

ISSN 2227-1848



УЛЬЯНОВСКИЙ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



№ 3

2014



Учредитель

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)
(Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-45552
от 16 июня 2011 г.)

ISSN 2227-1848

Распространяется на территории
Российской Федерации
и в зарубежных странах

Основан в 2011 году
Выходит 4 раза в год

Подписной индекс
в каталоге «Роспечать»:
44070

Очередной номер журнала
можно приобрести в редакции

Редакционная группа:
Е.Г. Туженкова, Е.П. Мамаева,
Н.В. Пенькова

Адрес редакции:
Россия, 432017, г. Ульяновск,
ул. Набережная реки Свияги,
д. 40, корп. 3
Тел.: 8(8422)32-10-23
E-mail: ulsubook@yandex.ru

Подписано в печать 11.09.2014.
Формат 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 16,86. Тираж 500 экз.
Заказ № 91 /

УЛЬЯНОВСКИЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3
2014

Главный редактор – В.И. Мидленко
Зам. главного редактора – М.В. Бальжин, А.М. Шутов
Ответственный секретарь – И.В. Антипов

Редакционный совет

Е.С. Белозеров (Санкт-Петербург)
В.И. Горбунов (Ульяновск)
А.Г. Зарифьян (Бишкек)
Л.В. Кактурский (Москва)
М.В. Кукош (Нижний Новгород)
В.З. Кучеренко (Москва)
Е.И. Маевский (Пушино)
А.Л. Максимов (Магадан)
О.П. Мелехова (Москва)
А.Б. Песков (Ульяновск)
С.И. Сороко (Санкт-Петербург)
М.М. Танащян (Москва)
Б.П. Чураков (Ульяновск)
А.С. Шаназаров (Бишкек)

Редакционная коллегия

И.В. Благовещенский (Ульяновск)
М.И. Бочаров (Ухта)
Ш.К. Батырханов (Алматы)
В.Х. Габитов (Бишкек)
Ю.П. Герасименко (Санкт-Петербург)
Т.П. Генинг (Ульяновск)
С.Г. Кривошеков (Новосибирск)
А.К. Курклинский (Джэксонвилль, США)
А.И. Кусельман (Ульяновск)
В.Вл. Машин (Ульяновск)
А.И. Мидленко (Ульяновск)
В.К. Островский (Ульяновск)
В.Е. Радзинский (Москва)
Е.М. Романова (Ульяновск)
В.И. Рузов (Ульяновск)
В.И. Сергеев (Москва)
В.Г. Стороженко (Москва)
Л.И. Трубникова (Ульяновск)
М.М. Филиппов (Киев)
Р.М. Хайруллин (Ульяновск)
Е. Хусейн (Киршехир, Турция)
А.Л. Чарышкин (Ульяновск)

© Ульяновский государственный университет, 2014

* Воспроизведение всего или части данного издания недопустимо без письменного разрешения редакции.



Founder
ULYANOVSK
STATE
UNIVERSITY

The journal is registered
in the Federal Service
for Supervision
in the Sphere of Communications,
Information Technology
and Mass Communications.
Certificate of Registration
of Media Outlet ПИ
№ ФС77-45552, July 16, 2011.

ISSN 2227-1848

Circulates
on the territory
of the Russian Federation
and abroad

Founded in 2011
Issued 4 times a year

Index in Rospechat catalogue:
44070

The journal is available
in the editor's office

Editorial team:
E.G. Tuzhenkova, E.P. Mamaeva,
N.V. Penkova

Editor's office:
Russia, 432017, Ulyanovsk,
Naberezhnaya Sviyaga River St.,
40, building 3

Tel. 8(8422)32-10-23
E-mail: ulsubook@yandex.ru

ULYANOVSK MEDICO-BIOLOGICAL JOURNAL

№ 3

2014

Editor-in-chief – V.I. Midlenko
Vice editor-in-chief – M.V. Balykin, A.M. Shutov
Executive Secretary – I.V. Antipov

Editorial Team

E.S. Belozerov (St. Petersburg)
V.I. Gorbunov (Ulyanovsk)
A.G. Zarifyan (Bishkek)
L.V. Kaktursky (Moscow)
M.V. Kukosh (Nizhny Novgorod)
V.Z. Kucherenko (Moscow)
E.I. Maevsky (Pushchino)
A.L. Maksimov (Magadan)
O.P. Melekhova (Moscow)
A.B. Peskov (Ulyanovsk)
S.I. Soroko (St. Petersburg)
M.M. Tanashyan (Moscow)
B.P. Churakov (Ulyanovsk)
A.S. Shanazarov (Bishkek)

Editorial Board

I.V. Blagoveshchencky (Ulyanovsk)
M.I. Bocharov (Ukhta)
Sh.K. Batyrkhanov (Almaty)
V.H. Gabitov (Bishkek)
Yu.P. Gerasimenko (St. Petersburg)
T.P. Gening (Ulyanovsk)
S.G. Krivoshchekov (Novosibirsk)
A.K. Kurklincky (Jacksonville, USA)
A.I. Kuselman (Ulyanovsk)
V.VI. Mashin (Ulyanovsk)
A.I. Midlenko (Ulyanovsk)
V.K. Ostrovsky (Ulyanovsk)
V.E. Radzinsky (Moscow)
E.M. Romanova (Ulyanovsk)
V.I. Ruzov (Ulyanovsk)
V.I. Sergeev (Moscow)
V.G. Storozhenko (Moscow)
L.I. Trubnikova (Ulyanovsk)
M.M. Philipov (Kiev)
R.M. Khairullin (Ulyanovsk)
E. Huseyin (Kirsehir, Turkey)
A.M. Charyshkin (Ulyanovsk)

СОДЕРЖАНИЕ

ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ	8
Серов В.А., Шутов А.М., Серова Д.В., Мензоров М.В., Пыльнова Т.Н., Трошенькина О.В.	
ОСОБЕННОСТИ ЦИРКАДНОГО РИТМА ВРЕМЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ.....	8
ХИРУРГИЯ.....	15
Чарышкин А.Л., Мелкий Д.А., Глущенко Л.В.	
АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ СПОНТАННОГО ПНЕВМОТОРАКСА.....	15
Матвеева Л.В., Смолькина А.В.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИПРОСВЕТНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА	19
Чарышкин А.Л., Юдин А.Н.	
ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ СРЕДИННОЙ СТЕРНОТОМИИ.....	25
ОНКОЛОГИЯ.....	31
Кавайкин А.Г., Чичеватов Д.А.	
ПУТИ СНИЖЕНИЯ ФАТАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ВНУТРИПЛЕВРАЛЬНОЙ ЭЗОФАГОПЛАСТИКИ ПРИ РАКЕ ПИЩЕВОДА И ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОМ РАКЕ.....	31
Верушкина А.С., Шарафутдинов М.Г., Орелкин В.И., Ефремова И.В.	
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	37
Кометова В.В., Хайруллин Р.М., Родионов В.В., Занкин В.В.	
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПАРЕНХИМАТОЗНО-СТРОМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ В ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ КАК ФАКТОР ПЯТИЛЕТНЕЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ ПАЦИЕНТОК С ИНВАЗИВНЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	41
АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ.....	47
Тихонова Н.Ю., Воронкова А.А., Власова Е.В.	
ПРЕДМЕНСТРУАЛЬНЫЙ СИНДРОМ И ДИСМЕНОРЕЯ У ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК УЛЬЯНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	47
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ	53
Мидленко В.И., Мидленко О.В., Горбунов В.И., Белова С.В., Топоркова Л.А.	
ВЫЯВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ В Г. УЛЬЯНОВСКЕ МЕТОДОМ ПРОВЕДЕНИЯ АКЦИИ «СТОП! ГИПЕРТОНИЯ!»	53
Мерцалова С.Л., Киселева Л.М., Сибеева А.Г., Чурбанова А.А.	
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО РОТАВИРУСНЫМ ИНФЕКЦИЯМ НА ТЕРРИТОРИИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	57

Балькин М.В., Зайнеева Р.Ш., Каманина Т.В., Васильева Е.В., Жарков А.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ЛИЦ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА.....	60
Махова Н.А., Балькин М.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕРЫВИСТОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ В КОРРЕКЦИИ ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ.....	67
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА 73	
Долгова Д.Р., Абакумова Т.В., Антонеева И.И., Пирмамедова С.С., Тузеева А.Ю., Насырова Е.Ю. ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО МЕТАБОЛИЗМА В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ЭРИТРОЦИТАХ БОЛЬНЫХ РАКОМ ЯИЧНИКОВ ПОСЛЕ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ ПО СХЕМЕ CAP	73
НОРМАЛЬНАЯ И ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ..... 80	
Куприянов С.В. КАРДИО-ВАСКУЛЯРНО-РЕСПИРАТОРНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СИСТЕМНЫЕ БАРОРЕФЛЕКСЫ.....	80
Собуров К.А., Вишневский А.А., Тюмонбаева Н.Б. ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОГО СТАТУСА И ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ СРЕДЫ И ДЕФИЦИТА СЕЛЕНА.....	88
Ильин В.Н., Филиппов М.М., Алвани А. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ УЛЬТРАСТАБИЛЬНЫХ СИСТЕМ...	93
Ведясова О.А., Винокурова А.Э. АСИММЕТРИЯ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ У КРЫС В ПРОЦЕССЕ ПИЩЕПОИСКОВОГО ПОВЕДЕНИЯ	100
Ланская О.В., Андриянова Е.Ю. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПЛАСТИЧНОСТИ СПИНАЛЬНО-МОТОНЕЙРОННЫХ ПУЛОВ МЫШЦ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА	106
ЭКОЛОГИЯ..... 114	
Гусарова В.С., Горбачев В.Н. ЭКОЛОГИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	114
Чураков Б.П., Митрофанова Н.А., Парамонова Т.А. ВЛИЯНИЕ СОСНОВОЙ ГУБКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ	121
Михеева Л.А., Брынских Г.Т., Якубова А.Р. ЭКСТРАКЦИЯ АМАРАНТОВОГО МАСЛА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ	127
ХРОНИКА..... 133	
Молофеев А.Н., Асанов Б.М. ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНАЯ СЛУЖБА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД С 1943 ПО 1960 Г.	133
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 139	

CONTENTS

INTERNAL MEDICINE.....	8
Serov V.A., Shutov A.M., Serova D.V., Menzorov M.V., Pilnova T.N., Troshenkina O.V. THE FEATURES OF CIRCADIAN RHYTHM OF PULSE TRANSIT TIME IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE	8
SURGERY	15
Charyshkin A.L., Melky D.A., Glushchenko L.V. ALGORITHM OF TREATMENT OF SPONTANEOUS PNEUMOTHORAX.....	15
Matveeva L.V., Smolkina A.V. OPTIMIZATION INTRALUMINAL METHOD OF TREATMENT OF CICATRICAL ESOPHAGEAL STRICTURES.....	19
Charyshkin A.L., Yudin A.N. PREVENTION OF COMPLICATIONS AT PATIENTS AFTER A MEDIAN STERNOTOMY.....	25
ONCOLOGY	31
Kavaikin A.G., Chichevatov D.A. THE WAYS TO REDUCE FATAL COMPLICATION OF INTRAPLEURAL ESOPHAGOPLASTY FOR ESOPHAGEAL AND GASTROESOPHAGEAL JUNCTION CANCER.....	31
Verushkina A.S., Sharafutdinov M.G., Oryolkin V.I., Efremova I.V. INDICATORS OF QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH BREAST CANCER TO ULYANOVSK REGION.....	37
Kometova V.V., Khayrullin R.M., Rodionov V.V., Zankin V.V. THE INDIVIDUAL INDICATOR OF PARENCHYMAL-STROMAL RATIO IN TUMOR'S TISSUE AS A FACTOR OF FIVE-YEAR SURVIVAL IN PATIENTS WITH INVASIVE BREAST CANCER	41
OBSTETRICS AND GYNECOLOGY.....	47
Tikhonova N.Y., Voronkova A.A., Vlasova E.V. THE PREMENSTRUAL SYNDROME AND DYSMENORRHEA AMONG FEMALE STUDENTS OF AN ULYANOVSK STATE UNIVERSITY.....	47
INDIVIDUAL AND PUBLIC HEALTH	53
Midlenko V.I., Midlenko O.V., Gorbunov V.I., Belova S.V., Toporkova L.A. IDENTIFY THE PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION IN ULYANOVSK BY APPLICATION OF THE ACTION "STOP! HYPERTENSION!"	53
Mertsalova S.L., Kiseleva L.M., Sibaeva A.G., Churbanova A.A. THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON ROTAVIRUS INFECTIONS IN THE TERRITORY OF ULYANOVSK REGION.....	57

Balykin M.V., Zayneeva R.Sh., Kamanina T.V., Vasilyeva E.V., Zharkov A.V. EFFECT OF INTERMITTENT NORMOBARIC HYPOXIA ON THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM AND THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD IN MIDDLE-AGED ADULTS	60
Makhova N.A., Balykin M.V. POSSIBILITIES OF INTERMITTENT HYPOXIC TRAINING IN CORRECTION OF THE PSYCHO-FUNCTIONAL CONDITION OF CHILDREN AND TEENAGERS WITH INTELLECTUAL DISABILITY.....	67
FUNDAMENTAL BIOLOGY AND MEDICINE.....	73
Dolgova D.R., Abakumova T.V., Antoneeva I.I., Pirmamedova S.S., Tuzeeva A.U., Nasyrova E.U. INDICATORS OF OXIDATIVE METABOLISM IN PLASMA AND ERYTHROCYTES OF PATIENTS WITH OVARIAN CANCER AFTER CHEMOTHERAPY SCHEME CAP.....	73
NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY.....	80
Kupriyanov S.V. CARDIO-VASCULAR-RESPIRATORY FUNCTIONAL-SYSTEMIC BAROREFLEXES.....	80
Soburov K.A., Vishnevskii A.A., Tymonbaeva N.B. INDICATORS OF THE IMMUNE STATUS AND LIPID PEROXIDATIONS UNDER MOUNTAINOUS ENVIRONMENT AND DEFICIENT OF SELENIUM.....	88
Plyin V.N., Filippov M.M., Alwani A. EVALUATION OF FUNCTIONAL STATE OF HUMAN ORGANISM IN THE EXTREMAL CONDITION ON THE BASIS OF THE THEORY OF ULTRASTABLE SYSTEMS.....	93
Vedyasova O.A., Vinokurova A.E. ASYMMETRY OF LOCOMOTOR ACTIVITY IN RATS DURING OF FOOD-SEARCHING BEHAVIOR	100
Lanskaya O.V., Andriyanova E.Y. IDENTIFYING THE SIGNS OF SPINAL MOTONEURON POOLS PLASTICITY OF UPPER AND LOWER LIMB MUSCLES IN REPRESENTATIVES OF DIFFERENT KINDS OF SPORTS	106
ECOLOGY.....	114
Gusarova V.S., Gorbachev V.N. ECOLOGY OF SOIL FORMATION IN THE FOREST AREA OF THE ULYANOVSK REGION	114
Churakov B.P., Mitrofanova N.A., Paramonova T.A. INFLUENCE SOSNOVI SPONGES ON BIOCHEMICAL INDICES PINE NEEDLES.....	121
Mikheeva L.A., Brynsky G.T., Yakubova A.R. EXTRACTION OF AMARANTH OIL AND STUDY OF ITS PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES.....	127
CHRONICLE.....	133
Molofeev A.N., Asanov B.M. ANTITUBERCULAR SERVICE OF THE ULYANOVSK REGION FROM 1943 TO 1960.....	133
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS.....	139

ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ

УДК 616.12-008.1-072.7

ОСОБЕННОСТИ ЦИРКАДНОГО РИТМА ВРЕМЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

В.А. Серов¹, А.М. Шутов¹, Д.В. Серова¹, М.В. Мензоров¹,
Т.Н. Пыльнова², О.В. Трошенькина²

¹Ульяновский государственный университет,

²Центральная городская клиническая больница г. Ульяновска

Целью исследования явилось изучение особенностей циркадных изменений времени распространения пульсовой волны у больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН). Обследовано 119 больных с ХСН (47 женщин и 72 мужчины). Сосудистая жесткость оценивалась путем измерения времени распространения пульсовой волны в течение 24 ч. Выявлено, что время распространения пульсовой волны у больных с ХСН характеризуется отчетливыми колебаниями в течение суток, оно обратно пропорционально фракции выброса левого желудочка. Величина суточного индекса времени распространения пульсовой волны у больных ХСН со сниженной фракцией выброса левого желудочка выше, чем у больных с сохранной фракцией.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, время распространения пульсовой волны, циркадный ритм.

Введение. Известно, что функциональная активность различных органов человека имеет определенную цикличность, связанную с временем суток, – циркадные ритмы [7]. Широкое распространение получило изучение степени ночного снижения артериального давления (АД) – отношения разницы средних дневных и ночных показателей АД к среднему дневному АД, выраженное в процентах [11]. Нарушение циркадных ритмов АД, с одной стороны, может приводить к появлению морфологических изменений в органах-мишенях (сердце, почки), с другой – является маркером уже развившейся патологии (хроническая болезнь почек, хроническая сердечная недостаточность). Изменение циркадного ритма АД преимущественно связано с влиянием механизмов краткосрочной регуляции сердечно-сосудистой деятельности (изменение тонуса симпатической нервной системы, сердечного выброса и сосудистого

тонуса в результате стресса, нарушений сна и т.д.). Наиболее ярко отражают степень поражения органов при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца показатели нарушения ригидности сосудистой стенки [5], такие как скорость распространения пульсовой волны, время распространения пульсовой волны (РТТ), индекс ригидности артерий и индекс аугментации. Однако циркадные изменения жесткости сосудистой стенки остаются в настоящее время недостаточно изученными.

Цель исследования. Изучение особенностей циркадных изменений времени распространения пульсовой волны у больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН).

Материалы и методы. Обследовано 119 больных с ХСН (47 женщин и 72 мужчины); средний возраст составил $59,0 \pm 8,7$ года. ХСН диагностировали на основании Нацио-

нальных рекомендаций ОССН, ВНОК и ВНОТ по диагностике и лечению ХСН [4]. У 14 больных выявлен I функциональный класс (ФК) ХСН, у 45 – II ФК, у 56 – III ФК и у 4 – IV ФК ХСН. Причинами ХСН являлись: гипертоническая болезнь (ГБ) – у 13 больных, ИБС – у 7, сочетание ИБС и ГБ – у 94 больных, другие заболевания сердца – у 5 больных. Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) в среднем составила $55,6 \pm 11,1$ %.

Суточное мониторирование АД проводилось осциллометрическим методом в течение 24 ч с интервалом измерения 15/30 мин день/ночь на аппаратах МнСДП-2 и МнСДП-3 ВРLab. Оценивали средние величины систолического (САД), диастолического (ДАД) и пульсового (ПАД) артериального давления, индексы «нагрузки давлением», вариабельность АД в периоды бодрствования и сна, степень ночного снижения (СНС) АД. Сосудистая жесткость оценивалась путем измерения времени распространения пульсовой волны (РТТ₂). Автоматически рассчитывались средние значения данных показателей в

дневные (с 7.00 по 23.00) и ночные (с 23.00 по 7.00) часы с последующим вычислением суточного индекса РТТ₂ по формуле

$$СИ_{РТТ2} = ((РТТ_{2д} - РТТ_{2н}) / РТТ_{2д}) \times 100 \%,$$

где СИ_{РТТ2} – суточный индекс сосудистой ригидности, РТТ_{2д} – показатель времени распространения пульсовой волны в дневные часы, РТТ_{2н} – показатель времени распространения пульсовой волны в ночные часы. Вариационный ряд суточного индекса РТТ₂ был разделен на квартили. В связи с малым количеством больных с ХСН IV ФК они были исключены из анализа.

Учитывая зависимость сосудистой ригидности от величины АД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) [8], программным обеспечением ВРLab предусмотрен расчет РТТ₂, приведенный к САД=100 мм рт. ст. и ЧСС=60 уд./мин: РТТ₂₁₀₀₋₆₀. Данный показатель также был нами проанализирован.

Характеристика больных с ХСН в зависимости от квартиля суточного индекса РТТ₂ представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика больных с хронической сердечной недостаточностью в зависимости от квартиля времени распространения пульсовой волны (РТТ₂)

Показатель	РТТ ₂			
	≥7,33 мс 1 квартиль	≥-2,8, но <7,33 мс 2 квартиль	≥-19,75, но <-2,8 мс 3 квартиль	<-19,75 мс 4 квартиль
Возраст больных, лет	59,0±8,0	59,1±9,8	55,8±12,7	60,4±12,1
Женщины/мужчины, чел. (%)	11/18 (37,9)	9/19 (32,1)	18/11 (62,1)*	15/14 (51,7)
Причины ХСН:				
- ГБ, абс. (%)	2 (6,9)	2 (7,1)	5 (17,2)	8 (27,6)
- ИБС, абс. (%)	5 (17,2)	1 (3,6)	0	1 (3,5)
- сочетание ИБС и ГБ, абс. (%)	19 (65,5)	25 (89,3)	23 (79,3)	20 (68,9)
- другие заболевания сердца, абс. (%)	3 (10,4)	0	1 (3,5)	0
Функциональный класс ХСН	2,7±0,5	2,3±0,7**	2,3±0,7**	2,2±0,7***
Фракция выброса левого желудочка, %	53,5±16,1	54,6±13,2	59,3±8,8	59,5±7,0
Сахарный диабет, абс. (%)	6 (20,7)	7 (25,0)	10 (34,5)	5 (17,2)
Анемия, абс. (%)	1 (3,4)	3 (10,7)	2 (6,9)	5 (17,2)
Инфаркт миокарда в анамнезе, абс. (%)	12 (41,4)	9 (32,1)	7 (24,1)	8 (27,6)

Примечание. Различия достоверны при сравнении: * – со 2 квартилем, $p=0,04$; ** – с 1 квартилем, $p<0,01$; *** – с 1 квартилем, $p=0,005$.

Результаты исследования статистически обработаны с применением компьютерного пакета Statistica v.6,0: рассчитывали средние значения показателей и стандартное отклонение; достоверность различий определяли в зависимости от типа распределения по t-критерию Стьюдента или критерию Манна–Уитни χ^2 для независимых выборок (с поправкой Yates). Для оценки зависимости между количественными параметрами рассчитывались коэффициенты линейной корреляции Пирсона. Показатели представлены в виде $M \pm SD$. Различия считали достоверным при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Среднесуточное значение РТТ2 (РТТ2_c) составило $108,1 \pm 25,3$ мс. У мужчин РТТ2_c было больше, чем у женщин ($112,3 \pm 26,8$ и $102,4 \pm 22,2$ мс соответственно, $p = 0,02$), преимущественно за счет различий в дневные часы ($112,4 \pm 29,4$ и $99,1 \pm 21,9$ мс соответственно, $p = 0,005$). В ночные часы различия РТТ2 не достигали статистической значимости ($114,1 \pm 33,8$ и $105,8 \pm 24,8$ мс соответственно, $p = 0,1$).

Выявлена обратная корреляция РТТ2_c со среднесуточным САД ($R = -0,25$; $p = 0,007$).

Не было выявлено корреляции между среднесуточным РТТ2 и возрастом больных, гемоглобином, концентрацией холестерина крови. Отмечена отчетливая обратная связь РТТ2_c с ФВ ЛЖ ($R = -0,33$; $p < 0,001$). Такая же картина наблюдалась при анализе корреляции между РТТ2 в дневные часы и ФВ ЛЖ ($R = -0,33$; $p < 0,001$). Корреляция РТТ2 в ночные часы с ФВ ЛЖ была несколько ниже ($R = -0,21$; $p = 0,03$). Соответственно, у больных с ХСН с сохранной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ ≥ 50 %) РТТ2_c было ниже, чем у больных с ХСН со сниженной фракцией выброса ($104,8 \pm 22,8$ и $124,4 \pm 31,0$ мс соответственно, $p < 0,001$). При раздельном анализе РТТ2 в дневные и ночные часы у больных с сохраненной и сниженной фракцией выброса левого желудочка статистически значимое различие выявлено только в дневное время ($101,2 \pm 21,9$ и $131,1 \pm 35,6$ мс соответственно, $p < 0,0001$).

По мере нарастания тяжести ФК ХСН отмечалась тенденция к увеличению РТТ2_c (рис. 1).

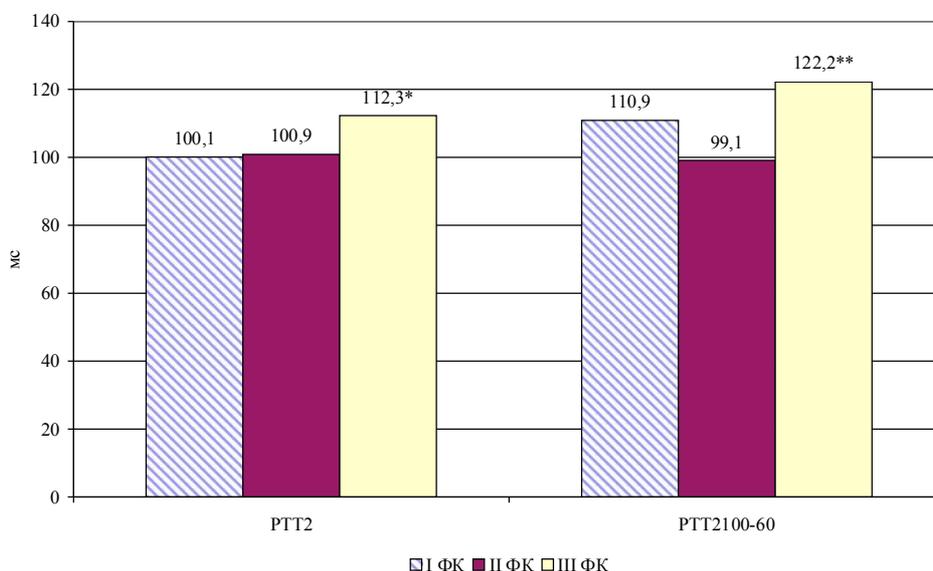


Рис. 1. Среднесуточные РТТ2 и РТТ2₁₀₀₋₆₀ у больных ХСН в зависимости от ФК ХСН (по оси ординат – время распространения пульсовой волны, мс; * – $p = 0,03$ в сравнении с II ФК; ** – $p = 0,005$ в сравнении со II ФК)

Хотя средние значения РТТ2 в дневные и ночные часы существенно не различались ($106,4 \pm 27,9$ и $110,5 \pm 30,5$ мс соответственно, $p = 0,3$), только у 4 (3,5 %) больных величина РТТ2 в ночные часы осталась без динамики по сравнению с дневными часами; у 66 (57,4 %)

больных выявлено увеличение РТТ2, у 45 (39,1 %) – уменьшение. Суточный индекс РТТ2 составил $-5,4 \pm 21,1$ % (95 % ДИ (-9,3 %; 1,5 %)) и увеличивался при нарастании ФК ХСН (рис. 2). У больных со сниженной фракцией выброса левого желудочка суточный ин-

декс РТТ2 был выше ($5,5 \pm 21,0\%$), чем у больных с сохранной ($-9,2 \pm 20,0\%$, $p=0,006$). При анализе поквартильного распределения по суточному индексу РТТ2 больных в зависимости от ФК ХСН выявлены существенные различия: если при I ФК ХСН ни один из больных не имел суточный индекс РТТ2, входя-

щий в 4-й квартиль, то при III ФК ХСН таких больных было $35,7\%$ ($\chi^2=5,36$; $p=0,02$). Соотношение больных с суточным индексом РТТ2, входящим в 1-й квартиль, для I и III ФК ХСН было обратным (рис. 3), хотя отличия не достигали статистической значимости.

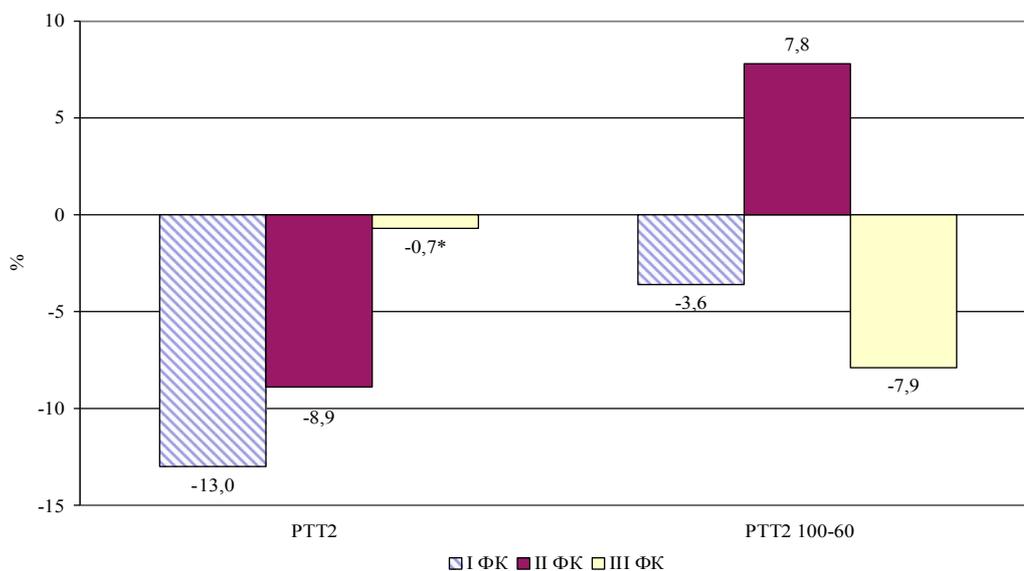


Рис. 2. Суточный индекс РТТ2 и РТТ2₁₀₀₋₆₀ у больных ХСН в зависимости от ФК ХСН (по оси ординат – суточный индекс времени распространения пульсовой волны, %; * – $p=0,03$ в сравнении с I ФК)

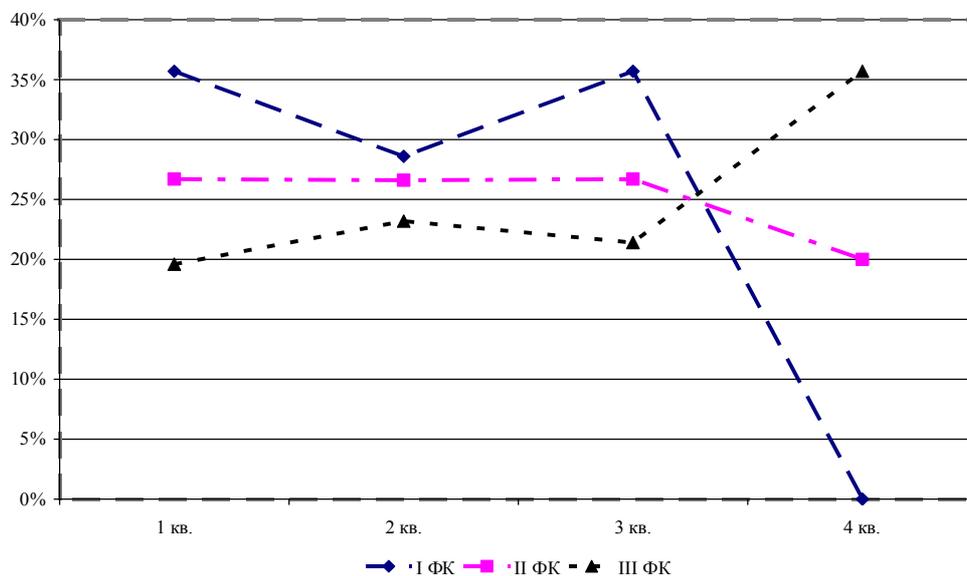


Рис. 3. Распределение больных с ХСН в зависимости от квартиля среднесуточного РТТ2 (по оси абсцисс – квартили РТТ2, по оси ординат – удельный вес больных, %)

Среднесуточное значение РТТ2₁₀₀₋₆₀ составило $111,8 \pm 40,3$ мс (95 % ДИ ($104,3$ мс; $119,2$ мс)). У мужчин среднесуточное РТТ2₁₀₀₋₆₀ было больше, чем у женщин ($120,3 \pm 44,1$ и $101,1 \pm 32,4$ мс соответственно, $p=0,01$), преимущественно за счет различий в дневные

часы ($125,0 \pm 46,2$ и $96,7 \pm 30,1$ мс соответственно, $p<0,001$). В ночные часы различия РТТ2₁₀₀₋₆₀ не достигали статистической значимости ($102,5 \pm 98,5$ и $59,6 \pm 196,8$ мс соответственно, $p=0,1$).

Не было выявлено корреляции между среднесуточным $РТТ2_{100-60}$ и возрастом больных, гемоглобином, концентрацией сахара и холестерина крови. Отмечена отчетливая обратная связь среднесуточного $РТТ2_{100-60}$ с ФВ ЛЖ ($R=-0,32$; $p=0,001$) за счет корреляция между ФВ ЛЖ и $РТТ2_{100-60}$ в дневные часы ($R=-0,40$; $p<0,001$). Корреляции $РТТ2_{100-60}$ в ночные часы с ФВ ЛЖ выявлено не было ($R=-0,04$; $p=0,7$). У больных с ХСН с сохранной фракцией выброса левого желудочка среднесуточное $РТТ2_{100-60}$ было меньше, чем у больных с ХСН со сниженной фракцией выброса ($107,4\pm 35,3$ и $137,6\pm 47,8$ мс соответственно, $p=0,003$), за счет различий в дневные часы ($106,0\pm 31,8$ и $153,4\pm 51,1$ мс соответственно, $p<0,001$). В ночные часы $РТТ2_{100-60}$ у больных с сохраненной и сниженной фракцией выброса левого желудочка статистически значимо не отличалось ($85,4\pm 122,1$ и $121,8\pm 58,7$ мс соответственно, $p=0,2$).

Не выявлено различий в показателях среднесуточного $РТТ2_{100-60}$ в зависимости от ФК ХСН (рис. 1).

Среднее значение $РТТ2_{100-60}$ в дневные часы было статистически значимо выше, чем в ночные ($112,4\pm 42,1$ и $82,8\pm 152,5$ мс соответственно, $p=0,04$). У 3 (2,6 %) больных величина $РТТ2_{100-60}$ в ночные часы осталась без динамики по сравнению с дневными часами; у 64 (55,7 %) больных выявлено уменьшение $РТТ2_{100-60}$, а у 48 (41,7 %) – увеличение. Суточный индекс $РТТ2_{100-60}$ составил $-0,8\pm 275,1$ % (95 % ДИ (-51,6 %; 50,1 %)). Не выявлено статистически значимой зависимости суточного индекса $РТТ2_{100-60}$ от ФК ХСН (рис. 2). При анализе поквартильного распределения по суточному индексу $РТТ2_{100-60}$ больных в зависимости от ФК ХСН выявлено уплощение кривой распределения больных при нарастании тяжести ХСН, однако статистические различия были недостоверны (рис. 4).

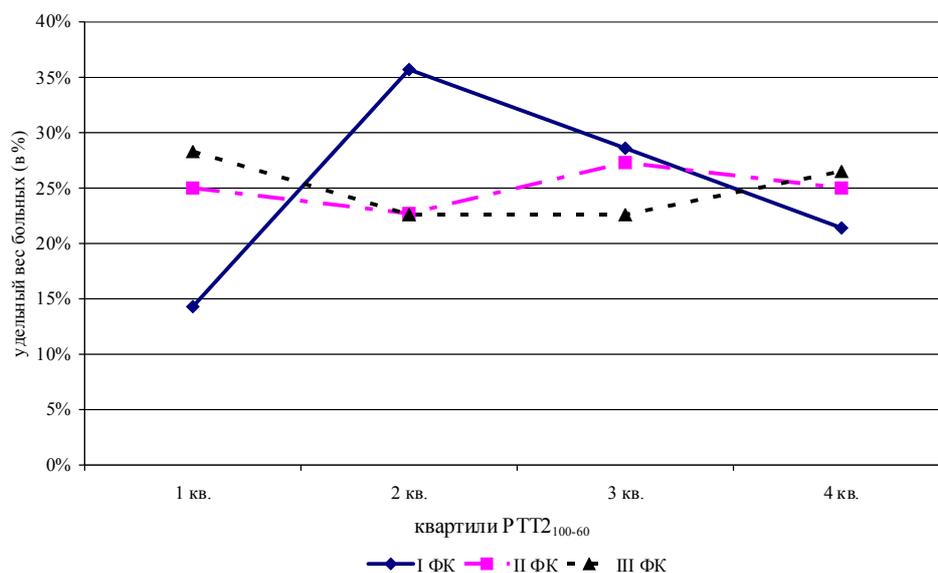


Рис. 4. Распределение больных с ХСН в зависимости от квартиля среднесуточного $РТТ2_{100-60}$

Показатель $РТТ2$ отражает состояние ригидности аорты [6], при этом увеличение времени распространения пульсовой волны будет наблюдаться при большей эластичности сосудистой стенки.

Несмотря на многолетний опыт успешного применения оценки циркадных ритмов АД для определения тактики лечения и прогноза сердечно-сосудистых заболеваний, до настоящего времени остается недостаточно

изученной проблема циркадных изменений сосудистой ригидности.

По мнению большинства исследователей, у здорового человека в ночное время АД снижается на 10–20 %. При ХБП, АГ, сахарном диабете I и II типов наблюдаются нарушения суточного профиля АД. Недостаточное ночное снижение АД ведет к повышению нагрузки давлением и способствует прогрессированию поражения органов сердечно-

сосудистой системы. Установлено, что относительная толщина стенок левого желудочка, индекс массы миокарда левого желудочка, уровни предсердного и мозгового натрийуретического пептидов в сыворотке крови увеличиваются даже при нормальном уровне АД в группе больных с суточным профилем АД «нондиппер» [10]. У мужчин с отсутствием ночного снижения АД в 2,21 раза возрастает относительный риск развития ХСН [12]. Нарушение циркадного ритма АД у больных с ХСН является важным предиктором риска смерти и госпитализации в связи с декомпенсацией ХСН [9].

Результаты нашего исследования выявили значительные циркадные колебания значений РТТ2. В исследовании Э.С. Абировой [1] было показано, что показатели осциллометрического 24-часового измерения параметров артериальной ригидности характеризовались значительно лучшей воспроизводимостью по сравнению с разовыми измерениями тех же параметров и были взаимосвязаны с показателями ультразвукового дуплексного сканирования брахиоцефальных сосудов: интима-медиа сонных артерий, диаметром позвоночных артерий, диастолической и систолической скоростью кровотока по позвоночным артериям, индексом периферического сопротивления позвоночных артерий, в то время как достоверной корреляции между разовыми измерениями этих же показателей и результатами ультразвукового дуплексного сканирования брахиоцефальных сосудов выявлено не было.

Учитывая наличие обратной зависимости РТТ2 от уровня САД, выявленной как в нашей работе, так и другими исследователями [2], можно предположить, что ночное удлинение РТТ2 будет более благоприятно относительно прогноза больных ХСН. Это подтверждается выявленным нами уменьшением суточного индекса РТТ2 по мере нарастания тяжести ХСН. