плоскости имеет форму кривой, выпуклостью обращенной книзу в проекции больших коренных зубов. Передний отдел проходит во фронтальной плоскости и несколько изогнуто кверху. Поэтому наибольшее расстояние канала от нижнего края челюсти составляет $11,1 \pm 1,2$ мм в проекции резцов. Затем канал постепенно приближается к нижнему краю и в проекции 1-го малого коренного зуба отстает от него

на $8,7 \pm 0,95$ мм.

Несмотря на то что *foramen mentale*, диаметр которого $2,8 \pm 0,4$ мм, отстоит от нижнего края челюсти на $14,3 \pm 1,58$ мм, *canalis mandibulae* проходит ниже отверстия ($7,75 \pm 1,12$ мм). Здесь от канала отходят 1–2 мелких канальца диаметром 0,8–0,9 мм, которые открываются на внутренней поверхности *corpus mandibulae*. Позади *foramen mentale* наименьшее расстояние между каналом и нижним краем челюсти было на уровне 2-го малого коренного зуба – $8,1 \pm 1,05$ мм. В проекции 1-го большого коренного зуба канал находился практически на том же расстоянии ($8,3 \pm 1,2$ мм). В проекции 2-го большого коренного зуба расстояние между каналом и нижним краем челюсти было $7,87 \pm 1,23$ мм, а в проекции 3-го большого коренного зуба – $9,2 \pm 1,74$ мм. За 3-м большим коренным зубом ось канала направляется кверху и идет параллельно верхнему краю *corpus mandibulae* и *crista temporalis*. Через *foramen mandibulae* *canalis mandibulae* открывался наружу. *Foramen mandibulae* отстояла от *angulus mandibulae* на $23,1 \pm 0,95$ мм, а от заднего края *ramus mandibulae* – на $13,8 \pm 1,07$ мм.

Средние показатели расстояния *canalis mandibulae* по отношению к нижнему краю челюсти имели достаточный критерий достоверности ($p < 0,05$) и практически не имели возрастных различий.

Расстояние *canalis mandibulae* от дна зубных альвеол было неодинаково. Наибольшее расстояние было обнаружено между дном альвеол резцов ($8,2 \pm 1,8$ мм). Между дном альвеолы клыка это расстояние составляло $7,6 \pm 1,24$ мм. От дна альвеол малых коренных зубов *canalis mandibulae* отстоял на $6,5 \pm 0,69$ мм. В проекции дна альвеолы 1-го большого коренного зуба расстояние было $6,4 \pm 0,52$ мм, 2-го – $5,7 \pm 0,95$ мм и 3-го – $3,2 \pm 0,27$ мм.

На всем протяжении *canalis mandibulae* принимает мелкие канальцы, которые идут от дна зубных альвеол, губчатого вещества, окружающего канал. В сырых препаратах были обнаружены продольные костные пластинки, разделившие канал на 2–3 отсека, которые соединялись в общий канал у *foramen mandibulae*. Установлено, что в *corpus mandibulae* имеется целая система мелких и более крупных канальцев, вплоть до магистральных, которые и формируют *canalis mandibulae* в том смысле, в котором мы его себе представляем.

Заключение. *Canalis mandibulae* представляет собой систему каналов различных диаметров, лежащих в разных направлениях вдоль *corpus mandibulae* и частично *ramus mandibulae*. Передний и задний отделы *canalis mandibulae* имеют не два, а много отверстий, которые выходят на наружную и внутреннюю поверхности кости. Магистральный тип строения *canalis mandibulae* прослеживается от *foramen mandibulae* до резцов, где он переходит в рассыпной, а иногда и в смешанный тип строения. Кривая линия хода канала на всем протяжении напоминает синусоиду. В области коренных зубов она делает изгиб книзу, а в области резцов – кверху. Канал больше

приближен к внутренней поверхности corpus mandibulae. Поэтому ближе к наружной поверхности канала почти половину поперечного сечения corpus mandibulae занимает костная ткань. Эта зона может быть использована для введения металлических спиц, стержней, шурупов и других фиксирующих элементов.

Литература

1. **Бусыргин А.Т.** Возрастные особенности строения восходящей ветви нижней челюсти. – Ташкент, 1961.
2. **Зернов Д.А.** Руководство по описательной анатомии человека. – М., 1939. – Т. I.
3. **Кудрин И.С.** Анатомия органов полости рта. – М., 1968.
4. **Тонков В.Н.** Учебник анатомии человека. – М., 1945.

The mandibular canal was considered to be limited by two foramina. The author describes clinical anatomical of the mandibular canal along its whole course, including the incisor section. 50 mandibles obtained from cadavers of persons aged from 30 to 63 years were investigated. The distance from the mandibular canal to the upper and lower margin of the mandible, to the bottom of the alveoli, external and internal surface was measured. To exclude the injury of the inferior alveolar nerve during the osteosynthesis of the mandibular fragments by various methods the author recommends the use of topographic data of the canal at the level of each of the dental segments.

УДК: 612.122.

В.І.Шейко, І.О.Іванюра, О.Д.Боярчук, Т.М.Лещенко

СТАН ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВІЛОЗЕНУ ТА ТИМОГЕНУ

Вступ. Людина в сучасному розумінні – це соціальне явище, тому що вона є складовою суспільства. Будь-яке суспільство складається з індивідумів, які спілкуються між собою. Під час цього процесу відбувається обмін інформацією та зміна емоційного стану. Сучасне суспільство є технократичним, тобто людина як його складова має емоційне та інформаційне навантаження, а динамію, що призводить до стресового стану організму. Такий стрес, з точки зору фізіології, є не інфекційним. Цю теорію добре розробив та обґрунтував канадський учений Сельє в 30-х роках минулого століття [10]. Серед систем організму людини найчутливішою є система крові, а саме імунна. Сучасні наукові дослідження фізіології стресу з'ясували, що формування адаптаційного синдрому супроводжується змінами показників імунної

системи, насамперед клітинної ланки імунітету, а пізніше й гуморальної, залежно від сили та тривалості дії подразника [6; 9]. Такий стан імунної системи за умов формування адаптаційного синдрому до стресу неінфекційного походження можна вважати дисфункцією, або вторинним імунодефіцитом.

Дослідження 90-х років минулого століття з'ясували, що будь-які імунологічні реакції викликають функціональну перебудову головного мозку [5], що, можливо, супроводжується змінами в показниках нейродинамічних функцій [14].

Таким чином, людське суспільство знаходиться в стані хронічного стресу, який супроводжується вторинним імунодефіцитом та функціональними перебудовами нервової системи. За таких умов існування необхідно постійно проводити імунокорекційну терапію за допомогою різноманітних імуностимуляторів.

Метою нашого дослідження стало вивчення властивостей нейродинамічних функцій на тлі підвищення функціональної активності імунної системи організму.

Матеріали та методи. У якості імуностимуляторів використовували вілозен та тимоген як краплі в ніс. Вілозен – це не білковий препарат, який отримується шляхом гемолізу тимуса великої рогатої худоби [2]. Зазначений препарат не має ніяких побічних ефектів згідно з інструкцією. Тимоген – це прогормональний препарат, який також не має побічних ефектів [3]. Імуностимулятори використовували, як краплі в ніс.

Імунологічні дослідження проводилися на базі біохімічної лабораторії обласної дитячої лікарні. Нейродинамічні на базі кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ЛНПУ імені Тараса Шевченка.

Усі дослідження проводились як до, так і після імуностимуляції тричі, для уникнення суб'єктивного чинника.

У дослідженні брала участь група волонтерів: I (контроль) – це люди, яким замість імуностимулятора пропонувався фізіологічний розчин (80 чоловік); II – люди, яким пропонувався вілозен (75 чоловік); III – люди, яким пропонувався тимоген (70 чоловік). Вік волонтерів становив 21–27 років.

Усі учасники дослідження спостерігались у лікарів-фахівців обласної дитячої клінічної лікарні.

Стан імунної системи характеризували такі параметри: загальна кількість лейкоцитів, кількість лімфоцитів, у тому числі Т-лімфоцити (субпопуляції Т-хелперів, Т-супресорів, Т-кілерів) і В-лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів, рівень концентрації антитіл класу А, М, G у сироватці крові [4; 7; 9].

Нейродинамічні дослідження проводилися за допомогою приладу для нейродинамічних випробувань, який розроблений професором М. В. Макаренком в Інституті фізіології імені О. О. Богомольця НАН України [8]. Стан властивостей нейродинамічних функцій

характеризували такі показники, як латентні періоди простої сенсомоторної реакції, реакції вибору один подразник з трьох та два подразники з трьох, показник успішності роботи головного мозку з переробки подразників, адресованих до першої та другої сигнальних систем.

Вілозен і тимоген використовували згідно з інструкцією. Вілозен –14 діб використання; тимоген – 3 доби; фізіологічний розчин – 14 діб.

Усі результати були оброблені статистично [1]

Результати та їх обговорення. Використання фізіологічного розчину не викликало ніяких змін у показниках імунної системи та стані властивостей нейродинамічних функцій.

Використання вілозену супроводжувалося збільшенням загальної кількості Т-лімфоцитів за рахунок субпопуляції Т-супресорів та збільшенням кількості моноцитів. Подібні дані були отримані раніше [11; 13].

Імуностимуляція вілозеном супроводжувалась покращенням показника працездатності головного мозку на 22% (подразник – колір) та на 27% (подразник – слово) відповідно до сигнальних систем. Стосовно латентних періодів реакції простої сенсомоторної та часу вибору 1 з 3 та 2 з 3, їх величина не змінилася (див. табл. 1). Покращення показника працездатності головного мозку пов'язане із специфічним впливом гормонів імунної системи на нейрони (підвищення біоелектричної активності), а також з функціональною перебудовою нервової системи. Стабільність величин латентного періоду пов'язане з гальмівним впливом імуногормонів на нейрово-м'язовий синапс (імуногормони здатні до гальмування передачі нервового імпульсу в нейрово-м'язовий синапс) [5; 14].

Тимоген викликав збільшення Т-лімфоцитів за рахунок Т-хелперів, та активацію неспецифічної ланки імунітету, збільшення загальної кількості нейтрофіли. Подібні дані були отримані раніше [інструкція]. Після імуностимуляції (тимогеном) спостерігалось покращення показника роботи головного мозку при переробці подразників, адресованих до I сигнальної системи на 30 %, а до II сигнальної системи – на 10 %. Латентні періоди реакції не зазнали змін (див. табл. 1) . Покращення показників працездатності головного мозку, як у I сигнальній системі, так і в II сигнальній системі, певно, обумовлено тим, що функціональна перебудова імунної системи збільшує біоелектричну активність нейронів кори великих півкуль, тим самим збільшуються їх функціональні можливості з переробки інформації і контроль за діяльністю організму в цілому.

Кореляційний аналіз, за умов використання вілозену, встановив пряму кореляційну залежність між показником працездатності головного мозку та загальною кількістю моноцитів ($r = 0,7$) і Т-супресорів ($r = 0,6$); при використанні тимогену кореляційна залежність між працездатністю

головного мозку та загальною кількістю Т-хелперів та нейтрофілів становить $r = 0,45$, $r = 0,3$.

Таким чином, використання вілозенау й тимогену зменшувало вплив емоціонального стресу та обмежувало прояви адаптаційного синдрому на організм у цілому, покращувало працездатність нервової системи з переробки подразників, які були адресовані I, так II сигнальним системам.

