

ISSN 2227-2844

ВІСНИК

**ЛУГАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

№ 6 (265) БЕРЕЗЕНЬ

2013

ВІСНИК

ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

№ 6 (265) березень 2013

Частина I

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

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

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

Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка
(протокол № 8 від 29 березня 2013 р.)

Виходить двічі на місяць

Засновник і видавець –
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор – доктор педагогічних наук, професор Курило В. С.

Заступник головного редактора –

доктор педагогічних наук, професор Савченко С. В.

Випускаючі редактори –

доктор історичних наук, професор Бур'ян М. С.,

доктор медичних наук, професор Виноградов О. А.,

доктор філологічних наук, професор Галич О. А.,

доктор педагогічних наук, професор Горошкіна О. М.,

доктор сільськогосподарських наук, професор Конопля М. І.,

доктор філологічних наук, професор Синельникова Л. М.,

доктор педагогічних наук, професор Харченко С. Я.

Редакційна колегія серії «**Біологічні науки**»:

д. б. н., професор Іванюра І. О.,

д. б. н., професор Каці Г. Д.,

д. с/г. н., професор Конопля М. І.,

д. б. н. Мельник В. І.,

к. б. н. Нечаєв В. М. (Росія),

д. б. н., професор Работягов В. Д.,

д. б. н., професор Соколов І. Д.,

д. б. н., професор Федченко С. М.,

д. б. н., професор Ярошенко М. М.

РЕДАКЦІЙНІ ВИМОГИ

до технічного оформлення статей

Редколегія «Вісника» приймає статті обсягом 4 – 5 сторінок через 1 інтервал, повністю підготовлені до друку. Статті подаються надрукованими на папері в одному примірнику з додатком диска. Набір тексту здійснюється у форматі Microsoft Word (*.doc, *.rtf) шрифтом № 12 (Times New Roman) на папері формату А-4; усі поля (верхнє, нижнє, праве й лівє) – 3,8 см; верхній колонтитул – 1,25 см, нижній – 3,2 см.

У верхньому колонтитулі зазначається: Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка № ** (***) , 2013.

Інформація про УДК розташовується у верхньому лівому кутку без відступів (шрифт нежирний). Ініціали і прізвище автора вказуються в лівому верхньому кутку (через рядок від УДК) з відступом 1,5 см (відступ першого рядка), шрифт жирний. Назва статті друкується через рядок великими літерами (шрифт жирний).

Зміст статті викладається за планом: постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми та на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується ця стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з певним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з цього дослідження й перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. Усі перелічені елементи повинні бути стилістично представлені в тексті, але графічно виділяти їх не треба.

Посилання на цитовані джерела подаються у квадратних дужках після цитати. Перша цифра – номер джерела в списку літератури, який додається до статті, друга — номер сторінки, наприклад: [1, с. 21] або [1, с. 21; 2, с. 13 – 14]. Бібліографія і при необхідності примітки подаються в кінці статті після слова «Список використаної літератури» (без двокрапки) у порядку цитування й оформляються відповідно до загальноприйнятих бібліографічних вимог. Бібліографічні джерела подаються підряд, без відокремлення абзацем; ім'я автора праці (або перше слово її назви) виділяється жирним шрифтом.

Статтю закінчують 3 анотації обсягом 15 рядків (українською, російською) та 22 рядки (англійською) мовами із зазначенням прізвища, ім'я та по-батькові автора, назви статті та ключовими словами (3 – 5 термінів). Стаття повинна супроводжуватися рецензією провідного фахівця (доктора, професора). На окремому аркуші подається довідка про автора (прізвище, ім'я, по батькові; місце роботи, посада, звання, учений ступінь; адреса навчального закладу, кафедри; домашня адреса; номери телефонів (службовий, домашній, мобільний)).

ЗМІСТ

Фізіологія людини і тварин

Ал-Хашими С. Х. Т. Состояние клеточного звена системного иммунитета в условиях гипертонической болезни	5
Боярчук Е. Д. Особенности нейтрофилов при ДВС-синдроме.....	8
Гужва О. І. Вплив вілозену на показники імунної системи організму спортсменів	14
Ропяева М. А. Влияние применения назоферона на показатели иммунной системы при физической нагрузке	18
Скиба О. О. Вегетативне забезпечення фізичної працездатності в циклічних видах спорту	23

Психофізіологія

Любченко Н. В. Электроэнцефалографические характеристики головного мозга студентов первых курсов под час адаптации до навчання у ВНЗ	30
---	----

Нормальна анатомія людини

Орзулова О. В., Виноградов О. А. Анатомічна мінливість диплоїчних вен тім'яної кістки людини	38
Филиппова М. А. Глубина верхней части чешуи затылочной кости у людей XX века с разной формой черепа	44
Худякова О. В. Краниометрическая характеристика лицевого черепа людей VIII века	49

Загальна та часткова патологія

Гунина Л. М. Влияние растительных адаптогенов на прооксидантно-антиоксидантный баланс в мембранах эритроцитов спортсменов	55
Данилова А. О., Петров С. А. Зміна активності глутатіону в щурів з аллоксановим діабетом при використанні в складі раціону високовуглеводних препаратів з пробіотичними мікроорганізмами.....	61

Дрель В. Ф., Виноградов А. А. Динамика уровня белка в сыворотке крови животных при систематической физической нагрузке	67
---	----

Зоологія

Елецкая Т. А., Василевский Н. В. переваримость питательных веществ грубых кормов и обеспеченность энергией в зависимости от размера частиц	77
---	----

Ботаніка

Чечуй О. Ф. Вплив кадмію хлориду на активність мітохондріальних ферментів у <i>Sea mayus L.</i> за умов додавання феруму хлориду	87
---	----

Відомості про авторів	92
------------------------------------	----

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

УДК 612.122

Халаф Тамир Ал-Хашими Садад

СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА СИСТЕМНОГО ИММУНИТЕТА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Сердечно-сосудистые заболевания остаются основной причиной высокой смертности и инвалидности населения во всём мире. Артериальная гипертензия (АГ) является важным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний на всех этапах своего становления независимо от пола и возраста. АГ – мощный, но потенциально устранимый фактор риска, оказывающий существенное влияние на заболеваемость и смертность при цереброваскулярных заболеваниях. АГ рассматривают как полиэтиологическое заболевание, при котором ни одна из существующих теорий патогенеза полностью не объясняет все причины повышения артериального давления (АД). Конец XX в. ознаменовался не только интенсивным развитием фундаментальных положений об АГ, но и критическим пересмотром ряда положений о причинах, механизмах развития и лечения этого заболевания [1; 2].

Одним из перспективных и пока недостаточно разработанных направлений изучения гипертонической болезни (ГБ) стало исследование иммунной системы.

Проблема иммунной дисфункции в современной физиологии и патофизиологии обусловлена воспалением сосудистой стенки с развитием атеротромботических осложнений [3; 4]. Важную роль в развитии сердечно-сосудистых осложнений играет дисбаланс в популяции лимфоцитов с выделением провоспалительных цитокинов, способствующих развитию воспаления эндотелия путём активации эндотелиоцитов, макрофагов, стимуляции выработки свободных радикалов, протеолитических ферментов и значительного повышения коагуляционной активности. Изучение состояния иммунной системы при АГ заслуживает пристального внимания в связи с тем, что иммунная дисфункция выступает как ранний признак нарушения функции эндотелия [3; 5; 6].

Исследования ГБ с осложнённым течением (гипертонический криз, микроальбуминурия) немногочисленны, что определяет необходимость изучения состояния иммунной системы у этих больных.

Цель исследования – изучение показателей клеточного звена системного иммунитета у больных ГБ.

Исследование проведено на 70 пациентах, находившихся на диспансерном учёте по месту жительства. Выделены 3 группы больных ГБ с кризовым течением, без криза и с микроальбуминурией. У всех участвовавших в эксперименте была умеренная форма АГ (II степень) с уровнем АД 160 – 179 / 100 мм рт. ст.

Функциональное состояние системного иммунитета определяли по количеству лейкоцитов в периферической крови, относительному и абсолютному количеству лимфоцитов, нейтрофилоцитов и моноцитов, количеству Т-лимфоцитов всех субпопуляций и В-лимфоцитов [7; 8].

При изучении неспецифического звена иммунитета не выявлено значимых нарушений. Анализ субпопуляционной структуры лимфоцитов показал изменения у больных ГБ, однако они не были однотипными.

У больных ГБ без кризового течения статистически значимые изменения субпопуляционной структуры отсутствовали, отмечалась тенденция к увеличению содержания HLA-DR+ лимфоцитов – (35,2 ± 2,5) % при контроле (29,6 ± 0,8) % (P < 0,05).

У больных ГБ с кризовым течением отмечалось снижение показателей клеточного звена иммунитета в виде снижения количества зрелых Т-лимфоцитов (CD3+) (P < 0,05), Т-хелперов / индукторов (CD4+) (P < 0,05), индекса (CD4 / CD8 – соотношение Т-хелперов / индукторов и Т-супрессорам / цитотоксическим), что указывало на дисбаланс Т-субпопуляции. Возможно, это обусловлено перераспределением иммунокомпетентных клеток в эндотелии сосудов как одним из показателей развития эндотелиальной дисфункции при АГ (табл. 1).

Таблица 1

Иммунные показатели у больных гипертонической болезнью (M ± m)

Показатель	Контроль	Больные гипертонической болезнью		
		стабильное течение	кризовое течение	с микроальбуминурией
Лимфоциты	28,0 ± 0,8	29,36 ± 2,09	31,43 ± 2,94	27,33 ± 7,06
CD-3+	62, ± 4,8	45,15 ± 12,80	37,3 ± 2,1*	32,8 ± 2,7*
CD-4+	40,6 ± 3,8	28,9 ± 11,7	23,2 ± 1,5*	25,1 ± 1,7*
CD-8+	21,2 ± 0,3	20,17 ± 1,21	19,90 ± 0,85	17,5 ± 3,5
CD-16+	15,4 ± 0,8	17,9 ± 1,4	18,4 ± 0,6*	19,6 ± 0,8*
CD-22+	10,80 ± 0,83	12,20 ± 1,22	12,30 ± 1,32	9,70 ± 0,87
HLA-DR	29,6 ± 0,8	35,2 ± 2,5*	36,3 ± 1,8*	35,8 ± 2,9*

Примечание: * – достоверно значимое различие с данными контроля (P < 0,05)

Таким образом, полученные результаты позволили установить определённые отклонения в иммунной системе и их патогенетическое значение в зависимости от вариантов течения ГБ. Эти изменения имели определённые различия. Во всех случаях отмечалась недостаточность

T-звена імунітета, більш виражена при кризовому теченні і мікроальбумінурії.

Виявлені порушення імунної системи відображають посилення напруженості системи імунітета, при довготривалому збереженні якого можливий срыв компенсаторних механізмів. Досліджені імунологічні показники дозволили передбачити включення імунної системи у хворих з АГ як раннього признака розвитку аутоімунного запалення, передшествуючого атероматозу і формуючоїся ендотеліальної дисфункції.

Дальніші дослідження будуть направлені на вивчення стану гуморального звена імунітета в умовах гіпертонічної хвороби.

Список использованной литературы

1. Оганов Р. Г. Факторы риска атеросклероза и ишемической болезни сердца. Вопросы профилактики // Болезни сердца и сосудов : руководство для врачей : в 2 т. / под ред. Е. И. Чазова. – М. : Медицина, 1992. – Т. 2. – С. 155 – 177. **2. Стассен Ж. А.** Образ жизни как детерминанта артериального давления / Ж. А. Стассен, Т. Кузнецова, Д. И. Емельянов // Междунар. направления в исследовании артериальной гипертензии. – 1998. – № 6. – С. 7 – 11. **3. Перова Н. В.** Суммарный риск ИБС и показатели к лечению гиперхолестеринемии (применение европейских рекомендаций 1994 г. в российских условиях) / Н. В. Перова // Кардиология. – 1996. – № 3. – С. 47 – 53. **4. Doba N.** Left ventricular hypertrophy in mild essential hypertension, its progression, prediction and treatment strategy / N. Doba, H. Tomiyama, H. Vashida // Jap. Heart. J. – 1996. – Vol. 37. – P. 417 – 430. **5. Показатели** качества жизни в современной медицине : науч. обзор / под ред. В. А. Орлова, С. В. Гирияевского // Медицина и здравоохранение. – 1992. – № 6. – С. 66 – 73. **6. Сорокин Е. В.** Особенности лечения сердечно-сосудистых заболеваний у пожилых больных / Е. В. Сорокин, Ю. А. Карпов // Рус. мед. журн. – 2003. – Т. 11, № 19. – С. 1072 – 1077. **7. Исследование** системы крови в клинической практике / под ред. Г. И. Козинца, В. А. Макарова. – М. : Триада-Х, 1997. – 480 с. **8. Лабораторные** методы исследования в клинике / под ред. В. В. Миньшикова. – М. : Медицина, 1987. – 368 с.

Ал-Хашімі С. Х. Т. Стан клітинної ланки системного імунітету в умовах гіпертонічної хвороби

Гіпертонічна хвороба (ГХ) характеризується значним поширенням серед населення земної кулі та має великий вплив на летальні наслідки. ГХ супроводжується порушенням вегетативних функцій організму, до яких належать імунні реакції. Імунокомпетентні

клітини мають регуляторний вплив на нервову, ендокринну й судинну системи.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, імунна система.

Ал-Хашими С. Х. Т. Состояние клеточного звена системного иммунитета в условиях гипертонической болезни

Гипертоническая болезнь (ГБ) характеризуется значительным распространением среди населения земного шара и имеет большое влияние на летальный исход. ГБ сопровождается нарушением вегетативных функций организма, к которым относят иммунные реакции. Иммунокомпетентные клетки имеют регуляторное влияние на нервную, эндокринную и сосудистую системы.

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, иммунная система.

Al-Hashimi S. K. T. State Cellular and Humoral Parts of Immunity in Hypertension

Hypertensive illness has wide distribution among the population of world and has a considerable influence on fatal outcomes among patients. Hypertensive illness is accompanied violation of vegetative functions of organism, to which take immunoreactions. Immunocompetent cells of have a regulator influence on nervous, endocrine and on vascular systems.

Key words: hypertensive illness, immune system.

Стаття надійшла до редакції 01.02.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. Іванюра І. О.

УДК 612.112.155.34/.39

Е. Д. Боярчук

ОСОБЕННОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ ПРИ ДВС-СИНДРОМЕ

Свертывание крови, являясь важной защитной реакцией организма, при определенных условиях может стать угрозой для отдельных функций организма и самой жизни, так как кровь может свернуться внутри сосудов, затромбировать их и нарушить кровообращение. К таким нарушениям гемостаза относится ДВС-синдром [1, с. 362; 2, с. 212 – 217; 3, с. 352 – 355].

ДВС-синдром не является самостоятельной патологией, его возникновение и развитие в организме может инициироваться

различными факторами и приводит как к тромбозам, так и к геморрагиям [4, с. 51 – 56; 5, с. 199 – 211; 6, с. 193 – 198; 7, с. 208 – 215].

Поэтому одной из ведущих задач в данной области является проведение исследований с целью изучения дополнительных сведений для адекватного диагноза – как развития, так и возможной инициации ДВС-синдрома [8, с. 292; 9, с. 5 – 14; 10, с. 70 – 73; 11, с. 35 – 57].

Наряду с известными данными об участии тромбоцитов и эритроцитов в регуляции агрегатного состояния крови, не менее важным становится изучение роли нейтрофилов в таких реакциях [12, с. 35 – 39; 13, с. 38; 14, с. 36 – 37].

Известно, что нейтрофилы выполняют важную роль в фагоцитарных реакциях при воспалении. Эта функция опосредована лизосомальными ферментами. Реакция нейтрофилов на раздражители как инфекционной, так и неинфекционной природы – неспецифическая [15, с. 320]. Она обеспечивает сохранение гомеостаза в экстремальных ситуациях, одной из которых для организма и является ДВС-синдром [16, с. 52 – 71].

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы явилось изучение особенностей нейтрофилов при ДВС-синдроме.

Исследование проведено 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 [17, с. 132 – 138].

Синдром ДВС диагностировали по времени рекальцификации плазмы, по тромбиновому времени, по содержанию фибриногена, по активности XIII фактора, по этаноловому и протаминсульфатному тестам [18, с. 34, 56, 110 – 115].

Состояние нейтрофилов оценивали по абсолютному количеству нейтрофилов, по абсолютному количеству нейтрофилов со сниженным содержанием гранул (дегранулированные формы нейтрофилов) и по активности маркерного лизосомального фермента – кислой фосфатазы [19, с. 123, 125, 129, 209; 20, с. 86 – 88].

Забор крови производили до моделирования ДВС-синдрома и с первых суток после введения препарата «Эфа-2» до восстановления изучаемых показателей.

Полученные данные обработаны статистически на компьютере методом прямых разниц [21, с. 119].

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 4 суток и переходила в фазу коагулопатии потребления. Переходная стадия длилась в течение 4 суток, после чего развивалась гипокоагуляция в течение 6 суток. Восстановление показателей происходило в среднем на 19 – 20-е сутки после введения препарата «Эфа-2».

Таблиця 1

Показатели системы гемостаза при экспериментальном ДВС-синдроме (M ± m)

Показатель	Контроль	Изменения в динамике формирования ДВС-синдрома		
		Гиперкоагуляция	Коагулопатия потребления	Гипокоагуляция
Время рекальцификации плазмы (с)	78,7 ± 2,64	-34,9 ± 6,60	+8,48 ± 4,95	+173,9 ± 20,84
Тромбиновое время (с)	16,5 ± 1,11	-4,25 ± 0,71	+1,48 ± 0,49	+11,5 ± 1,89
Фибриноген (мг %)	58,2 ± 2,21	+23,7 ± 7,53	-30,6 ± 5,54	-48,1 ± 7,76
Активность фактора XIII (%)	100,0 ± 1,75	+61,6 ± 3,87	-8,05 ± 2,91	-70,6 ± 4,23
Этаноловый тест	0	1	1	0
Протамин-сульфатный тест	0	1	1	0

Стадия гиперкоагуляции характеризовалась резким укорочением времени рекальцификации плазмы и тромбинового времени, увеличением содержания фибриногена и активности XIII фактора, а также определялись 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].

Показатели, характеризующие состояние нейтрофилов, при развитии в организме животных ДВС-синдрома представлены в таблице 2.

На протяжении всего эксперимента наблюдалось повышение абсолютного числа нейтрофильных лейкоцитов в крови кроликов. На стадии гиперкоагуляции степень увеличения нейтрофилов была минимальной. На стадии гипокоагуляции определялись максимальные значения абсолютного числа нейтрофилов, что указывало на развитие нейтрофильного лейкоцитоза, т. к. число нейтрофилов в этот период увеличивалось на 53 % по сравнению с исходными данными.

Если до введения препарата «Эфа-2» практически 100 % нейтрофилов содержали более 30 лизосом, то после введения препарата, во время развития экспериментального ДВС-синдрома, увеличивалось абсолютное число дегранулированных нейтрофилов. Их максимальное

количество фиксировалось в стадию гипокоагуляции, где наблюдалось 63 % дегранулированных форм.

Таблица 2

Влияние развития ДВС-синдрома на состояние нейтрофилов (M ± m)

Показатель	Контроль	Изменения в динамике формирования ДВС-синдрома		
		Гиперкоагуляция	Коагулопатия потребления	Гипокоагуляция
Абсолютное число нейтрофилов ($\times 10^9/\text{л}$)	7,3 ± 0,43	+1,98 ± 0,53	+1,25 ± 0,42	+3,93 ± 1,02
Абсолютное число дегранулированных нейтрофилов ($\times 10^9/\text{л}$)	0	+2,85 ± 0,37	+3,1 ± 0,25	+5,86 ± 0,93
Активность кислой фосфатазы в плазме крови (ВО)	0	+0,39 ± 0,090	+0,46 ± 0,110	+0,84 ± 0,17

Процесс дегрануляции, в свою очередь, приводил к выраженному повышению активности маркерного лизосомального фермента – кислой фосфатазы. Самая высокая степень увеличения исследуемого показателя также определялась на стадии гипокоагуляции.

Таким образом, уровень активации нейтрофилов в крови соответствует степени тяжести протекания ДВС-синдрома и достигает максимальных значений на стадии гипокоагуляции. Возрастание уровня активации нейтрофилов крови в динамике ДВС-синдрома может свидетельствовать о возможном участии активированных нейтрофильных лейкоцитов в патогенезе ДВС-синдрома.

Список использованной литературы

- 1. Зубаиров Д. М.** Молекулярные основы свертывания крови и тромбообразования / Д. М. Зубаиров. – Казань : ФЭН, 2000. – 362 с.
- 2. Levi M.** Disseminated Intravascular Coagulation / M. Levi // Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine. – 2003. – Vol. 4, No. 6. – P. 212 – 217.
- 3. Hambleton J.** Coagulation: consultative hemostasis / J. Hambleton, L. L. Leung, M. Levi // Hematology (Amer. Soc. Hematol. Edus. Program). – 2002. – P. 352 – 355.
- 4. Черствой Е. Д.** Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови при эндотоксиновом шоке / Е. Д. Черствой, В. А. Святковский, Д. Г. Григорьев // Арх. патологии. – 1990. – Т. 52, № 9. – С. 51 – 56.
- 5. Hardy J. F.** Massive Transfusion and Coagulopathy / J. F. Hardy, M. Samama // Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine. 2003. – Vol. 4, No. 6. – P. 199 – 211.
- 6. Kretshmer V.**

Perioperative Disorders of Primary Hemostasis: Determination and Treatment / V. Kretshmer, A. Darakhtiev, M. Weippert-Kretschmer // *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*. – 2003. – Vol. 4, No. 6. – P. 193 – 198. **7. Schmitt B. P.** Heparin-associated thrombocytopenia: a critical review and pooled analysis / B. P. Schmitt, B. Adelman // *Amer. J. Med. Sci.* – 2003. – Vol. 305. – P. 208 – 215. **8. Баркаган З. С.** Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза / З. С. Баркаган. – М. : Ньюдиамед, 2008. – 292 с. **9. Баркаган З. С.** Современные аспекты патогенеза, диагностики и терапии ДВС-синдрома / З. С. Баркаган, А. П. Момот // *Вестн. гематол.* – 2005. – Т. 1, № 2. – С. 5 – 14. **10. Анохина Т. Ю.** Совершенствование методов контроля за эффективностью антикоагулянтной терапии ДВС-синдрома у детей / Т. Ю. Анохина, О. Н. Соловьев, С. А. Лоскутова // *Тромбоз, гемостаз и реология*. – 2002. – № 2 (10). – С. 70 – 73. **11. Макаров В. А.** Разработка новых методов диагностики и лечения нарушений гемостаза / В. А. Макаров // *Проблемы физиологии и патологии системы гемостаза*. – Барнаул, 2000. – С. 35 – 57. **12. Баркаган З. С.** Оценка степени повреждения эритроцитов при диссеминированном внутрисосудистом свертывании крови / З. С. Баркаган, И. В. Тамарин // *Лаб. дело*. – 1988. – № 4. – С. 35 – 39. **13. Ермолаева Т. А.** Функционально-биохимические характеристики кровяных пластинок в норме и при тромбоцитопатиях : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. наук / Т. А. Ермолаева. – СПб., 1993. – 38 с. **14. Кисилев С. В.** Взаимодействие протромбина с эритроцитами и альвеолярными макрофагами / С. В. Кисилев, А. И. Хайрутдинова, Д. М. Зубаиров // *Гематология и трансфузиология*. – 1993. – № 7. – С. 36 – 37. **15. Кузник Б. И.** Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Б. И. Кузник, Н. В. Васильев, Н. Н. Цыбиков. – М. : Медицина, 1989. – 320 с. **16. Папаян Л. П.** Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови – трагический срыв системы гемостаза / Л. П. Папаян, Б. А. Барышев // *Трансфузиология*. – 2001. – № 2. – С. 52 – 71. **17. Боярчук Е. Д.** Экспериментальная модель ДВС-синдрома / Е. Д. Боярчук // *Вестн. проблем биологии и медицины*. – 1998. – № 7. – С. 132 – 138. **18. Лабораторные** методы исследования системы гемостаза / В. П. Балуда, З. С. Баркаган, Е. Д. Гольдберг и др. ; под ред. Е. Д. Гольдберга. – Томск, 1980. – 314 с. **19. Лабораторные** методы исследования в клинике : справочник / под ред. В. В. Меньшикова. – М. : Медицина, 1987. – 364 с. **20. Пигаревский В. Е.** Лизосомально-катионный тест / В. Е. Пигаревский // *Патол. физиология и эксперим. терапия*. – 1975. – № 3. – С. 86 – 88. **21. Каминский Л. С.** Статистическая обработка лабораторных и клинических данных / Л. С. Каминский. – М. : Медицина, 1986. – 119 с.

Боярчук О. Д. Особливості нейтрофілів при ДВЗ-синдромі

Виявлено, що при розвитку ДВЗ-синдрому змінювалася активність нейтрофілів. Протягом усього періоду дослідження розвивався нейтрофільний лейкоцитоз, значно збільшувалася кількість дегранульованих нейтрофілів і підвищувалася активність кислої фосфатази. При цьому рівень активації нейтрофілів відповідав ступеню тяжкості протікання ДВЗ-синдрому й був максимально виражений у стадію гіпокоагуляції. Зростання рівня активації нейтрофілів крові в динаміці ДВЗ-синдрому може свідчити про можливу участь активованих нейтрофільних лейкоцитів у патогенезі ДВЗ-синдрому.

Ключові слова: ДВЗ-синдром, нейтрофіли, кисла фосфатаза, гемостаз.

Боярчук Е. Д. Особенности нейтрофилов при ДВС-синдроме

Вывявлено, что при развитии ДВС-синдрома изменялась активность нейтрофилов. В течение всего периода исследования развивался нейтрофильный лейкоцитоз, значительно увеличивалось число дегранулированных нейтрофилов и повышалась активность кислой фосфатазы. При этом уровень активации нейтрофилов соответствовал степени тяжести протекания ДВС-синдрома и был максимально выражен в стадию гипокоагуляции. Возрастание уровня активации нейтрофилов крови в динамике ДВС-синдрома может свидетельствовать о возможном участии активированных нейтрофильных лейкоцитов в патогенезе ДВС-синдрома.

Ключевые слова: ДВС-синдром, нейтрофилы, кислая фосфатаза, гемостаз.

Boyarchuk Y. D. Especially Neutrophils at the DIC

It was revealed that during the development of DIC changes the activity of neutrophils. During the study period developed neutrophilic leukocytosis, significantly increased the number of degranulated neutrophils and increased activity of acid phosphatase. The level of activation of neutrophils match the severity of occurrence of DIC and was most pronounced in the stage of anticoagulation. The increase in the level of activation of blood neutrophils in the dynamics of DIC may be indicative of the possible involvement of activated neutrophils in the pathogenesis of DIC.

Key words: DIC, neutrophils, acid phosphatase, hemostasis.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

УДК [612.017:612.063]:796.056.1

О. І. Гужва

ВПЛИВ ВІЛОЗЕНУ НА ПОКАЗНИКИ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ

Сучасний стиль життя вимагає від організму максимальної мобілізації функціональних резервів, без чого неможливе досягнення результату в трудовій, спортивній та інших видах діяльності людини [1; 2].

Фізичне навантаження, що викликає перевтому, особливо при використанні надмірних емоційних і тренувальних навантажень, насиченість та інтенсифікація графіка трудового процесу, як й інші можливі в цей період негативні впливи на організм, створюють своєрідні передпатологічні стани й сприяють виникненню патологічних змін в організмі спортсмена [1; 3].

Стійкість до емоційних та фізичних навантажень в умовах сучасного суспільства є однією з найбільш актуальних проблем фізіологічної науки сьогодення. Відсутність достатніх знань у цій галузі є серйозною перешкодою на шляху рішення цілої низки інших не менш важливих проблем, насамперед, профілактики захворюваності, розробки новітніх оздоровчих технологій, інтенсифікації трудової діяльності та тренувального процесу й підвищення їхньої ефективності. Водночас організм людини являє собою систему, яка тісно пов'язана з зовнішнім середовищем і різко відокремлена від нього, що забезпечує постійність та лабільність внутрішнього середовища організму залежно від ендогенних та екзогенних чинників [2 – 4].

За сучасними уявленнями, імунний захист реалізується злагодженою та спільною роботою органів імунної системи – кісткового мозку, тимусу, селезінки, лімфатичних вузлів, різноманітних пулів, які розташовані в них, та циркулюючих Т- і В-клітин, макрофагів та їхньої кооперації. Відомо, що інтенсивність імунної відповіді залежить від ступеня збудженості центральної нервової системи (ЦНС), що тим самим підтверджує вплив нервової системи на імунну.

Згідно з сучасними уявленнями про патогенез розвитку різних порушень, що виникають в окремих органах і тканинах організму під впливом тривалої м'язової діяльності, емоційного напруження, найбільш важливою його патогенетичною ланкою є зміна імунної системи, а саме вторинний імунодефіцит [1; 4].

Якщо помірні фізичні навантаження сприяють стимуляції і нормалізації імунної реактивності й зниженню захворюваності, то значні навантаження, які перевищують фізіологічні можливості організму, нерациональна побудова тренувального, трудового процесу можуть

зумовити не тільки порушення імунітету, але й підвищення захворюваності [5].

Ступінь Т-лімфопенії залежить від тренуваності – з підвищенням кваліфікаційної категорії вона збільшується. Відомо також, що найбільш виражена Т-лімфопенія має місце в змагальному періоді тренувального макроциклу.

Таким чином, метою нашого дослідження є вивчення імунологічних показників крові при фізичних навантаженнях в умовах активації клітинної ланки системного імунітету.

Дослідження було проведено на спортсменах різного рівня підготовки ігрових видів спорту в кількості 90 волонтерів (стать чоловіча), які були розподілені на три групи: 1 група – спортсмени (контроль) – 30 осіб; 2 група – плацебо (спортсмени, які приймали фізіологічний розчин) – 30 осіб; 3 група – експериментальна (спортсмени, які приймали вілозен) – 30 осіб. За допомогою групи плацебо ми доводимо відсутність навіювання та самонавіювання. Як імуностимулятор використовували вілозен – небілковий та негормональний препарат, який отримують шляхом гемолізу тимусу великої рогатої худоби. Використовують препарат, як краплі в ніс протягом 14 діб, зазначений препарат не має протипоказань і побічних ефектів. Вілозен викликає підвищення функціональної активності клітинної ланки імунної системи за рахунок Т-цитотоксичних / супресорів [3; 6]. У групі плацебо замість імуностимулятора використовували фізіологічний розчин згідно з інструкцією до вілозену.

Імунологічний статус оцінювався за станом неспецифічної ланки та Т- і В-систем. Вивчалися такі показники: кількість лейкоцитів у периферійній крові, лейкоцитарна формула в мазках крові, відносний та абсолютний вміст нейтрофілів, відносний та абсолютний вміст моноцитів, абсолютна кількість лімфоцитів у периферійній крові, абсолютна та відносна кількість Т-лімфоцитів усіх субпопуляцій та В-лімфоцитів за методикою моноклональних антитіл до специфічних рецепторів (CD3+, CD4+, CD8+, CD19+), а також рівень концентрації імуноглобулінів класів IgA, IgM, IgG у сироватці крові [2; 7]. Отримані результати було оброблено статистично [8].

Дослідження проведене згідно з положеннями Конвенції Ради Європи «Про захист прав і гідності людини в аспекті біомедицини» (1997 р.), «Етичними принципами медичних наукових досліджень із залученням людських суб'єктів», прийнятими 52-ю Асамблеєю Всесвітньої Медичної Асоціації (2000 р.), принципами Гельсінської декларації (1964 р.) і з дотриманням діючих нормативних вимог.

У процесі дослідження встановлено, що вживання фізіологічного розчину, як краплі в ніс, протягом 14 діб в групі плацебо, не викликало

жодних змін у біохімічних, клінічних та імунологічних показниках крові (див. табл. 1).

Використання вілозену в спортсменів позитивно впливає на абсолютну та відносну кількість ІКК, що призводить до зростання абсолютної та відносної кількості загального пулу лімфоцитів за рахунок CD3+-лімфоцитів; зростання абсолютної кількості імунорегуляторних Т-лімфоцитів, а саме зростає абсолютна кількість Т-хелперів / індукторів на 37,5 %, цитотоксичних Т-супресорів на 56,52 %. Основні показники клітинної ланки системного імунітету під впливом вілозену покращуються. У гуморальній ланці системного імунітету спостерігалось підвищення абсолютної кількості CD19+-лімфоцитів та зростання концентрації IgG. Дані, що були отримані, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Абсолютні й відносні показники функції системи імунітету людей, що займаються спортом

Показники	Спортсмени (n = 30) M ± m	Використаний засіб		P
		0,9 % NaCl (n = 30) M ± m	вілозен (n = 30) M ± m	
Лейкоцити, Г/л	6,10 ± 0,18	6,45 ± 0,07	6,40 ± 0,08	> 0,05
Нейтрофіли, Г/л	3,78 ± 0,14	3,75 ± 0,03	3,83 ± 0,08	> 0,05
Лімфоцити, Г/л	2,00 ± 0,04	2,10 ± 0,04	2,20 ± 0,02	< 0,05
Моноцити, Г/л	0,29 ± 0,01	0,28 ± 0,01	0,34 ± 0,03	> 0,05
CD3+-лімфоцити, Г/л	1,00 ± 0,03	0,87 ± 0,02	1,30 ± 0,01	< 0,001
CD4+-лімфоцити, Г/л	0,40 ± 0,14	0,56 ± 0,05	0,55 ± 0,05	> 0,05
CD8+-лімфоцити, Г/л	0,23 ± 0,05	0,24 ± 0,06	0,36 ± 0,03	< 0,05
Природні кілери, Г/л	0,39 ± 0,18	0,39 ± 0,07	0,36 ± 0,08	> 0,05
CD19+-лімфоцити, Г/л	0,37 ± 0,05	0,37 ± 0,05	0,44 ± 0,06	< 0,001
IgM, г/л	1,26 ± 0,04	1,26 ± 0,04	0,89 ± 0,20	> 0,05
IgG, г/л	15,00 ± 0,30	15,00 ± 0,30	15,77 ± 0,30	> 0,05
IgA, г/л	1,95 ± 0,10	1,95 ± 0,10	1,65 ± 0,20	> 0,05

Примітка: P розраховано відносно показників осіб, які приймали 0,9 % NaCl

Стосовно неспецифічної ланки імунологічної системи, вілозен не викликав жодних достовірних змін.

Використання вілозену протягом 14 діб в осіб, які займаються спортом, призводить до підвищення абсолютної кількості CD19+-лімфоцитів та зростання концентрації IgG; покращуються показники неспецифічного антиінфекційного захисту за рахунок збільшення абсолютної кількості нейтрофілів і моноцитів та відносної кількості моноцитів. Унаслідок використання вілозену також спостерігається нормалізація абсолютної кількості лейкоцитів, нейтрофілів, природних кілерів та індексу неспецифічної резистентності, підвищується абсолютна й відносна кількість загального пулу Т-лімфоцитів, абсолютна кількість усіх субпопуляцій Т-лімфоцитів.

Таким чином, активація клітинної ланки імунітету в спортсменів має імунореабілітаційний характер та покращує адаптаційні резерви й можливості організму.

Список використаної літератури

1. Высочин Ю. В. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Ю. В. Высочин, Ю. П. Денисенко // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 7. – С. 2 – 6. **2. Урабова Е. Б.** Использование различных моноклональных антител для идентификации Т-лимфоцитов человека / Е. Б. Урабова, О. А. Замалдинова, А. В. Симонова // Иммунология. – 1989. – № 1. – С. 61 – 63. **3. Гончарова Н. А.** Фармакология спорта / Н. А. Гончарова, Я. С. Гудивок, Л. М. Гунина. – Киев : Олимп. лит., 2010. – С. 629 – 640. **4. Удалов Ю. Т.** Витамины в питании спортсменов / Ю. Т. Удалов // Теория и практика физической культуры. – 1989. – № 11. – С. 16 – 20. **5. Меерсон Ф. З.** Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – М. : Медицина, 1988. – 256 с. **6. Дорофеева О. Є.** Біохімічні показники крові спортсменів високого класу, як критерії адаптації до значних фізичних навантажень / О. Є. Дорофеева // Фізіол. журн. – 2004. – № 3. – С. 65 – 70. **7. Меньшиков В. В.** Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Меньшиков. – М. : Медицина, 1999. – 368 с. **8. Бессмертный Б. С.** Математическая статистика в клинической профилактике и экспериментальной медицине / Б. С. Бессмертный. – М. : Медицина, 1967. – 304 с.

Гужва О. І. Вплив вілозену на показники імунної системи організму спортсменів

Використання вілозену протягом 14 діб в осіб, які займаються спортом, призводить до підвищення абсолютної кількості CD19+-лімфоцитів та зростання концентрації IgG, збільшення абсолютної кількості нейтрофілів та моноцитів, а також до нормалізації абсолютної кількості лейкоцитів, природних кілерів та індексу неспецифічної резистентності; підвищується абсолютна й відносна кількість загального пулу Т-лімфоцитів, абсолютна кількість усіх субпопуляцій Т-лімфоцитів.

Ключові слова: вілозен, фізичні навантаження, імуностимуляція.

Гужва Е. И. Влияние вилозена на показатели иммунной системы организма спортсменов

Использование вилозена в течение 14 суток у лиц, которые занимаются спортом, приводит к повышению абсолютного количества

CD19+-лимфоцитов и росту концентрации IgG, увеличению абсолютного количества нейтрофилов и моноцитов, а также к нормализации абсолютного количества лейкоцитов, естественных киллеров и индекса неспецифической резистентности; повышается абсолютное и относительное количество общего пула Т-лимфоцитов, абсолютное количество всех субпопуляций Т-лимфоцитов.

Ключевые слова: вилозен, физические нагрузки, иммуностимуляция.

Guzhva O. I. The Influence of Vilozen on Characteristics of the Immune System of Athletes

The use of vilozen during a 14 days period by athletes leads to the increase of absolute amount of Cd19+-lymphocytes and increase in concentration of IgG. It also increases total amount of neutrophyls and monocytes, and normalizes the total amount of leucocytes, natural killers and index of nonspecific resistance. It leads to the increase of both total and relative amount of a general pool of T-cells as well as total amount of all subpopulations of T-cell.

Key words: vilozen, physical exercise, immunopotentialiation.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

УДК 612.017

М. А. Робаева

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАЗОФЕРОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Современная спортивная деятельность характеризуется резким увеличением в тренировочном процессе объема и интенсивности физических нагрузок. При этом предупредить появление у спортсменов различных отклонений в состоянии здоровья можно только внедрением специальных систем подготовки, отвечающих современным научным требованиям и регламентирующих объем физических нагрузок индивидуально для каждого спортсмена [1].

Иммунная система является одним из наиболее важных звеньев, обеспечивающих адаптацию к физическим нагрузкам. Установлено, что физические нагрузки, достигающие стрессового уровня, отрицательно влияют на основные регулирующие системы организма спортсмена,

приводя к иммунодефицитным состояниям и нарушению гомеостаза [2 – 8]. Снижение иммунной защиты рассматривается как ранний признак нарушения процессов адаптации, что сопровождается, помимо прочего, падением противоинфекционной защиты [9].

Профилактика иммунодефицитных состояний в спорте высоких достижений является весьма актуальной задачей, особенно на пике спортивной формы. Известно, что при снижении иммунологической реактивности страдает результативность спортсмена, а назначение иммуномодулирующих средств не только восстанавливает утраченную работоспособность, но и повышает ее [10; 11]. Последнее наиболее важно для обеспечения групповой спортивной деятельности, где индивидуальный подход к выбору уровня физической нагрузки маловозможен.

В связи с этим выбор иммуностимуляторов, используемых для профилактики и коррекции вторичных иммунодефицитов, развивающихся в условиях современного спорта, определяется их способностью оказывать влияние на экстраиммунные механизмы регуляции процесса иммунологической адаптации.

Таким образом, целью нашего исследования явилось изучение влияния иммуностимулятора назоферона на иммунологический гомеостаз организма при физических нагрузках.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить показатели иммунной системы у практически здоровых людей и спортсменов игровых видов спорта разного уровня подготовки.

2. Изучить влияние иммуностимулятора назоферона на показатели иммунной системы спортсменов игровых видов спорта разного уровня подготовки.

Иммунологический статус оценивали по состоянию неспецифического звена Т- и В-систем. При этом определяли следующие показатели: количество Т-лимфоцитов всех популяций и В-лимфоцитов по методике моноклональных антител к специфичным рецепторам (CD3+, CD22+, CD4+, CD8+, CD16+); уровень общих, крупномолекулярных, средномолекулярных и мелкомолекулярных циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови [12; 13].

В исследовании принимали участие волонтеры в количестве 75 человек, которые были разделены на три группы по 25 человек:

1 группа – практически здоровые люди (контрольная);

2 группа – спортсмены игровых видов спорта разного уровня подготовки, которые принимали физиологический раствор (плацебо);

3 группа – спортсмены игровых видов спорта разного уровня подготовки, которые принимали иммуностимулятор (экспериментальная).

В качестве иммуностимулятора использовали назоферон – препарат на основе рекомбинантного человеческого интерферона α -2b, оказывающий противовирусное, противомикробное, противовоспалительное и иммуномодулирующее действие [14]. Препарат принимали в профилактической дозе в форме назального спрея 2 раза в сутки на протяжении 7 дней; физиологический раствор принимали по такой же схеме.

Исследование проведено согласно положениям Конвенции Совета Европы «О защите прав и достоинства человека в аспекте биомедицины» (1997 г.), «Этическим принципам медицинских научных исследований с привлечением человеческих субъектов», принятых 52-й Ассамблеей Всемирной Медицинской Ассоциации (2000 г.), принципам Хельсинкской декларации (1964 г.) и с соблюдением действующих нормативных требований.

Полученные в ходе исследования данные были сгруппированы в цифровые массивы и обработаны статистически [15].

В ходе исследования установлено, что у спортсменов игровых видов спорта разного уровня подготовки, в сравнении с практически здоровыми людьми, наблюдаются изменения иммунологических показателей, которые указывают на дисфункцию клеточного и неспецифического звеньев иммунной системы (табл. 1) [10; 16; 17].

Таблица 1

Показатели иммунологического гомеостаза организма

Показатели	Контроль	Плацебо		Эксперимент	
		до	после	до	после
CD3+, $\times 10^9$ /л	1,41 \pm 0,07	0,81 \pm 0,05	0,82 \pm 0,05	0,79 \pm 0,06	0,98 \pm 0,07*
CD4+, $\times 10^9$ /л	0,91 \pm 0,05	0,54 \pm 0,04	0,59 \pm 0,05	0,56 \pm 0,04	0,72 \pm 0,05*
CD8+, $\times 10^9$ /л	0,42 \pm 0,02	0,21 \pm 0,04	0,23 \pm 0,04	0,21 \pm 0,05	0,27 \pm 0,05*
ЦИК общие, г/л	2,13 \pm 0,15	2,65 \pm 0,12	2,61 \pm 0,14	2,73 \pm 0,16	2,31 \pm 0,15*
ЦИК крупные, г/л	1,01 \pm 0,04	0,79 \pm 0,05	0,8 \pm 0,05	0,82 \pm 0,05	1,05 \pm 0,06*
ЦИК средние, г/л	0,66 \pm 0,03	1,03 \pm 0,06	1,04 \pm 0,04	1,06 \pm 0,06	0,72 \pm 0,05*
ЦИК мелкие, г/л	0,46 \pm 0,03	0,83 \pm 0,04	0,77 \pm 0,02	0,85 \pm 0,04	0,54 \pm 0,03*

Примечание: * – достоверность изменений показателей $p < 0,05$

Применение спортсменами в качестве плацебо физиологического раствора не вызывало существенных изменений иммунологического статуса (табл. 1).

В свою очередь использование в течение 7 дней иммуностимулятора назоферона сопровождалось достоверным изменением количества лимфоцитов, а именно увеличением Т-лимфоцитов (CD3+), в основном за счет увеличения числа Т-хелперов / индукторов (CD4+) и Т-супрессоров / цитотоксических (CD8+) (табл. 1).

Позитивные изменения отмечены также в субпопуляционном составе ЦИК. В целом, эти сдвиги характеризовались у спортсменов экспериментальной группы увеличением доли малопатогенных крупномолекулярных ЦИК и снижением концентрации наиболее патогенных средне- и мелкомолекулярных (табл. 1).

Таким образом, использование назоферона у спортсменов игровых видов спорта разного уровня подготовки сопровождается повышением общего количества Т-лимфоцитов, в основном за счет повышения CD4+, CD8+, и понижением показателей общего ЦИК за счет снижения концентрации наиболее патогенных средних и мелких комплексов, что можно трактовать как повышение защитных функций организма. Следовательно, употребление назоферона носит иммунореабилитационный характер.

Список использованной литературы

- 1. Коган О. С.** Недопинговые средства восстановления в спорте высших достижений / О. С. Коган // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 1. – С. 55 – 57.
- 2. Левин М. Я.** Физические нагрузки и заболеваемость у юных спортсменов : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра мед. наук / М. Я. Левин. – М., 1987. – 42 с.
- 3. Першин Б. Б.** Стресс, вторичные иммунодефициты и заболеваемость / Б. Б. Першин. – М., 1994. – 190 с.
- 4. Першин Б. Б.** Стресс и иммунитет / Б. Б. Першин. – М. : Крон пресс, 1996. – 160 с.
- 5. Суздальницкий Р. С.** Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов / Р. С. Суздальницкий, В. А. Левандо // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 18 – 22.
- 6. Nieman D. C.** Exercise immunology: future directions for research related to athletes, nutrition and the elderly / D. C. Nieman // Int. J. Sports Med. – 2000. – Vol. 21, Suppl. 1. – P. 61 – 68.
- 7. Fahlman M. M.** Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study / M. M. Fahlman, H. J. Engels // Med Sci Sports Exers. – 2005. – Vol. 37 (7). – P. 374 – 380.
- 8. Sport, immune system and respiratory infections** / F. Gani, G. Passalacqua, G. Senna, M. Mosca Frezet // Allerg Immunol. (Paris). – 2003. – Vol. 35 (2). – P. 41 – 46.
- 9. Насолодин В. В.** Обеспеченность железом и состояние иммунной реактивности у студентов-спортсменов в разное время года / В. В. Насолодин, О. Н. Зайцев, И. П. Гладких // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 45 – 49.
- 10. Гончарова Н. А.** Фармакология спорта / Н. А. Гончарова, Я. С. Гудивок, Л. М. Гунина. – Киев : Олимп. лит., 2010. – С. 631 – 639.
- 11. Удалов Ю. Ф.** Витамины в питании спортсменов / Ю. Ф. Удалов // Теория и практика физической культуры. – 1989. – . № 11 – С. 16 – 20.
- 12. Меньшиков В. В.** Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Меньшиков. – М. : Медицина, 1999. – 368 с.
- 13. Фримель Г.** Иммунологические методы / Г. Фримель. – М. : Медицина, 2003. – 340 с.
- 14. Інструкція для**

медичного застосування препарату НАЗАФЕРОН. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 24.01.11 р. № 33. Сертифікат про державну реєстрацію № 657/07-300200000 від 09.02.2007 р.

15. Бессмертный Б. С. Математическая статистика в клинической профилактике и экспериментальной медицине / Б. С. Бессмертный. – М. : Медицина, 1967. – 304 с.

16. Проскурина И. К. Биохимия / И. К. Проскурина. – М. : ВЛАДОС – ПРЕСС, 2004. – 240 с.

17. Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / К. Хиггинс. – М., 2010. – 376 с.

Ропасва М. О. Вплив вживання назоферону на показники імунної системи

Фізичні навантаження супроводжуються дисфункцією системного імунітету, що характеризується змінами деяких показників крові. Використання імуностимулятора назоферону (упродовж 7 днів) супроводжувалося збільшенням кількості лімфоцитів за рахунок збільшення кількості Т-лімфоцитів (CD3+), а саме за рахунок збільшення Т-хелперів / індукторів (CD4+) і Т-супресорів / цитотоксичних (CD8+). Позитивні зміни спостерігалися також у складі субпопуляцій циркулюючих імунних комплексів.

Ключові слова: імунодефіцит, імуностимулятор, фізичне навантаження.

Ропасва М. А. Влияние применения назоферона на показатели иммунной системы при физической нагрузке

Физические нагрузки сопровождаются дисфункцией системного иммунитета, которая характеризуется изменением некоторых показателей крови. Использование иммуностимулятора назоферона (в течение 7 дней) сопровождалось увеличением количества лимфоцитов за счет увеличения количества Т-лимфоцитов (CD3+), а именно за счет увеличения Т-хелперов / индукторов (CD4+) и Т-супрессоров / цитотоксических (CD8+). Позитивные изменения отмечены также в субпопуляционном составе циркулирующих иммунных комплексов.

Ключевые слова: иммунодефицит, иммуностимулятор, физическая нагрузка.

Ropayeva M. A. Influence of Application of Nazoferon on Indicators of Immune System at an Physical Activity

The physical activity are accompanied dysfunction of system immunity, which is characterized by change of some indicators of a blood. The use of Nazoferon (within 7 days) it was accompanied by augmentation of quantity lymphocytes at the expense of T-lymphocytes (CD3+), namely

at the expense of augmentation T-helpers / inductors (CD4+) and T-suppressors / cytotoxic (CD8+). Positive changes are noted also in subpopulation structure of the circulating immune complexes.

Key words: immunodeficiency, immunostimulator, physical activity.

Стаття надійшла до редакції 01.02.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

УДК 612.8.04:796

О. О. Скиба

ВЕГЕТАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ В ЦИКЛІЧНИХ ВИДАХ СПОРТУ

Сучасний рівень спортивних досягнень характеризується постійним зростанням обсягу та інтенсивності фізичних навантажень, що супроводжується граничною мобілізацією функціональних можливостей організму спортсменів із розвитком фізичного та психічного перенапруження, зниженням фізичної працездатності, виникненням патологічних станів [1, с. 3].

Проте, тільки під час фізичного навантаження можна визначити ступінь ефективності діяльності провідних систем організму спортсмена для повноцінного вивчення всього комплексу реакцій, що забезпечують високий рівень фізичної працездатності в циклічних видах спорту на витривалість [2, с. 265].

Загальновідомо, що у відповідь на фізичне навантаження виникає стресова реакція організму, що, у свою чергу, пов'язана з діяльністю вегетативної нервової системи (ВНС) [3, с. 26]. За даними А. М. Вейна, характер реакції організму на стрес залежить від вихідного стану регуляторних механізмів ВНС, а вегетативний гомеостаз визначає функціональний стан вісцеральних систем організму та ступінь їхньої адаптації до екстремальних умов [4, с. 44].

Дисбаланс ланок ВНС із підвищенням активності симпатичного та пригніченням парасимпатичного відділів є одним з патогенетичних механізмів виникнення серцевої недостатності, нейроциркуляторної дистонії та ішемічної хвороби серця [5, с. 68].

Як рівень функціонування організму в стані відносного спокою А. Р. Галеев розглядає вихідний вегетативний тонус, який відображає фонову активність структур, що здійснюють регуляцію функцій організму в умовах пристосувальної діяльності та формують тип

реагування організму на дію зовнішніх чинників, у тому числі на фізичне навантаження [6, с. 4].

Вегетативний тонус, реактивність і вегетативне забезпечення характеризують гомеостатичні та адаптивні можливості організму (Ю. В. Верхошанський, 1998; Н. Ж. Булгакова, 2003). Результатами численних досліджень доведено провідну роль дисфункції ВНС у генезі хронічної соматичної патології в спортсменів [5, с. 69; 7, с. 160].

Проблема вегетативного забезпечення функціональної підготовленості спортсменів пов'язана з оцінкою та прогнозуванням індивідуальної стійкості організму до фізичних навантажень, розробкою критеріїв, що відповідають кожному типу вегетативного гомеостазу та стану регуляторних систем організму на етапі тренувального процесу [3, с. 27]. Тому визначення вихідного вегетативного тону та рівня вегетативного забезпечення дозволить виявити ранні ознаки донозологічних станів і попередити зрив адаптаційних механізмів та патологічних відхилень у спортсменів циклічних видів спорту з переважним проявом витривалості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про необхідність визначення характеру вегетативного забезпечення діяльності серцево-судинної системи під час виконання фізичних навантажень. Недостатньо вивченим залишається питання взаємозв'язку типу вегетативної регуляції серцевого ритму з рівнем фізичної працездатності спортсменів. У зв'язку з цим дослідження стану регуляторних механізмів є важливим діагностичним і прогностичним маркером для визначення функціонального стану організму спортсменів.

Мета статті – визначити вплив вегетативного забезпечення діяльності серцево-судинної системи на фізичну працездатність спортсменів циклічних видів спорту.

Дослідження було проведено в підготовчому періоді тренувань на базі олімпійської підготовки лижників і біатлоністів м. Суми. Обстежено 28 спортсменів 13 – 17 років різної спортивної кваліфікації (КМС I, II розряд), які тренувалися у видах спорту з переважним проявом витривалості.

Для оцінки вегетативного забезпечення серцевої діяльності використано метод аналізу варіабельності серцевого ритму за системою експрес-аналізу «КардіоСпектр» АТ Солвейг. Вихідний вегетативний тонус визначено за величиною індексу напруження (IN) (І. Н. Калініна, Л. Г. Харитоновна, 2007): ваготонія IN – менше 30 ум. од., ейтонія – IN від 30 до 90 ум. од., симпатикотонія – IN від 90 до 300 ум. од., гіперсимпатикотонія – IN більше 300 ум. од.

Вегетативне забезпечення діяльності серцево-судинної системи визначено за відношенням індексу напруження після фізичного навантаження (IN₂) до індексу напруження в стані відносного спокою

(IN_1) з урахуванням вихідного вегетативного тону. Рівень вегетативного забезпечення визначено методом сигмальних відхилень.

Фізична працездатність визначалася на велоергометрі за загальноприйнятою методикою (В. Л. Карпман, 1988) з обчисленням абсолютної величини PWC170 [8, с. 83].

Отримані дані підлягали математичній та статистичній обробці за допомогою прикладної програми STATISTICA 6.0.

Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри спортивної медицини та валеології Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка за темою «Фізіолого-гігієнічне та психолого-педагогічне обґрунтування здоров'язберігаючої діяльності у закладах освіти» (державний реєстраційний номер 0109U004945).

У результаті дослідження вихідного вегетативного тону виявлено, що в спортсменів переважав вплив парасимпатичної ланки вегетативної регуляції ($52,4 \pm 9,4$ %). Зокрема, у $71,4 \pm 8,5$ % спортсменів вищого кваліфікаційного рівня (КМС) спостерігалася ваготонія, тоді як у спортсменів нижчої кваліфікації (I, II розряд) вплив ВНС здійснювався як симпатичним, так і парасимпатичним відділом (фонова ейтонія) ($54,6 \pm 9,4$ % і $66,7 \pm 8,9$ % відповідно), що вказує на адаптованість організму до високоінтенсивних фізичних навантажень і підтверджує більш високий рівень тренуваності спортсменів КМС (рис. 1).

Виконання фізичних навантажень супроводжувалося активацією симпатичного відділу ВНС і центральних контурів регуляції серцевого ритму. Серед КМС спостерігалася значна частка осіб із симпатикотонією ($42,9 \pm 9,4$ %), проте перевага симпатичної ланки ВНС у вегетативному забезпеченні функціональних систем організму не є перешкодою для реалізації потенційних можливостей спортсменів цієї кваліфікації. Однак серед спортсменів нижчого кваліфікаційного рівня (I, II розряд) відмічено частку осіб з гіперсимпатикотонією ($18,2 \pm 7,3$ % і $33,3 \pm 8,9$ % відповідно), що, імовірно, може бути пов'язано зі зниженням функціонального стану регуляторних систем у відповідь на фізичне навантаження.

Вікові особливості фізичної працездатності спортсменів мають низку закономірностей. По-перше, частка спортсменів 13 – 15 років з низьким рівнем фізичної працездатності ($70,0 \pm 8,7$ %), вірогідно вища за частку спортсменів 16 – 17 років ($9,1 \pm 5,4$ %) ($p < 0,01$). По-друге, у віковій групі 13 – 15 років питома вага спортсменів із нижчим за середній рівнем фізичної працездатності склала $30,0 \pm 8,7$ %, тоді як серед обстежених підлітків 16 – 17 років – $45,5 \pm 9,4$ %. Слід зазначити, що серед спортсменів старшої вікової групи зафіксовано $45,5 \pm 9,4$ % із середнім рівнем фізичної працездатності, тоді як у молодшій віковій групі цей рівень не спостерігається. Отримані дані свідчать про зростання рівня фізичної працездатності з віком спортсменів, який у

свою чергу, залежить від стажу занять спортом та рівня кваліфікації спортсменів.

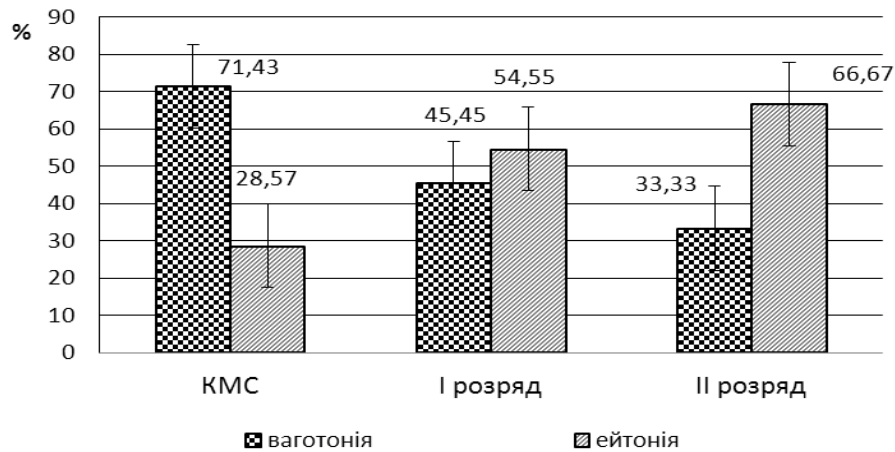


Рис. 1. Розподіл спортсменів за типами вегетативного забезпечення серцево-судинної системи залежно від спортивної кваліфікації

Установлені вікові особливості підтверджуються даними порівняльного аналізу рівнів фізичної працездатності залежно від спортивної кваліфікації. У спортсменів вищої кваліфікації (КМС) нижче за середній рівень фізичної працездатності визначено у $42,9 \pm 9,4$ % обстежених. Середній рівень фізичної працездатності представлено в аналогічній кількості осіб ($42,9 \pm 9,4$ %). Низький рівень фізичної працездатності зафіксовано в $14,3 \pm 6,6$ % обстежених КМС, тоді як у спортсменів нижчого кваліфікаційного рівня (II розряд) – у 100 % обстежених. Таким чином, зі зростанням спортивної майстерності зростають показники фізичної працездатності, що є закономірною нормою в досягненні високих спортивних результатів у циклічних видах спорту на витривалість.

Дослідження взаємозв'язку рівня фізичної працездатності з характером вегетативного забезпечення дозволило виявити, що в спортсменів з перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні зафіксовано більш високу фізичну працездатність, що, імовірно, пов'язано з економізацією діяльності функціональних систем організму. У спортсменів з низьким рівнем фізичної працездатності перевагу парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні серцевої діяльності визначено в $62,5 \pm 9,1$ %, тоді як у $37,5 \pm 9,1$ % зареєстровано надмірний вплив симпатичної регуляції. Крім того, в осіб з високим рівнем фізичної працездатності не встановлено переваги симпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні серцевої діяльності.

Слід також зазначити, що рівень вегетативного забезпечення має зворотний кореляційний зв'язок із віком спортсменів ($r = -0,72$, $p < 0,05$). Установлено, що з віком знижується активність симпатичної ланки вегетативної регуляції.

Питома вага спортсменів 13 – 15 років із перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні склала $60,0 \pm 9,3$ %, тоді як із перевагою симпатичної нервової системи – $40,0 \pm 9,3$ %. З віком відсоток осіб із перевагою центральних механізмів у вегетативному забезпеченні зменшується й у віковій групі 16 – 17 років не спостерігається.

Крім того, установлено, що зі зростанням спортивної майстерності збільшується частка спортсменів із перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні ($r = 0,19$, $p < 0,05$). Серед спортсменів вищої кваліфікації $85,7 \pm 6,6$ % мали перевагу автономного контуру вегетативної регуляції, і лише незначна частка ($14,3 \pm 6,6$ %) характеризувалася підвищенням симпатичних впливів та централізацією процесів управління серцевим ритмом, тоді як у спортсменів нижчої кваліфікації (I, II розряд) перевагу симпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні зареєстровано у $18,2 \pm 7,3$ % і $33,3 \pm 7,3$ % відповідно.

Таким чином, установлено, що спортсмени зі збалансованим вихідним вегетативним тонусом і перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні діяльності серцево-судинної системи можуть мати переваги в процесі змагальної діяльності.

У результаті дослідження вихідного вегетативного тонусу виявлено, що в спортсменів переважав вплив парасимпатичної ланки вегетативної регуляції ($52,4 \pm 9,4$ %).

Визначено, що з віком та з підвищенням спортивної майстерності зростають показники фізичної працездатності, що є закономірною нормою в досягненні високих спортивних результатів у циклічних видах спорту на витривалість.

Установлено, що рівень фізичної працездатності в спортсменів циклічних видів спорту з переважним проявом витривалості залежить від особливостей вегетативної регуляції діяльності серцево-судинної системи. Спортсмени з перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні мали більш високу фізичну працездатність, що може бути пов'язано з економізацією діяльності функціональних систем організму під час виконання фізичних навантажень.

Отримані дані можуть бути використані для етапного та поточного контролю за підготовкою спортсменів циклічних видів спорту з метою своєчасної корекції тренувального процесу.

Список використаної літератури

- 1. Михалюк Є. Л.** Діагностика граничних та патологічних станів при крайніх граничних навантаженнях в олімпійському та професійному спорті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра мед. наук : спец. 14.01.24 «Лікувальна фізкультура та спортивна медицина» / Є. Л. Михалюк. – Дніпропетровськ, 2007. – 40 с.
- 2. Павлік А. І.** Моніторинг взаємозв'язків процесів аеробної продуктивності кваліфікованих спортсменів при напруженій м'язовій діяльності / А. І. Павлік // Фізіол. журн. – 2010. – Т. 56, № 2. – С. 265 – 266.
- 3. Криворученко Е. В.** Вегетативное обеспечение функциональной подготовленности спортсменов различной квалификации, специализирующихся в беговых дисциплинах легкой атлетики / Е. В. Криворученко // Спорт. медицина. – 2007. – № 1. – С. 26 – 30.
- 4. Вейн А. М.** Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / А. М. Вейн. – М : Мед. информагентство, 2003. – 752 с.
- 5. Коваленко В. Н.** Вариабельность ритма сердца как показатель функции вегетативной нервной системы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями / В. Н. Коваленко, Е. Г. Несукай, Е. В. Дмитриченко // Укр. кардіол. журн. – 2006. – № 3. – С. 68 – 71.
- 6. Галеев А. Р.** Использование показателей сердечного ритма для оценки функционального состояния школьников с учетом их возрастных особенностей и уровня двигательной активности : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / А. Р. Галеев. – Новосибирск, 1999. – 20 с.
- 7. Кузмичев Ю. Г.** Адаптационные возможности учащихся старших классов в зависимости от исходного вегетативного тонуса (По данным показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма) / Ю. Г. Кузмичев, И. В. Лукьянова // Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение : тезисы докладов IV Всерос. симпозиума с междунар. участием (19 – 21 ноября 2008 г.). – Ижевск, 2008. – С. 159 – 161.
- 8. Карпман В. Л.** Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М. : ФиС, 1988. – 208 с.

Скиба О. О. Вегетативне забезпечення фізичної працездатності в циклічних видах спорту

Представлено результати дослідження впливу вегетативного забезпечення діяльності серцево-судинної системи на фізичну працездатність спортсменів циклічних видів спорту. Визначено, що в $52,4 \pm 9,4$ % спортсменів у стані відносного спокою переважав вплив парасимпатичної ланки вегетативної регуляції. Установлено, що спортсмени з перевагою парасимпатичної нервової системи у вегетативному забезпеченні мали більш високу фізичну працездатність,

що, імовірно, пов'язано з економізацією діяльності функціональних систем організму.

Ключові слова: вегетативне забезпечення, вегетативний тонус, фізична працездатність, спортсмени.

Скиба О. А. Вегетативное обеспечение физической работоспособности в циклических видах спорта

Представлены результаты исследования влияния вегетативного обеспечения деятельности сердечно-сосудистой системы на физическую работоспособность спортсменов циклических видов спорта. Определено, что у $52,4 \pm 9,4$ % спортсменов в состоянии относительного покоя преобладало влияние парасимпатического звена вегетативной регуляции. Установлено, что спортсмены с преобладанием парасимпатической нервной системы в вегетативном обеспечении имели более высокую физическую работоспособность, что, вероятно, связано с экономизацией деятельности функциональных систем организма.

Ключевые слова: вегетативное обеспечение, вегетативный тонус, физическая работоспособность, спортсмены.

Skiba O. A. The Vegetative Providing of Physical Capacity in the Cyclic Kinds of Sport

The results of research of influence of the vegetative providing activity of the cardiovascular system on the physical capacity of sportsmen of cyclic kind of sport are presented. It is defined, that in a state of the relative rest influence of parasympathetic link of the vegetative regulation contains ($52,4 \pm 9,4$ %). It is determined, that sportsmen with predominance of the parasympathetic nervous system in the vegetative providing had higher physical capacity, that is probably connected with economizing of the functional systems activity.

Key words: vegetative providing, vegetative tone, physical capacity, sportsmen.

Стаття надійшла до редакції 30.10.2012 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ

УДК 159.91.+612.821

Н. В. Любченко

ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ СТУДЕНТІВ ПЕРШИХ КУРСІВ ПІД ЧАС АДАПТАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ У ВНЗ

У зв'язку з реформуванням вищої освіти актуальним є прогнозування успішності адаптації студентської молоді до навчання у вищих навчальних закладах (ВНЗ). Беззаперечно, від ефективності цього процесу не лише залежить результат навчальної діяльності, формування адекватної поведінки й внутрішнього психологічного комфорту, оптимальна взаємодія з оточенням та вся система соціальних зв'язків в освітньому середовищі, але й більш глобально визначаються перспективи розвитку суспільства, соціальний та економічний прогрес держави [1 – 3].

Упродовж останніх років поширюється застосування електрофізіологічних методів дослідження для вивчення й об'єктивної оцінки психофізіологічних властивостей особистості. Це пояснюється тим, що в показниках електроенцефалограми (ЕЕГ) виявляється підвищення або зниження загального рівня активності головного мозку, складна взаємодія кірково-підкіркових зв'язків, які визначають функціонування мозку [4 – 6].

Обрання нами методу ЕЕГ було зумовлене тим, що в питаннях змісту, структури нейродинамічних властивостей основних нервових процесів, функціональної ролі психофізіологічних механізмів мозкової діяльності ще багато незрозумілого, і, на жаль, наукові розробки представлені здебільшого в зарубіжних наукових джерелах [7 – 13]. Саме тому в контексті дослідження проблеми адаптації студентів перших курсів до навчання у ВНЗ вивчалися біоелектричні характеристики діяльності головного мозку. Припускалося, що успішна адаптація до навчання можлива лише за умови взаємодоповнювальної активності півкуль головного мозку при високому просторовому розподілі внутрішньо- і міжпівкулевих зв'язків у всіх відведеннях у результаті міжпівкулевої взаємодії правої і лівої півкуль, а також завдяки дисперсії біоелектричних характеристик діяльності головного мозку.

Методологічною та теоретичною основою дослідження стали теоретичні ідеї та положення сучасних фізіологічних та психофізіологічних теорій адаптації (В. Абабков, М. Агаджанян, Р. Баєвський, Г. Балл, Ф. Березін, М. Василевський, Т. Дічев, Л. Дика,

В. Казначеев, О. Кокун, Ц. Короленко, Н. Литвинова, М. Макаренко, О. Малхазов, В. Медведєв, Ф. Меєрсон, О. Московченко, В. Небиліцин, Ю. Олександров, І. Соколова, А. Хрипкова).

Так, Н. Литвинова зауважує, що важливу роль у характері соматовегетативних (індивідуальна мінливість функціональної активності надниркових залоз і гонад), психомоторних і психофізіологічних функцій відіграють основні властивості нервової системи (функціональна рухливість, працездатність головного мозку й функціональна асиметрія мозку), які визначають особливості адаптації студентів до навчальної діяльності [14].

Відомо, що основна функція кори великих півкуль у певний момент діяльності полягає у виявленні, сприйманні, аналізі та переробці інформації, що надходить. Для цього нейрони сенсорних систем і кори великих півкуль повинні бути відповідним чином налаштовані, активовані. Проте постійна активація призводить до невиправданого витрачання енергетичних ресурсів і виникнення ретроактивного гальмування. Тому вигіднішою формою є періодична активація за рахунок, як правило, біоелектричного альфа-ритму ЕЕГ головного мозку. У зв'язку з цим Е. Angelakis [7], К. Iwata [9], Н. Laufs [10], С. Richard [11], А. Strijkstra [13], С. Шишкін [12] зазначають, що для осіб з добре вираженим моночастотним альфа-ритмом, за умови заплющення очей, характерні пасивність й інтровертованість, а для осіб з високолабільним альфа-ритмом і зниженою амплітудою ЕЕГ – часті невротичні реакції, підвищена тривожність тощо. Коли повільні потенціали альфа-ритму, характерні для стану спокою людини, зникають і замінюються швидкими коливаннями низької амплітуди, це вважається ознакою збудження й може призвести до формування високої особистісної тривожності, підґрунтям якої є підкіркове походження в результаті участі гіпоталамусу й ретикулярної формації. Тому під час визначення психофізіологічних чинників адаптації, перш за все, варто звертати увагу саме на генетично детерміновані властивості особисті, які є надійним корелятом цього процесу.

Мета статті – проаналізувати характер зміни амплітуди альфа-ритму на елетроенцефалограмі головного мозку студентів під час їхнього навчання на першому й другому курсах у ВНЗ.

Дослідження проводилося на базі Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка та Сумського державного університету. На різних етапах роботи та під час вирішення окремих завдань, поставлених у роботі, використовувався аналіз наукової літератури з проблеми дослідження. Серед емпіричних методів дослідження застосовувалися: методика дослідження нейродинамічних функцій за допомогою комп'ютерної методики «Діагност-1» (М. Макаренко та В. Лизогуб); метод електроенцефалографії;

багаторівневий особистісний опитувальник «Адаптивність» (БОО-АМ) А. Маклакова та С. Чермяніна.

У дослідженні взяли участь 353 студенти перших курсів 17 – 18 років. В електроенцефалографічному обстеженні брали участь лише студенти-юнаки в кількості 33 осіб з попередньо визначеним серед них низьким і високим рівнем особистісного адаптаційного потенціалу за БОО-АМ «Адаптивність» А. Маклакова та С. Чермяніна. Зазначений розподіл досліджуваних за статевою ознакою зумовлювався тим, що між юнаками та дівчатами існують не лише психологічні, але й психофізіологічні відмінності, що виявляються як у формі поведінки, так і в особливостях психофізіологічної адаптації, яка в дівчат характеризується циклічністю гормонального фону, що може позначитися на вірогідності отриманих результатів дослідження. До того ж гормональні особливості впливають на біоелектричну активність головного мозку (дівчатам властиві більш високі частоти альфа-ритму й більша кількість бета-активності), що формує більш високий рівень його активації.

Відомо, що за допомогою методу ЕЕГ можна вивчити закономірності сумарної електричної активності мозку та якісно й кількісно проаналізувати функціональний стан головного мозку і його реакції на дію подразників. Запис електроенцефалограми широко застосовується в діагностичній і лікувальній практиці, а також при вивченні діяльності мозку, пов'язаної з реалізацією психофізіологічних функцій [15 – 19].

Для оцінки функціонального стану головного мозку було використано систему комп'ютерної електроенцефалографії «DX-NT-32» (DX-комплекс, Харків). Дослідження проводилося на базі Сумського лікувально-діагностичного центру на основі загальноприйнятої методики автоматизованого DX-комплексу лабораторного інтерфейсу. Використовували два підходи до аналізу ЕЕГ: візуальний (оцінювався прояв і співвідношення окремих ритмічних складових, відповідність загальноприйнятим стандартам норми) та статистичний (проводився спектральний аналіз електроенцефалограми за допомогою швидких перетворень Фур'є). При записі ЕЕГ електроди розміщувалися за міжнародною системою 10 / 20 монополярно.

Вивчалось функціональне значення амплітуди бета-, тета-, дельта-ритмів в організації біоелектричної активності мозку.

Учасники дослідження розташовувалися в зручному кріслі, електроенцефалограф прилаштовувався до стола, поруч із кріслом і направлявся на голову досліджуваного.

Дослідження включало в себе реєстрацію (із закритими очима) фоновий ЕЕГ. Після реєстрації ЕЕГ здійснювалося цифрове протоколювання результатів з наступним нейрокартуванням мозку та математичним аналізом основних параметрів ЕЕГ: значення амплітуди за

півкулями і відведеннями. При фільтрації артефактів видалялося не більше ніж п'ять їхніх компонентів, які вирізалися в ручному режимі.

У представленому дослідженні об'єктивним показником функціонального стану центральної нервової системи досліджуваної вибірки студентів слугував альфа-ритм як специфічна сапієнтна ознака, що відображає функціональну оптимізацію стану активності головного мозку, контролюється певним ядром таламусу, забезпечує готовність реагування, виконує функцію сканування інформації і регуляції потоку висхідної і низхідної інформації, свідчить про інтенсивність фазових перебудов, об'єм і стабільність нейрональних ансамблей.

Відомо, що електроенцефалографічні характеристики зберігають свою постійність у віці від 15 – 18 років і до 60 років. Це спричинило пошук можливих взаємозв'язків між ритмами ЕЕГ та психологічними особливостями, які відображають прояв індивідуальності головного мозку студентів під час їхньої адаптації до навчання.

Виявлений негативний кореляційний зв'язок нервово-психічної стійкості (НПС) з амплітудою альфа-ритму свідчить про те, що зниження амплітуди альфа-ритму, особливо в правому задньоскроневому ($r = -0,367$) і центральному ($r = -0,307$) відведеннях правої півкулі ($p < 0,05$), може бути ознакою стресу та порушення здатності до повноцінного відпочинку на тлі нервово-психічного напруження.

У дослідженнях Е. Angelakis [7] та S. Shishkin [12] зазначається, що при підвищенні рівня функціональної активності мозку (почуття страху, тривоги, хвилювання) амплітуда альфа-ритму зменшується, а тому зміна альфа-ритму ЕЕГ щільно пов'язана з таким неспецифічним чинником, як психоемоційне напруження.

Прямий кореляційний зв'язок альфа-ритму в тім'яному ($r = 0,313$) і передньоскроневому ($r = 0,374$) відведеннях лівої півкулі мозку з характеристикою моральної нормативності є ознакою підвищення амплітуди альфа-ритму на тлі позитивного ставлення до власної соціальної ролі.

Таким чином, можна припустити, що існуючий достовірний зв'язок індивідуальних особливостей та психофізіологічних властивостей припускає наявність різного ступеня взаємозв'язку між названими характеристиками залежно від функціонального стану головного мозку студентів.

Визначено, що латентний період виконання завдань на диференціювання подразників (ЛП РВ1-3 та ЛП РВ2-3) призводить до чіткого збільшення потужності альфа-ритму як корелята внутрішньокіркових процесів, пов'язаних з опрацюванням інформації, механізмами пам'яті, функціональної взаємодії структур великих півкуль головного мозку, у задньолобних (F3, F4) та центральних (C3, C4) відведеннях обох півкуль мозку, що є не зовсім закономірним, оскільки збільшення амплітуди альфа-ритму більшою мірою характерне для

спокійного і врівноваженого стану, а не для вирішення будь-якого простого чи складного завдання.

Функціональна рухливість нервових процесів за показниками часу мінімальної експозиції та часу на її вихід має зв'язок з амплітудою альфа-ритму та бета-ритму в задньообних (F3, F4), лівому бічному лобному (F7), правому передньоскроневою (T4), лівому центральному (C3), у лівому / правому тім'яному (P3, P4), передньообному (Fp1, Fp2), лівому задньоскроневою (T5), правому потиличному (O2) відведеннях головного мозку. Можна зазначити, що вищі показники ФРНП були в обстежених з більш високою амплітудою альфа-ритму (табл. 1).

Узагальнивши результати первинної обробки даних, можна зробити висновок, що психофізіологічні властивості студентів є результатом складних інтегративних процесів кори головного мозку, а їхній взаємозв'язок з адаптивністю, комунікативними здібностями, нервово-психічною стійкістю, особливостями взаємодії з оточенням, психоемоційними станами, мотивацією та рівнем суб'єктивного контролю дає підставу вважати надійними й визначальними психофізіологічними чинниками адаптації до навчання, які можуть істотно змінюватися в ході онтогенезу. Тому для теорії і практики важливими є знання про можливу динаміку впливу психофізіологічних чинників, які зумовлюють процес адаптації студентів, протягом перших років навчання у ВНЗ.

Таблиця 1

Достовірні кореляційні зв'язки психофізіологічних властивостей з біоелектричними характеристиками головного мозку студентів

	ЛП РВ1-3	ЛП РВ2-3 _{правої руки}	Час мін. експозиції ФРНП
Альфа-ритм F3	0,345	0,367	0,359
Альфа-ритм F4		0,343	0,347
Альфа-ритм C3	0,355	0,373	
Альфа-ритм C4	0,397	0,387	
Альфа-ритм P3		0,296	0,348
Альфа-ритм P4		0,34	0,327

Очевидно, що вивчення окремої характеристики, наприклад, частоти або амплітуди, певного ритму або відведення є недостатнім. Лише загальний аналіз усіх параметрів зумовлює дослідження чинників ефективності роботи психофізіологічних механізмів поведінки й адаптації.

Доцільно зазначити, що на сьогодні існують наукові праці, у яких досліджено процес адаптації студентів до навчання з урахуванням індивідуальних психофізіологічних властивостей та електроенцефалографічних характеристик головного мозку [14; 17; 19].

Але результати цих досліджень не можуть задовольнити потреби окремих соціальних груп населення, удосконалити навчально-виховний процес у ВНЗ, оскільки діяльність студентів постійно зазнає змін, зумовлених вимогами часу й реформуванням вищої освіти, переходом на кредитно-модульну систему навчання.

Таким чином, за результатами дослідження встановлено взаємозв'язок різних за своєю складністю зорово-моторних реакцій, адаптивності, соціально-психологічних характеристик з амплітудою альфа-, бета-, тета-, дельта-ритмів у різних відведеннях правої і лівої півкуль. Визначено незначне зниження амплітуди альфа-ритму в групі низькоадаптованих осіб без будь-яких закономірних функціональних порушень, що може свідчити про деяке пригнічення електричної активності кори, імовірну появу симптомів астенизації, підвищеної тривожності, зниженої здатності до саморегуляції.

Установлено зворотний зв'язок амплітуди альфа-ритму із соціально-психологічною адаптивністю студентів у потиличному відведенні обох півкуль мозку; з прийняттям інших у передньолобних, задньолобних, бічних лобних, передньоскроневих, центральних, тім'яних і потиличних відведеннях; з емоційним комфортом у правій і лівій потиличних ділянках головного мозку. Таким чином, зроблено висновок, що часткову супресію амплітуди альфа-ритму можна використовувати як індивідуально-типологічний показник, який має відношення до загальної адаптивності й успішності адаптації до навчання, оскільки зниження потужності альфа-амплітуди в стані фізіологічного спокою асоціюється з підвищенням мозкової активності.

Список використаної література

- 1. Назаренко Е. В.** Психологические факторы профессиональной адаптации / Е. В. Назаренко // Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту ім. Т. Шевченка (Серія «Психологічні науки»). – Чернігів : Чернігівський держ. пед. ун-т ім. Т. Шевченка. – 2008. – Т. II., вип. 59. – С. 58 – 62.
- 2. Паршина Т. О.** Структурная модель социально-психологической адаптации человека / Т. О. Паршина // Социол. исследования. – 2008. – № 8. – С. 100 – 106.
- 3. Скиба М. Є.** Навчання та виховання студентської молоді – на вищій якісний рівень / М. Є. Скиба, К. С. Островський // Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. – Хмельницький : ТУП, 2003. – С. 358 – 363.
- 4. Бехтерева Н. П.** Магия мозга и лабиринты жизни / Н. П. Бехтерева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. ; СПб. : Аст ; Сова, 2007. – 349 с.
- 5. Боголепова И. Н.** Структурная асимметрия корковых формаций мозга человека / И. Н. Боголепова, Л. И. Малофеева. – М. : РУДН, 2003. – 156 с.
- 6. Бодунов М. В.** Индивидуально-типологические особенности структуры ЭЭГ / М. В. Бодунов // Журн. ВВД. – 1985. – Т. 35. – С. 1045 – 1052.

7. Angelakis E. Electroencephalographic peak alpha frequency correlates of cognitive traits / E. Angelakis, J. F. Lubar, S. Stathopoulou // *Neurosci. Lett.* – 2004. – Vol. 371, No. 1. – P. 60 – 63. **8. Fingelkurts Al. A.** The regularities of the discrete nature of multi-variability of EEG spectral patterns / Al. A. Fingelkurts, An. A. Fingelkurts, A. Ya. Kaplan // *Int. J. Psychophysiol.* – 2003. – No. 47 (1). – P. 23 – 41. **9. Quantitative** characteristics of alpha and theta EEG activities during sensory deprivation / K. Iwata, M. Nakao, M. Yamamoto, M. Kimura // *Psychiatry Clin. Neurosci.* – 2001. – Vol. 55, No. 3. – P. 191 – 192. **10. EEG-correlated fMRI** of human alpha activity / H. Laufs, A. Kleinschmidt, A. Beyerle et al. // *Neuroimage.* – 2002. – Vol. 19, No. 4. – P. 1463 – 1476. **11. Spontaneous** alpha peak frequency predicts working memory performance across the age span / C. C. Richard, M. D. Veltmeyer, R. J. Hamilton et al. // *Int. J. Psychophysiol.* – 2004. – Vol. 53, No. 1. – P. 1 – 9. **12. Combining** the extremities on the basis of separation : A new approach to EEG/ERP source localization. *Unveiling the Mystery of the Brain : Neurophysiological Investigation of the Brain Function* / S. L. Shishkin, A. Ya. Kaplan, H. Bakardjian, A. Cichocki. – Elsevier : ICS 1278, 2005. – P. 119 – 122. **13. Subjective** sleepiness correlates negatively with global alpha (8 – 12 Hz) and positively with central frontal theta (4 – 8 Hz) frequencies in the human resting awake electroencephalogram / A. M. Strijkstra, D. G. Beersma, B. Drayer, N. Halbesma // *Neurosci. Lett.* – 2003. – Vol. 340, No. 1. – P. 17 – 20. **14. Литвинова Н. А.** Роль индивидуальных психофизиологических особенностей студентов в адаптации к умственной и физической деятельности : автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук : спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / Н. А. Литвинова. – Томск, 2008. – 32 с. **15. Гіттик Л.** Просторова синхронізація біопотенціалів кори великих півкуль мозку в разі вербально-аналітичної та наочно-просторової діяльності (віковий аспект) / Л. Гіттик, А. Моренко // *Вісн. Львів. ун-ту.* – 2002. – Вип. 31. – С. 183 – 191. **16. Ильюченко И. Р.** Различия частотных характеристик ЭЭГ при восприятии положительно-эмоциональных, отрицательно-эмоциональных и нейтральных слов / И. Р. Ильюченко // *Журн. ВнД.* – 1996. – Т. 46, № 3. – С. 457 – 467. **17. Калинина Н. Г.** Межполушарная асимметрия мозга и адаптация студентов к группе / Н. Г. Калинина // *Труды аспирантов и соискателей РГУ.* – Ростов-н/Д. : РГУ, 2004. – Т. 10. – С. 146 – 148. **18. Кирюшкин В. А.** Динамика психофизиологических показателей у студентов / В. А. Кирюшкин, С. П. Лобанов, Г. И. Стунеева // *Гигиена и санитария.* – 2003. – № 1. – С. 47 – 49. **19. Мельникова И. Е.** Психофизиологические закономерности мобилизации адаптационного ресурса у детей и подростков : дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.02 / Мельникова И. Е. – СПб., 2005. – 573 с.

Любченко Н. В. Електроенцефалографічні характеристики головного мозку студентів перших курсів під час адаптації до навчання у ВНЗ

Виконано дослідження особливостей прояву амплітуди альфа-ритму на електроенцефалограмі головного мозку за умов функціонального спокою. У дослідженні брали участь 33 студенти-юнаки з попередньо визначеним серед них низьким і високим рівнем особистісного адаптаційного потенціалу. Установлено, що незначне зниження амплітуди альфа-ритму в групі низькоадаптованих осіб без будь-яких закономірних функціональних порушень може свідчити про ймовірну появу симптомів астенизації, тривожності, зниженої здатності до саморегуляції.

Ключові слова: особистісний адаптаційний потенціал, психофізіологічні особливості, нервово-психічна стійкість, функціональна рухливість нервових процесів, альфа-ритм головного мозку, латентний період.

Любченко Н. В. Электроэнцефалографические характеристики головного мозга студентов первых курсов во время адаптации к обучению в вузе

Проведено исследование особенностей проявления амплитуды альфа-ритма на электроэнцефалограмме головного мозга в условиях функционального покоя. Исследовано 33 студента с предварительно определенным среди них низким и высоким уровнем адаптивности. Установлено, что незначительное снижение амплитуды альфа-ритма в группе низкоадаптированных студентов без определенных функциональных нарушений может свидетельствовать о возможном проявлении симптомов астенизации, тревожности, сниженной способности к саморегуляции.

Ключевые слова: личностный адаптационный потенциал, психофизиологические особенности, нервно-психическая устойчивость, функциональная подвижность нервных процессов, альфа-ритм головного мозга, латентный период.

Luybchenko N. The Electroencephalographic Descriptions of Brain First-Year Students During the Adaptation to Training in Institute of Higher Education

It was research features of manifestation of the amplitude of alpha-rhythm on electroencephalogram brain in conditions of functional rest. During the test 33 students have been investigated, from preliminarily defined among them low and high level of personal adaptive potential. There has been found that a slight decrease in the amplitude of alpha rhythm in a group of students with low level of adaptivness without certain functional disorders may indicate

a possible manifestation of symptoms of asthenia, increased anxiety, decreased ability to regulate itself.

Key words: personal adaptive potential, particularly physiological, neuro-psychological stability, functional mobility of nervous processes, the alpha rhythm of the brain, the latent period.

Стаття надійшла до редакції 20.11.2012 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

НОРМАЛЬНА АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

УДК 611.14:611.715

О. В. Орзулова, О. А. Виноградов

АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ДИПЛОЇЧНИХ ВЕН ТІМ'ЯНОЇ КІСТКИ ЛЮДИНИ

Останніми роками значно розширилися показання до оперативних втручань на головному мозку [1 – 4]. При цьому великого значення набуває вивчення краніотопографії кісток склепіння черепа. Це пов'язано з тим, що доступ до головного мозку здійснюється шляхом трепанації кісток склепіння черепа. Актуальність теми дослідження продиктована недостатнім освітленням у літературі морфометричних параметрів індивідуальної анатомічної мінливості кісток склепіння черепа. Зокрема, це стосується питань анатомічної мінливості диплоїчних вен [5; 6].

У літературі є повідомлення про дослідження, спрямовані на вивчення співвідношень шарів компактної і губчастої речовини кістки [7 – 9]. Описано топографію диплоїзованих ділянок склепіння черепа [5 – 7; 10]. Проте ці дослідження не розкривають питань анатомічної мінливості диплоїчних вен.

Ця стаття є частиною науково-дослідної роботи кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» «Механізм адаптації до чинників навколишнього середовища» (номер державної реєстрації 0198U002641). Автори є виконавцями одного з напрямів – вивчення анатомічної мінливості органів, систем і форми тіла людини в прикладному аспекті.

Метою дослідження було морфометричне дослідження анатомічної мінливості диплоїчних вен тім'яної кістки.

Дослідження проведено на 60 склепіннях черепа людини. Визначали форму черепа за черепним індексом [7]. Диплоїчні вени вивчалися на склепіннях черепа шляхом введення контрасту в їхні отвори, що визначалися в торці зрізу склепіння (рис. 1). Для візуалізації диплоїчних вен проводили рентгенографічні дослідження за допомогою рентгендіагностичного стаціонарного комплексу «Рентген-30» при силі струму 150 мА, напрузі від 48 до 57 кВ і експозиції 0,06 – 0,08 с. Опис і вимірювання диплоїчних вен проводили на рентгенограмах.

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням ліцензійної комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007. Усі дослідження було виконано з дотриманням біоетичних норм роботи з трупним матеріалом, регламентованих Конвенцією Ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України.



Рис. 1. Склепіння черепа з введеними в канали тім'яних диплоїдних вен ін'єкційними голками

Усього було досліджено 37 чоловічих і 23 жіночих склепіння черепа. З них брахіокранів було 35 (19 чоловічих і 16 жіночих склепінь), мезокранів – 17 (12 і 5 склепінь) і доліхокранів – 8 (6 і 2 відповідно). Склепінь черепів людей зрілого віку було 33 (22 і 11), літнього – 13 (7 і 6) і похилого – 14 (8 і 6) (табл. 1).

Установлено, що в проекції тім'яної кістки проходили дві магістральні диплоїчні вени (передні й задні тім'яні вени), які мали кілька приток. Ці притоки формували анастомози між передніми й задніми тім'яними венами, а також переходили в губчатку сусідніх кісток склепіння черепа (рис. 2).

Передня тім'яна диплоїчна вена проходила від сагітального шва до місця з'єднання скроневої, клиноподібної, тім'яної і лобової кісток черепа. Головний стовбур проходив паралельно вінцевому шву й розташовувався ззаду від нього. Але термінальна частина головного стовбура в нижніх ділянках у 17,8 % випадків перетинала вінцевий шов і проходила спереду від нього.

Таблиця 1

Розподіл матеріалу за статтю, віку та формі черепа

Вікові періоди	Стать	Кількість препаратів		
		Б	М	Д
Зрілий вік				
I період				
22 – 35 років	Чол.	5	4	2
21 – 35 років	Жін.	3	2	1
II період				
36 – 60 років	Чол.	6	3	2
36 – 55 років	Жін.	3	1	1
Літній вік				
61 – 74 роки	Чол.	3	3	1
56 – 74 роки	Жін.	5	1	–
Похилий вік				
75 – 90 років	Чол.	5	2	1
75 – 90 років	Жін.	5	1	–
Усього:		35	17	8
Разом:		60		

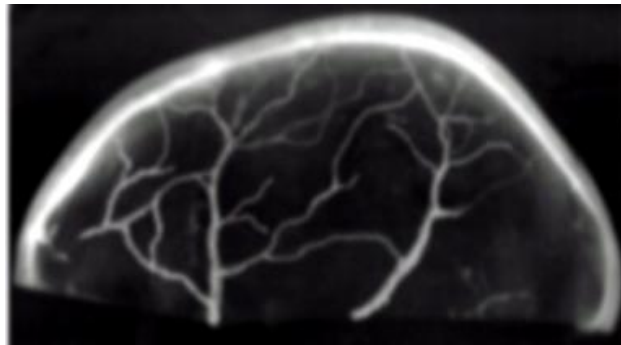


Рис. 2. Передні і задні тім'яні вени людини похилого віку

Передня тім'яна диплоїчна вена та її притоки займали ділянку тім'яної кістки, обмежену спереду вінцевим швом, позаду лінією, проведеною від верхнього краю луски скроневої кістки до *vertex*, зверху лінією, проведеною від центра тім'яного бугра до точки перетину вінцевого й сагітального швів, знизу лінією *glabella – opisticranion*. Виявлено прямий, сильний, достовірний зв'язок зміни площі, що займається передніми тім'яними диплоїчними венами й притоками 1-го порядку, від форми черепа. Коефіцієнт кореляції і його помилка при зіставленні площі розподілу вен у брахіокранів і мезокранів становили $0,921 \pm 0,128$ (при $p < 0,01$). При зіставленні брахіокранів і доліхокранів – $0,967 \pm 0,183$ (при $p < 0,05$). При зіставленні мезокранів і доліхокранів – $0,972 \pm 0,191$ (при $p < 0,01$).

Виявлено прямий, сильний, достовірний зв'язок зміни площі, що займається передніми тім'яними диплоїчними венами, та статі. При порівнянні площі розподілу вен у брахікранів чоловіків і жінок коефіцієнт кореляції і його помилка становили $0,854 \pm 0,260$ (при $p < 0,05$). У мезо- і доліхоцефалів – $0,833 \pm 0,277$ (при $p < 0,05$) і $0,951 \pm 0,164$ (при $p < 0,001$) відповідно. У чоловіків площа, яку займали передні тім'яні диплоїчні вени, була значно більшою за винятком мезокранів.

Задні тім'яні диплоїчні вени проходили зверху вниз у фронтальному напрямі позаду й спереду лямбдоподібного шва і ззаду заднього краю луски скроневої кістки. Притоки цих диплоїчних вен займали ділянку, розташовану між лусковим і лямбдоподібним швами ззаду тім'яного бугра. Медіальна ділянка була обмежена лінією, що проходила паралельно сагітальному шву на відстані 40 – 55 мм від нього. Виявлено прямий, сильний і достовірний зв'язок зміни площі, яку займали задні тім'яні диплоїчні вени, з формою черепа. Коефіцієнт кореляції і його помилка при зіставленні площі розподілу вен у брахікранів і мезокранів становили $0,805 \pm 0,173$ (при $p < 0,05$), брахікранів і доліхокранів – $0,971 \pm 0,072$ (при $p < 0,001$), мезо- і доліхокранів – $0,805 \pm 0,324$ (при $p < 0,05$).

Виявлено пряму, сильну, достовірну залежність зміни площі, яку займають задні тім'яні диплоїчні вени, від статі. При порівнянні площі розподілу вен у чоловіків і жінок брахікранів коефіцієнт кореляції і його помилка становили $0,724 \pm 0,323$ (при $p < 0,05$). У мезо- і доліхокранів – $0,848 \pm 0,251$ (при $p < 0,05$) і $0,713 \pm 0,264$ (при $p < 0,05$) відповідно. У чоловіків-брахіцефалів ця площа була більшою.

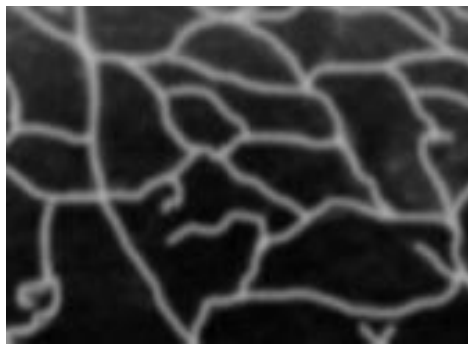


Рис. 3

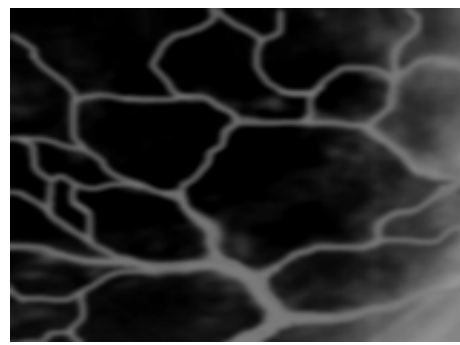


Рис. 4

Рис. 3. Притоки тім'яних диплоїчних вен чоловіка зрілого віку

Рис. 4. Притоки тім'яних диплоїчних вен чоловіка літнього віку

Було встановлено, що щільність розподілу приток тім'яних диплоїчних вен з віком зменшується. У зрілому віці притоки цих вен

формують густу судинну мережу, яка побудована осередками різного розміру й форми (рис. 3). У літньому й похилому віці щільність судинної мережі зменшується. Судинні осередки збільшуються, кількість їх зменшується (рис. 4). Таким чином, з віком збільшується площа тім'яної кістки, яка не має адекватного судинного забезпечення.

Було з'ясовано, що незалежно від віку й статі в брахікранів щільність судинної мережі приток тім'яних диплоїчних вен більша, ніж у мезо- і доліхокранів.

Таким чином, встановлено, що розподіл площі тім'яної кістки, яку займають притоки й самі тім'яні диплоїчні вени, залежить від форми черепа, статі й віку людини. Притоки передніх тім'яних диплоїчних вен кровозабезпечують більшу площу тім'яної кістки, ніж задніх. У зрілому віці й у брахіцефалів щільність розподілу судинних осередків більша, ніж у літньому й похилому віці і в мезо- та доліхоцефалів. Тому при трепанації черепа слід брати до уваги ці особливості розподілу внутрішньокісткової судинної мережі. Можна вважати, що з віком функціональні властивості тім'яної кістки зменшуються за рахунок зміни щільності судинної мережі приток тім'яних диплоїчних вен. Але ці питання потребують вивчення функціональної властивості тім'яної кістки залежно від віку людини.

Список використаної літератури

- 1. Ромоданов А. П.** Что за 10 лет изменилось в наших взглядах на диагностику и лечение при злокачественных глиомах головного мозга? / А. П. Ромоданов // *Нейрохирургия*. – 1992. – № 25. – С. 3 – 9.
- 2. Interindividual** variability of cranioencephalic relationships as predicted by CT / A. Tartaglione, O. Martinoli, A. Uccelli et al. // *J Comput Assist Tomogr*. – 1991. – Vol. 15 (4). – P. 647 – 654.
- 3. Андреева И. В.** Современные представления о краниопластике / И. В. Андреева, Ю. Н. Вовк // *Укр. мед. альманах*. – 1999. – Т. 2, № 3 (Додаток). – С. 7 – 14.
- 4. Андреева И. В.** Обоснование краниопластики при вдавленных переломах свода черепа / И. В. Андреева // *Укр. мед. альманах*. – 1998. – № 2. – С. 8 – 10.
- 5. Андреева И. В.** Индивидуальная мінливість лобових диплоїчних вен / И. В. Андреева // *Укр. мед. альманах*. – 1998. – № 4. – С. 60 – 63.
- 6. Андреева И. В.** Морфологические особенности диплоических каналов костей свода черепа / И. В. Андреева // *Актуальні питання морфології*. – Луганськ, 1998. – С. 9 – 10.
- 7. Сперанский В. С.** Основы медицинской краниологии / В. С. Сперанский. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
- 9. Anatomic** study of the thickness of the occipital bone. Implications for occipitocervical instrumentation / N. A. Ebraheim, Lu J., Biyani A. et al. // *Spine*. – 1996. – Vol. 21 (15). – P. 1725 – 1729.
- 10. Виноградов О. А.** Краниотопографія товщини кісток склепіння черепа у чоловіків /

О. А. Виноградов, І. В. Андреева, О. В. Бондаренко // Науковий вісник Ужгород. ун-ту. – 2001. – Вип. 13. – С. 22 – 25.

Орзулова О. В., Виноградов О. А. Анатомічна мінливість диплоїчних вен тім'яної кістки людини

Проведено дослідження анатомічної мінливості диплоїчних вен тім'яної кістки. Установлено, що розподіл площі тім'яної кістки, яку займають притоки й самі тім'яні диплоїчні вени, залежить від форми черепа, статі й віку людини. Притоки передніх тім'яних диплоїчних вен кровозабезпечують більшу площу тім'яної кістки, ніж задніх. У зрілому віці й у брахіцефалів щільність розподілу судинних осередків більша, ніж у літньому й похилому віці і в мезо- та долихоцефалів. Можна вважати, що з віком функціональні властивості тім'яної кістки зменшуються за рахунок зміни щільності судинної мережі приток тім'яних диплоїчних вен.

Ключові слова: анатомічна мінливість, тім'яні диплоїчні вени.

Орзулова Е. В., Виноградов А. А. Анатомическая изменчивость диплоических вен теменной кости человека

Проведено исследование анатомической изменчивости диплоических вен теменной кости. Установлено, что распределение площади теменной кости, которую занимают притоки и сами теменные диплоические вены, зависит от формы черепа, пола и возраста человека. Притоки передних теменных диплоических вен обеспечивают кровью большую площадь теменной кости, чем задних. В зрелом возрасте и у брахицефалов плотность распределения сосудистых ячеек больше, чем в пожилом и старческом возрасте и у мезо- и долихоцефалов. Можно считать, что с возрастом функциональные свойства теменной кости уменьшаются за счет изменения плотности сосудистой сети притоков теменных диплоических вен.

Ключевые слова: анатомическая изменчивость, теменные диплоические вены.

Orzulova E. V., Vinogradov A. A. Anatomic Variability of Diploes Veins of Human Parietal Bone

Research of anatomic variability of diploes veins of parietal bone is conducted. It is set that distributing of area of parietal bone, which is occupied by influxes and parietal diploes veins depends on the form of skull, floor and age of man. The influxes of front parietal diploes veins provide blood the large area of parietal bone, what back. In mature age and at the brachicephalies closeness of distributing of vascular cells more than in elderly and senile ages and at mezo- and dolichocephalies. It is possible to consider that with age

functional properties of parietal bone diminish due to a change the closeness of vasoganglion of influxes of parietal diploes veins.

Key words: anatomic variability, parietal diploes veins.

Стаття надійшла до редакції 01.02.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор С. М. Федченко.

УДК 611-019:611.9+611.714.14:617.51

М. А. Филиппова

ГЛУБИНА ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЧЕШУИ ЗАТЫЛОЧНОЙ КОСТИ У ЛЮДЕЙ XX ВЕКА С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ЧЕРЕПА

Изучая и сопоставляя морфометрические и формообразующие параметры черепа, исследователи получают возможность прогнозировать возможные изменения конфигурации и размеров черепа в целом, а также отдельных его костей в недалеком будущем [1 – 3]. Поэтому изучение указанных параметров относится к одному из наиболее актуальных направлений морфометрических исследований.

Целью исследования было проведение морфометрии чешуи затылочной кости, а также установление зависимости глубины верхней части чешуи затылочной кости от величины черепного индекса и пола. Настоящее исследование является частью научно-исследовательской работы кафедры анатомии, физиологии человека и животных ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко» «Механизмы адаптации к факторам окружающей среды» (номер государственной регистрации 0198U0026641).

Работа выполнена на 70 паспортизированных черепах XX века из анатомической и антропологической коллекции кафедры анатомии, физиологии человека и животных ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко» и кафедры топографической анатомии ГУ «Крымский медицинский институт» (г. Симферополь). Измеряли глубину верхней части чешуи затылочной кости. Цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с применением лицензионной компьютерной программы Microsoft Excel.

При работе с трупным материалом придерживались принципов биоэтической морали.

В ходе исследования установлено, что глубина верхней части чешуи затылочной кости у мужчин-брахикранов XX века составляла 1,1 – 2,8 см с разницей между максимальным и минимальным

показателями 1,6 см, у жінок-брахікранов – 1,0 – 1,9 см з різницею 0,9 см (табл. 1). Різниця між максимальним і мінімальним показателями глибинного розміру верхньої частини чешуї затылочної кістки була пов'язана з черепним індексом. При меншому черепному індексі глибина була більшою, ніж при більшому (рис. 1). Коефіцієнт кореляції і його помилка вказували на пряму, сильну і достовірну зв'язь зміни розмірів глибини верхньої частини чешуї затылочної кістки з полом ($R_{d(Бр.♂/♀)} \pm r = 0,946 \pm 0,05$ при $p < 0,001$).

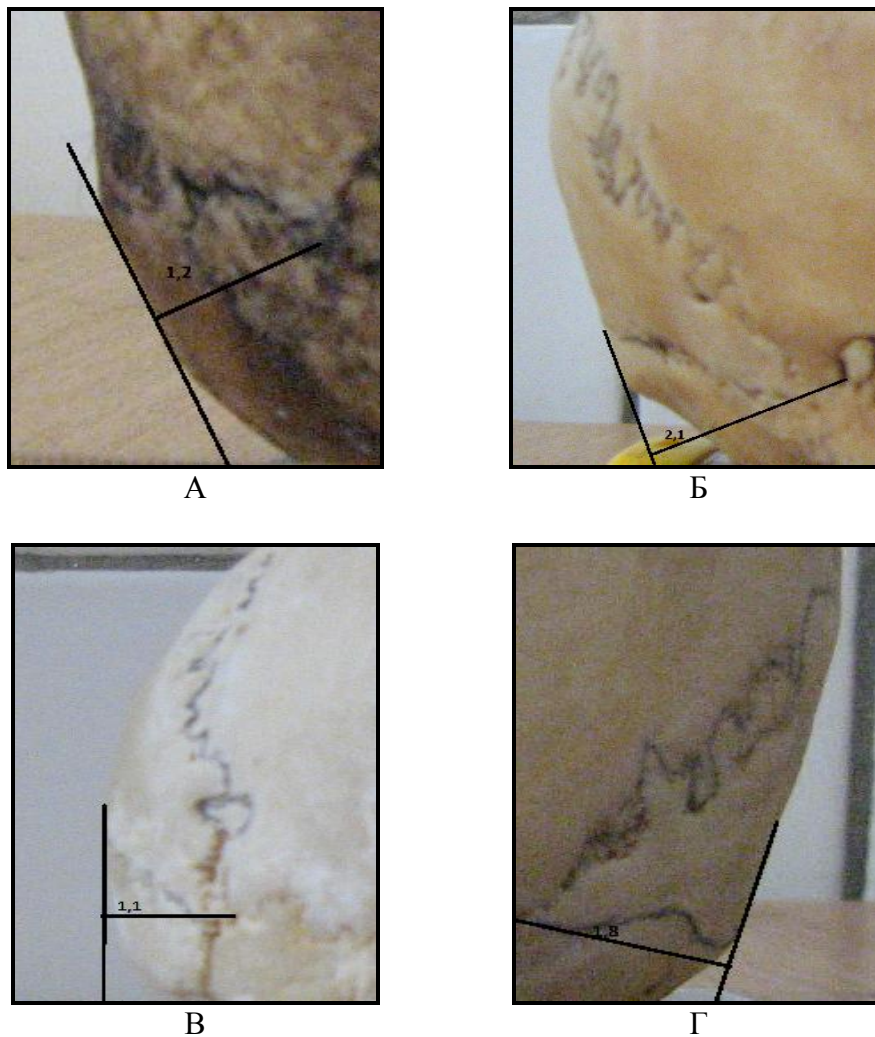


Рис. 1. Зависимость глубины верхней части чешуи затылочной кости от черепного индекса у мужчин-брахикранов (А и Б) и женщин-брахикранов (В и Г) XX века: А – черепной индекс равен 88,2; Б – 80,1; В – 87,1; Г – 80,9

Глубина верхней части чешуи затылочной кости у женщин-долихокранов XX века составляла 1,3 – 2,1 см с разницей между

максимальным и минимальным показателями 0,8 см (табл. 1). Разница между максимальным и минимальным показателями глубинного размера верхней части чешуи затылочной кости была связана с черепным индексом. При меньшем черепном индексе глубина была больше, чем при большем (рис. 2).

Таблица 1

Глубинный, переднезадний и поперечный размеры верхней части чешуи затылочной кости XX века по данным морфометрии (см)

	Брахикраны	Мезокраны	Долихокраны
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
♂ _d	$1,2 \pm 0,21$	$1,7 \pm 0,52$	–
♀ _d	$1,4 \pm 0,27$	$1,4 \pm 0,23$	$1,7 \pm 0,23$

Примечания: d – глубинный размер верхней части чешуи затылочной кости, ♂ – мужчины, ♀ – женщины, $M \pm m$ – средняя арифметическая выборки и ее ошибка, $p < 0,01; 0,001^*$

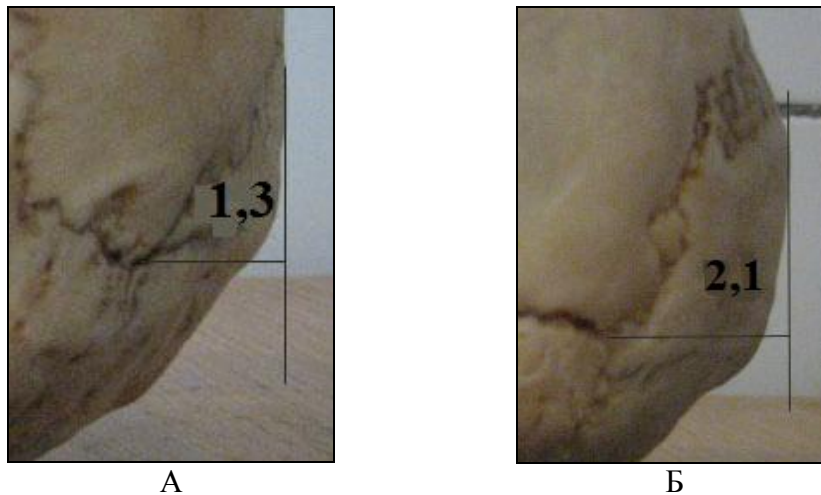


Рис. 2. Зависимость глубины верхней части чешуи затылочной кости от черепного индекса А и Б – женщин-долихокранов XX века: А – черепной индекс равен 74,8; Б – 72,2

Глубина верхней части чешуи затылочной кости у мужчин-мезокранов XX века составляла 1,1 – 2,8 см с разницей между максимальным и минимальным показателями 1,7 см, у женщин-мезокранов – 1,0 – 1,9 см с разницей 0,9 см (табл. 1). Разница между максимальным и минимальным показателями глубинного размера верхней части чешуи затылочной кости была связана с черепным индексом. При меньшем черепном индексе глубина была больше, чем при большем (рис. 3). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения размеров

глубины верхней части чешуи затылочной кости с полом ($R_{d(\text{Мез.}\delta/\text{♀})} \pm r = 0,892 \pm 0,112$ при $p < 0,01$).

Таким образом, проведенное исследование позволило констатировать прямую зависимость глубины верхней части чешуи затылочной кости от формы изучаемого черепа и пола. Наряду с этим установлена общая тенденция уменьшения глубины верхней части чешуи затылочной кости с увеличением черепного индекса.

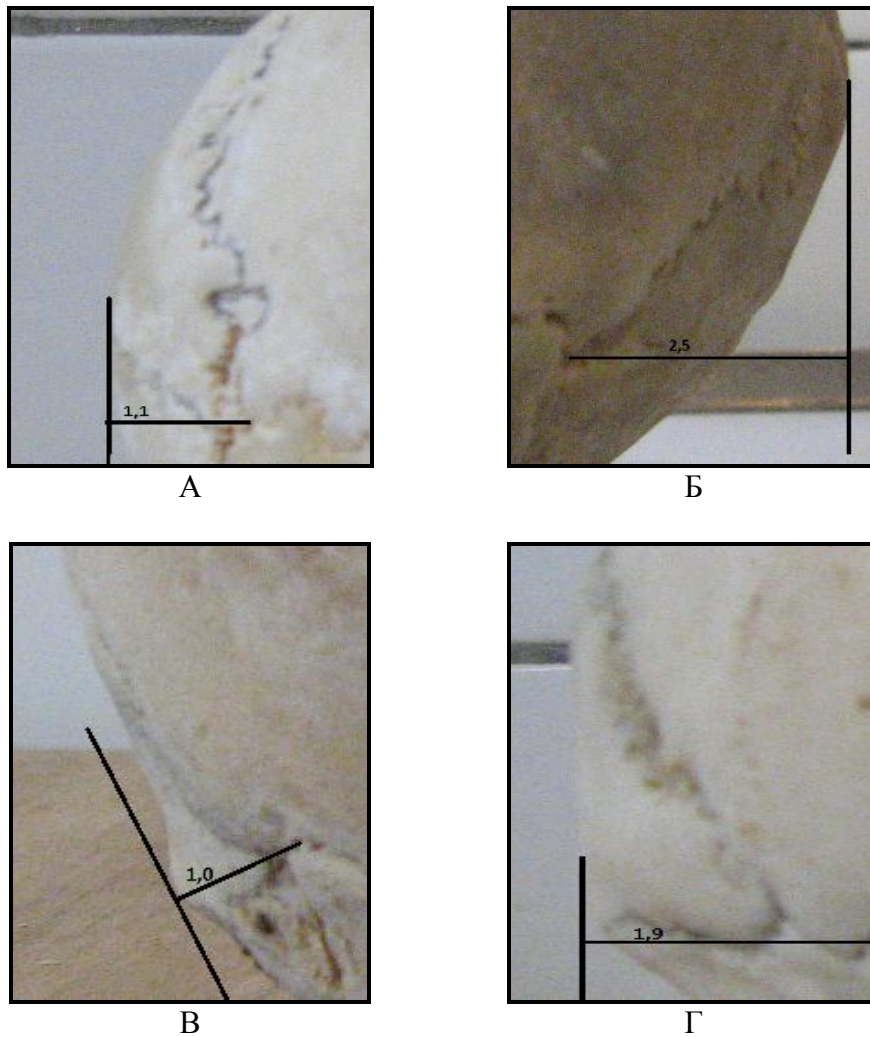


Рис. 3. Зависимость глубины верхней части чешуи затылочной кости от черепного индекса у мужчин-мезокранов (А и Б) и женщин-мезокранов XX века: А – черепной индекс равен 79,6; Б – 76,4; В – 79,6; Г – 76

Список использованной литературы

1. Худякова О. В. Анатомическая изменчивость костей свода черепа у людей, живших в VIII веке на географической территории

Луганской области / О. В. Худякова, О. А. Виноградов // Вісн. Луган. нац. пед. ун-ту імені Тараса Шевченка (Біологічні науки). – 2006. – № 13 (108). – С. 132 – 138. **2. Худякова О. В.** Індивідуальна анатомічна мінливість луски лобової кістки в антропогенезі / О. В. Худякова, О. А. Виноградов // Зб. наук. пр. Луган. нац. аграр. ун-ту. – 2003. – № 39 (51). – С. 94 – 97. **3. Худякова О. В.** Краниометрические показатели у людей, живших в VIII веке / О. В. Худякова // Актуальні питання біології та медицини : наук. пр. IV Міжрегіон. конф. молодих вчених: студентів, магістрантів, аспірантів, докторантів (Луганськ, 14 – 16 черв. 2006 р.). – Луганськ, 2006. – С. 47 – 49.

Філіппова М. О. Глибина верхньої частини луски потиличної кістки в людей XX століття з різною формою черепа

Вивчаючи та порівнюючи морфометричні й формоутворювальні параметри черепа, отримують дані, використовуючи які можливо здійснювати прогнозування змін конфігурації, розмірів черепа і його окремих кісток у недалекому майбутньому.

У цій статті викладено результати проведеного дослідження морфометрії глибини верхньої частини луски потиличної кістки. Вивчено 70 паспортизованих черепів і склепінь черепів людей, які померли на території Луганської області у XX столітті. Отримані дані дозволили констатувати пряму залежність глибини верхньої частини луски потиличної кістки від форми й статі досліджуваного черепа. Поряд з цим встановлено загальну тенденцію до зменшення глибини верхньої частини луски потиличної кістки зі збільшенням черепного індексу.

Ключові слова: черепи, глибина, верхня частина луски потиличної кістки.

Филиппова М. А. Глубина верхней части чешуи затылочной кости у людей XX века с разной формой черепа

Изучая и сопоставляя морфометрические и формообразующие параметры черепа, получают данные, используя которые возможно осуществляют прогнозирование изменений конфигурации, размеров черепа и его отдельных костей в недалеком будущем.

В данной статье изложены результаты проведенного исследования морфометрии глубины верхней части чешуи затылочной кости. Изучено 70 паспортизованных черепов и сводов черепов людей, умерших на территории Луганской области в XX веке. Полученные данные позволили констатировать прямую зависимость глубины верхней части чешуи затылочной кости от формы и пола изучаемого черепа. Наряду с этим установлена общая тенденция к

уменьшению глубины верхней части чешуи затылочной кости с увеличением черепного индекса.

Ключевые слова: черепа, глубина, верхняя часть чешуи затылочной кости.

Filippova M. A. The Depth of the Top of Scales of the Occipital Bone in Humans XX Century with a Different Shape of the Skull

By studying and comparing the morphometric parameters and shaping the skull receive data using that may hold predict changes shape, size of his skull and some bones in the near future. This article presents the results of the study of morphometric depth upper scales occipital. Studied 70 skulls have been certified, and the cranial vault of people who died in the Lugansk region in the XX century. The data allowed to ascertain the depth of the direct dependence of the upper scale of the occipital bone forms and gender studied the skull. Along with this general trend is set to reduce the depth of the top of the scale with an increase in the occipital bone of the cranial index.

Key words: skulls, depth, the upper part of the occipital bone scales

Стаття надійшла до редакції 16.01.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор С. М. Федченко.

УДК 611-019:611.9+611.714.14:617.51

О. В. Худякова

**КРАНИОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЦЕВОГО
ЧЕРЕПА ЛЮДЕЙ VIII ВЕКА**

Изучение вариантов строения тела человека относится к одному из наиболее актуальных направлений современной науки. Особой областью изучения индивидуальной анатомической изменчивости является скелет человека, в частности череп. Одни авторы изучают варианты строения черепа человека с целью усовершенствования доступа хирургического вмешательства при патологических заболеваниях, более качественной диагностики и лечения с применением новейших технологий, проведения хирургической пластики [1 – 4]. Можно выделить ряд авторов, которые изучали строение и параметры черепа при установлении филогенетического ряда ископаемых черепов, при изучении стадий формирования черепа человека, его эволюции и генетической принадлежности [5 – 7]. Ряд авторов обращают внимание на варианты строения черепа при изучении изменчивости видовых

краниологических признаков, при выделении более мелких единиц антропологической классификации в пределах расовой принадлежности [6; 8]. В настоящее время сведения об особенностях анатомической изменчивости тела человека широко применяются и в педагогической практике [9 – 12].

Целью настоящего исследования явилось изучение анатомической изменчивости лицевого черепа в зависимости от формы черепа.

Исследование является частью научно-исследовательской работы Луганского национального университета имени Тараса Шевченко «Механизмы адаптации к факторам окружающей среды» (номер государственной регистрации 0198U0026641). Автор является исполнителем одного из направлений – изучения анатомической изменчивости отдельных костей черепа человека (номера государственной регистрации 0107U004404 и 0107U004405).

Было исследовано 7 паспортизированных черепов людей VIII века с сохранившимися костями лицевого черепа, которые были взяты при археологических раскопках п. Лысогоровка Новопсковского р-на Луганской области. При работе с трупным материалом были соблюдены принципы биоэтики, которые регламентированы Конвенцией Совета Европы по правам человека, и биомедицине (Страсбург, 1985), а также решения «Первого национального конгресса по биоэтике» (Киев, 2001).

Краниометрические исследования проводились по методике Мартина с соблюдением соответствующих требований и правил и включали в себя измерение основных размеров между стандартными краниометрическими точками при ориентировке черепа относительно франкфуртской горизонтали [13]. Статистические данные были обработаны с помощью лицензионной программы Microsoft Excel.

При определении половой принадлежности черепов была использована методика В. И. Пашковой (1961), разработанная по реестру археологических раскопок, с учетом морфологических признаков и краниометрических параметров [13].

Определение формы черепа выполняли путем измерения продольного и поперечного диаметра черепа толстотным циркулем с последующим вычислением черепного индекса. Продольный диаметр черепа определяли как прямое расстояние между глабеллой (gl) и опистокранионом (op), поперечный – между наиболее удаленными точками зурионами (eu) боковых поверхностей мозгового черепа перпендикулярно сагиттальной плоскости, высотный – между точками базион (ba) и брегма (br), измерения проводили толстотным циркулем. Все препараты были распределены по форме черепа и полу [13]. Брахиокранов было 3 (1 мужской и 2 женских черепа), мезокранов – 2 (2 женских черепа) и долихокранов – 2 (1 мужской и 1 женский череп).

Мужские и женские черепа брахикранной формы в данной выборке характеризовались большими и очень большими категориями размеров поперечного диаметра и малыми и очень малыми категориями размеров продольного диаметра. Черепной индекс характеризовался очень большой категорией – 85,5 – 87,9.

Женские черепа мезокранной формы характеризовались малой и очень большой категорией размеров поперечного диаметра и малой и очень большой категорией продольного диаметра. Черепной индекс характеризовался малой и средней категориями – 77,2 – 79,3.

Поперечный диаметр у мужчины-долихокрана характеризовался очень малой категорией размера, у женского черепа поперечный диаметр характеризовался малой категорией размера, а продольный характеризовался средней категорией размера. Черепной индекс у мужчины характеризовался очень малой категорией – 72,2, а у женщины характеризовался малой категорией – 74,7.

Череп брахикранной формы мужчин и женщин (№№ 1 – 3) характеризуются: по высотно-продольному индексу большой категорией размеров как высокие (гипсикrania), по высотно-поперечному индексу малой и очень малой категорией размеров – низкие (тапейнокrania). Череп женщины мезокранной формы (№№ 4, 5) характеризуются: по высотно-продольному индексу и высотно-поперечному малой и средней категорией размеров – средней высоты (ортокрания), низкие (№ 5) и средние (№ 4) (тапайнокrania и метриокrania). Череп мужчины долихокранный формы (№ 6) характеризуется: по высотно-продольному и высотно-поперечному индексу очень малой и малой категорией размеров – низкий (хаменкрания и тапейнокrania).

Определение формы лицевого скелета выполняли путем измерения: длины основания лица ($pr - ba$), верхней ширины ($fmt - fmt$) и средней ширины ($zm - zm$) лица, верхней ($na - alv$) и полной ($na - gn$) высоты лица, скулового диаметра ($zy - zy$) [2]. Показатели лицевых размеров черепов приведены в таблице 1.

Череп мужчины брахикранной формы (№ 1) характеризуется: по верхнелицевому индексу большой категорией размеров – узкий (лептен), череп женщины (№ 3) малой категорией размеров – широкий (эурен). Череп женщины мезокранной формы (№ 4) малой категорией размеров – узкий (лептен). Череп мужчины долихокранный формы (№ 6) средней ширины (мезен).

Мужские и женские черепа характеризуются малыми и средними категориями показателя лобно-скулового индекса.

Малые величины индекса выступления лица у всех черепов характеризуют ортогнатный тип строения лица.

Череп с сохранившимися глазницами имеют малые категории размеров, а индекс глазницы характеризует их как низкие (хамеконх), за исключением левой глазницы мужчины-брахикрана (№ 1).

Таблиця 1

**Краниометрические характеристики
паспортизированных черепов людей VIII века**

Характеристики черепа	Лыс. 01. П. 43 (№ 1)	Лыс. 01. П. 51 (№ 2)	Лыс. 01. П. 45 (№ 3)	Лыс. 04. П. 125 (№ 4)	Лыс. 05. П. 140 (№ 5)	Лыс. 04. П. 94 (№ 6)	Лыс. 05. П. 137 (№ 7)
Половая принадлежность	М	Ж	Ж	Ж	Ж	М	Ж
Форма черепа	Брах	Брах	Брах	Мез	Мез	Дол	Дол
1. Продольный диаметр	173	165	163	167	184	186	174
8. Поперечный диаметр	148	145	143	129	146	135	130
Черепной индекс	85,5	87,9	87,7	77,2	79,3	72,6	74,7
17. Высотный диаметр (ba-b)	135	127	128	122	130	122	
5. Длина основания черепа	100	118	95	100	101	100	
40. Длина основания лица	95		78	94		77	
45. Скуловой диаметр	125		128	118		155	
48. Верхняя высота лица	70		63	60		66	
43. Верхняя ширина лица	78	100	105	95		103	
47. Полная высота лица			112			117	
46. Средняя ширина лица	119		120			124	
55. Высота носа	54			46		49	
54. Ширина носа	23		21			27	
51a Ширина глазницы (лев) от d	38			43		39	
52 Высота глазницы (лев)	35			30		30	
51a Ширина глазницы (прав) от d	40					38	
52 Высота глазницы (прав)	33					31	
17:1 Высотно-продольный индекс	78,0	77,0	78,5	73,1	70,7	65,6	
17:8 Высотно-поперечный индекс	91,2	53,1	54,9	94,6	89,0	90,4	
40:5 Индекс выступания лица	95,0		82,1	94,0		77,0	
48:45 Верхнелицевой индекс	56,0		49,0	50,8		52,8	
9:45 Лобно-скуловой индекс	72,8		71,1	75,4			
54:55 Носовой индекс	42,6			45,6		55,1	
52:51a Глазничный индекс (лев.)	92,1			69,8		76,9	
52:51a Глазничный индекс (прав.)	82,5					81,6	
9:8 Лобно-поперечный индекс	61,5	64,1	63,6	69,0	67,1	72,0	75,0

Примечание: размеры представлены в мм.

Череп мужчины-брахикрана (№ 1), женщины мезокрана (№ 4) характеризуются по носовому индексу как узконосые (лепторин), мужчины долихокрана (№ 6) – широконосый (хамерин или платирин).

В изученной серии краниологические характеристики указывают на узкие или средней ширины лицевые отделы черепа, малое и среднее выступание скуловых дуг относительно наибольшей ширины лба, а так-же малую степень выступания вперед верхней челюсти (ортогнатный профиль лица). Глазничная область характеризует череп низкими глазницами, носовая область у брахи- и мезокранов характеризует череп узким носом, у мужчины-долихокрана – широким носом. Таким образом, изучение анатомической изменчивости костей лицевого черепа показывает нам многообразие формы строения черепа в целом.

Список использованной литературы

- 1. Автандилов Г. Г.** Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1990. – С. 165 – 191.
- 2. Ананов М. В.** Реконструктивная хирургия как метод лечения краниофациальных деформаций при краниостенозе у детей : дис. канд. мед. наук / Ананов М. В. – М., 1995. – 185 с.
- 3. Способы** пластики передней стенки лобной пазухи / А. А. Артемьев, А. А. Миронов, Ю. С. Кудрявцева, Е. В. Суриков // Вестн. оториноларингологии. – 2007. – № 1. – С. 41 – 42.
- 4. Богданов В. В.** К вопросу о хирургическом лечении больных рецидивирующим фронтитом и остеомиелитом лобной кости / В. В. Богданов, А. Г. Балабанцев, В. П. Гончарук // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2001. – № 4. – С. 58 – 60.
- 5. Батиева Е. Ф.** Антропология населения Нижнего Подонья в хазарское время / Е. Ф. Батиева // Дон. археология. – 2002. – № 3 – 4 (16 – 17). – С. 71 – 101.
- 6. Кондукторова Т. С.** Антропология населения Украины мезолита, неолита и эпохи бронзы / Т. С. Кондукторова. – М., 1973. – 124 с.
- 7. Назарова Т. О.** Населення Херсонеса в I – XIV ст. за антропологічними даними : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. іст. наук : спец. 03.00.14 «Історична археологія» / Т. О. Назарова. – К., 2002. – 20 с.
- 8. Бунак В. В.** Род *Ното*, его возникновение и последующая эволюция / В. В. Бунак. – М., 1980. – с. 11.
- 9. Байбаков С. Е.** Морфометрические критерии индивидуальной изменчивости мозгового черепа / С. Е. Байбаков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т. 4, № 3. – С. 118 – 122.
- 10. Андреева І. В.** Індивідуальна анатомічна мінливість диплоїдних вен і товщини кісток склепіння черепа : дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Андреева Ірина Володимирівна. – Луганськ, 2000. – 168 с.
- 11. Виноградов А. А.** Компьютерное моделирование анатомических объектов – актуальная проблема современной биологии и медицины / А. А. Виноградов,

И. В. Андреева, О. В. Бондаренко // Актуальные вопросы биологии та медицини. – Луганськ : Альма-матер, 2003. – С. 6 – 7. **12. Гайворонский И. В.** Клиническая анатомия черепа: учеб. пособ. для курс. и студ. фак-тов подгот. врачей / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук. – СПб. : Элби-СПб, 2005. – 49 с. **13. Алексеев В. П.** Краниометрия. Методика антропологических исследований / В. П. Алексеев, Г. Ф. Дебец. – М. : Наука, 1964. – 128 с.

Худякова О. В. Краниометрична характеристика лицевого черепа людей VIII століття

Вивчено варіанти анатомічної мінливості лицевого черепа людей VIII століття залежно від форми черепа. У вивченій серії краниологічні характеристики вказують на вузькі або середньої ширини лицьові відділи черепа, мале й середнє виступання виличних дуг щодо найбільшої ширини чола, а також малий ступінь виступання вперед верхньої щелепи (ортогнатний профіль обличчя). Очноямкова ділянка характеризує череп низькими очними ямками, носова ділянка в брахи- й мезокранів характеризує череп вузьким носом, у чоловіка-доліхокрана – широким носом.

Ключові слова: анатомічна мінливість, краниометрія, лицевий череп.

Худякова Е. В. Краниометрическая характеристика лицевого черепа людей VIII века

Изучены варианты анатомической изменчивости лицевого черепа людей VIII века в зависимости от формы черепа. В изученной серии краниологические характеристики указывают на узкие или средней ширины лицевые отделы черепа, малое и среднее выступание скуловых дуг относительно наибольшей ширины лба, а также малую степень выступания вперед верхней челюсти (ортогнатный профиль лица). Глазничная область характеризует череп низкими глазницами, носовая область у брахи- и мезокранов характеризует череп узким носом, у мужчины-долихокрана – широким носом.

Ключевые слова: анатомическая изменчивость, краниометрия, лицевой череп.

Khudyakova O. V. The Cranial Feature of Skulls of the VIIIth Century Humans

Anatomical variability of skulls of the VIIIth century humans were characterized based on skull's shape. Cranial features of studied skulls indicate narrow or average width of their facial characteristics, small and medium protuberance of the zygomaticum bone relative to the widest part of the forehead, as well as low degree of forward protrusion of the upper jaw

(orthognathous facial profile). Orbital area indicates low eye sockets of the skull. Nasal area in brachi and mezokranial skulls indicates narrow nose, a dolihokranial male suggests a wide nose.

Key words: anatomical variability, craniometry, facial skull.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор С. М. Федченко.

ЗАГАЛЬНА ТА ЧАСТКОВА ПАТОЛОГІЯ

УДК 616.23/25:616.155.1-796.88

Л. М. Гунина

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ НА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ БАЛАНС В МЕМБРАНАХ ЭРИТРОЦИТОВ СПОРТСМЕНОВ

Разнообразные метаболические сдвиги в организме спортсменов при интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузках, существенное влияние токсических факторов экологического состояния окружающей среды [1] являются причиной того, что проблема поиска потенциальных средств защиты организма спортсменов становится все актуальнее [2]. Для спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике, кроме того, особенно важным является обеспечение в полной мере адаптационного и антиоксидантного потенциала для ускорения проведения нервно-мышечного импульса [3]. Однако исследования тонких механизмов влияния препаратов с адаптогенным действием, не имеющих токсичного влияния на организм, с целью поддержки физической работоспособности у тяжелоатлетов практически не проводились.

Исследование было выполнено в рамках НИР 2.47 «Скрининг методов биологического воздействия, обладающих позитивным действием при нарушениях метаболизма, обусловленных интенсивными физическими нагрузками» (номер государственной регистрации 0105U001391) Сводного плана научных работ в сфере физической культуры и спорта на 2006 – 2010 гг. Министерства молодежи и спорта Украины.

Среди веществ, способных в таком плане защитить организм спортсменов и поддержать работоспособность, значительное место

занимают антиоксиданты (АО). Это обусловлено тем, что они являются одним из первичных звеньев запуска детоксикационных процессов, нормализуют иммунодефицит и многогранные нарушения обмена веществ и, прежде всего, тормозят перекисное окисление липидов (ПОЛ). К числу фармакологических средств с АО-действием принадлежат и адаптогены [4].

К сожалению, использование синтетических АО имеет ряд побочных эффектов и противопоказаний [5]. Потому все чаще для поддержания физической работоспособности, ускорения процессов восстановления у спортсменов применяются природные, в частности растительные, субстанции, которые проявляют значительную эргогенную и адаптационную активность и не имеют побочного действия [6].

Установлено, что большинство плодово-ягодных растений являются потенциальными источниками биологически активных веществ, тормозящих накопление свободных радикалов и токсических продуктов метаболизма в организме, способствуют повышению его адаптационного потенциала и неспецифической резистентности, то есть имеют широкий спектр фармакологического влияния [7]. В связи с тем, что силовая работа влияет на состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов, деятельность которой в значительной мере зависит от метаболической регуляции, в частности сбалансированности окислительных и антиоксидантных процессов [8], применение лекарственных средств данной направленности является полностью обоснованным для тяжелоатлетов.

Именно такое антиоксидантное и адаптационное действие имеют растительные Р-витаминные соединения флавоноидной природы, каротиноиды, токоферолы, пектины, витамины разных классов и т. п. [9]. Это может быть основой для применения АО-фитопрепаратов с целью нормализации гомеостаза не только при воздействии различных физиологических и патологических факторов, но и в качестве эргогенных средств при интенсивных физических нагрузках на этапах подготовки тяжелоатлетов [10]. Поскольку интенсивные силовые тренировки существенно увеличивают количество свободных радикалов в крови и тканях [11], включение антиоксидантов в фармакологическое обеспечение процесса подготовки тяжелоатлетов может уменьшить болевые ощущения в мышцах и способствовать снижению уровня общей токсичности, являющейся следствием накопления продуктов, которые возникают при интенсивных нагрузках [12], что логично влечет за собой повышение работоспособности.

Анализ литературы и проведенные предыдущие скрининговые исследования [13; 14] позволили выделить, в первую очередь, элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.)

Maxim.) и лимонник китайский (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.), составные части которых не содержали запрещенных в спорте веществ.

Целью исследований явилось экспериментальное изучение антиоксидантных свойств этих растений в модельных исследованиях с мембранами эритроцитов тяжелоатлетов.

Экстракты растительных адаптогенов были пронумерованы следующим образом: элеутерококк колючий – № 1, лимонник китайский – № 2. В них определяли содержание биологически активных веществ, как описано в работе [9], а затем использовали для исследований, которые проводили у 12 спортсменов (мужчины в возрасте от 18 до 22 лет). Антиоксидантную активность экстрактов из растительного сырья исследовали в модельной системе с использованием выделенных из венозной крови мембран эритроцитов, которые являются общепринятым отображением состояния общего пула клеточных мембран организма [15]. В 2-х основных группах, пронумерованных в соответствии с номером использованного растения, фитоэкстракты добавляли к цельной крови спортсменов со стабилизатором (3,8 % раствор натрия цитрата) в соотношении 1:20, инкубировали в течение 60 мин, центрифугировали 15 мин при 3 тыс. об. × мин⁻¹. В контрольной группе к цельной крови спортсменов добавляли изотонический раствор натрия хлорида в таком же соотношении. Из полученного супернатанта затем выделяли мембраны эритроцитов [16]. В контрольной группе (без добавления фитоэкстрактов) было проведено 5 исследований с эритроцитами спортсменов, в основных группах – по 7.

Прооксидантно-антиоксидантный баланс (ПАБ) в эритроцитарных мембранах в контроле и после инкубации с растительными экстрактами был охарактеризован, во-первых, по изменениям активности перекисного окисления липидов (ПОЛ) в мембране в соответствии с накоплением одного из промежуточных продуктов – малонового диальдегида (МДА); во-вторых, по степени влияния фитоэкстрактов на антиоксидантную защиту, выраженность которой определяли по изменению содержания восстановленного глутатиона (ВГл) [17]. Результирующую окислительных и антиоксидантных процессов в клеточной мембране рассчитывали как отношение содержания МДА к ВГл и обозначали как прооксидантно-антиоксидантный коэффициент ($K_{па}$) [17].

Полученные данные статистически обрабатывали с помощью лицензионной компьютерной программы «GraphPadInStat» (США); достоверность различий определяли с использованием непараметрических критериев.

В процессе исследований было установлено, что листья элеутерококка и плоды лимонника содержат значительное количество веществ класса флавоноидов, а именно: от $3,6 \pm 0,31$ до $8,4 \pm 0,52$ мг × г⁻¹ флавонолов и от $2,2 \pm 0,10$ до $10,7 \pm 1,64$ % – дубильных веществ. Сырье

этих растений также отличается высоким содержанием аскорбиновой кислоты, составляющим от $54,0 \pm 5,32$ мг% в листьях до $125,0 \pm 13,09$ мг% в плодах. Выраженность антиоксидантного влияния экстрактов из фитоматериалов находится в зависимости от содержания в цельном растительном сырье биологически активных веществ соответствующей направленности действия. То есть *a priori* можно полагать, что использование экстрактов этих растений будет приводить к существенному увеличению антиоксидантного влияния в организме и послужит основой для последующего определения эргогенных (стимулирующих работоспособность) свойств.

Результаты исследований в модельной системе показали, что до начала исследований активность процессов ПОЛ и антиоксидантной защиты сбалансирована – их производная $K_{па}$ составляет 1,8 (табл. 1), что соответствует значениям у здоровых лиц [17]. Инкубация крови с фитоэкстрактом № 1 – из элеутерококка колючего – сопровождается влиянием как на содержание МДА, так и на уровень ВГл, причем более выраженное действие биологически активные компоненты элеутерококка оказывают на антиоксидантное звено.

Таблица 1

Изменения показателей ПАБ в мембранах эритроцитов спортсменов под воздействием экстрактов растительных адаптогенов

Группы исследований	Показатели ПАБ в мембранах эритроцитов ($M \pm m$)		
	МДА, нмоль $\times 10^6$ эр.	ВГл, 10^{-12} ммоль \times эр. ⁻¹	$K_{па}$
Контрольная (n = 5)	$3,52 \pm 0,09$	$1,77 \pm 0,10$	1,8
Основные:			
№ 1 (n = 7)	$3,06 \pm 0,07^{\#}$	$4,53 \pm 0,09^{\#}$	0,67
№ 2 (n = 7)	$2,87 \pm 0,13^{\#}$	$4,94 \pm 0,10^{\#}$	0,58

[#] – изменения достоверны сравнительно с данными контрольной группы ($p < 0,05$)

Приблизительно такая же направленность изменений в показателях обоих звеньев ПАБ наблюдается и после применения экстракта № 2 – из плодов лимонника китайского. Об однотипной направленности сдвигов свидетельствуют и величины результирующего показателя изменений ПАБ – $K_{па}$, однако их выраженность различается: для лимонника характерен более значительный антиоксидантный эффект (табл. 1), поскольку изучаемый показатель снижается по сравнению с контролем более существенно – до 0,58.

Таким образом, экстракты растений, которые были исследованы в модельной системе на предмет наличия антиоксидантного влияния, имеют выраженное действие на ПАБ в мембранах клеток организма спортсменов.

Проведенные экспериментальные исследования в модельной системе с использованием мембран эритроцитов спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике, свидетельствуют о наличии антиоксидантных свойств у экстрактов обоих исследованных растений; кроме того, лимонник и элеутерококк обладают также способностью тормозить процессы липоперекисления в мембранных структурах. Это создает предпосылки для обоснованного использования лекарственных средств на основе лимонника и элеутерококка в спортивной фармакологии.

Выражаю благодарность Н. И. Джуренко, к. б. н., старшему научному сотруднику лаборатории медицинской ботаники Национального ботанического сада АН Украины им. Н. Н. Гришко за помощь в подготовке экстрактов лекарственных растений.

Список использованной литературы

1. Increase in immune activation, vascular endothelial growth factor and erythropoietin after an ultramarathon run at moderate altitude / W. Schobersberger, P. Nobisch-Hagen, D. Fries et al. // Immunobiology. – 2000. – Vol. 201, No. 5. – P. 611 – 620. **2. Уилмор Дж. Н.** Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Н. Уилмор, Д. Л. Костилл. – Киев : Олимп. лит., 1996. – 432 с. **3. Кулиненко О. С.** Фармакологическая помощь спортсмену / О. С. Кулиненко. – М. : Сов. спорт, 2006. – 239 с. **4. Платонов В. Н.** Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В. Н. Платонов, С. А. Олейник, Л. М. Гунина. – М. : Сов. спорт, 2010. – 306 с. **5. Машковский М. Д.** Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – М. : Нов. волна, 2006. – 1206 с. **6. Лекарства и БАД** в спорте. Практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов / под общ. ред. Р. Д. Сейфуллы, З. Г. Орджоникидзе. – М. : Литтерра, 2003. – 311 с. **7. Huang Y.** The protective effects of total flavonoids from *Lycium Barbarum L.* on lipid peroxidation of liver mitochondria and red blood cell in rats (Resume in English) / Y. Huang, J. Lu, Y. Shen // Wei Sheng Yan Jiu. – 1999. – Vol. 28, No. 2. – P. 115 – 116. **8. Гунина Л. М.** Фармакологические препараты и биологически активные добавки в практике подготовки спортсменов / Л. М. Гунина // Наука в олимпийском спорте. – 2007. – № 3 (Спецвып.). – С. 134 – 141. **9. Фитоэргономика** / В. А. Иванченко, А. М. Гродзинский, Т. М. Черевченко и др. – Киев : Науч. мысль, 1989. – 296 с. **10. Головко Э.** Биологически активные вещества высших растений / Э. Головко, Л. Ахов, О. Дзюба // Олимпийский спорт и спорт для всех: проблемы здоровья, рекреации, спортивной медицины и реабилитации : тези доп. IV Міжнар. наук. конгресу. – К., 2000. – С. 182. **11. Barrios C.** Metabolic muscle damage and oxidative stress markers

in an America's Cup yachting crew / С. Barrios // Eur. J. Appl. Physiol. – 2011. – Vol. 111, No. 7. – P. 1341 – 1350. **12. Repeated** bouts of aerobic exercise lead to reductions in skeletal muscle free radical generation and nuclear factor kappaB activation / S. V. Brooks, A. Vasilaki, L. M. Larkin et al. // J. Physiol. – 2008. – Vol. 586, No. 16. – P. 3979 – 3990. **13. Скринінг** рослин з антиоксидантною та генопротекторною активністю / Н. І. Джуренко, О. П. Паламарчук, Л. М. Гуніна та співавт. // Доп. Національної Академії наук України. – 2007. – № 1. – С. 106 – 109. **14. Николаевский В. В.** Антиоксидантные свойства биологически активных веществ растительного происхождения / В. В. Николаевский, И. К. Иванов // Актуальные вопросы курортной терапии. – Пятигорск, 1985. – С. 51 – 53. **15. Крылов В. Н.** Типовые изменения электрофоретической подвижности эритроцитов при стрессовых воздействиях / В. Н. Крылов, А. В. Дерюгина // Бюл. exper. биол. и мед. – 2005. – Т. 139. – С. 364 – 366. **16. Гуніна Л. М.** Вплив сукцинату натрію на еритроцити за окисного стресу при інтенсивних фізичних навантаженнях / Л. М. Гуніна // Фізіол. журн. – 2011. – Т. 56, № 6. – С. 71 – 79. **17. Гуніна Л. М.** Зміни показників крові та прооксидантно-антиоксидантного балансу в мембранах еритроцитів при інтенсивному фізичному навантаженні / Л. М. Гуніна, С. А. Олійник, С. В. Іванов // Мед. хімія. – 2007. – Т. 9, № 1. – С. 91 – 99.

Гуніна Л. М. Вплив рослинних адаптогенів на прооксидантно-антиоксидантний баланс у мембранах еритроцитів спортсменів

У статті проведено аналіз впливу найчастіше використовуваних у спортивній фармакології адаптогенів на основі плодів лимоннику китайського та листя елеутерококу колючого на прооксидантно-антиоксидантний баланс в ізольованих клітинних мембранах еритроцитів. Результати дослідження показали, що зміни прооксидантно-антиоксидантного балансу в клітинних мембранах у спортсменів при фізичних навантаженнях базуються, у першу чергу, на активізації процесів антиоксидантного захисту, що може бути одним з основних механізмів адаптогенної дії цих лікарських рослин.

Ключові слова: фізичні навантаження, рослинні адаптогени, антиоксидантний вплив, мембрани еритроцитів.

Гуніна Л. М. Влияние растительных адаптогенов на прооксидантно-антиоксидантний баланс в мембранах эритроцитов спортсменов

В статье проведен анализ влияния наиболее часто используемых в спортивной фармакологии адаптогенов на основе плодов лимонника китайского и листьев элеутерококка колючего на прооксидантно-

антиоксидантний баланс в ізолюваних клітинних мембранах еритроцитів. Результати дослідження показали, що змінення прооксидантно-антиоксидантного балансу в клітинних мембранах у спортсменів при фізичних навантаженнях базуються, в першу чергу, на активізації процесів антиоксидантної захисту, що може бути одним з основних механізмів адаптогенного дії цих лікарських рослин.

Ключеві слова: фізичні навантаження, рослинні адаптогени, антиоксидантний вплив, мембрани еритроцитів.

Gunina L. M. Influence of Vegetable Adaptogens on Prooxidative-Antioxidative Balance in Erythrocyte Membranes of Sportsmen

In the article the analysis of influence of adaptogens which most often are used in sporting pharmacology is conducted on the basis of medical plant *Schizandra chinensis* and *Eleutherococcus senticosus* on prooxidant-antioxidant balance in the isolated cellular membranes of red blood cells. Research results showed that changes of prooxidant-antioxidant balance in cellular membranes sportsmen at physical activities had based, first of all, on activation of processes of antioxidant defence, that can be one of basic mechanisms of adaptogenic action of these medical plants.

Key words: physical loads, plant adaptogens, antioxidant influence, erythrocyte membrane.

Стаття надійшла до редакції 21.11.2012 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор С. М. Федченко.

УДК 618.3-008:577.152.1:815.874

А. О. Данилова, С. А. Петров

**ЗМІНА АКТИВНОСТІ ГЛУТАТІОНУ В ЩУРІВ
З АЛЛОКСАНОВИМ ДІАБЕТОМ ПРИ ВИКОРИСТАННІ
В СКЛАДІ РАЦІОНУ ВИСОКОВУГЛЕВОДНИХ ПРЕПАРАТІВ
З ПРОБІОТИЧНИМИ МІКРООРГАНІЗМАМИ**

У всіх тваринних тканинах міститься глутатіон (гамма-глутамілцистеїнінгліцин) — найпоширеніша сульфгідрильна сполука в клітинах. Система глутатіону є однією з найважливіших ланок антиоксидантного захисту [1; 2]. Різні патології та ураження призводять до виснаження цієї системи, тому пошук засобів, здатних поліпшити цю

ланку антиоксидантного захисту, є важливим завданням біології і медицини. Пробиотичні мікроорганізми здатні поліпшувати антиоксидантний захист при різних патологіях [3; 4], але дуже часто їх використання обмежується з різних причин, а іммобілізація лакто- і біфідобактерій на високовуглеводних носіях – харчових волокнах (ХВ), які є пребіотиками [5, с. 44], допомагає розширити спектр засобів, здатних поліпшити стан організму при патології.

Метою роботи було вивчення стану системи глутатіону в щурів з аллоксановим діабетом при додаванні до раціону препаратів пробиотичних мікроорганізмів, іммобілізованих на високовуглеводних носіях.

Експериментальне дослідження на щурах з початковою масою $100 - 120 \pm 5$ г проводили, дотримуючись науково-практичних рекомендацій з догляду за лабораторними тваринами й поводження з ними та «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей». Тварин утримували на стандартному раціоні в умовах віварію в різних клітках, вони були розподілені по одній тварині; за добу до індукування цукрового діабету аллоксаном їх позбавляли їжі, води тварини отримували уволу.

В експерименті задіяні препарати із введенням пробиотичних мікроорганізмів (лактобактерій і лакто- та біфідобактерій), іммобілізованих на високовуглеводних препаратах – ХВ бурякового жому (ХВБурЖ) [6]. Тварин в експерименті утримували на раціоні віварію, препарати додавали в кількості 20 % до маси раціону. Група I була на загальновіварійному раціоні, Ia – здорові тварини, Ib з аллоксановим діабетом, група II була на раціоні з додаванням препарату з лактобактеріями, іммобілізованими на ХВБурЖ (ХВБурЖ + Л), IIa – здорові тварини, IIb з аллоксановим діабетом, тварини групи III отримували раціон з лакто- і біфідобактеріями, іммобілізованими на ХВБурЖ (ХВБурЖ + Л + Б), IIIa – здорові тварини, IIIb з аллоксановим діабетом. Аллоксановий діабет викликали шляхом внутрішньочеревного введення 5-відсоткового розчину аллоксангідрату фірми «Хемапол» у кількості 20 мг / 100 г ваги тварини, що узгоджується із загальноприйнятими методиками індукування діабету.

У нормі вміст GSSG у тканинах і плазмі крові ссавців підтримується на рівнях, у багато разів нижчих, ніж для GSH. Окислювальний стрес може призвести до істотного накопичення GSSG у печінці та його викиду в кров. Підвищений вміст GSSG у плазмі крові, у свою чергу, може викликати окислення тіолових груп білків плазми та білків базолатеральних мембран клітин тканин і їхню інактивацію. Очевидним є біологічне значення видалення GSSG з циркуляції крові при його надмірній акумуляції. Вміст різних форм глутатіону наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вміст глутатіону (мкмоль / г) в органах щурів, n = 15

Орган	Група тварин		
	Iб	IIб	IIIб
печінка			
GSH	1,93 ± 0,04	2,16 ± 0,03	2,25 ± 0,02
GSSG	1,97 ± 0,02	0,87 ± 0,01	0,89 ± 0,01
GSH + GSSG	3,90 ± 0,06	3,03 ± 0,04	3,14 ± 0,03
GSH / GSSG	0,98	2,50	2,52
підшлункова залоза			
GSH	3,07 ± 0,05	2,24 ± 0,02	3,17 ± 0,02
GSSG	2,60 ± 0,02	0,71 ± 0,01	0,97 ± 0,02
GSH + GSSG	5,67 ± 0,07	2,95 ± 0,03	4,14 ± 0,04
GSH / GSSG	1,18	3,14	3,26
товстий кишечник			
GSH	2,54 ± 0,02	1,92 ± 0,01	2,16 ± 0,02
GSSG	0,83 ± 0,02	0,43 ± 0,01	0,43 ± 0,01
GSH + GSSG	3,37 ± 0,04	2,35 ± 0,02	2,59 ± 0,03
GSH / GSSG	3,06	4,48	5,01
тонкий кишечник			
GSH	2,19 ± 0,03	1,86 ± 0,02	2,52 ± 0,02
GSSG	0,85 ± 0,02	0,36 ± 0,01	0,58 ± 0,02
GSH + GSSG	3,04 ± 0,05	2,22 ± 0,03	3,50 ± 0,04
GSH / GSSG	2,58	5,21	5,00
12-пала кишка			
GSH	1,83 ± 0,02	1,83 ± 0,02	2,43 ± 0,03
GSSG	0,93 ± 0,02	0,33 ± 0,01	0,50 ± 0,02
GSH + GSSG	2,76 ± 0,04	2,16 ± 0,03	2,93 ± 0,05
GSH / GSSG	1,97	5,55	4,87

Окрім участі нирок і підшлункової залози передбачається регуляція рівнів GSSG, GSH і цистеїну шляхом тіолдисульфідного обміну з цистеїном, що поступає із слизової оболонки тонкої кишки. Крім того, необхідно враховувати, що з жовчю експортується 50 – 60 % від загальної кількості глутатіона печінки, і оскільки за нормальних умов його аутоокислення є незначним, то його концентрація в жовчі достатньо велика (наприклад, у щура 1 – 2 ммоль) [7]. Отже, потенційно глутатіон жовчі – це потужний поновлювальний чинник метаболічних перетворень переокислених жирів у тонкій кишці.

У тварин з аллоксановим діабетом відмічено зменшення співвідношення GSH / GSSG у кишечнику від 1,3 до 3,8 разів, у печінці у 3 рази, а в групах тварин, що отримували препарати з пробіотичними мікроорганізмами, іммобілізованими на високовуглеводних носіях, лише на 20 – 30 %. Таким чином, у тварин групи Iб GSH він зменшувався в різних органах на 27 – 37 %, а у тварин, що отримували препарати з пробіотичними мікроорганізмами, – максимально на 8 %. Розвиток

діабету супроводжувався активацією ПОЛ і зниженням редокс-стану системи глутатіону в плазмі крові, а також в інших органах, що виявлялося зниженням співвідношення відновленого глутатіону до окисленого.

При введенні до складу раціону препаратів з пробіотичними мікроорганізмами помітна тенденція до збільшення рівня GSH в усіх органах, причому найбільш помітні ці зміни в тонкому кишечнику й 12-палій кишці. Співвідношення GSH / GSSG трималося приблизно на рівні 80 % від рівня цього показника для тварин без діабету (рис. 1).

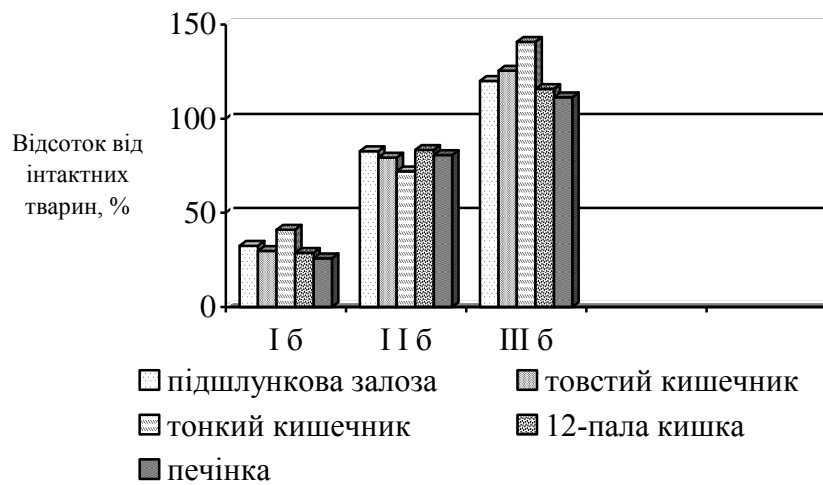


Рис. 1 Співвідношення GSH / GSSG в органах щурів порівняно з інтактною групою тварин

У групах тварин II б, III б спостерігається посилення антиоксидантного захисту внаслідок збільшення кількості GSH на 11,4 – 16,58 %, 9,3 – 32,8 % відповідно в печінці й 12-палій кишці порівняно з групою з діабетом I б. В інших органах вміст GSH складає від 60 до 80 % від його кількості в групі Ia. З наведених даних видно, що у тварин з діабетом цей показник невисокий, а в групах тварин, що отримували пробіотичні препарати з комплексом лакто- і біфідобактерій, іммобілізованих на ХВ, цей показник близький до значень у тварин без діабету. Це може також свідчити про збільшення активності ФАД-залежних ферментів, що, відповідно, викликає зміну напрямку енергетично-вуглеводного обміну, посилення глікогенолізу. У тварин, які отримували в складі раціонів препарати з пробіотичними мікроорганізмами, активність GSH поверталася до норми у вивчених органах (печінка, нирки), вміст обох форм глутатіону та їхньої суми зменшується.

Таким чином, наведені результати дозволяють дійти висновку, що додавання до раціону препаратів пробіотичних мікроорганізмів, іммобілізованих на високовуглеводних носіях, дає можливість посилити ланку глутатионового захисту, сприяє стабілізації співвідношення відновленого й окисленого глутатиону.

Отримані результати створюють передумови для дослідження інших важливих показників антиоксидантного захисту, що дозволить комплексно використати нові препарати при лікуванні й профілактиці різних патологічних станів.

Список використаної літератури

1. Влияние аллоксана на спонтанный липолиз и систему глутатиона в изолированных адипоцитах крыс / В. В. Новицкий, В. В. Иванов, Е. А. Степовая и др. // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2011. – № 3. – С. 288 – 291. **2. Влияние** направленного изменения концентрации глутатиона на температуру тела и толерантность к ишемии головного мозга / Л. С. Колесниченко, В. И. Кулинский, Г. В. Сотникова, В. Ю. Ковтун // Биохимия. – 2003. – Т. 68, № 5. – С. 656 – 663. **3. Николаева Т. Н.** Иммуностимулирующая и антиканцерогенная активность нормальной лактофлоры кишечника / Т. Н. Николаева, В. В. Зорина, В. М. Бондаренко // Терапевт. гастроэнтерология. – 2004. – № 4. – С. 39 – 44. **4. Effect** of bioactive tannoid principles of *Embllica officinalis* on iron-induced hepatic toxicity in rats / A. Bhattacharya, M. Kumar, S. Ghosal, S. K. Bhattacharya // *Phytomedicine*. – 2000. – Vol. 7, No. 2. – P. 173 – 175. **5. Капрельянц Л. В.** Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова. – О. : Друк, 2003. – 333 с. **6. Пат. 68589** Україна МПК G09B 23/28 Спосіб профілактики і лікування цукрового діабету в експерименті / Л. В. Капрельянц, М. І. Гоцуленко, А. О. Данилова та ін. / заявник і патентоволоділець ОНАХТ і ОНУ № u201113887; заявл. 25.11.2011; опубл. 26.03.2012, Бюл. № 6. **7. Мазо В. К.** Глутатион как компонент антиоксидантной системы желудочно-кишечного тракта / В. К. Мазо // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1998. – № 1. – С. 47 – 53.

Данилова А. О., Петров С. А. Зміна активності глутатиону в щурів з аллоксановим діабетом при використанні в складі раціону високовуглеводних препаратів з пробіотичними мікроорганізмами

Досліджено зміни глутатионової системи захисту в щурів з аллоксановим діабетом при використанні в складі раціонів препаратів пробіотичних мікроорганізмів, іммобілізованих на високовуглеводних носіях. У групах тварин з аллоксановим діабетом, що отримували в складі раціону лактобактерії і лакто- та біфідобактерії, іммобілізовані на

високовуглеводних носіях, спостерігається посилення антиоксидантного захисту. Це відбувається внаслідок збільшення кількості GSH на 11,4 – 16,58 %, 9,3 – 32,8 % відповідно в печінці й 12-палій кишці порівняно з групою з діабетом на загальновіварійному раціоні. Величина цього показника є близькою до значень, що спостерігаються у тварин без діабету. З'ясовано, що використання в складі раціонів препаратів з пробіотичними мікроорганізмами дозволяє посилити ланку глутатионового захисту, сприяє стабілізації співвідношення відновленого й окисленого глутатіону.

Ключові слова: глутатіон, діабет, пробіотики, високовуглеводні препарати.

Данилова А. О., Петров С. А. Изменение активности глутатиона у крыс с аллоксановым диабетом при использовании в составе рациона высокоуглеводных препаратов с пробиотическими микроорганизмами

Исследованы изменения глутатионовой системы защиты у крыс с аллоксановым диабетом при использовании в составе рационов препаратов пробиотических микроорганизмов, иммобилизованных на высокоуглеводных носителях. В группах животных с аллоксановым диабетом, которые получали в составе рациона лактобактерии и лакто- и бифидобактерии, иммобилизованные на высокоуглеводных носителях, наблюдается усиление антиоксидантной защиты. Это происходит в результате увеличения количества GSH на 11,4 – 16,58 % и 9,3 – 32,8 % соответственно в печени и 12-перстной кишке в сравнении с группой с диабетом на общевиварийном рационе. Величина этого показателя близка к значениям, наблюдаемым у животных без диабета. Выяснено, что использование в составе рационов препаратов с пробиотическими микроорганизмами позволяет усилить звено глутатионовой защиты, способствует стабилизации соотношения восстановленного и окисленного глутатиона.

Ключевые слова: глутатион, диабет, пробиотики, высокоуглеводные препараты.

Danilova A. O., Petrov S. A. Change of Activity of Glutathione for Rats with Alloxanic Diabetes at the Use in Composition the Ration of High-Carbohydrate Preparations with Probiotic Microorganisms

Studied changes of glutathione protection system for rats with alloxan diabetes when used in the composition of the diet drugs probiotic microorganisms, which are immobilized on a high carbohydrate preparations. In groups of animals with alloxan diabetes who received a diet composition lactobacilli as well as lacto- and bifidobacteria, immobilized on a high carbohydrate media, there has been increasing antioxidant protection. This is due to increasing the amount of GSH by 11,4 – 16,58 % and 9,3 – 32,8 %

respectively in the liver and duodenum, compared with group of animals with diabetes in the general diet of the vivarium. Value of this parameter similar to values observed in animals without diabetes. It is found out that the use of preparations with probiotic microorganisms, which was immobilized on a high carbohydrate preparations allows to strengthen the link of glutathione defence, assists stabilizing of correlation recovered and oxidized glutathione.

Key words: glutathione, diabetes, probiotics, high carbohydrate preparations.

Стаття надійшла до редакції 05.09.2012 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор С. М. Федченко.

УДК 616-092+613.73+612.398

В. Ф. Дрель, А. А. Виноградов

**ДИНАМИКА УРОВНЯ БЕЛКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ
ЖИВОТНЫХ ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ**

Адаптация к физическим нагрузкам определяется, в том числе, разнообразными функциями печени, которые обеспечивают и поддерживают высокую работоспособность. Поэтому при патологических изменениях в печени у спортсменов развивается хронический печеночный болевой синдром, который снижает физическую работоспособность [1; 2]. Однако оценка механизмов адаптации печени к физической нагрузке в норме до настоящего времени не осуществлялась. Поэтому повышается актуальность клинических и экспериментальных исследований механизмов изменений функционального состояния печени при физической нагрузке.

Известно, что при исследовании функционального состояния печени одним из важных показателей является изучение фракций белка. Однако при исследованиях можно выявить незначительные отклонения уровня белка, что затрудняет процесс диагностики. Поэтому целесообразно ограничиться небольшим количеством относительно простых исследований, которые имеют высокую диагностическую ценность. В нашем случае был исследован уровень общего белка и альбумина в сыворотке крови животных контрольной группы. Дополнительно был определен уровень церулоплазмينا сыворотки крови как белка, определяющего ее антиоксидантную активность. Окисляя ионы металлов переменной валентности, церулоплазмин

препятствует образованию новых активных форм кислорода [3] и уменьшает выраженность окислительного стресса. Кроме того, ЦП способен к прямой нейтрализации супероксиданиона, необходим для выведения железа из тканей и встраивания его в трансферрин, а также может влиять на активность ферментов, участвующих в регуляции сосудистого тонуса, таких как миелопероксидаза и эндотелиальная NO-синтаза [4 – 7].

Цель исследования – изучить влияние физической нагрузки на динамику уровня общего белка, альбумина и церулоплазмينا в сыворотке крови.

Материалы статьи являются частью научно-исследовательской работы ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко» (номер государственной регистрации 0198U002641) «Механизмы адаптации к факторам окружающей среды». Авторы являются исполнителями одного из направлений, которое касается изучения механизмов адаптации органов и систем в норме и при экспериментальной патологии с номерами государственной регистрации 0106U013002 и 0106U013003.

Исследование проведено на 30 беспородных крысах-самцах массой 240 – 280 г. Животные содержались в условиях вивария кафедры анатомии, физиологии человека и животных ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко» на стандартном рационе. Уход за ними (включая эвтаназию) в ходе эксперимента осуществляли согласно имеющимся документам, которые регламентируют организацию работы с использованием экспериментальных животных. Были соблюдены принципы «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985) [8], а также положения «Общих принципов экспериментов на животных», одобренные Первым национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001).

У животных опытной группы в течение 30 суток моделировали ежедневную физическую нагрузку 70-минутным принудительным бегом во вращающемся барабане. Беговая нагрузка осуществлялась с начальной скоростью вращения барабана 23 об./мин. Постепенно скорость вращения довели до 42 – 45 об./мин. Экспозиция эксперимента была 5, 10, 15, 20 и 30 суток. В процессе исследования изучали уровень общего белка, альбумина и церулоплазмينا в сыворотке крови [9; 10].

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с помощью лицензионной компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

У животных контрольной группы уровень общего белка в сыворотке крови был в пределах 48,6 – 60,1 г/л ($54,38 \pm 4,67$ г/л при

$p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 11,5 г/л. Уровень альбумина колебался от 18,4 до 21,9 г/л ($20,31 \pm 1,31$ г/л при $p < 0,001$) с разницей 3,5 г/л. Процентное отношение альбумина к общему белку составляло 35,7 – 41,2 % ($37,45 \pm 2,19$ % при $p < 0,001$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина в зависимости от уровня общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы ($R_{1-КГ} \pm r = 0,774 \pm 0,224$ при $p < 0,05$).

Уровень церулоплазмينا в сыворотке крови животных контрольной группы колебался в пределах от 0,42 до 0,83 г/л ($0,66 \pm 0,17$ г/л при $p < 0,05$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 0,41 г/л. Процентное отношение церулоплазмينا к общему белку составляло 0,83 – 1,38 % ($1,21 \pm 0,23$ % при $p < 0,05$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا в зависимости от уровня общего белка в сыворотке крови животных 1-КГ ($R_{1-КГ} \pm r = 0,876 \pm 0,170$ при $p < 0,05$).

В процессе 30-суточного наблюдения за животными было установлено колебание уровня белка (рис. 1, 2 и 4).

После 5-суточного эксперимента уровень общего белка в сыворотке крови был в пределах 53,96 – 63,14 г/л ($58,99 \pm 4,10$ г/л при $p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 9,18 г/л (15,56 % от среднего показателя). В сравнении с контролем выявлено повышение общего белка в 1,05 – 1,11 раза (в среднем повышение в $1,09 \pm 0,02$ раза при $p < 0,001$) (рис. 1). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с 5-суточной физической нагрузкой ($R_{5-Об} \pm r = 0,984 \pm 0,064$ при $p < 0,001$).

Уровень альбумина на 5-е сутки эксперимента был в пределах 19,69 – 24,47 г/л ($21,93 \pm 1,74$ г/л при $p < 0,001$) с разницей 4,78 г/л (21,79 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня альбумина в 1,07 – 1,12 раза (в среднем повышение в $1,08 \pm 0,2$ раза при $p < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с 5-суточной физической нагрузкой ($R_{5-Альб.} \pm r = 0,983 \pm 0,066$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня альбумина к общему белку составляло 35,37 – 38,76 % ($37,19 \pm 1,50$ % при $p < 0,001$) (рис. 3).

Уровень церулоплазмينا на 5-е сутки эксперимента был в пределах 0,53 – 0,86 г/л ($0,71 \pm 0,14$ г/л при $p < 0,05$) с разницей 0,33 г/л (46,61 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня церулоплазмينا в 1,07 – 1,12 раза (в среднем повышение в $1,08 \pm 0,10$ раза при $p < 0,01$) (рис. 4). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения

уровня церулоплазмина с 5-суточной физической нагрузкой ($R_{5-ЦП} \pm r = 0,985 \pm 0,062$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня церулоплазмина к общему белку составляло 0,98 – 1,36 % ($1,19 \pm 0,16$ % при $p < 0,01$) (рис. 5).

На 10-е сутки эксперимента уровень общего белка в сыворотке крови был в пределах 58,23 – 70,71 г / л ($58,99 \pm 4,10$ г / л при $p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 12,48 г / л (19,18 % от среднего показателя). В сравнении с контролем выявлено повышение общего белка в 1,07 – 1,10 раза (в $1,09 \pm 0,01$ раза при $p < 0,001$) (рис. 1). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с 10-суточной физической нагрузкой ($R_{10-ОБ} \pm r = 0,997 \pm 0,026$ при $p < 0,001$).

В сравнении с показателями 5-суточного эксперимента выявлено повышение уровня общего белка в $1,10 \pm 0,02$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с изменением экспозиции эксперимента ($R_{5/10-ОБ} \pm r = 0,992 \pm 0,045$ при $p < 0,001$).

Уровень альбумина на 10-е сутки эксперимента был в пределах 21,01 – 29,11 г / л ($26,0 \pm 3,10$ г / л при $p < 0,01$) с разницей 8,10 г / л (31,15 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня альбумина в 1,11 – 1,16 раза (в $1,13 \pm 0,2$ раза при $p < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с 10-суточной физической нагрузкой ($R_{10-Альб.} \pm r = 0,990 \pm 0,049$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня альбумина к общему белку составляло 35,74 – 41,50 % ($39,08 \pm 2,90$ % при $p < 0,001$) (рис. 3).

В сравнении с показателями 5-суточного эксперимента выявлено повышение уровня альбумина в $1,16 \pm 0,07$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с изменением экспозиции эксперимента ($R_{5/10-Альб.} \pm r = 0,944 \pm 0,117$ при $p < 0,01$).

Уровень церулоплазмина на 10-е сутки эксперимента был в пределах 0,52 – 0,89 г / л ($0,74 \pm 0,16$ г / л при $p < 0,05$) с разницей 0,37 г / л (50,27 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня церулоплазмина в 1,01 – 1,16 раза (в $1,05 \pm 0,07$ раза при $p < 0,001$) (рис. 4). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмина с 10-суточной физической нагрузкой ($R_{10-ЦП.} \pm r = 0,989 \pm 0,052$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня церулоплазмина к общему белку составляло 0,89 – 1,26 % ($1,12 \pm 0,17$ % при $p < 0,01$) (рис. 5).

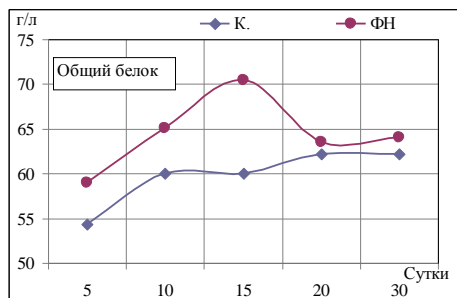


Рис. 1

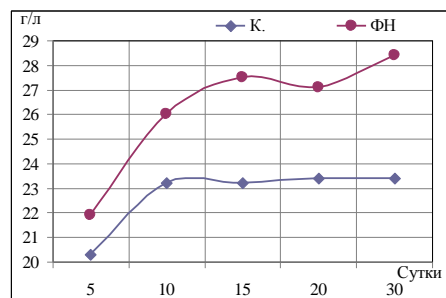


Рис. 2

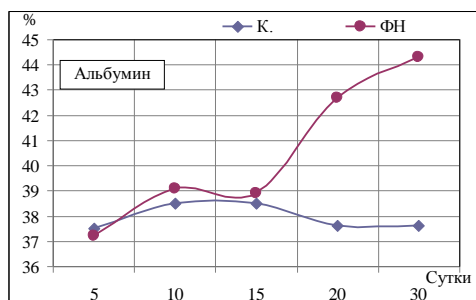


Рис. 3

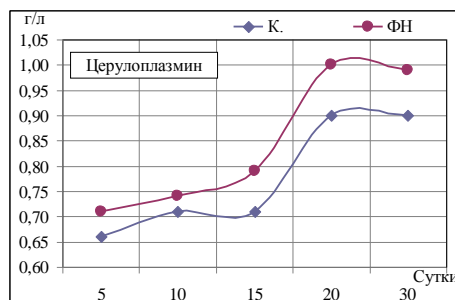


Рис. 4

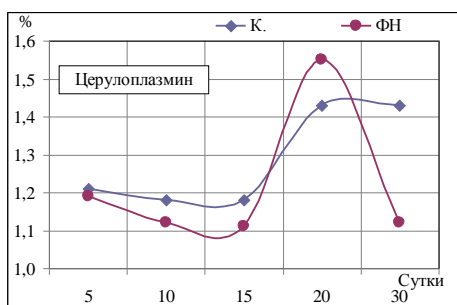


Рис. 5

Рис. 1. Уровень общего белка в сыворотке крови в процессе экспериментального воздействия

Рис. 2. Уровень альбумина в сыворотке крови в процессе экспериментального воздействия

Рис. 3. Процентное отношение уровня альбумина к общему белку

Рис. 4. Уровень церулоплазмينا в сыворотке крови в процессе экспериментального воздействия

Рис. 5. Процентное отношение уровня церулоплазмينا к общему белку

Примечания: К. – контроль, ФН – физическая нагрузка

В сравнении с показателями 5-суточного эксперимента в одном случае выявлено понижение уровня церулоплазмينا в 1,02 раза, в остальных – повышение в 1,03 – 1,09 раза (в среднем повышение в $1,04 \pm 0,04$ раза при $p < 0,001$) (рис. 5). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا с изменением экспозиции эксперимента ($R_{5/10-ЦП} \pm r = 0,991 \pm 0,048$ при $p < 0,001$).

На 15-е сутки эксперимента уровень общего белка был в пределах 63,47 – 75,66 г/л ($70,48 \pm 4,94$ г/л при $p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 12,19 г/л (17,30 % от среднего показателя). В сравнении с контролем выявлено повышение общего белка в 1,14 – 1,21 раза (в $1,18 \pm 0,02$ раза при $p < 0,001$) (рис. 1). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с 15-суточной физической нагрузкой ($R_{15-ОБ} \pm r = 0,989 \pm 0,052$ при $p < 0,001$).

В сравнении с показателями 10-суточного эксперимента выявлено повышение уровня общего белка в $1,08 \pm 0,01$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/10-ОБ} \pm r = 0,997 \pm 0,028$ при $p < 0,001$).

Уровень альбумина на 15-е сутки эксперимента был в пределах 21,98 – 32,67 г/л ($27,53 \pm 4,01$ г/л при $p < 0,001$) с разницей 10,69 г/л (38,83 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня альбумина в 1,15 – 1,25 раза (в $1,19 \pm 0,04$ раза при $p < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с 15-суточной физической нагрузкой ($R_{15-Альб.} \pm r = 0,975 \pm 0,078$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня альбумина к общему белку составляло 34,63 – 43,18 % ($38,90 \pm 3,16$ % при $p < 0,001$) (рис. 3).

В сравнении с показателями 10-суточного эксперимента выявлено повышение уровня альбумина в $1,05 \pm 0,05$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/10-Альб.} \pm r = 0,949 \pm 0,112$ при $p < 0,01$).

Уровень церулоплазмينا на 15-е сутки эксперимента был в пределах 0,61 – 0,95 г/л ($0,79 \pm 0,15$ г/л при $p < 0,05$) с разницей 0,34 г/л (43,26 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня церулоплазмينا в 1,06 – 1,36 раза (в среднем в $1,12 \pm 0,13$ раза при $p < 0,01$) (рис. 4). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا с 15-суточной физической нагрузкой ($R_{15-ЦП.} \pm r = 0,973 \pm 0,081$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня церулоплазмينا к общему белку составляло 0,96 – 1,26 % ($1,11 \pm 0,14$ % при $p < 0,01$) (рис. 5).

В сравнении с показателями 10-суточного эксперимента выявлено повышение уровня церулоплазмينا в 1,01 – 1,36 раза (в среднем повышение в $1,11 \pm 0,14$ раза при $p < 0,01$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/10-ЦП} \pm r = 0,967 \pm 0,090$ при $p < 0,001$).

Через 20 суток от начала эксперимента уровень общего белка был в пределах 59,12 – 68,19 г/л ($70,48 \pm 4,94$ г/л при $p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 9,07 г/л (14,28 % от среднего показателя). В сравнении с контролем выявлено повышение общего белка в 1,04 – 1,10 раза (в $1,08 \pm 0,02$ раза при $p < 0,001$) (рис. 1). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с 20-суточной физической нагрузкой ($R_{20-ОБ} \pm r = 0,964 \pm 0,094$ при $p < 0,001$).

В сравнении с показателями 15-суточного эксперимента выявлено повышение уровня общего белка в $1,11 \pm 0,03$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/20-ОБ} \pm r = 0,944 \pm 0,117$ при $p < 0,001$).

Уровень альбумина на 20-е сутки эксперимента был в пределах 24,76 – 30,49 г/л ($27,14 \pm 2,15$ г/л при $p < 0,001$) с разницей 5,73 г/л (21,11 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня альбумина в 1,12 – 1,21 раза (в $1,16 \pm 0,04$ раза при $p < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с 20-суточной физической нагрузкой ($R_{20-Альб.} \pm r = 0,951 \pm 0,109$ при $p < 0,01$).

Процентное отношение уровня альбумина к общему белку составляло 41,12 – 44,71 % ($42,72 \pm 1,46$ % при $p < 0,001$) (рис. 3).

В сравнении с показателями 15-суточного эксперимента в двух случаях выявлено повышение уровня альбумина в 1,01 и 1,11 раза, а в остальных – понижение в 1,02 – 1,07 раза (в среднем понижение уровня альбумина в $1,01 \pm 0,08$ раза при $p < 0,01$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/20-Альб.} \pm r = 0,963 \pm 0,095$ при $p < 0,001$).

Уровень церулоплазмينا на 20-е сутки эксперимента был в пределах 0,69 – 1,32 г/л ($1,01 \pm 0,31$ г/л при $p < 0,05$) с разницей 0,63 г/л (63,13 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня церулоплазмينا в 1,07 – 1,33 раза (в среднем в $1,13 \pm 0,11$ раза при $p < 0,01$) (см. рис. 4). Коэффициент корреляции и его ошибка

указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا с 20-суточной физической нагрузкой ($R_{20-ЦП} \pm r = 0,992 \pm 0,045$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня церулоплазмينا к общему белку составляло 1,17 – 1,94 % ($1,55 \pm 0,38$ % при $p < 0,05$) (рис. 5).

В сравнении с показателями 15-суточного эксперимента выявлено повышение уровня церулоплазмينا в $1,31 \pm 0,18$ раза при $p < 0,01$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмينا с изменением экспозиции эксперимента ($R_{15/20-ЦП} \pm r = 0,910 \pm 0,147$ при $p < 0,01$).

Через 30 суток от начала эксперимента уровень общего белка был в пределах 59,91 – 68,10 г/л ($64,09 \pm 3,78$ г/л при $p < 0,001$). Разница между максимальным и минимальным показателями составляла 8,19 г/л (12,78 % от среднего показателя). В сравнении с контролем выявлено повышение общего белка в 1,03 – 1,11 раза (в $1,09 \pm 0,03$ раза при $p < 0,001$) (рис. 1). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с 30-суточной физической нагрузкой ($R_{30-ОБ} \pm r = 0,888 \pm 0,162$ при $p < 0,05$).

В сравнении с показателями 20-суточного эксперимента в одном случае выявлено понижение уровня общего белка в 1,01 раза, а в остальных – повышение в 1,01 – 1,03 раза (в среднем повышение в $1,01 \pm 0,02$ раза при $p < 0,001$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня общего белка с изменением экспозиции эксперимента ($R_{30/20-ОБ} \pm r = 0,968 \pm 0,089$ при $p < 0,001$).

Уровень альбумина на 30-е сутки эксперимента был в пределах 26,49 – 29,43 г/л ($28,37 \pm 1,25$ г/л при $p < 0,001$) с разницей 2,94 г/л (10,36 %). В сравнении с контролем выявлено повышение уровня альбумина в 1,08 – 1,30 раза (в $1,22 \pm 0,08$ раза при $p < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, среднюю и достоверную связь изменения уровня альбумина с 30-суточной физической нагрузкой ($R_{30-Альб.} \pm r = 0,789 \pm 0,217$ при $p < 0,05$).

Процентное отношение уровня альбумина к общему белку составляло 43,13 – 45,74 % ($44,31 \pm 1,17$ % при $p < 0,001$) (рис. 3).

В сравнении с показателями 20-суточного эксперимента в одном случае выявлено понижение уровня альбумина в 1,03 раза, а в остальных – повышение в 1,06 – 1,07 раза (в среднем повышение уровня альбумина в $1,05 \pm 0,05$ раза при $p < 0,001$). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня альбумина с изменением экспозиции эксперимента ($R_{30/20-Альб.} \pm r = 0,844 \pm 0,190$ при $p < 0,05$).

Уровень церулоплазмина на 30-е сутки эксперимента был в пределах 0,67 – 1,37 г/л ($0,99 \pm 0,31$ г/л при $p < 0,05$) с разницей 0,70 г/л (70,99 %). В сравнении с контролем в одном случае выявлено понижение уровня церулоплазмина в 1,01 раза, а в остальных – повышение в 1,09 – 1,29 раза (в среднем в $1,12 \pm 0,11$ раза при $p < 0,01$) (рис. 4). Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмина с 30-суточной физической нагрузкой ($R_{30-ЦП} \pm r = 0,980 \pm 0,070$ при $p < 0,001$).

Процентное отношение уровня церулоплазмина к общему белку составляло 1,12 – 2,10 % ($1,52 \pm 0,39$ % при $p < 0,05$) (рис. 5).

В сравнении с показателями 20-суточного эксперимента в одном случае выявлено повышение уровня церулоплазмина в 1,08 раза, а в остальных – повышение в $1,04 \pm 0,10$ раза при $p < 0,001$. Коэффициент корреляции и его ошибка указывали на прямую, сильную и достоверную связь изменения уровня церулоплазмина с изменением экспозиции эксперимента ($R_{30/20-ЦП} \pm r = 0,980 \pm 0,071$ при $p < 0,01$).

В процессе исследования установлено, что физическая нагрузка инициирует функциональную активность печени, что проявлялось повышением уровня изучаемых белковых фракций. Однако изменение функциональной активности печени имеет экспозиционные особенности, которые проявлялись резким повышением уровня общего белка и альбумина в первые 15 суток эксперимента. К 30-м суткам уровень белковых фракций понижался, но оставался выше контрольных показателей. Экспозиционная динамика уровня церулоплазмина в процессе эксперимента отличалась относительной равномерностью повышения показателя относительно контроля. Разница составляла 0,04 – 0,1 г/л. Такое колебание, по-видимому, связано с его антиоксидантными свойствами. Однако для решения этого вопроса требуются дальнейшие исследования, в частности состояния антиоксидантной системы в условиях многодневной систематической физической нагрузки.

Список использованной литературы

1. Школьник Н. М. Особенности кровообращения печени у квалифицированных спортсменов / Н. М. Школьник. // Теор. и практ. физ. культ. – 1985. – № 9. – С. 20 – 21. **2. Рубцова М. А.** Состояние печеночной гемодинамики у спортсменов высшей квалификации / М. А. Рубцова // Теор. и практ. физ. культ. – 1997. – № 4. – С. 15 – 18. **3. Оценка** антиоксидативной активности и клинической эффективности препарата церулоплазмин у больных микрососудистыми осложнениями сахарного диабета / Г. Н. Варварина, Н. Н. Боровков, Т. А. Крайнова, Л. М. Ефремова // Актуальные проблемы эндокринологии. – Н. Новгород, 2005. – С. 25 – 30. **4. Гусева С. А.** Церулоплазмин: физико-химические свойства, функции в организме, клиническое применение /

С. А. Гусева, А. О. Петруша, Я. П. Гончаров // Укр. журн. гематологии и трансфузиологии. – 2004. – № 3. – С. 46 – 50. **5. Крайнова Т. А.** Церулоплазмин: биологические свойства и клиническое применение / Т. А. Крайнова, Л. М. Ефремова. – Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2000. – 32 с. **6. Ярополов А. Н.** Механизмы антиоксидантного действия церулоплазмينا / А. Н. Ярополов // Доклады Академии наук СССР. – 1986. – Т. 291, № 1. – С. 237 – 241. **7. The physiopathological significance of ceruloplasmin a possible therapeutic approach / G. Floris, R. Medda, A. Padiglia et al.** // Biochem. Pharmacoll. – 2000. – Vol. 60 (12). – P. 1735 – 1741. **8. European convention for the protection of vertebral animals used for experimental and other scientific purpose : Council of Europe 18.03.1986.** – Strasbourg, 1986. – 52 p. **9. Камышов В. С.** Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышов. – М. : МЕДПрессинформ, 2004. – 920 с. **10. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н. В. Садовников, Н. Д. Придыбайло, Н. А. Верещак, А. С. Заслонов.** – Екатеринбург – СПб. : Урал. ГСХА, НПП «АВИАК», 2009. – 55 – 56.

Дрель В. Ф., Виноградов О. А. Динаміка рівня білка в сироватці крові тварин при систематичному фізичному навантаженні

Фізичне навантаження ініціює функціональну активність печінки, що виявлялося підвищенням рівня білкових фракцій, які вивчалися. Зміна функціональної активності печінки мала експозиційні особливості, які виявлялися різким підвищенням рівня загального білка й альбуміну протягом 15-ти діб експерименту. До 30-ї доби рівень білкових фракцій знижувався, але залишався вищим за контрольні показники. Експозиційна динаміка рівня церулоплазміну в процесі експерименту відрізнялася відносною рівномірністю підвищення показника щодо контролю. Таке коливання, очевидно, пов'язане з його антиоксидантними властивостями.

Ключові слова: фізичне навантаження, білкові фракції.

Дрель В. Ф., Виноградов А. А. Динамика уровня белка в сыворотке крови животных при систематической физической нагрузке

Физическая нагрузка инициирует функциональную активность печени, что проявлялось в повышении уровня изучаемых белковых фракций. Изменение функциональной активности печени имело экспозиционные особенности, которые проявлялись резким повышением уровня общего белка и альбумина в первые 15 суток эксперимента. К 30-м суткам уровень белковых фракций понижался, но оставался выше

контрольных показателей. Экспозиционная динамика уровня церулоплазмينا в процессе эксперимента отличалась относительной равномерностью повышения показателя относительно контроля. Такое колебание, по-видимому, связано с его антиоксидантными свойствами.

Ключевые слова: физическая нагрузка, белковые фракции.

Drel V. F., Vinogradov A. A. Dynamics of Protein Level in Blood Serum During the Systematic Physical Exercise

The physical exercise induced functional activity of the liver, which led to the increase of the level of analyzed protein fractions. Changes in the liver functional activity had expositional features that resulted in the dramatic increase of total protein and albumin levels in first 15 days of the experiment. To the 30th day the level of protein fractions dropped down but remained higher than control data. The expositional dynamics of ceruloplasmin level steadily increased during the course of the experiment relative to control value. Such variations, presumably, are related to its antioxidant properties.

Key words: physical exercise, protein fractions.

Стаття надійшла до редакції 14.01.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

ЗООЛОГІЯ

УДК 591.43:636.2.085.2.53

Т. А. Елецкая, Н. В. Василевский

**ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ГРУБЫХ
КОРМОВ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЭНЕРГИЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ**

В кормлении жвачных животных в настоящее время широко внедряются полнокомпонентные кормовые смеси. В наших предыдущих исследованиях установлено, что кормление кормосмесями влияет на потребление и переваримость питательных веществ [1 – 3]. Это, в свою очередь, обуславливает разное содержание доступной для обмена энергии (ДОЭ), которую получает животное. Поэтому приготовление полностью смешанного рациона должно осуществляться таким образом, чтобы полученная смесь имела параметры, обеспечивающие оптимизацию расходов и получение конечного продукта, который

максимально реализует переход энергии и питательных веществ в продукцию животноводства. Необходимым условием приготовления полностью смешанного рациона является измельчение грубых кормов, однако на данный момент не определено, какого размера должны быть частицы грубого корма, чтобы обеспечивать, с одной стороны, достаточную равномерность смешивания, а с другой – оптимальную переваримость и энергетическую питательность кормосмеси.

Целью данного исследования было выяснение влияния величины частиц силоса кукурузного и сена люцернового на переваримость питательных веществ и содержание ДОЭ в потребленном корме.

Было проведено два опыта методом периодов на физиологичном дворе института на молодняке крупного рогатого скота: двух кастрированных бычках и трех телках. Содержание животных привязное, кормление двукратное, поение вволю.

Опыты состояли из четырех периодов. В первом периоде исследовали натуральный корм, в следующих трех – корм разной степени измельчения. Каждый период состоял из двух частей: подготовительной – длительностью 14 суток, для адаптации пищеварения опытных животных к изучаемому корму и второй – контрольной – длительностью десять суток, для определения параметров пищеварения.

Проведение опытов методом периодов позволило применить при статистической обработке данных метод прямой разницы, что значительно повысило достоверность установления разницы в переваривании питательных веществ [4]. В корме, его остатках и кале определяли содержание сухого (СВ) и органического вещества (ОВ), сырого жира (СЖ), сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК) и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Животным задавали корма больше, чем они потребляли, что имитировало кормление вволю. Рацион в опытах состоял из силоса (первый опыт), сена (второй опыт) разной степени измельчения и минеральной добавки. Грубый корм измельчали на дробилке с разным размером отверстий решет: 80 мм, 60 мм и 20 мм. В первом опыте животным задавали 19,4 кг натурального силоса и 18,0 кг измельченного, во втором – 9,0 кг сена.

Средневзвешенный размер частиц определяли на основании данных фракционного анализа продуктов измельчения, который проводили по стандартной методике [5]. Средневзвешенный размер частиц до и после измельчения силоса и сена и количество потребленного корма представлены в таблице 1.

Как можно видеть из приведенных данных, потребление натурального корма в среднем уменьшалось на 1,4 кг при переходе на кормление измельченным силосом и на 0,36 кг при переходе на кормление измельченным сеном.

Таблиця 1

Среднее потребление корма животными

Период опыта		1	2	3	4	
Средний размер частиц корма, мм	силос	100,90 ± 3,1	54,94 ± 3,1		13,7 ± 0,2	
	сено	450,4 ± 35,6	70,0 ± 2,5	40,2 ± 2,2	25,4 ± 1,0	
Количество потребленного корма	Натурального, кг	силос	17,06 ± 1,3	16,82 ± 1,3		16,67 ± 1,4
		сено	9,11 ± 0,4	8,78 ± 0,3	8,83 ± 0,4	8,63 ± 0,3
	Сухого вещества, кг	силос	9,738 ± 0,743	9,047* ± 0,691		9,948 ± 0,816
		сено	7,949 ± 0,350	7,747 ± 0,268	8,259 ± 0,364	7,866 ± 0,321
Содержание СК в потребленном корме	кг	2,54 ± 0,20	1,86*** ± 0,14		1,71*** ± 0,14	
	%	26,09	20,54		17,22	
	кг	3,35 ± 0,14	2,70*** ± 0,09	3,34 ± 0,015	2,99** ± 0,11	
	%	42,19	34,80	40,45	38,4	

Примечание: * – достоверность разницы в сравнении с натуральным кормом $P < 0,05$; ** – достоверность разницы $P < 0,01$; *** – достоверность разницы $P < 0,001$

Во время измельчения силоса происходили изменения влажности корма, что в результате привело к достоверному уменьшению потребления СВ во втором периоде и к незначительному увеличению в третьем периоде по сравнению с первым. Потребление СВ сена было близким во всех периодах опыта. При кормлении натуральными и измельченными кормами наблюдалось выборочное поедание частиц корма с разным содержанием СК: в четырех периодах опытов потребленный измельченный корм содержал достоверно меньше СК, чем натуральный.

Установлено, что кормление измельченным грубым кормом приводило к разнонаправленному изменению переваримости отдельных питательных веществ (рис. 1).

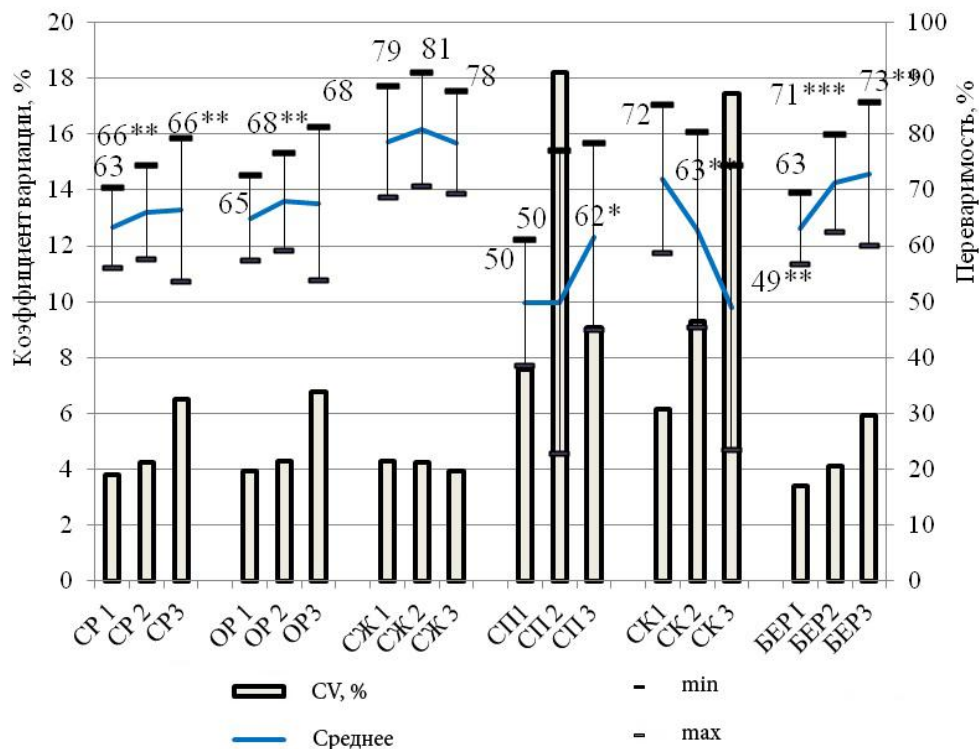


Рис. 1. Переваримость силоса с частицами разной длины: * – разница с достоверностью $P < 0,05$; ** – разница с достоверностью $P < 0,01$; *** – разница с достоверностью $P < 0,001$

Переваримость СЖ незначительно повышалась, а затем уменьшалась на 2 – 3 %. Переваримость СП увеличивалась с 50 до 62 %, при этом на силосе с размером частиц 54,94 мм достоверного изменения переваримости не установлено из-за большого разброса данных – коэффициент вариации 18,22 %. Переваримость СК при переходе на измельченный силос достоверно уменьшалась на 9 и 23 %. Переваримость БЭВ достоверно возрастала на 8 и 10 %. Общая переваримость СВ достоверно повышалась на 3 %.

Таким образом, переход на кормление измельченным силосом приводил к достоверному повышению переваримости сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ и снижение переваримости сырой клетчатки. Объяснением такого эффекта может быть противоположное влияние факторов, обуславливающих переваримость в кишечнике, с одной стороны, и микробиальных синтез в рубце за счет энергии, полученной при ферментации клетчатки, – с другой. На видимую переваримость БЭВ также влияют два противоположных фактора: с одной стороны, переваривание ферментами кишечника БЭВ корма, с другой – синтез микробиальных БЭВ микрофлорой рубца. Известно

также о синтезе в рубце микробиальных СЖ и СП. Таким образом, с одной стороны, происходит уменьшение переваримости БЭВ, СЖ, СП за счет ускорения оттока из рубца, вследствие чего они не успевают перевариться, а с другой – видимая переваримость может увеличиваться благодаря уменьшению синтеза этих веществ за счет энергии, полученной при переваривании клетчатки.

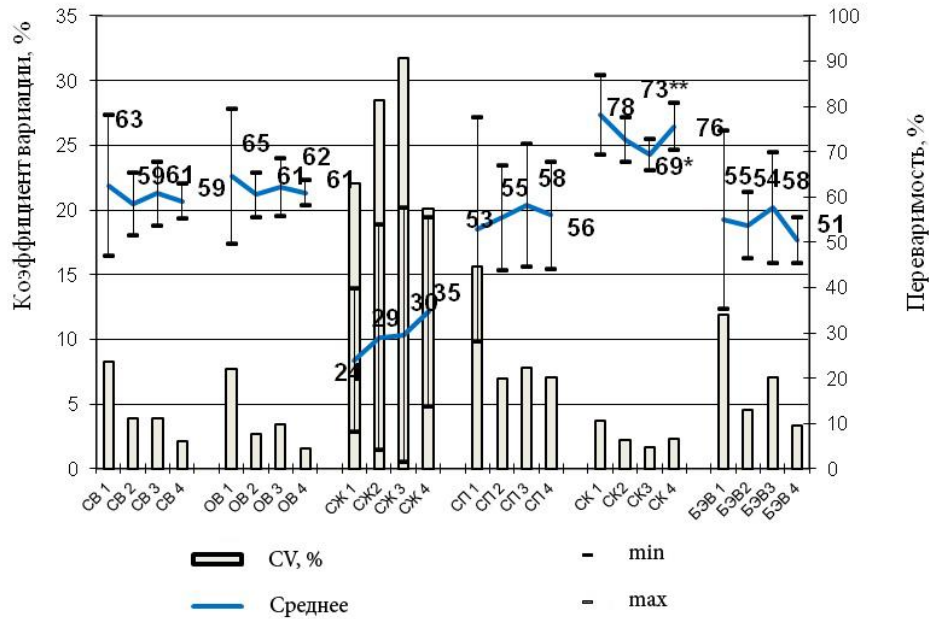


Рис. 2. Переваримость питательных веществ сена с частицами разного размера по отношению к потребленному в каждом периоде: * – разница с достоверностью $P < 0,05$; ** – разница с достоверностью $P < 0,01$

На рис. 2 представлена переваримость питательных веществ по отношению к потребленным в каждом отдельном периоде, а на рис. 3 – по отношению к потребляемому в первом периоде. При обоих способах расчёта установлено, что переваримость СВ и ОВ снижалась на 4 %, СЖ и СП повышалась на 30 и на 7 % соответственно, СК – снижалась на 9 %, в четвертом периоде – незначительно, что связано с выборочным поеданием корма при максимальном измельчении сена: снижалось общее потребление клетчатки, что вызвало увеличение видимой переваримости СК.

Переваримость БЭВ по отношению к потребляемому натуральном сене была близка во всех периодах. Увеличение переваримости СЖ на 11 % и СП на 5 % на сене с размером частиц $40,2 \pm 2,2$ мм объясняется тем, что при снижении переваримости СК в рубце уменьшается синтез микробиального СП. Переваримость СК при

переходе на измельченное сено уменьшалась на 11 % в третьем периоде и на 2 % – в четвертом. Этот факт, возможно, объясняется тем, что мелкие частицы корма вымывались неперевааренными вследствие ускорения фракционного оттока. Кроме того, при снижении руминаторной активности снижается количество слюны, снижается рН, как следствие, подавляется целлюлозолитическая активность микрофлоры. В связи с тем, что в сене относительно высока доля содержания СК, снижение ее переваривания вызвало уменьшение переваримости СВ и ОВ на 4 % (от 10 до 20 % в зависимости от способа расчета), несмотря на некоторое увеличение переваримости других питательных веществ.

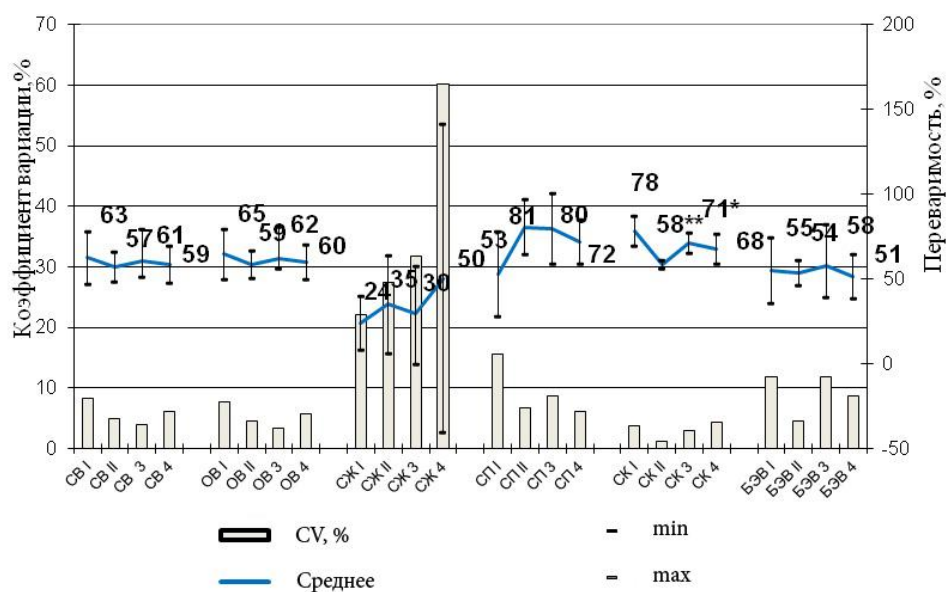


Рис. 3. Переваримость питательных веществ по отношению к потребленному натуральному сено в зависимости от размера частиц: * – разница с достоверностью $P < 0,05$; ** – разница с достоверностью $P < 0,01$

На рис. 4 представлены изменения переваримости СВ и СК в зависимости от размера частиц грубых кормов. Измельчение силоса достоверно повышало переваримость СВ, а сена, напротив, уменьшало.

Измельчение силоса вызывало значительное снижение переваримости СК: на 9,21 % ($P < 0,01$) во втором периоде и на 23,15 % ($P < 0,01$) в четвертом. Уменьшение размера частиц сена также снижало переваримость СК: на 5,44 % ($P < 0,05$), 8,76 % ($P < 0,05$) и на 2,49 % в разных периодах опыта.

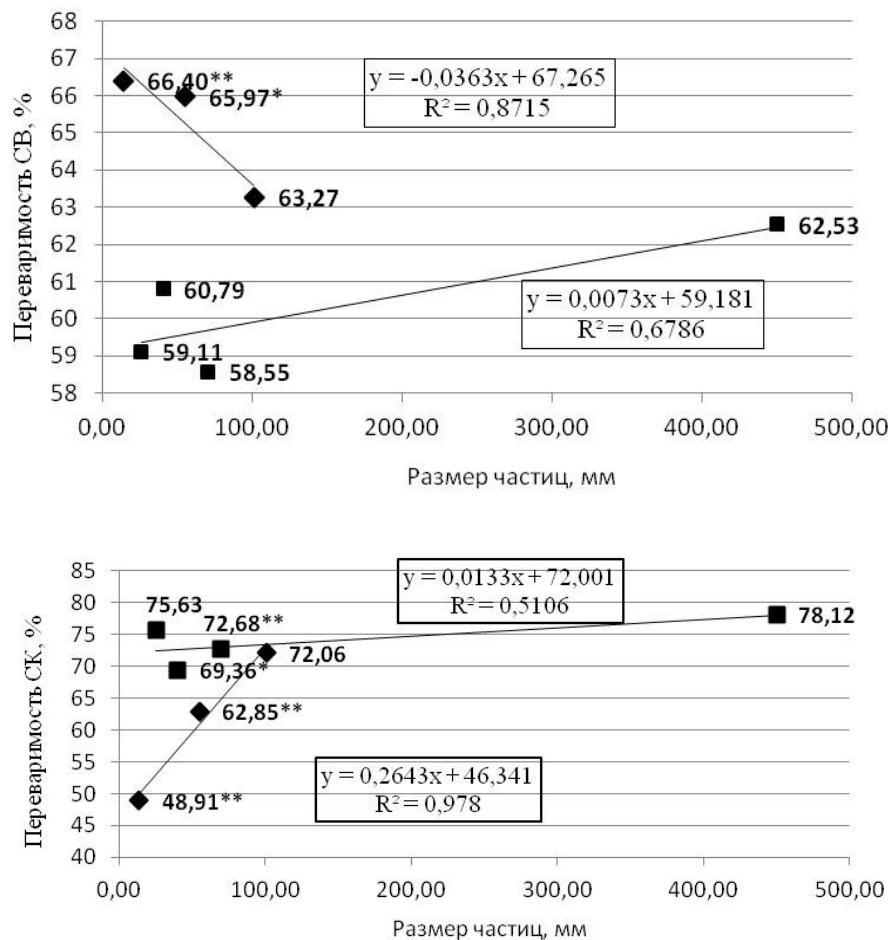


Рис. 4. Переваримость сухого вещества и сырой клетчатки частиц разного размера грубых кормов

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что измельчение грубого корма приводит к снижению переваримости СК в исследованных кормах и СВ сена. Общая переваримость СВ силоса, несмотря на снижение переваримости СК, повышается. Это происходит за счет повышения переваримости СП и БЭВ (на 12 и 10 % соответственно). Однако факт повышения общей переваримости СВ за счет указанных причин не может однозначно свидетельствовать об улучшении энергетического обеспечения организма, поскольку увеличение переваримости СП может быть следствием снижения синтеза микробияльного СП рубца.

На основе количества переваренных питательных веществ было рассчитано содержание ДОЭ. В табл. 2 приведены данные о содержании потребленной энергии в разные периоды опытов.

Таблиця 3

Содержание ДОЭ в потребленном корме

Период опыта	Показатель	Содержание ДОЭ, МДж		Конц. ДОЭ в рациионе, МДж / кг		Уровень кормления, Мдж / кг обменной массы	
		силос	сено	силос	сено	силос	сено
1	M	95,40	69,47	9,34	8,32	1,13	0,72
	± m	7,01	5,82	0,18	0,09	0,05	0,09
	Cv	14,70	16,77	3,85	2,19	8,67	24,82
2	M	93,73	63,99	10,38**	8,27	1,02*	0,66
	± m	7,65	2,31	0,21	0,11	0,04	0,06
	Cv	16,32	7,21	4,00	2,74	8,20	18,40
3	M	–	70,21	–	8,48	–	0,71
	± m	–	5,19	–	0,19	–	0,09
	Cv	–	14,78	–	4,37	–	24,64
4	M	102,82	65,45	10,32*	8,32	1,14	0,66
	± m	10,47	3,25	0,30	0,09	0,09	0,05
	Cv	20,37	9,94	5,74	2,19	16,11	15,94

Примечание: * – достоверность разницы в сравнении с натуральным кормом $P < 0,05$; ** – достоверность разницы $P < 0,001$

Как можно видеть из приведенных данных, в результате измельчения силоса содержание ДОЭ повышалось с 95,40 МДж до 102,82 МДж. Это приводило к достоверному повышению концентрации ДОЭ на 11 %. Однако из-за интенсивного роста животных (1,2 кг / сутки) уровень кормления снижался с 1,13 МДж / кг обменной массы (ОМ) до 1,02 МДж / кг ОМ, а потом увеличивался до 1,14 МДж / кг ОМ.

На сене во втором и четвертом периодах опыта содержание ДОЭ и уровень кормления снижались по сравнению с натуральным сеном, однако в связи с некоторым изменением потребления СВ концентрация ДОЭ была близкой во всех периодах опыта.

Таким образом, измельчение частиц грубых кормов достоверно влияет на потребление и переваримость отдельных питательных веществ. В опытах на силосе при уменьшении средневзвешенного размера частиц со 100 до 55 мм и 14 мм происходило значительное и достоверное уменьшение переваримости СК с 72 до 63 % и 49 %. Общая переваримость СВ при этом повышается за счет увеличения переваримости СЖ и БЭР, поступление ДОЭ при увеличении степени измельчения сначала уменьшается, потом увеличивается. Общая концентрация ДОЭ при этом достоверно повышалась на 11 %. Максимальное значение содержания ДОЭ было при потреблении частиц силоса, размер которых составлял $13,7 \pm 0,2$ мм.

Переход на кормление сеном со средневзвешенным размером частиц 450 мм на измельченное до 70, 40 и 25 мм вызывал уменьшение переваримости СК (до 9 %). При измельчении сена направление изменений переваримости питательных веществ и поступление ДОЭ совпадают (сначала снижение, небольшое повышение и опять снижение). Максимальное значение содержания ДОЭ было при потреблении частиц сена, размер которых составлял $40,2 \pm 2,2$ мм.

При кормлении измельченными кормами наблюдалось выборочное поедание частиц корма с меньшим содержанием СК в сравнении с натуральным кормом.

Список использованной литературы

1. Вивчення впливу переходу з роздільної роздачі кормів до згодовування кормосуміші на перетравність поживних речовин у шлунково-кишковому тракті жуйних на фоні низької концентрації енергії раціону / М. В. Василевський, Т. О. Єлецька, І. Л. Польщікова та ін. // НТБ ІТ УААН. – 2009. – № 100. – С. 169 – 173. **2. Питательная** ценность рациона в зависимости от способа скармливания и доли концентрированных кормов / Н. В. Василевский, В. В. Цюпко, Т. А. Елецкая и др. // НТБ ІТ УААН. – 2010. – № 102 – С. 252 – 257. **3. Єлецька Т. О.** Забезпеченість енергією великої рогатої худоби залежно від рівня годівлі та технології згодовування раціону / Т. О. Єлецька, М. В. Василевський // Біологія тварин. – 2012. – Т. 14, № 1 – 2. – С. 241 – 247. **4. Василевский Н. В.** Сравнение двух методов статистической обработки данных при изучении переваримости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота / Н. В. Василевский // НТБ ІТ УААН. – 2007. – № 95. – С. 33 – 38. **5. ДСТУ 46.007–2000.** Машини та обладнання для приготування кормів. Методи функціональних випробувань.

Єлецька Т. О., Василевський М. В. Перетравність поживних речовин грубих кормів та забезпечення енергією залежно від розміру часток

У статті наведено дані досліджень змін перетравності поживних речовин силосу й сіна залежно від величини часток. Подрібнення силосу з 100,90 до 13,7 мм викликає значне й достовірне зменшення перетравності сирової клітковини. Загальна концентрація доступної для обміну енергії при цьому достовірно підвищувалася на 11 % за рахунок підвищення перетравності сирового протеїну й безазотистих екстрактивних речовин. Подрібнення сіна з середньозваженим розміром часток від 450,4 до 25,4 мм викликає зменшення перетравності загальної сухої

речовини і, в її складі, сирової клітковини. Загальна концентрація доступної для обміну енергії при цьому знижувалася на 4 %.

Ключові слова: перетравність, поживні речовини, суха речовина, сира клітковина, доступна для обміну енергія, розмір часток грубого корму.

Елецкая Т. А., Василевский Н. В. Переваримость питательных веществ грубых кормов и обеспеченность энергией в зависимости от размера частиц

В статье приведены данные исследований изменений переваримости питательных веществ силоса и сена в зависимости от величины частиц. Измельчение силоса с 100,90 до 13,7 мм вызывает значительное и достоверное уменьшение переваримости сырой клетчатки. Общая концентрация доступной для обмена энергии при этом достоверно повышалась на 11 % за счет повышения переваримости сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ. Измельчение сена с средневзвешенным размером частиц от 450,4 до 25,4 мм вызывает уменьшение переваримости общего сухого вещества и, в его составе, сырой клетчатки. Общая концентрация доступной для обмена энергии при этом снижалась на 4 %.

Ключевые слова: переваримость, питательные вещества, сухое вещество, сырая клетчатка, доступная для обмена энергия, размер частиц грубого корма.

Yeletska T. A., Vasylevskyi M. V. Roughage Nutrient Digestibility and Metabolizable Energy Availability Depending on Particle Size

The article presents data from studies on silage and hay nutrient digestibility variation depending on size of particles. Chopping silage of 100,90 to 13,7 mm causes a significant and reliable reduction in digestibility of crude fiber, with the metabolizable energy total concentration significantly increasing by 11 % due to an increase in crude protein and nitrogen-free extractives digestibility. Chopping hay with weighted average particle size of 450,4 to 25,4 mm causes a decrease in total dry matter digestibility and crude fiber as its component, with the total concentration of metabolizable energy decreasing by 4 %.

Key words: digestion, nutrients, dry matter, crude fiber, metabolizable energy, roughage particle size.

Стаття надійшла до редакції 28.01.2013 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. б. н., професор Г. Д. Каці.

БОТАНІКА

УДК 581.138.1

О. Ф. Чечуй

**ВПЛИВ КАДМІЮ ХЛОРИДУ НА АКТИВНІСТЬ
МІТОХОНДРІАЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ У *SEA MAYS L.*
ЗА УМОВ ДОДАВАННЯ ФЕРУМУ ХЛОРИДУ**

Унаслідок розширення сфери господарської діяльності й збільшення антропогенного тиску спостерігається значне забруднення довкілля речовинами техногенного походження [1, с. 154 – 159; 2, с. 256]. Серед найбільш вагомих забруднювачів довкілля є іони важких металів, зокрема кадмію [3, с. 611 – 617]. Забруднення навколишнього середовища сполуками важких металів навколишнього середовища в останні роки збільшилося в кілька разів [4, с. 152 – 153]. Кадмій, накопичуючись в організмі тварин та людини, викликає тяжкі захворювання [5, с. 167 – 174]. Важкі метали викликають неспецифічні реакції в організмі, що виявляється в метаболічних порушеннях, зокрема в роботі ферментного апарату клітин. Відома роль ферумвмісних ферментів в окисно-відновних процесах клітини. Фотосинтетичне та окислювальне фосфорилування, транспорт електронів у електронтранспортному ланцюгу може здійснюватися лише за участі сполук ферумпорфіринової природи, тобто цитохромів [6, с. 129 – 144]. Важкі метали за умов накопичення в рослинах можуть конкурувати з фізіологічно важливими металами, у тому числі й ферумом, за місця в активних центрах каталітичних систем, інактивуючи їх та порушуючи найважливіші функції рослинного організму. У процесі вивчення фізіологічних засад стійкості рослин на прикладі кукурудзи (*Sea mays L.*) за дії важких металів, оскільки існують публікації, що попередня обробка рослин чинниками невеликої потужності збільшує стійкість організму до більш потужного впливу [7, с. 139 – 140]. Аналіз літературних даних доводить, що кадмій інгібує ріст та розвиток рослин [8, с. 161 – 164; 9, с. 72; 10, с. 274 – 276]. Але разом з цим існують дані літератури, які доводять, що живий організм здатен до адаптації до токсичної дії кадмію. Наприклад, вирощування дріжджів занижених концентрацій кадмію в середовищі дозволяє їм у наступних пасажах розвиватися за умов більш високого вмісту кадмію, яке у звичайних умовах є токсичним [11, с. 322].

Метою цієї роботи було вивчення впливу кадмію хлориду на активність мітохондріальних ферментів. Визначали активність сукцинат-та НАДН-цитохром-с-редуктаз, цитохромоксидази, а також аконитази – ферумвмісного ферменту циклу Кребса. Об'єктом були рослини кукурудзи (*Sea mays L.*), насіння пророщували 8 діб у чашках Петрі на

дистильованій воді (контроль), дослідні зразки пророшували в розчині, який містив кадмію хлорид у концентрації 40 + феруму хлорид 10 мг/л (I варіант досліду) та кадмію хлорид у концентрації 40 мг/л + феруму хлорид у концентрації 5 мг/л (II варіант досліду); ці дози було підібрано в попередніх експериментах. Корені ретельно відмивали дистильованою водою. Мітохондрії отримували диференційного центрифугування за загально визнаною методикою з наступною гомогенізацією в розчині, що містив 0,5 М сахарозу, 0,004 М ЕДТА, 0,005 М цистеїнів 0,5 М калій-фосфатному буфері, рН 7,4; усі операції здійснювали на холоді при 0 – 4 °С. Гомогенат віджимали крізь чотири шари марлі та центрифугували при 1300 g 15 хв, осад викидали, а над осадову рідину центрифугували при 12000 g 11 хв. Вміст феруму визначали калориметрично з ортофенантроліном [12, с. 67], активність редуктаз та цитохромоксидази визначали за методом [13, с. 198]. Білок визначали за методом Лоурі. Дані обробляли статистично з використанням непараметричного критерію Манна – Уїтні. Результати дослідження доводять інгібування найважливіших ферментних систем, які містять іон феруму. Доказом цього є наші дані щодо дослідження активності НАДН та сукцинат-цитохром-с-редуктаз, цитохромоксидази та аконітази.

Таблиця 1

Активність мітохондріальних ферментів за дії кадмію хлориду за умов додавання в середовище пророщування кукурудзи (*Sea tays L.*) феруму хлориду, $M \pm m$, $n = 6$

Вміст металів у середовищі, мг / л		Сукцинат-цитохром-с-редуктаза, мкг відновленого цитохрому / хв / 100 г білка		НАДН-цитохром-с-редуктаза, мкг відновленого цитохрому / хв / 100 г білка		Цитохром-оксидаза, мкг відновленого цитохрому / хв / 100 г білка		Аконітаза, нм / год / мг білка	
Cd	Fe	к	д	к	д	к	д	к	д
40	10	17,0 ± 1,2	14,8 ± 2,0	18,4 ± 1,3	17,2 ± 1,4	27,2 ± 2,4	23,6 ± 2,2	0,81 ± 0,06	0,67 ± 0,05
40	5	17,1 ± 1,1	12,6 ± 2,3	18,1 ± 1,4	13,8 ± 0,7	27,5 ± 2,2	16 ± 1,4	0,79 ± 0,06	0,47 ± 0,02

Як свідчать дані, наведені в табл. 1, кадмію хлорид зменшує активність вищезазначених ферментів коренів кукурудзи (*Sea tays L.*). Вплив кадмію хлориду в середовищі пророщування насіння викликає також зменшення активності аконітази – ферменту, який активується ферумом та функціонує в цитратному циклі на ділянці між цитратом та ізоцитратом (табл. 1). Результатом зменшення ферменту циклу трикарбонних кислот аконітази може бути порушення метаболізму органічних кислот [14, с. 153 – 206]. Характер впливу важких металів на каталітичні властивості ферумвмісних ферментних систем визначається, в основному, хімічною структурою та механізмом дії активного

біоорганічного комплексу. У ферментів, які містять геміновий ферум (цитохромоксидаза), метал міцно зв'язаний з простетичною групою та специфічним білком, тоді як негеміновий ферум у складі НАДН та сукцинат-цитохром-с-редуктаз та аконітази, більш крихко пов'язаний з аддендами білка та простетичної групи. Такий ферум найбільше підлягає інактиваційному впливу металу, який знаходиться в надлишку, тобто кадмію. Імовірно, цим пояснюється більш виразне зменшення редуктаз та аконітази (18 та 23 % відповідно) по відношенню до цитохромоксидази (12 %).

Таким чином, доведено, що одним з механізмів токсичної дії кадмію на рослини кукурудзи (*Sea mays L.*) є порушення обміну феруму за рахунок конкуренції між іонами кадмію та феруму. У подальшому можна рекомендувати додавання сполук феруму до середовища, яке містить надлишкові концентрації важких металів, на користь цієї рекомендації служить виявлений нами факт зниження токсичності кадмію у варіанті з додатковою дозою феруму.

Список використаної літератури

1. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы во внешней среде: современные гигиенические и токсикологические аспекты / И. М. Трахтенберг, В. С. Колесников, В. П. Луковенко. – М. : Наука и техника, 1994. – С. 146 – 178. **2. Управление** опасными промышленными отходами. Современные проблемы и решения // Библиотека специалиста. Экологические аспекты / А. М. Касимов, Л. Л. Сталинский, В. И. Товажнянский, Д. В. Сталинский. – Харьков : ИТУ «ХПИ», 2009. – 500 с. **3. Серегин И.** Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения / И. Серегин, В. Иванов // Физиология растений. – 2001. – № 4. – С. 606 – 630. **4. Станкевич В. В.** Гігієнічні проблеми захисту ґрунтів / В. В. Станкевич, Н. М. Коваль // Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики. – К., 2011. – С. 150 – 153. **5. Гичев Ю. П.** Здоровье человека и окружающая среда / Ю. П. Гичев. – М. : Экологическая политика, 2008. – 186 с. **6. Медведев С. С.** Физиология растений : учебник / С. С. Медведев. – СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. – С. 112 – 163. **7. Verfaille G. R.** A practical model for the kinetics of uptake of heavy metal ions by intact plants / G. R. Verfaille // Echanges ioniques transmembran. – 1998. – Vol. 3. – P. 139 – 144. **8. Pourahmad J.** Contrasting role of Na (+) ions in modulating Cu (+2) or Cd (+2) induced hepatocyte toxicity / J. Pourahmad, P. J. O'Brien // Chem. Biol. Interact. – 2000. – No. 2. – P. 159 – 169. **9. Singh R.** Influence of antioxidants on metallothionein-mediated protection in cadmium-fed rats / R. Singh, S. V. Rana // Biol. Trace. Elem. Res. – 2002. – No. 1. – P. 71 – 77. **10. Faurskov B.** Chloride secretion in kidney distal epithelial cells (A 6) evoked by cadmium / B. Faurskov, H. F. Bjerregaard // Toxicol. Apl. Pharmacol. – 2008. – No. 3. – P. 267 – 278.

11. **Magara J.** Accommodation of yeast to toxic levels of cadmium ions / J. Magara // J. Genet. Microbiol. – 2002. – Vol. 104, No. 2. – P. 321 – 324.
12. **Saywell L.** Determination of iron colorimetric o-phenantroline method / L. Saywell // Indian and Engl. Chem, 1937. – Vol. 29, No. 9. – P. 67.
13. **Bacon Y.** The measurement of aconitase activity in the leaves of various normal and variegated plants / Y. Bacon // J. Biochem. – 1962. – Vol. 78, No. 1. – P. 198.
14. **Чернавина И. А.** Физиология и биохимия микроэлементов / И. А. Чернавина. – М. : Высш. шк., 1970. – 247 с.

Чечуй О. Ф. Вплив кадмію хлориду на активність мітохондріальних ферментів у *Sea mays L.* за умов додавання феруму хлориду

Досліджували вплив кадмію хлориду на активність мітохондріальних ферментів у рослинах кукурудзи (*Sea mays L.*). При додаванні феруму хлориду до середовища з надмірною концентрацією кадмію хлориду виявляється зниження токсичності кадмію. Під впливом токсичної дози кадмію порушуються процеси використання феруму в тканинах, про що свідчить пригнічення активності ферумвмісних ферментів електронтранспортного ланцюга мітохондрій.

Ключові слова: кадмій, ферум, мітохондріальні ферменти, *Sea mays L.*

Чечуй Е. Ф. Влияние кадмия хлорида на активность митохондриальных ферментов в *Sea mays L.* в условиях добавления феррума хлорида

Исследовали влияние кадмия хлорида на активность митохондриальных ферментов в растениях кукурузы (*Sea mays L.*). При внесении феррума хлорида в среду с избыточной концентрацией кадмия хлорида происходит снижение токсичности кадмия. Под влиянием токсической дозы кадмия нарушаются процессы использования феррума внутри тканей, о чем свидетельствует подавление активности феррумсодержащих ферментов электронтранспортной цепи митохондрий.

Ключевые слова: кадмий, феррум, митохондриальные ферменты, *Sea mays L.*

Chechui H. F. The Influence of Cadmium Chloridum on Mithochondrial Enzymes of *Sea mays L.* in Condition of the Iron Chloridum

Investigated the effect of cadmium chloride on the activity of mitochondrial enzymes in plants of maize (*Sea mays L.*) with the introduction of iron in an environment with excessive concentration of cadmium chloridum

there is a decrease in toxicity of cadmium. Under the influence of toxic doses of cadmium may be infringe processes use iron inside the tissues, as evidenced by the suppression of activity of the iron containing of enzymes electrontransportal chain of mitochondria.

Key words: cadmium, iron, enzymes of mithochondrial, *Sea mays L.*

Стаття надійшла до редакції 02.11.2012 р.

Прийнято до друку 29.03.2013 р.

Рецензент – д. с/г. н., професор М. І. Конопля.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ал-Хашимі Садад Халаф Тамір, аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Боярчук Олена Дмитрівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Василевський Микола Володимирович, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії фізіології і біохімії живлення сільськогосподарських тварин Інституту тваринництва НААН України (м. Харків).

Виноградов Олександр Анатолійович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Гужва Олена Іванівна, асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Гуніна Лариса Михайлівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії стимуляції працездатності і адаптаційних реакцій в спорті вищих досягнень Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України (м. Київ).

Данилова Анастасія Олегівна, аспірант кафедри біохімії біологічного факультету Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова.

Дрель Віктор Федорович, кандидат біологічних наук, доцент, директор Інституту торгівлі, обслуговуючих технологій і туризму ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Єлецька Тетяна Олександрівна, молодший науковий співробітник лабораторії фізіології і біохімії живлення сільськогосподарських тварин Інституту тваринництва НААН України (м. Харків).

Любченко Наталія Вікторівна, кандидат психологічних наук, старший викладач кафедри спортивної медицини та валеології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Орзулова Олена Володимирівна, аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Петров Сергій Анатолійович, доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова.

Ропасва Марина Олександрівна, аспірант кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Скиба Ольга Олександрівна, аспірант кафедри біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Філіппова Марина Олександрівна, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Худякова Олена Володимирівна, асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Чечуй Олена Федорівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди.

Наукове видання

ВІСНИК
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка
(біологічні науки)

№ 6 (265) березень 2013

Частина I

Відповідальні за випуск:
д-р мед. наук, проф. **О. А. Виноградов**
канд. мед. наук, доц. **О. О. Виноградов**

Здано до склад. 28.02.2013 р. Підп. до друку 29.03.2013 р.
Формат 60×84 1/8. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 10,93. Наклад 200 прим. Зам. № 59.

Видавець і виготовлювач
Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011. Тел. / факс: (0642) 58-03-20
e-mail: alma-mater@list.ru
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3459 від 09.04.2009 р.