Література

1. **Бессмертный Б.С.** Математическая статистика в клинической профилактике и экспериментальной медицине. – М., 1967.
2. **Инструкция** по применению вилозена, регистрационный номер 87,1186/5. Утверждено фармакологическим комитетом 6.11.1987.
3. **Инструкция** по применению тимогена. Утверждено фармакологическим комитетом МЗ 1986.
4. **Исследование** системы крови в клинической практике / Под ред. Г.И. Козинца, В.А. Макарова. – М., 1997.
5. **Коренева Е.А.** Иммунофизиология. – М., 1993.
6. **Крыжановский Г.Н.** Стресс и иммунитет // Вестник Академии Медицинских наук СССР. – 1985. – № 8. – С. 3–12.
7. **Лабораторные** методы исследования в клинике: справочник / Под ред. В. В. Меньшикова. – М., 1987.
8. **Макаренко Н.В.** Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / НИИ проблем военной медицины Украинской военно-медицинской академии. – К., 1995.
9. **Методические** рекомендации унифицированных иммунологических методов обследования на стационарном и амбулаторном лечении / Под ред. Чернушенко Е.Ф., Бордонос В.Г., Гюллинг У.В., Дранник Г.Н. и др. – К., 1988.
10. **Селье Н.** Концепция стресса и как ее представляли в 1976 году. // Новое о гормонах и механизме их действия. – К., 1977. – С. 27–51.
11. **Шейко В.І., Лунина Н.В.** Стан гранулоцитарної системи за умов іммобілізаційного стресу при імуностимуляції // Фізіологічний журнал. – 1996. – Т. 42. – № 1–2. – С.91–95.
12. **Шейко В.І., Попова–Довнар О.Г.** Влияние функциональной активности иммуноцитов на состояние психофизиологических функций организма: Зб. наук. пр. Луганського держ. аграрного ун. (біологічні науки). – Луганськ, 2000. – № 6 (18). – С. 101–103.
13. **Ширинский В.С., Жук Е.А.** Проблемы иммуностимулирующей терапии // Иммунология. – 1991. – № 3. – С. 7–10.
14. **Sali A.** Psychoneuroimmunology. Factor fiction // Aust Fam Physician. – 1997. – № 26 (11). – P 1291 – 4; 1296 – 9.

Таблиця 1

Показники імунної системи, (M ± m)

		Лейкоцити и 10 ⁹ /л	Лімфоцити 10 ⁹ /л	Моноцити 10 ⁹ /л	Нейтрофіл и 10 ⁹ /л.	Т-хелпери 10 ⁹ /л	Т-супресори 10 ⁹ /л	В- лімфоцити 10 ⁹ /л	М (г/л)	А (г/л)	Г (г/л)
I	Вихідні дані	6,8 ± 0,12	2,2 ± 0,1	0,36 ± 0,05	4,1 ± 0,03	0,63 ± 0,04	0,32 ± 0,02	0,36 ± 0,02	1,02 ± 0,04	1,46 ± 0,08	6,3 ± 0,2
	Фіз. розчин	6,8 ± 0,2	1,9 ± 0,14	0,34 ± 0,06	4,2 ± 0,03	0,42 ± 0,04	0,32 ± 0,03	0,37 ± 0,05	1,04 ± 0,04	1,5 ± 0,1	6,0 ± 0,3
II	Вихідні дані	6,45 ± 0,78	2 ± 0,64	0,29 ± 0,08	3,9 ± 0,04	0,6 ± 0,34	0,23 ± 0,07	0,46 ± 0,22	0,84 ± 0,19	1,55 ± 0,3	7,5 ± 1,2
	Вілозен	6,7 ± 0,08	2,2 ± 0,55	0,34 ± 0,04*	4,0 ± 0,03	0,5 ± 0,21	0,4 ± 0,05*	0,36 ± 0,08	0,89 ± 0,2	1,65 ± 0,2	6,5 ± 1,5
III	Вихідні дані	6,6 ± 0,09	2,1 ± 0,11	0,36 ± 0,05	3,6 ± 0,04	0,6 ± 0,06	0,35 ± 0,03	0,37 ± 0,06	1,06 ± 0,02	1,48 ± 0,09	6,6 ± 0,4
	Тимоген	7,1 ± 0,06	2,6 ± 0,07	0,38 ± 0,02	4,2 ± 0,03*	0,75 ± 0,03*	0,33 ± 0,02	0,33 ± 0,08	1,08 ± 0,03	1,5 ± 0,1	6,4 ± 0,3

*- достовірність зміни показників (P < 0,05)

Таблиця 2

Показники нейродинамічних функцій функцій (M±m)

		Колір				Слова			
		Латентний період, мс	Час виробу 1 із 3, мс	Час виробу 2 із 3, мс	ПУР (%)	Латентний період	Час виробу 1 із 3, мс	Час виробу 2 із 3 мс	ПУР (%)
I	Вихідні дані	285,6±10,25	346,7±15,7	389±8,3	69±10,9	325±9,5	369±11,5	420±13,2	35±5,3
	Фізіологічний розчин	296,8±13,4	320±12,6	436±45,9	71,2±7,2	333,4±10,1	351,2±6,9	435±15,6	40,8±7,2
II	Вихідні дані	273,3±1,44	316,6±2,61	379,2±1,66	69±9,33	265,3±1,94	419,2±1,97	360,6±5,68	20,1±3,35
	Вілозен	281±4,77	338,1±2,48	383,2±1,06	84±8,9*	291,3±1,66	416,8±3,75	392,4±3,75	25,24±1,54*
III	Вихідні дані	347±8,6	379±7,6	371±3,2	72,9±5,0	321±6,2	428,4±1,2	385,3±8,1	20,4±0,7
	Тимоген	299±4,1	319±4,5	391±1,7	95,1±4,3*	294±4,1	441,2±1,8	419±3,3	22,4±0,4*

* - достовірність зміни показників (P<0,05), між I та II, між I та III групами

The man of modern society is constantly found in a state of stress, society and created to them informative streams is the source of stress (informative-emotional stress). By the result of influence of the informative streams created by society, there is imopiya (myopia). Miopiya is always accompanied by disorder of the immune system, therefore it is necessary to apply imunostimulyatori. At alterations of the immune system there are alterations in the nervous system, activity of neurons is namely activated. Application of vilozena and timogena causes the functional changes in the immune and nervous systems, that it is possible and changes properties of neyrodinamicheskikh functions.

УДК 612.122

С.В.Шмалей

НЕЙРОПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЧИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Дошкольный возрастной период (3–6 лет) — важный этап в становлении речи как фундамента речевой регуляции поведения в развитии вербально-синтаксической, символической конструктивной деятельности. Предшкольный критический возраст (5–6 лет) характеризуется направленным обучением ребенка буквам, послоговому, а затем и беглому чтению, письму (начало письменной речи). Письменная речь в речевом онтогенезе, так же как в филогенезе, — более «молодая» высшая психическая функция, включающая в свою организацию структуры левого и правого полушарий мозга.

Как правило, многие дети с симптомами дисфазии сталкиваются с трудностями в обучении и проблемами в формировании навыков чтения. Ч. Ньюкиктъен считает, что у большинства детей-дислексиков в дошкольном возрасте отмечались проявления дисфазии. Дети-дислексики испытывают трудности в понимании читаемого материала, у них замедлен процесс чтения из-за затруднения в нахождении слов и нарушения памяти (лингвистический тип дислексии), а также трудности в перекодировке графем в фонемы, при этом у них отмечают нарушения фонематического слуха и вербального импринтинга (дисфонологический тип дислексии). Оба типа дислексии возможны у одного ребенка. По данным Bonder (1973), у дислексиков наблюдается выраженная асимметрия организации мозга, особенно височных областей, и гораздо существеннее она в случаях леворукости. F. Galaburda с соавт. (1985) предполагают, что в патогенезе дислексии имеют значение инвертированные асимметрии и корковые аномалии. Интересны данные о факторах дислексии Гешвинда, цитируемого Ч. Ньюкиктъен (1991).

Вероятность возникновения дислексии выше у мальчиков, особенно у леворуких. С. Geschwind, М. Jonrin (1993) отмечают корреляцию между леворукостью, дислексией и аутоиммунными отклонениями у мальчиков и членов их семей. Была сформулирована следующая гипотеза: леворукость и дислексия обусловлены повреждениями левого полушария, которые проявляются в виде аномальной асимметрии полушарий и нарушений процессов клеточной миграции. Авторы считают, что аномалии речевого развития обусловлены дисфункциями вилочковой железы, иммунной системы, гормональной дисфункцией (повышение содержания тестостерона в пренатальном периоде). До сих пор не доказано, что изменение содержания тестостерона является основной причиной дислексии и корковых аномалий. Возможно, в этиологии дислексии участвует генетический компонент. При неврологическом обследовании обнаруживают нарушения пространственной ориентации и плохое различение цветов, при морфологическом — множественные дефекты в различных зонах головного мозга. Согласно другой теории, возникновение дислексии связано с иммунной патологией и нарушением обмена тестостерона. Наиболее распространена клиническая классификация, в которой выделяются 3 группы нарушений:

- зрительно-пространственной ориентировки;
- артикуляции;
- речи.

После рассмотрения различных теорий для трактовки разнообразных форм дислексии Т. Нien (1989) пытается обобщить результаты изучения различных ступеней чтения. На основании генетического анализа автор верифицирует дислексии, базирующиеся на дифференцировании каждого уровня развития навыка чтения (узнавание символов, стандарты произношения и параметры чтения по слогам). Следует отметить, что диагностика дислексии не вызывает затруднений у специалистов. Проблема же профилактики дислексии, имеющей много общих механизмов — как этиологических, так и патогенетических — с дисfazией (дисфункция речи), остается актуальной в плане подготовки ребенка к школе. Одной из задач в этой системе профилактики является ранняя диагностика речевого расстройства и своевременная медико-педагогическая коррекция дефекта.

К. Нортман (1987) разработал стандартизованную дифференциально-диагностическую методику, позволяющую оценивать состояние развития речи у детей в возрасте 2,6–3,4 года, имеющих факторы повышенного социального и биологического риска аномалий развития. Критерии оценки различных аспектов развития речи следующие: фонематическая дифференциация, артикуляция, словарный запас, семантически-синтаксические взаимосвязи, обучение речи, запоминание, смена речи в зависимости от ситуации, лингвистическая регуляция отношения.

Нами были обследованы 3–6-летние дошкольники, воспитанники детских садов и детского дома общего профиля. Обследование проводили по разработанным формализованным картам неврологического, нейропсихологического, логопедического и клиничко-анамнестического скринирующего обследования [3]. Речь детей записывали на магнитофон. Грубых нарушений речевого развития по типу общего недоразвития речи, выраженных речевых задержек не отмечали. Выявлена минимальная речевая недостаточность (МРН), которую мы в соответствии с нейрофизиологической структурой дефекта рассматриваем как дислалии (дисфазии) — ненейрогенные, субкортикальные сенсомоторные, диспрактические, дисгностические, дисмнестические (дисфазии с бедным или нормальным словарным запасом), семантические дисфазии (с вербальной диспраксией и без нее).

Вместе с тем у ряда детей с дисфазией были проблемы поведения по типу гиперактивности, инактивности, аутичности. Среди 30 воспитанников детского сада общего профиля в возрасте 3-х лет (15 девочек, 15 мальчиков) у 11 была экспрессивная речевая недостаточность (6 мальчиков, 5 девочек) в виде простых (мономорфных) и сложных (полиморфных) дислалий, из которых 3 дошкольника имели короткую уздечку языка, 1 — фонематическую дисгнозию, 6 — оральную и мануальную диспраксию. В 1/2 случаев дислалия сочеталась с выраженными признаками скрытого левшества, 3 из 11 дислаликов были левшами. Из 30 3-летних детей у 10 оказалась снижена слухоречевая память (дисмнестическая дисфазия), а у 6 — вербальное мышление (семантическая дисфазия), причем все они имели моторную дислалию. Дети с дислалиями-дисфазиями (1/3) имели неврологическую симптоматику в виде минимальной статико-моторной недостаточности, хотя в анамнезе лишь у 1 ребенка — фактор «риска» развития (Rh-несовместимость по крови с матерью). По всей видимости, минимальные речевые нарушения (МРН) в 3 года могут быть обусловлены как функциональной слабостью мозга, так и некоторой «онтогенетической» задержкой развития звукопроизношения. К. М. Масрае, Е. Викар (1991), обследовав 38 детей 2–4 лет с задержками речевого развития, из которых 50% имели дизартикуляцию речи, считают, что дизартикуляция в этом возрасте не является плохим прогностическим признаком речевого развития.

При обследовании 30 воспитанников детского сада обнаружилось, что у 4-летних детей экспрессивные нарушения речи встречаются реже, чем у 3-летних. Кроме того, у 5 из 30 обследованных была выявлена дисмнестическая дисфазия, а у 6 — семантическая.

В 5-летнем возрасте из 30 воспитанников детского сада (15 девочек и 15 мальчиков) дислалия наблюдалась у 4 детей (2 мальчика и 2 девочки), из которых 2 имели диспрактическую дислалию и 2 — нарушение процессов межполушарного взаимодействия, выявленное в пробах на реципрокную координацию кистей. У 3 детей была

дисмнестическая дисфазия, у 9 — семантическая. Все 4 дислалика 5-летнего возраста имели факторы неблагополучия перинатального периода и статико-моторную недостаточность. Это свидетельствует о том, что дислалия в 5-летнем возрасте является малой дисфункцией мозга, а в 3–4 года, по всей видимости, — вариантом речевого онтогенеза.

В 6-летнем возрасте среди 30 воспитанников детского сада дислалия не была выявлена ни у одного, тогда как дисмнестическая дисфазия — у 4, а семантическая — у 3 детей. Акцентуация логопедической коррекции, приходящаяся в нашей стране на 5-летний возраст, позволяет нивелировать малые моторные дисфазические явления у детей, оцениваемых как «практически здоровые» по профилю нервно-психического развития. Дислалии у дошкольников имеют преимущественно моторный характер, поскольку практически у всех дошкольников (3, 4, 5, 6 лет) был сформирован фонематический слух (специализированные пробы слухового гнозиса).

Гистограмма частоты дисфазий у дошкольников 3–6 лет (см. рис.1) подтверждает функциональный «вираж» экспрессивных характеристик речи в 3–4-летнем возрасте, являющемся, по всей видимости, критическим периодом для фонологических функций речевого онтогенеза, а гистограмма частоты семантических дисфазий — функциональный «вираж» языковых функций (вербальное мышление) между 5 и 6 годами (в 5 лет — у 9 детей, в 6 лет — у 3). Это свидетельствует о том, что семантический языковый уровень в речевом онтогенезе и оперирование абстрактными вербальными понятиями формируется максимально в 6 лет. Мозговые структуры, функциональные связи, обеспечивающие моторные функции речи, испытывают наибольшее напряжение в 3–4-летнем возрасте, а более высокий уровень языковых функций мыслительной деятельности — в 5–6-летнем. Между тем экспрессивные нарушения речи в 5–6 лет можно считать одним из индикаторов ММД мозга, поскольку они отражают более высокую корреляцию с перинатальным неблагополучием и неврологической недостаточностью именно в этом возрастном периоде. Высокая корреляция дислалий у дошкольников с недостаточностью процессов межполушарного взаимодействия, с леворукостью и амбидекстрией свидетельствует о взаимосвязи речевого онтогенеза, межполушарных отношений, литерализации доминантности полушарий и руки.

Для 5–6-летних воспитанников детского дома характерны выраженный сенсорный дефицит речевого общения в раннем возрасте (депривация семьи, матери, позднее — поступление из дома ребенка в детский дом), практически тотальное перинатальное неблагополучие в анамнезе и частая, в 81,2% случаев, неврологическая симптоматика в виде минимальной статико-моторной недостаточности [3]. Эти факторы обусловили большую частоту дисфазий у воспитанников детского дома в

5–6-летнем возрасте, чем у их сверстников из детского сада. Так, из 27 5-летних детей у 11 были простые и сложные дислалии различных форм (у 5 — диспраксические, у 5 — сенсомоторные субкортикальные, у 1 — сенсорная дислалия с нарушением фонематического гнозиса), у 9 — дисмнестическая дисфазия (из них у 5 – бедный словарный запас), а у 18 — семантическая (из них у 3 – вербальные диспраксии, аграмматизм речи).

Из 37 воспитанников детского дома 6-летнего возраста выявлено 7 детей с дислалиями (3 – с диспраксической дислалией), 12 — с дисмнестической и 10 — с семантической дисфазией, что значительно меньше, чем у 5-летних воспитанников детского дома, но существенно выше, чем у их ровесников, посещающих детский сад. Суммарно (рис. 2) дислалии-дисфазии (МРН) у детей из детского сада 5–6-летнего возраста наблюдаются в 25% случаев (МСМН — в 30%), у детей из детского дома — в 48,1% случаев (МСМН — в 81,2%). Несмотря на то что речевые дисфункции у дошкольников встречаются с меньшей частотой, чем статико-моторные, проблемы, связанные с дисфазиями развития, не менее существенны, чем проблема двигательных дисфункций. Как мотосенсорные расстройства речи, так и языковые существенно влияют на будущую успеваемость ребенка в первом классе и определяют факторы «риска» дисфункций письменной речи и чтения.

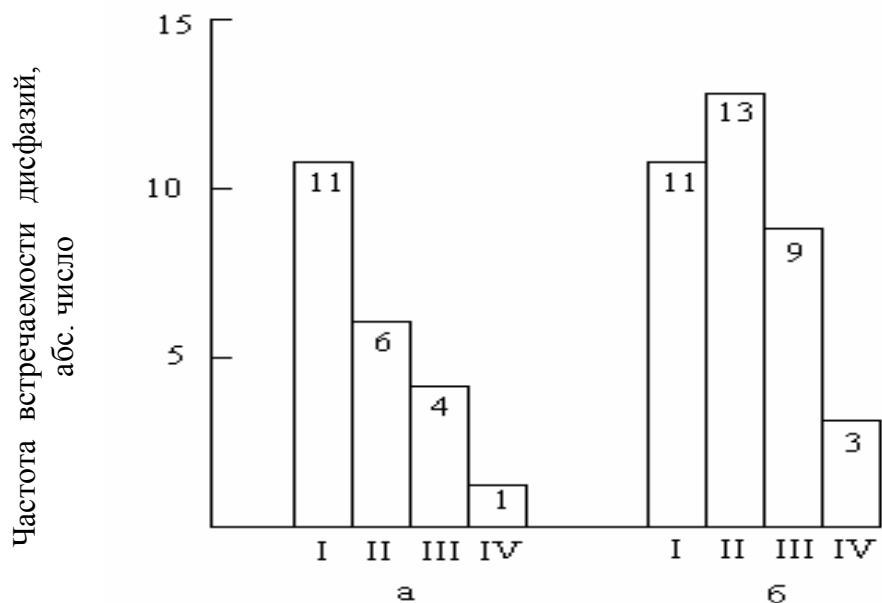


Рис. 1. Частота речевых нарушений у дошкольников детского сада общего профиля: а – экспрессивные нарушения речи по типу дислалий; б – языковые нарушения (недостаточность вербального мышления); I – 3 года; II – 4 года; III – 5 лет; IV – 6 лет

При наблюдении за группой детей (более 4000) дисфазии развития выявлены в 40,7% случаев, причем от 1 года до 3 лет — в 53,4%; от 3 до 6 лет — в 33,7%; от 6 до 15 лет — в 16,7% случаев. Традиционно укоренившиеся диагнозы «задержка речевого развития» (ЗРР), «задержка психоречевого развития» (ЗПРР) не отражают психофизиологическую сущность патогенетических звеньев дефекта речи. В связи с этим мы использовали разработанную классификацию нарушений речи у детей.

При компьютерном анализе речевой недостаточности у 730 дошкольников 3–7 лет, страдающих различными дисфазиями развития, чаще всего диагностируют (рис. 3) оральную диспраксию поз и динамику поз речевых мышц (75 и 44%), расстройства понимания речи (54%), а при сформированной речевой функции — недостаточность слухоречевой памяти (26%) и нарушение вербального мышления (18%). У 730 дошкольников, страдающих дисфазиями развития, снижение объема экспрессивной речи (рис. 4) до уровня гуления наблюдали у 5,3%, до лепетной речи — у 22,1%, до слоговой речи — у 2,6%, до отдельных слов — у 21,6%. У этих же детей, по анкетным данным матерей, чаще других факторов неблагополучия в анамнезе (рис. 4) диагностировали патологию II половины беременности в 24,1% случаев; недоношенность и асфиксию в родах — в 24,9 и 27,5%; реже — профессиональную вредность у отца или матери — в 6,3% и тугоухость у ребенка — в 1,1% случаев.

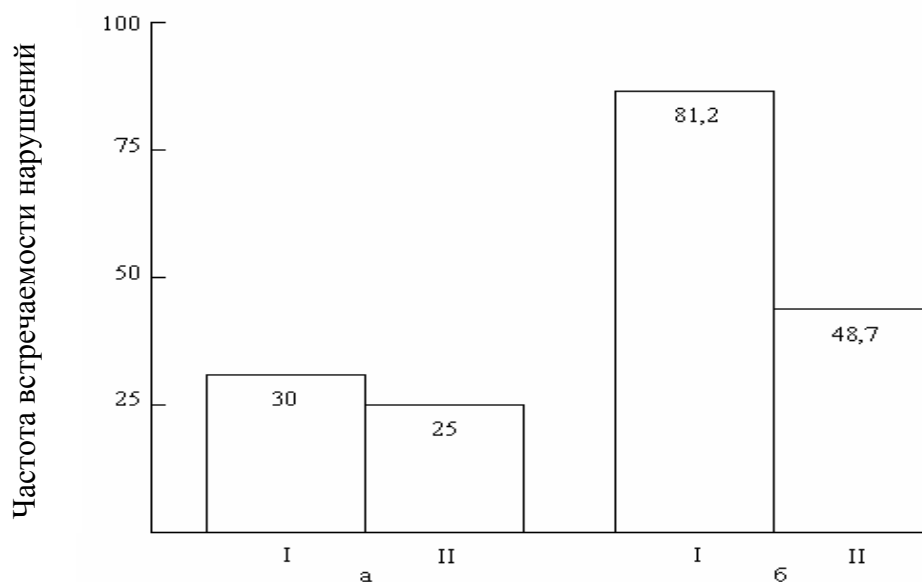


Рис. 2. Частота минимальной статико-моторной недостаточности у 5–6-летних дошкольников детского сада и детского дома общего профиля: а – воспитанники детского сада; б – воспитанники детского дома. Частота минимальной статико-моторной (I) и речевой (II) недостаточности

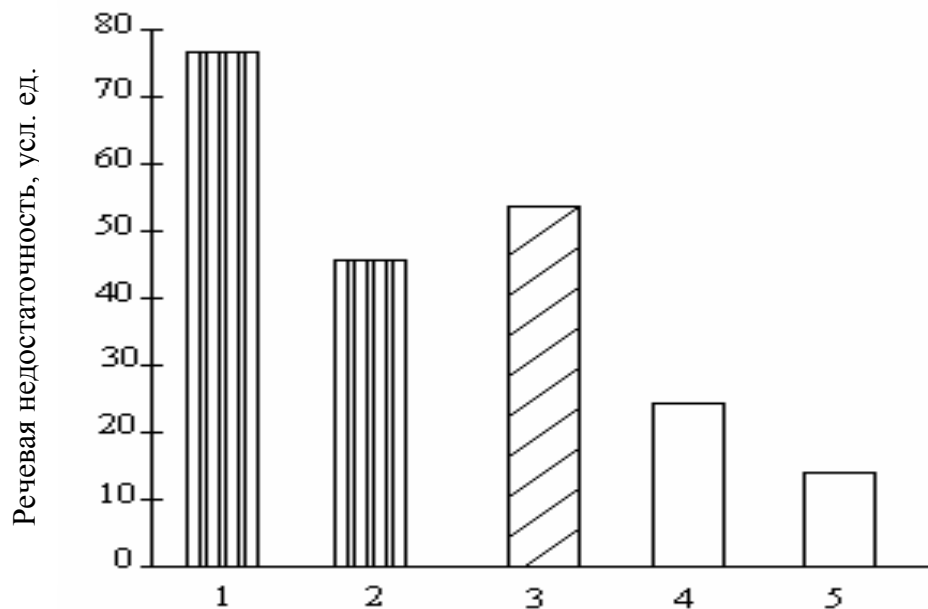


Рис. 3. Факторный анализ речевой недостаточности у детей 3, 4, 5, 6, 7 лет с дисфазиями развития. Кинестатическая оральная (1) и динамическая оральная диспраксия; дисгностическая (3); дисмнестическая (4) и семантическая дисфазия

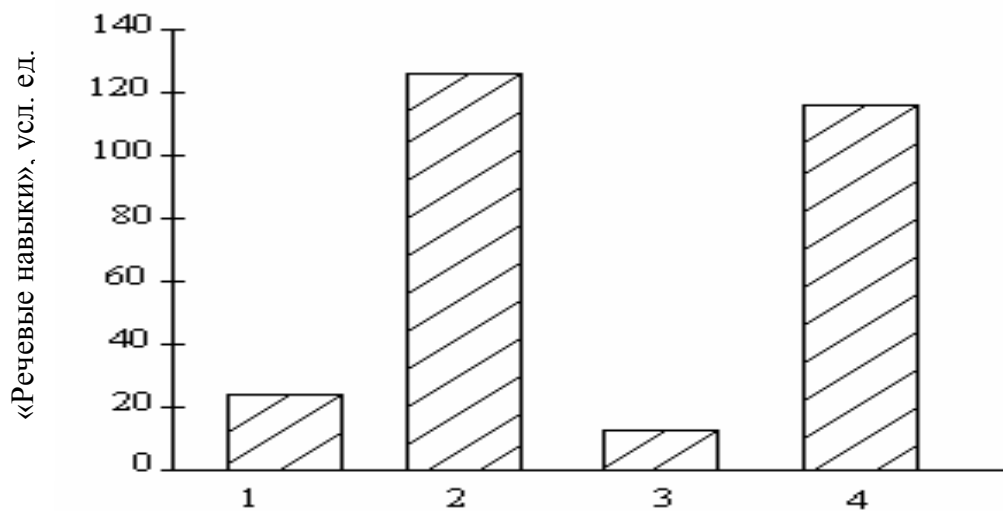


Рис. 4. Снижение «речевых навыков» при дисфазиях развития в дошкольном возрасте: 1 – до гуления; 2 – до лепетной речи; 3 – до слоговой речи; 4 – до отдельных слов

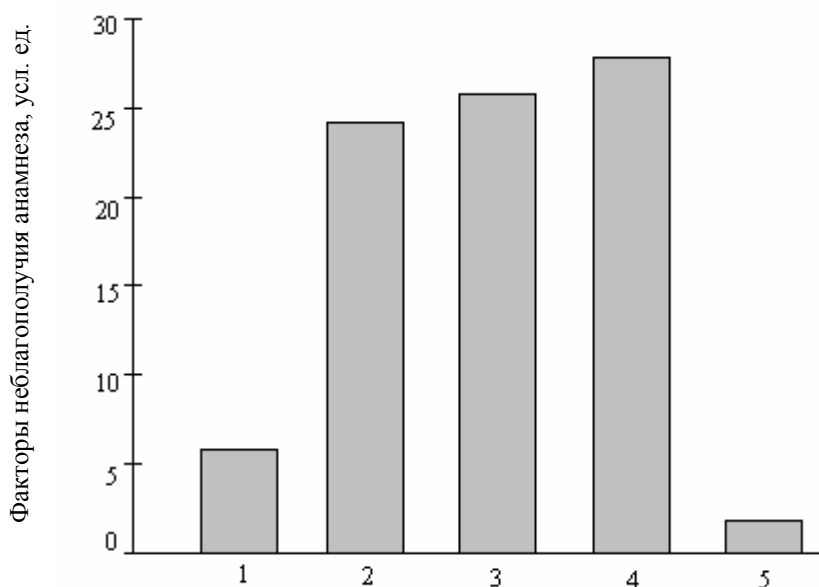


Рис. 4. Соотношение анамнестических факторов у дошкольников с нарушением речи: 1 – профессиональная вредность родителей; 2 – патология II половины беременности; 3 – недоношенность беременности; 4 – асфиксия в родах; 5 – тугухость

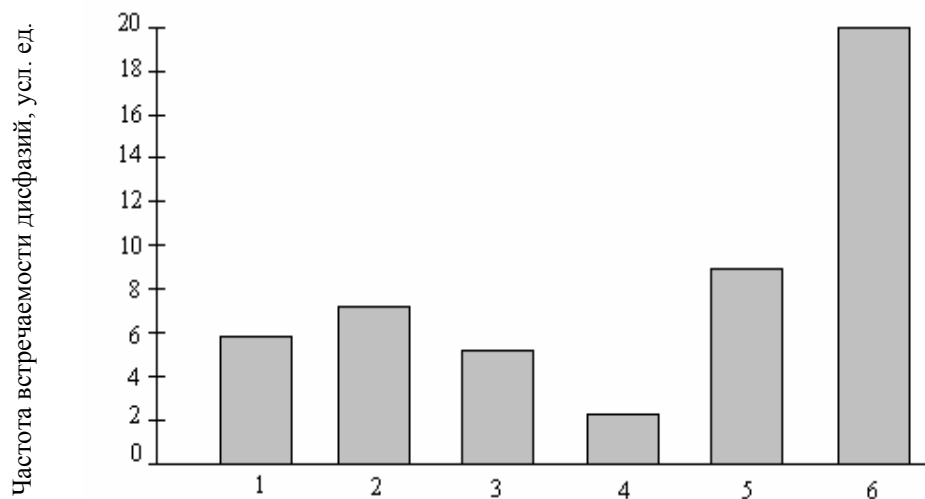


Рис. 5. Частота дисфазии развития при различных нозологических формах психоневрологической недостаточности. 1 – спастические формы ДЦП; 2 – эписиндромы; 3 – спастико-гиперкинетические формы; 4 – гемипарезы; 5 – атонически-астатические формы ДЦП; 6 – микроцефалия

Отмечена различная частота психоречевой недостаточности (психоречевая инвалидность) при разных формах ДЦП, эпилепсии с ДЦП и микроцефалии с ДЦП. При спастических формах ДЦП интеллектуально-речевая недостаточность выявлена в 5,4% случаев, при спастико-гиперкинетических — в 5%; при атонически-астатических формах — в 9,3% (преимущественно до 3 лет); при гемипарезах — в 1,1%; при эписиндромах — в 6,8% и при микроцефалии — в 20,4% случаев (см. рис. 5).

Таким образом, органическое заболевание мозга — микроцефалия (атрофия мозгового вещества) в большей степени обуславливает психоречевую недостаточность, нежели стойкие двигательные дефекты без микроцефалии. Между тем спастические и спастико-гиперкинетические формы примерно с равной частотой сочетаются с психоречевой недостаточностью (5,4 и 5%), а гемипаретические формы значительно реже (1,1%) имеют интеллектуально-речевую недостаточность. Значительную частоту (9,3%) психоречевой патологии при атонически-астатических формах ДЦП можно объяснить тем, что эта форма была зарегистрирована нами у детей преимущественно в возрасте до 3–4 лет, когда в силу незрелости мозга задержки интеллектуально-речевого развития при перинатальном неблагополучии более выражены.

Концептуальные подходы к медико-педагогической коррекции дисфазии развития полностью базируются на факторном анализе психоневрологического дефекта, причинах, его побуждающих, фило- и онтогенетической закономерной этапности становления речевой функции. Нами разработана методика коррекции речевой недостаточности у детей, включающая направленную психологопедagogическую реабилитацию, медикаментозное и немедикаментозное воздействие на сегментарно-периферические (метамерные) зоны мануально-оральных функций.

Литература

1. **Анохин П.К.** Системогенез как общая закономерность эволюционного процесса // *Философские аспекты теории функциональной системы*. – М., 1978. – С. 125–152.
2. **Галкина Е.В., Алексеев Л.Г.** Методика определения уровня развития речемыслительной реактивности личности // *Психол. журнал*. – 1992. – Т. 14. – № 4. – С. 86–94.
3. **Осипенко Т.Н.** Филогенетические и нейропсихологические аспекты речевых нарушений при детском церебральном параличе и эффективность их введения новым способом паралича // *Материалы Междунар. конгресса 9–12 мая 1994*. – С. 237–238.
4. **Скворцов И.А., Осипенко Т.Н.** Новые подходы к комплексной стимуляции статико-моторного и психоречевого развития детей с поражением нервной системы // *Проблемы детской неврологии*. – Казань, 1991. – С. 45–47.

The article presents the results of neuropsychophysiological state of 3–6 years children.

УДК 612.822:821

Т.І.Щербина

ОСОБЛИВОСТІ МОЗКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ

Вступ. Обмеженість будь-яких видів аферентації, у тому числі й зорової, на ранніх вікових етапах розвитку дитини можуть спричинити порушення функціонування різних фізіологічних систем. Останнім часом значна увага приділяється виявленню компенсаторних механізмів регуляції, насамперед, серцево-судинної системи як однієї з систем забезпечення адаптивних реакцій організму в певних умовах життєдіяльності. Розвиток знань про фізіологію та патологію системи кровообігу в дітей залежить від поглибленого вивчення комплексу показників, що характеризують її діяльність. У цьому випадку значні можливості надає реографія, яка дозволяє в межах єдиної методики отримати об'єктивну інформацію про стан центральної й регіональної гемодинаміки. Вивчення функціонального стану судинної системи головного мозку в дітей з порушенням зору проводилося з метою вивчення вікових особливостей регіонального кровообігу та його змін у патофізіологічних умовах. Ці зміни як компоненти загальної адаптивної реакції організму відображають стан реактивності не тільки серцево-судинної, але й нервової систем.

У здорових дітей шкільного віку (7–17 років) РЕГ не має суттєвих відмінностей від нормальної РЕГ дорослих, за винятком того, що в молодших школярів (7–10 років) відмічається незначний прояв нерегулярності хвиль (що автори пояснюють більш вираженою лабільністю судинного тонусу в цьому віці). Кількісні показники РЕГ у групі старших школярів практично не відрізняються від таких у групі молодших школярів. Автори вважають, що цей факт свідчить про стабільність мозкового кровотоку в межах розглянутого віку та про те, що, вірогідно, до початку шкільного періоду (до 7 років) кровопостачання головного мозку є сформованим і досить розвиненим [3; 4; 7].

За літературними даними, вікові особливості розвитку системи кровообігу лобних областей головного мозку дітей 5–9 років характеризуються зниженням об'ємного мозкового кровотоку, тонусу дрібних артерій, а також підвищенням тонусу великих мозкових артерій

від 5 до 6 років і суттєвим підвищенням тонічного напруження церебральних артерій великого калібру з 8 до 9 років.

Зниження тонусу дрібних церебральних артерій пов'язано з морфофункціональним дозріванням центральної нервової системи та збільшенням функціональної активності головного мозку, що триває до 6-річного віку дитини.

Підвищення тонусу великих мозкових артерій, яке спостерігається в 6 та 9 років, пов'язано, імовірно, як з більш зрілою будовою стінки церебральних артерій, так і зі змінами параметрів центральної гемодинаміки: суттєвим зниженням ЧСС; збільшенням діастолічного артеріального тиску та ударного об'єму крові. Вікове підвищення тонічного напруження великих церебральних артерій є важливим чинником, який впливає на механізми, що регулюють приток крові до головного мозку [1].

Таким чином, аналіз літературних даних свідчить, що в молодшому шкільному віці відбувається поступове зниження амплітуди та тривалості кровонаповнення, що пояснюється зменшенням з віком дитини еластичності судинної стінки й збільшенням тонусу артеріальних судин мозку (Еніня Г.І., 1969; Кірін К.П., Іванов Л.Б. та ін., 1974; Бутягін С.В., 1976). Важливою особливістю церебральної гемодинаміки цього етапу онтогенезу є міжпівкульова асиметрія, яка найбільшою мірою проявляється в різних амплітудах величини РЕГ лівої та правої півкуль. Більшість авторів відмічають посилення асиметрії мозкового міжпівкульового кровотоку в дітей порівняно з дорослими. Однак кількісно коефіцієнт асиметрії значно відрізняється за даними різних авторів, що може бути обумовлено відмінностями в методичних прийомах і типу використаних реографів [6]. Такі особливості РЕГ, як високі величини амплітуди, поліморфізм конфігурації, полікратія вказують на меншу функціональну зрілість мозкового кровообігу в дітей 7–8 років.

Контингент досліджуваних і методика досліджень. Для вивчення особливостей мозкового кровообігу молодших школярів було обстежено 74 дитини з порушенням функції зору. Дослідження проводилися на базі загальноосвітньої школи № 11 у класах для дітей з порушенням зорових функцій. Було обстежено 36 дітей віком 7–8 років та 38 дітей віком 9–10 років. За структурою патології зору відбиралися діти, що мали аномалії рефракції (природжена далекозорість, астигматизм, короткозорість), а також страждали на косоокість, амбліопію, природжений дефект зорового нерва. Гострота зору не перебільшувала 0,2 без корекції зору. У якості контрольної групи обстежувалися 80 молодших школярів з нормальним зором шкіл № 11 та № 53.

Для вивчення церебральної гемодинаміки був застосований метод реоенцефалографії (РЕГ). Дослідження проводилося за допомогою автоматизованої системи аналізу реоенцефалограм, яка забезпечує

дослідження в окципітомастоїдальному та фронтотомастоїдальному відведеннях при синхронному записі РЕГ та її першої похідної. До складу системи входять реограф Р4–О2 та 8–канальний енцефалограф, з'єднані з ІВМ-сумісним комп'ютером через послідовний порт.

Реоенцефалограми записували зранку через 1,5–2 години після їжі в положенні сидячи. Для дослідження пульсового кровонаповнення, тонусу та еластичності судин великих півкуль застосовувалось фронтотомастоїдальне (FM) розташування електродів, а для визначення стану гемодинаміки в системі хребетно-основної артерій – окципітомастоїдальне (OM) відведення.

При аналізі РЕГ-кривих ми використовували метод Н.В.Соколової, Х.Х.Ярулліна, Н.М.Максименко, М.А.Ронкіна, Ф.А.Домніна та А.В.Фролова (1977; 1982; 1986), заснований на розділенні реограми на артеріальну та венозну компоненти [5].

Аналізувалися наступні параметри:

1. Відношення В/А, % – показник периферичного опору, який визначається тонусом дрібних судин даної області. У нормі дорівнює 40–80%.
2. Дикротичний індекс І/А, % – відношення величини амплітуди реографічної хвилі на рівні інцизури до максимальної амплітуди. Відображає тонус судин артеріального типу дрібного калібру. У нормі дорівнює 40–70% та залежить від стану периферичного судинного опору.
3. Діастолічний індекс Д/А, % – відношення величини амплітуди реографічної хвилі на рівні дикротичного зубця до максимальної амплітуди. Відображає тонус судин венозного типу дрібного калібру. У нормі дорівнює приблизно 75%.

Результати та їх обговорення. Відомо, що стан гемодинаміки будь-якого органу залежить від тонічного напруження його судин, а особливо від тонусу прекапілярних артеріол, капілярів та посткапілярних венул. Тому аналіз отриманих результатів розпочнемо з характеристики функціонального стану мікроциркуляторного русла головного мозку.

Виявлено, що середньостатистичні величини периферичного судинного опору в дітей з вадами зору вищі, ніж у дітей контрольної групи з правої сторони як фронтотомастоїдального ($p > 0,05$), так і окципітомастоїдального відведень ($p < 0,05$), тоді як у лівій півкулі величина В/А в обох групах практично однакова ($p > 0,05$). Крім того, з'ясовано, що в дітей із зоровою депривацією середньостатистична величина показника В/А вища (особливо в дівчаток) у правій півкулі великого мозку, аніж у лівій, що невласливе дітям з нормальною гостротою зору.

Таблиця 1

Показники церебральної гемодинаміки молодших школярів з різною гостротою за даними реоенцефалографії

Показник	Слабозорі діти (n = 74)		Діти з нормальним зором (n = 80)	
	Права сторона	Ліва сторона	Права сторона	Ліва сторона
Фронтотомастоїдальне відведення				
V/A, %	92,52 ± 1,6	88,95 ± 1,06	87,98 ± 1,13	88,08 ± 1,27
I/A, %	85,6 ± 1,6*	80,65 ± 1,14	77,6 ± 1,21	78,94 ± 1,24
D/A, %	91,94 ± 1,38 □ ○*	86,12 ± 0,93 ○	83,59 ± 1,21	84,03 ± 1,2
Окципітомастоїдальне відведення				
V/A, %	98,42 ± 1,71 □	89,63 ± 0,93	90,95 ± 1,37	89,77 ± 1,71
I/A, %	89,94 ± 1,67	78,11 ± 0,99	77,41 ± 2,06	79,3 ± 1,74
D/A, %	100,33 ± 1,77 □	91,65 ± 1,15*	88,37 ± 1,31	84,3 ± 1,76

Примітка: V/A – показник периферичного судинного опору, I/A – дикротичний індекс, D/A – діастолічний індекс, * – достовірні відмінності з контрольною групою, □ – достовірні відмінності з показниками лівої сторони, ○ – достовірні відмінності з показниками ОМ-відведення.

Розподіл дітей обох груп за гендерною ознакою показав, що в дівчат із зниженою зоровою функцією периферичний судинний опір достовірно вищий ($p < 0,001$), ніж у дівчат з нормальним зором в усіх відведеннях. У хлопчиків експериментальної групи спостерігається протилежна картина: показник V/A як у басейні каротидної артерії ($p > 0,05$), так і у вертебро-базиллярній системі лівої півкулі ($p < 0,001$) нижчий, ніж у хлопчиків контрольної групи. Відмінностей у величині периферичного судинного опору в правій півкулі хлопчиків з різною гостротою зору не виявлено.

Слід відмітити, що показник V/A в експериментальній групі був вищий в усіх відведеннях у дівчат порівняно з хлопчиками (для FM $p < 0,001$; для ОМ $p > 0,05$), тоді як у контрольній групі, навпаки, хлопчики мали вищі показники, ніж дівчатка (для FM $p > 0,05$; для ОМR $p < 0,01$; для ОМL $p < 0,001$).

Виявлено, що в дівчаток обох груп периферичний судинний опір у каротидній системі головного мозку дещо вищий, ніж у вертебро-базиллярній системі. У хлопчиків як контрольної, так і експериментальної груп спостерігається зворотна картина, з превалюванням периферичного судинного опору в окципітомастоїдальному відведенні (особливо в правій півкулі великого мозку, $p < 0,05$).

Аналіз середньостатистичних показників тону судин артеріального типудрібного калібру показав, що діти експериментальної групи порівняно з дітьми контрольної групи мають значно вищі показники дикротичного індексу як у каротидній, так і у вертебро-базиллярній системах правої півкулі великого мозку (для FMR $p < 0,01$; для ОМR $p < 0,001$), у той час як у лівій півкулі вони були практично

однаковими. Відмітимо, що дівчатка з вадами зору мають вищий тонус судин артеріального типу дрібного калібру, ніж їх однолітки з нормальним зором, в усіх відведеннях як з правої, так і з лівої сторони (для OMR, FMR, FML $p < 0,001$; для OML $p > 0,05$), тоді як у хлопчиків обох груп ці показники мало відрізняються (лише у вертебро-базиллярній системі з лівої сторони хлопчики контрольної групи мають показники вищі, ніж хлопчики експериментальної групи, $p < 0,001$).

Дівчатка із зниженою зоровою функцією мають вищий показник дикротичного індексу, ніж хлопчики з вадами зору в басейні внутрішньої сонної артерії ($p < 0,01$) та з правої сторони вертебро-базиллярної системи ($p > 0,05$). У контрольній групі спостерігається зворотна картина: вищий тонус артеріол в усіх відведеннях мають хлопчики, а не дівчатка (для OMR $p < 0,01$; для OML $p < 0,001$; для FM $p > 0,05$).

Установлено, що діти з дефектами зору мають більш високі абсолютні величини тонуусу артеріол у правій півкулі великого мозку порівняно з лівою. У дітей з нормальною гостротою зору середньогруповий показник тонуусу судин артеріального типу дрібного калібру приблизно однаковий як з правої сторони, так і з лівої.

Загалом по групах досліджуваних розподіл величин дикротичного індексу є більш-менш рівномірним між каротидною та вертебро-базиллярною системами головного мозку. Лише в дівчаток з вадами зору дикротичний індекс був вищим з лівої сторони в басейні каротидної артерії ($p < 0,01$).

Переважаюча більшість досліджуваних дітей має підвищений тонус судин артеріального типу дрібного калібру. Причому в окципітомастоїдальному відведенні кількість дітей з підвищеним дикротичним індексом в обох групах була приблизно однаковою (86–87,85%), а у фронтотомастоїдальному відведенні високий тонус артеріол частіше спостерігається в контрольній групі (96%), ніж у дітей з вадами зору (91,59%).

При порівнянні одностатевих підгруп було з'ясовано, що слабозорі дівчатка та хлопчики з нормальним зором значно частіше мають високі показники I/A ніж, відповідно, дівчатка з нормальною гостротою зору та слабозорі хлопчики.

Якщо в дітей з нормальною гостротою зору розподіл високих показників I/A між правою та лівою сторонами в усіх відведеннях більш-менш рівномірний, то в дітей з вадами зору високий тонус артеріол у басейні внутрішньої сонної артерії переважає зліва, а у вертебро-базиллярній системі, навпаки, справа. В обох групах досліджуваних високі показники I/A переважають у фронтотомастоїдальному відведенні.

Низький тонус артеріол був зафіксований лише у 6% дівчаток контрольної групи у вертебро-базиллярній системі обох півкуль великого мозку.

Тонус судин венозного типу дрібного калібру вищий у групі слабозорих дітей у басейні внутрішньої сонної артерії (для FMR, OML

$p < 0,01$; для FML $p > 0,05$), а також у вертебро-базиллярній системі (для OMR $p < 0,001$; для OML $p < 0,01$), ніж у дітей контрольної групи. Зазначимо, якщо в дівчаток експериментальної групи тонус венул вищий в усіх досліджуваних реоенцефалографічних відведеннях ($p < 0,001$), ніж у дівчаток контрольної групи, то в хлопчиків у лівій півкулі великого мозку спостерігається зворотна картина ($p > 0,05$).

У групі дітей з вадами зору тонус судин венозного типу дрібного калібру переважає в басейні каротидної артерії в дівчаток (для FMR $p < 0,05$; для FML $p > 0,05$), а у вертебро-базиллярній системі достовірних відмінностей між слабозорими дівчатками та хлопчиками не виявлено. У контрольній групі, навпаки, більш високі показники Д/А мають хлопчики як у каротидній ($p > 0,05$), так і вертебро-базиллярній (для OMR $p < 0,01$; для OML $p < 0,001$) системах головного мозку.

У дітей експериментальної групи тонус венул вищий у правій півкулі великого мозку, ніж у лівій (для OM $p < 0,001$; для FM $p < 0,01$). У групі дітей з нормальним зором величини діастолічного індексу розподіляються більш-менш рівномірно між право та лівою півкулями великого мозку, хоча й є певні статеві відмінності. Так, у дівчаток тонус венул вищий у правій півкулі ($p > 0,05$), тоді як у хлопчиків – у лівій ($p > 0,05$). У хлопчиків з вадами зору та хлопчиків контрольної групи показник Д/А був вищий у вертебро-базиллярній системі порівняно з басейном каротидної артерії ($p < 0,01$). У дівчаток обох груп достовірних відмінностей у розподілі абсолютних величин тону венул між двома судинними системами головного мозку не виявлено ($p > 0,05$).

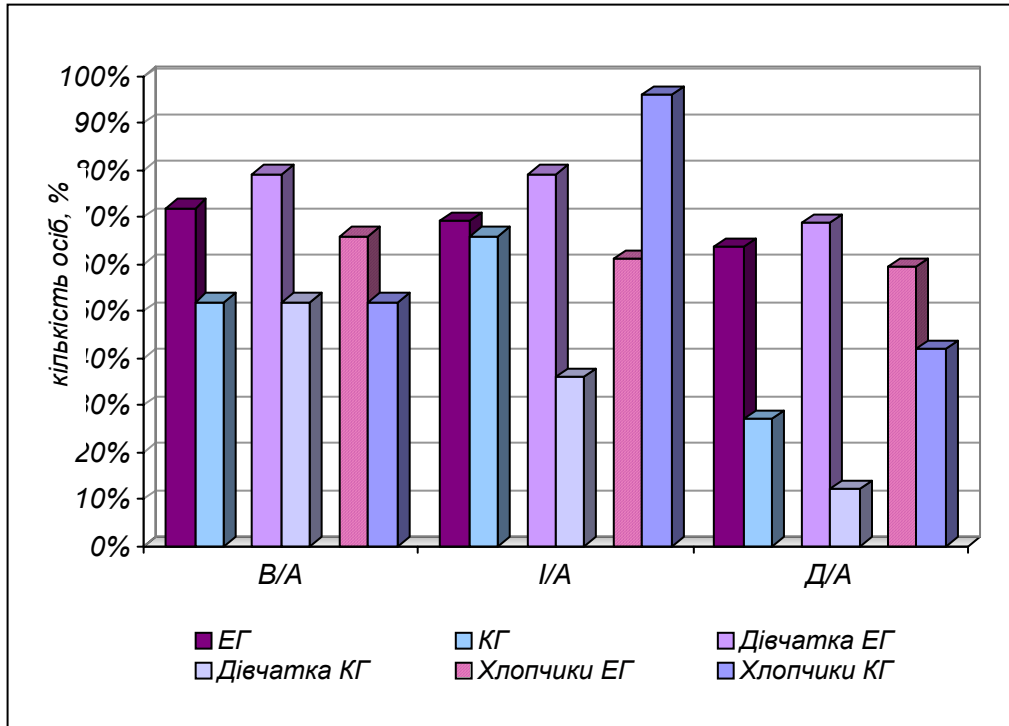
Показник тону судин венозного типу дрібного калібру виявився більш чутливим до змін локальної активації ділянок головного мозку дітей 7 – 10 років, обумовлених зоровою депривацією. Високий тонус артеріол в експериментальній групі зустрічався в 77,1% дітей, тоді як у контрольній групі лише у 65,5% дітей.

Діти із зниженою зоровою функцією мають більш-менш рівномірний розподіл високих показників Д/А між правою та лівою сторонами каротидної та вертебро-базиллярної систем головного мозку, тоді як у дітей контрольної групи підвищений тонус венул переважає в правій півкулі великого мозку. Високий тонус судин венозного типу дрібного калібру в дітей обох груп переважає у вертебро-базиллярній системі головного мозку.

Високий показник Д/А у групі дітей з нормальною гостротою зору більш характерний для хлопчиків (за винятком лівої сторони басейна каротидної артерії), тоді як у групі дітей із зоровою депривацією в басейні внутрішньої сонної артерії високий тонус венул частіше спостерігався в дівчаток, а у вертебро-базиллярній системі – у хлопчиків.

Знижений тонус судин венозного типу дрібного калібру спостерігався лише 6% дівчаток з нормальним зором у вертебро-базиллярній системі лівої півкулі великого мозку.

Співвідношення дітей експериментальної та контрольної груп, що мають високі показники периферичного судинного опору, тонуусу артеріол і венул в усіх реоенцефалографічних відведеннях обох півкуль великого мозку



EG – експериментальна група, KG – контрольна група; у гістографічному відображенні кожного показника: I стовпчик: загальна експериментальна група та загальна контрольна група; II стовпчик: експериментальна група дівчаток та контрольна група дівчаток; III стовпчик: експериментальна група хлопчиків та контрольна група хлопчиків

Висновки. У переважної більшості дітей молодшого шкільного віку досить високі показники тонічного напруження мікроциркуляторного русла головного мозку і, як наслідок, високий периферичний судинний опір, що призводить до ускладнення кровотоку в прекапілярних і посткапілярних судинах.

У дітей із зоровою депривацією виявився більш високий периферичний судинний опір, підвищений тонус артеріол і венул зустрічаються частіше (особливо у вертебро-базиллярній системі), ніж у дітей з нормальною зоровою функцією.

Література

1. **Безобразова В. Н.** Развитие системы кровообращения головного мозга у детей 5–9 лет // Теория и практика физической культуры. – 1996. – №8.
2. **Бутягин С.В.** Количественные показатели реоэнцефалограмм у здоровых детей разных возрастных групп // Вопросы охраны материнства и детства. – 1970. – №8. – С. 37–40.
3. **Осколкова М.К.** Кровообращение у детей в норме и патологии (Инструментальные исследования). – М., 1976.
4. **Осколкова М.К., Красина Г.А.** Реография в педиатрии / АМН СССР. – М., 1980.
5. **Ронкин М.А., Минц А.Я.** Реографическая диагностика сосудистых заболеваний головного мозга. – К.; 1967.
6. **Тупицин И.О.** Возрастная динамика и адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы школьников. – М., 1985.
7. **Федоровский Ю.Н., Надточий Г.М., Максимов Б.Н.** Изучение мозгового кровообращения здоровых детей методом реоэнцефалографии // Вопросы охраны материнства и детства. – 1972. – №8. – С. 58-62.

Peculiarities of cerebral hemodynamics of junior pupils with visual impairment cerebral hemodynamics, children with weak eyesight, vascular tone, vascular resistance.

Reduction of the visual analyzer's refractive ability determines decrease of activity of certain cerebral zones. This results in redistribution of cerebral structures' blood provision, increase of peripheral resistance, tone of the vessels of cerebral hemispheres.

УДК 376.24

С.Д.Яковлева

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПИТАНЬ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ З ДИТЯЧИМ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ

Діти з дитячим церебральним паралічем (ДЦП) – це особлива категорія дітей, у яких порушена структура чуттєвого пізнання, різні види перцептивних дій, гностичні процеси.

Актуальною є проблема реабілітації дітей, які страждають на дитячий церебральний параліч, оскільки вона повинна бути якомога ранньою і спрямованою як на розвиток рухової, так і психічної активності [7].

Досягнення певної кінцевої мети, якою є розвиток пізнавальних можливостей дітей у процесі навчання, формування власного досвіду, який би передував соціальній адаптації, здійснюється за умови правильно організованого лікування, виховання та навчання дітей, хворих на ДЦП.

Корекція рухових порушень включає в себе медикаментозне лікування (препарати, що нормалізують церебральний метаболізм, процеси мієлінізації, регенерації, пригнічують патологічну активність стовбурових структур мозку), заняття фізичною культурою, фізіотерапевтичне лікування, до складу якого обов'язково входять масаж, ЛФК та водолікування; заняття з корекції рухів під час усіх режимних моментів [2].

Медикаментозне лікування проводиться за призначенням невропатолога й застосовується в загальному комплексі відновлювальної терапії для створення „фону”, що сприяє розвитку рухових та інших функцій [4].

Метою фізичного виховання є створення режимних передумов для успішної побутової, навчальної, трудової та соціальної інтеграції в суспільстві [5].

Зарубіжними та вітчизняними вченими доведено, що руховий розвиток дітей має великий вплив на загальний розвиток, а саме – на формування мовлення, психічний розвиток, розвиток інтелекту та аналізаторних систем. Обмеження м'язової діяльності призводить до труднощів в опануванні певними навичками.

Багато дітей з важкою моторною патологією тривалий час знаходяться в положенні „лежачи”, а порушення чи затримка рухових функцій вимагає відповідної корекції: необхідності формування правильної уяви про рух, просторово-рухову організацію.

Фізичні вправи допомагають поліпшити рівень обміну речовин і діяльність важливих функціональних систем організму. Але в той же час фізкультурно-реабілітаційну роботу гальмує відсутність певних методик тренувань, відсутність споруд і обладнання [6].

У процесі фізичного виховання здійснюється вирішення наступних корекційних завдань:

1. Розвиток мовлення через рух:

- поєднання звуку та руху;
- звуковідтворення;
- звукова зафарбованість руху;
- рольові рухливі ігри із звуковим вираженням;
- ритмізація рухової діяльності;
- дихання як складова частина звукоутворення;
- дрібна та загальна моторика тощо.

2. Формування в процесі фізичного виховання просторових та тимчасових уявлень типу:

- ближче – далі;
- вище – нижче;
- зліва – справа;
- далі – ближче тощо.

3. Вивчення в процесі предметної діяльності на заняттях фізичною культурою різних фізичних властивостей матеріалів (важкий –

легкий, гладкий – жорсткий), а також призначення предметів.

4. Формування в процесі рухової діяльності різних видів мислення.

5. Управління емоційною сферою дитини, розвиток її морально-вольових якостей особистості, які здійснюються в процесі рухливих ігор, спеціальних рухливих завдань, естафет тощо [4].

Останнім часом для покращення рухових функцій використовують метод кінезитерапії. Цей метод являє собою систему моторної перепідготовки рухового стереотипу хворого на ДЦП, заснованого на нейропсихологічному, нейроортопедичному обстеженні дитини, вимагає закріплення на заняттях з вихователем психомоторного розвитку [1].

Важливою ланкою в системі соціалізації дитини з церебральним паралічем є психологічна корекція. Вона, як правило, спрямована на корекцію відхилень у розвитку вищих психічних функцій хворої дитини. Відчуття власної неповноцінності, яке накладають множинні ураження, зокрема порушення рухів та мовлення, зумовлюють ізолюваність дитини з ДЦП, психотравмуюче діючи на становлення та формування особистості. Ефективність психологічної корекції значною мірою залежить від аналізу психологічної структури порушень та його причин. Складність та своєрідність порушень розвитку дитини вимагають ретельного методологічного диференційованого підходу до його аналізу та психокорекційних впливів. Це визначає основні завдання психологічної корекції сенсорних процесів, а саме: навчання засвоєнню сенсорних еталонів та формування перцептивних операцій, розвиток константності, предметності та узагальненості сприйняття.

Особлива увага повинна приділятися конструктивній діяльності, у результаті якої вдосконалюються сприйняття форми, величини предметів та їх просторових співвідношень [8].

Більша частина дітей, хворих на церебральний параліч, має збережені потенційні можливості розвитку вищих форм пізнавальної діяльності, які є найсуттєвішими для пізнання властивостей предметів і явищ навколишнього світу й подальшого розвитку дитини через сенсорні та кінестетичні сприймання. Недоліки формування сенсорних функцій зумовлюють серйозні перепони для конкретно-чуттєвого пізнання світу, що виявляється в запізнілому та недостатньому розвитку предметних дій. Затримується формування уявлення про ознаки навколишніх предметів, здатність орієнтуватися у їх взаємному розташуванні. Це обмежує уяву дитини, робить навколишній світ менш диференційованим.

На неповноцінній конкретно-чуттєвій основі та в умовах обмеженого специфічного спілкування страждає загальна обізнаність дітей, обсяг словникового запасу. Слово не виражає конкретного змісту, а це негативно відбивається на формуванні уявлень, просторовому орієнтуванні, нерозумінні дитиною деяких образних висловлювань.

Отже, інтелектуальний розвиток дітей з церебральним паралічем характеризується недорозвитком перцептивних функцій, збідненістю досвіду, недостатнім словесно-логічним мисленням та мовленням, які можуть бути відносно збереженими [3].

Важливим чинником, який визначає результативність навчання дітей з церебральним паралічем, є їхня здатність до цілеспрямованої діяльності. Несформованість останньої полягає в тому, що діти не співвідносять свої дидактичні дії з вимогами поставленого завдання: вони не поєднують дії в цілісну структуру, яка має стати основою рухового вміння з характерними властивостями корекції та компенсації вторинних порушень. Щоб розв'язати цю проблему, на кожному занятті потрібно виконувати окремі рухові дії, які б закінчувалися імітацією початку нового елемента в сполученні з гностичними та пристосувальними рухами [5].

Емоційна нестійкість дітей з ДЦП може бути обумовлена органічними патохарактерологічними особливостями. Уже в ранньому віці проявляються підвищена дратівливість, тривожність, негативізм.

Патогенний вплив на виховання чинять батьки, які відчують провину за наявність хвороби в дитини. Гіперопіка часто стає на заваді нормального психічного розвитку дитини, формуючи в неї інактивність та залежність.

Діти з церебральним паралічем потребують якомога ранньої та систематичної допомоги в навчанні та розвитку. Методи психологічної корекції доцільно розділити. По-перше – базисні методи, які включають ігротерапію, арттерапію, психоаналіз, метод десенсибілізації, аутогенного тренування, поведінковий тренінг та спеціальні методи психокорекції, спрямовані на усунення певної вади, з урахуванням індивідуально-психологічних чинників.

Пам'ять дітей з ДЦП відрізняється недостатністю обсягу запам'ятовування, труднощами прийому, збереження та відтворення інформації, що зумовлено труднощами смислової організації та виснаженням нервових процесів. Тому важливими напрямками психокорекції є збільшення обсягу пам'яті в зоровій, слуховій і тактильній модальності, розвиток прийомів асоціативного та опосередкованого запам'ятовування предметів у процесі ігрової діяльності.

Процес психокорекції повинен проходити в ході того виду діяльності, який доступний для даної дитини з певними інтелектуальними можливостями. Психолог у процесі корекції повинен орієнтуватися не лише на рівень актуального розвитку дитини, але й на її потенційні можливості.

Для зручності аналізу порушення пізнавальної діяльності в дітей із затримкою психічного розвитку при церебральному паралічі доцільно виділити три її основні блоки: мотиваційний, оперативно-регуляторний та блок контролю.

Психокорекційні заняття з дітьми з розвитку пізнавальних процесів можуть проводитися як індивідуально, так і в групі. Важливим є єдність вимог до дитини з боку педагога, психолога та інших спеціалістів, особливо при корекції здатності контролювати свої дії. Це успішно досягається при дотриманні режиму дня, чіткій організації повсякденного життя дитини, виключення можливостей незавершення початих дитиною дій.

Виховання дітей з ДЦП передбачає їх розподіл за інтелектуальними можливостями. Ідея продуктивності ранньої корекції стала загально визнаною в педагогіці та підтверджена практикою навчання та виховання даного контингенту дітей, але рання корекція повинна містити всі складові реабілітаційних програм, а отже, кожна дитина вимагатиме індивідуальної корекційно-розвиваючої системи занять та лікування.

Кожний індивідуальний план повинен включати заходи щодо усунення інформаційної та емоційної депривації, заходи навчально-розвивального спрямування, корекційно-розвивальні заняття з формування цілеспрямованої діяльності, соціальної взаємодії й загальної здатності до навчання. Необхідно не забувати, що в організацію роботи з дитиною повинні бути включені медико-лікувальні та відновлювальні процедури з урахуванням стану здоров'я дитини, її рухових функцій, вікових особливостей, оточуючого її середовища, характерологічних особливостей.

Уся робота з реабілітаційних заходів визначається досягненнями дитини в оволодінні знаннями, здатністю їх здобувати, формуванням бази для повноцінного розвитку інтелекту та особистості. Системна робота з реабілітації дає можливість використання узагальненого підходу до становлення дитини з ДЦП, до її соціальної реабілітації та інтеграції. І чим раніше розпочато корекційно-розвивальну роботу, тим ефективнішими будуть її результати.

Література

1. **Алферова Г.В.** Новые подходы к коррекционно-развивающей работе с детьми, страдающими детским церебральным параличом // – 2001. – № 3. – С. 10–14.
2. **Ефименко Н.Н., Сермеев Б.В.** Содержание и методика занятий физкультурой с детьми, страдающими церебральным параличом. – К., 2000.
3. **Ілляшенко Т.Д., Обухівська А.Г., Романенко О.В., Скрипка Н.С.** Корекція психосоціального розвитку дітей з церебральним паралічем у реабілітаційному центрі. – К., 2003.
4. **Коррекционно-восстановительная** работа в спецшколах – интернатах для детей с последствиями полиомиелита и церебральными параличами: Метод. рекомендации. – К., 1987.
5. **Лактюшина Т.** Система вироблення рухових дій у школярів із церебральним паралічем // Дефектологія. – 1999. – № 1. – С.22.
6. **Ляной Ю.** Соціально-психологічна адаптація дітей-інвалідів із порушенням функцій опорно-

рухового апарату // Дефектологія. – 1998. – № 1. – С. 29–30.
7. **Рождественская М.В.** Изучение особенностей интеллектуального дефекта у детей с церебральным параличом: Метод. рекомендации. – К., 1987. 8. **Шипицина Л.М., Мамайчук И.И.** Детский церебральный паралич. – М., 2001.

The article is devoted to the problem of complex rehabilitation early influence of children suffering infantile cerebral paralysis. Designated approaches to early intervention to medicine and correction psychological aspects of intelligent of children paralysis which provides sufficiently high level of social adaptation for present contingent.

УДК 159.952+159.923:371.12+613.96

Г.О.Латіна

ВПЛИВ ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ПЕДАГОГІВ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ШКОЛЯРІВ

Вступ. На сучасному етапі розвитку суспільства діяльність закладів освіти характеризується пошуком нових підходів, засобів та форм навчання. Такий пошук у більшості випадків супроводжується інтенсифікацією освіти, збільшенням кількості інформації та підвищення вимог до якості навчання. Унаслідок чого спостерігається зниження рівня здоров'я дітей шкільного віку [1].

Загальновідомо, що здоров'я учнів у освітньому процесі пов'язане з педагогікою, що повинна невілювати стреси, а не провокувати їх [2].

На нашу думку, серед шкільних факторів ризику саме дія впливу особистості вчителя на процес навчання є однією з провідних, повсякденна педагогічна діяльність якого супроводжується постійною психологічною перенапругою. Тривога, депресія, емоційна ригідність та спустошеність – така ціна відповідальності вчителя. Як наслідок для економії власних енергоресурсів розвивається емоційне перевантаження [3].

Проявом емоційного вигорання є дисфункціональні ознаки, що змінюють професійну діяльність та негативно впливають на стосунки з учнями, підвищуючи рівень їх асенізації [2; 4]. За літературними даними, астеничний невроз, серед школярів загальноосвітніх шкіл, супроводжується спустошенням інтелектуальних процесів, зниженням розумової працездатності, слабкістю уваги. Увага є однією з найважливіших психофізіологічних функцій, що забезпечує оптимізацію процесів виховання й навчання, тому ефективність педагогічної діяльності доцільно визначати саме за її показниками [5].

Метою даного дослідження було визначити залежність розумової працездатності учнів від особистих якостей педагогів.

Методи та організація досліджень. У ході дослідження обстежено 133 учні (59 юнаків та 74 дівчини) загальноосвітньої школи 14–17 років. Для визначення особистісних якостей педагогів обстежено вчителів з базових предметів навчальної програми віком від 31 до 60 років.

Розумова працездатність визначалась за допомогою коректурних проб Анфімова [6]. Особистісні якості педагогів – за методикою діагностики рівня «емоційного вигорання» В.В. Бойко та за індивідуальною діагностикою моделі поведінки педагога у спілкування з учнями на заняттях [7; 8]. Анкетним анонімним методом вивчалось ставлення учнів до предметів.

Отримані дані підлягали математичній та статистичній обробці за допомогою прикладної програми „Statistica”.

Результати досліджень та їх обговорення. Тестування розумової працездатності учнів старших класів загальноосвітньої школи встановило вірогідне максимальне значення коефіцієнту продуктивності роботи в кінці тижня з мінімальним у середу ($p < 0,01$). Зниження рівня коефіцієнту продуктивності у середу відбувається за рахунок дівчат, у яких показник вірогідно нижчий на відміну від показника хлопців ($p < 0,01$), як видно з графічного зображення кривої працездатності протягом тижня, що представлено на рисунку 1 (див. рис.1).

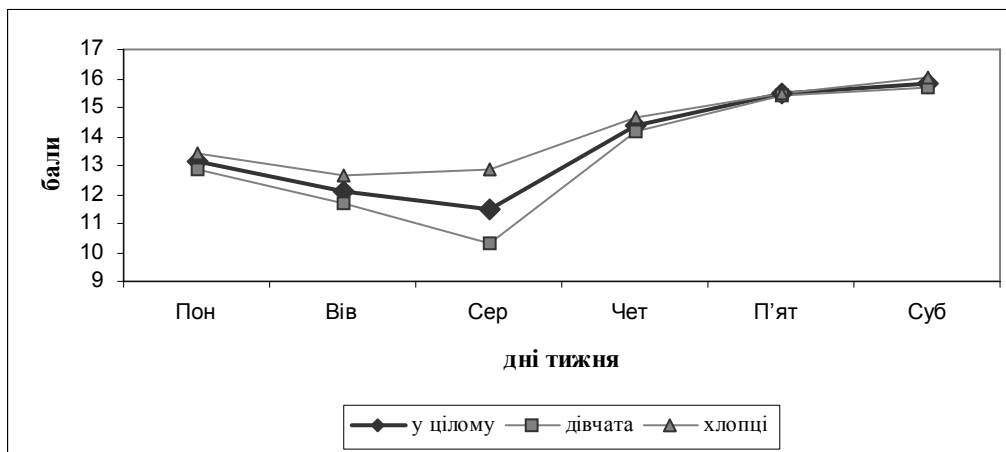


Рис. 1 Динаміка розумової працездатності школярів протягом тижня

На противагу коефіцієнту продуктивності мінімальний обсяг уваги школярів реєструвався у вівторок, але максимальна кількість оброблених знаків учнями з перевагою у 54 знаки спостерігається у суботу ($p < 0,001$).

На відміну від показника продуктивності рівень довільної уваги школярів вірогідно вищий у середу незалежно від статі ($p < 0,01$). Проте

у хлопців, протягом другої половини тижня, цей показник вірогідно вищий, про що свідчить високий показник точності роботи ($p < 0,05$).

Показник диференціювання максимум має в середу та четвер, що в 11 раз більше від мінімального значення тижня – вівторка, що свідчить за високий рівень показника внутрішнього гальмування саме в ці дні тижня ($p < 0,01$). Вірогідних статевих відмінностей не встановлено.

За результатами тестування рівня професійного «вигорання» в педагогів спостерігається повна або часткова сформованість його фаз.

Аналіз середніх значень показника емоційного «вигорання» встановив тенденцію до зниження його рівня зі збільшенням стажу педагогічної діяльності. Як видно з діаграми, у педагогів питома вага показника групи вчителів з тривалим педагогічним стажем у 2 рази нижче, ніж показник групи педагогів з малим педагогічним стажем (див. рис.2).

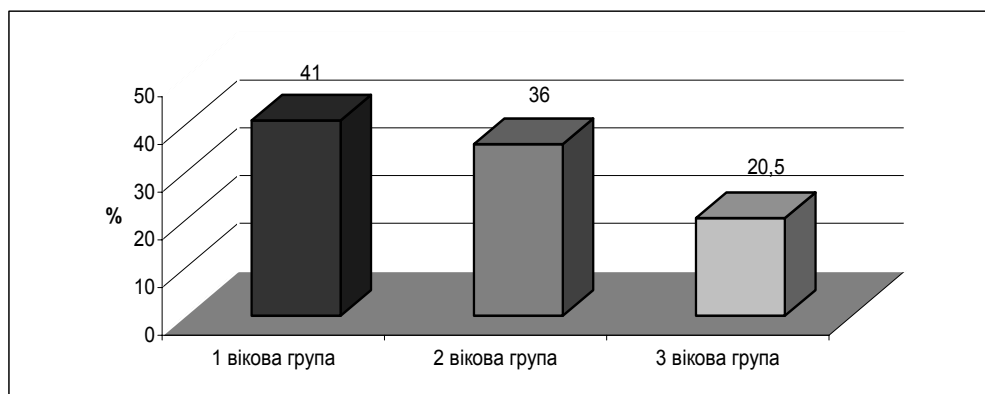


Рис.2 показники емоційного «вигорання» педагогів

Для визначення моделі поведінки педагога у спілкуванні з учнями було встановлено п'ять моделей спілкування: диктаторська, неконтактна, диференційованої уваги, гіперрефлексивна, негнучкого реагування (див. рис.3).

Порівняльний аналіз даних анкетування встановив статистично вірогідну перевагу трьох моделей спілкування педагогів: диктаторської диференційованої уваги та негнучкого реагування ($p < 0,01$). Таким чином, спілкування педагогів характеризується відсутністю особистої взаємодії, психологічного контакту з учнями та вибіркового спілкуванням у класі.

Проте зі збільшенням віку педагогів спостерігається тенденція до зниження середніх значень цих показників. Поступово зі збільшенням стажу роботи педагогів зростає показник гіперрефлексивної поведінки, зорієнтованої на більш тісні особисті стосунки з учнями.

За допомогою кореляційного зв'язку нами встановлено зворотна залежність наявності емоційного вигорання ($r = -0,37$, $p < 0,05$) та моделі диференційованої уваги ($r = -0,37$, $p < 0,05$) у педагога з низьким рівнем коефіцієнту продуктивності учнів на початок тижня.

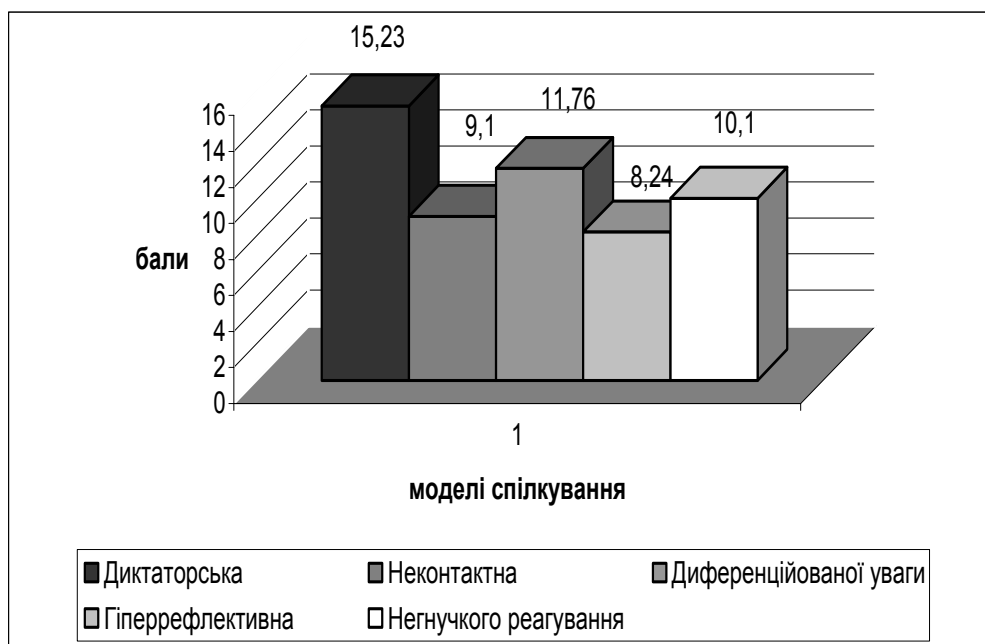


Рис. 3. Показники моделей спілкування педагогів з учнями

Тоді як показник точності виконання роботи учнями значно нижчий на уроках викладачів з диктаторською та гіперрефлексивною моделлю поведінки педагога ($r = -0,39$, $p < 0,05$). Також встановлено вірогідний негативний зв'язок цього показника з негативним ставленням учнів до уроку ($r = -0,39$, $p < 0,05$); із збільшенням навчального навантаження ($r = -0,39$, $p < 0,05$), що свідчить про зниження довільної уваги під дією цих характеристик.

На рівень активного внутрішнього гальмування та довільної уваги на кінець тижня впливає неконтактна модель поведінки педагога в поєднанні з навчальним навантаженням, про що свідчить негативний кореляційний зв'язок ($r = -0,36$, $p < 0,05$) і пояснює їх низькі показники саме в цей день.

Таким чином, можна зазначити, що високий рівень емоційного «вигорання» педагогів та перевага авторитарного стилю поведінки з учнями негативно позначається на психофізіологічних властивостях учнів і потребує впровадження в загальноосвітніх закладах доступних методик корекції (ЛФК, аутогенне тренування, релаксаційну гімнастику).

Література

1. Грибняк М.П., Машиністов В.В., Вербаховська О.В. Стан здоров'я учнів гімназій та ліцеїв // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 1998. – № 1. – С. 59–62.
2. Ганузин В.М., Ганузина Г.С. Влияние школы и семьи на формирование отклонений в состоянии здоровья // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы: Материалы Всерос. конф. с междунар. участием (Москва, октябрь 2002 г.). – М.,

2002. – С.90–92. 3. **Бойко В.В.** Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. – М.,1996. 4. **Ильин Е.П.** Мотивы и мотивация. – СПб., 2000. 5. **Запорожець О.П.** Динаміка функції уваги та успішності навчання учнів молодшого шкільного віку, які займаються спортом // Фізіологічний журнал. – 2004. – № 5. – С.80–86. 6. **Антропова М.В., Козлова В.И.** Методические рекомендации по физиолого-гигиеническому изучению учебной нагрузки. – М., 1984. 7. **Райгородский Д.Я.** Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учеб. пособие. – Самара, 1998. 8. **Хоменко Г.** Основи психології педагогічної праці // Психолог. – 2004. – №2. – С. 2-23.

By the purpose of research of the mental capacity for work have been surveyed 133 pupils (59 boys and 74 girls) of 14-17 years and teaches for basic subjects. It is revealed deterioration mental capacity for work at influence of them burnout syndrome and dictatorial style conduct of teaches.

Відомості про авторів

- Басв Олег Анатолійович** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Базілевський Андрій Григорович** – магістр з фізичного виховання та спорту Черкаського державного університету ім. Богдана Хмельницького.
- Боярчук Олена Дмитрівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Виноградов Олександр Анатолійович** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Войнар Юзеф** – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету фізичного виховання і фізіотерапії, Політехніка Опольська.
- Гаврик Спартик Юрійович** – кандидат медичних наук, начальник санітарно-епідеміологічної служби Ленінського району міста Луганська.
- Галдун Тетяна Іллівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації та валеології Інституту фізичного виховання і спорту Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Гапоненко Ірина Анатоліївна** – студентка 2 курсу психолого-педагогічного факультету Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Глазирін Іван Дмитрович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського державного університету ім. Богдана Хмельницького.
- Гриненко Світлана Анатоліївна** – аспірант кафедри фізіології людини і тварин Херсонського державного університету.
- Гузь Людмила Василівна** – викладач кафедри фізіології Дніпропетровської медичної академії.
- Гуменна Ольга Андріївна** – викладач кафедри БОФК Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.
- Демченко Олена Михайлівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри нормальної фізіології Дніпропетровської медичної академії.
- Довнар Лариса Геннадіївна** – завідувач відділенням фізіотерапії Луганської обласної клінічної дитячої лікарні, лікар вищої категорії.
- Єжова Ольга Олександрівна** – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біологічних основ фізичної культури

Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка.

Жупікова Надія Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації та валеології Інституту фізичного виховання і спорту Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Іванюра Іван Олексійович – доктор біологічних наук, професор кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Ілюха Володимир Олександрович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького.

Ілюха Лідія Михайлівна – аспірант кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького.

Ісаєва Раїса Яківна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Каленіченко Олексій Володимирович — аспірант кафедри анатомії та фізіології людини та тварин Черкаського національного університету.

Коваленко Станіслав Олександрович — кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету.

Козенко Наталія Олександрівна — студентка 1 курсу факультету іноземних мов Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Козій Тетяна Петрівна – аспірант кафедри фізіології людини та тварин Херсонського державного університету.

Косогова Тетяна Михайлівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Котелевський Володимир Іванович — аспірант кафедри біологічних основ фізичної культури, викладач кафедри фізичної реабілітації Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Кудій Людмила Іванівна — аспірант кафедри анатомії та фізіології людини та тварин Черкаського національного університету.

Куренєва Ганна Миколаївна — студентка 1 курсу факультету іноземних мов Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Кучеренко Ірина Олександрівна — студентка 5 курсу природничо-географічного факультету Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

- Латіна Ганна Олександрівна** – викладач кафедри валеології Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.
- Леонтєєва Фріда Соломонівна** — кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, керівник відділу проблем лабораторної діагностики та імунології Харківського науково-дослідницького інституту патології хребта і суглобів імені Ситенка.
- Лещенко Тетяна Михайлівна** — завідувач науково-методичної лабораторії кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Лизогуб Володимир Сергійович** — доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Б. Хмельницького.
- Лисенко Сергій Григорович** — аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Луніна Неллі Василівна** – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Макаренко Микола Васильович** – доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу головного мозку Інституту фізіології імені О.О. Богомольця Академії наук України.
- Мацюра Олександр Володимирович** — кандидат біологічних наук, завідувач кафедри екології, біологічного різноманіття й таксономії, проректор з міжнародних відносин Мелітопольського державного педагогічного університету.
- Меньших Олена Емануїлівна** – аспірантка кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
- Мордвинова Маргарита Юрївна** - студентка 5 курсу Міжрегіональної академії управління персоналом, м. Київ.
- Мороз Людмила Василівна** – аспірантка 3-го року навчання за фахом фізіологія людини та тварин Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.
- Мукасеєва Олена Борисівна** – магістр біології, пошукувач кафедри цитології, гістології та біології розвитку Київського національного університету імені Тараса Шевченка, старший лаборант кафедри фізіології людини і тварин Інституту природознавства Херсонського державного університету.
- Некрасов Сергій Юрійович** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Новарецький Даріуш** — кандидат педагогічних наук, заступник декана факультету фізичного виховання і фізіотерапії, Політехніка Опольська.

- Панкратьєв Олександр Миколайович** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету.
- Петренко Юрій Олексійович** – аспірант кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
- Пустовалов Віталій Олександрович** – аспірант кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
- Раздайбедін Віталій Миколайович** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Рожков Ігор Миколайович** – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біологічних основ фізичного виховання та спорту Миколаївського державного університету імені В.О. Сухомлинського.
- Савенко Володимир Олександрович** – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації та валеології Інституту фізичного виховання і спорту Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Самчук Валентина Андріївна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Сеногонова Людмила Іванівна** – старший викладач кафедри товарознавства, комерційної діяльності та маркетингу Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Синюта Олеся Миколаївна** – аспірант кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
- Скрипник Наталія Миколаївна** – асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Спринь Олександр Борисович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин Херсонського державного університету.
- Станішевська Наталія** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Степанська Алевтина Володимирівна** – пошукувач кафедри фізіології людини і тварин Херсонського державного університету.
- Тимошенко Ольга Павлівна** — доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії Харківської національної фармацевтичної академії.

- Фомін Сергій Володимирович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Христова Тетяна Євгенівна** – кандидат біологічних наук, доцент.
- Чертов Сергій Миколайович** – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Шалей Світлана Вікторівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин, директор Інституту природознавства Херсонського державного університету.
- Шейко Віталій Ілліч** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.
- Щербіна Тетяна Ігорівна** — старший викладач кафедри фізіології людини і тварин Херсонського державного університету.
- Яковлєва Світлана Дмитрівна** – кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри дефектології та основ медицини Інституту природознавства Херсонського державного університету.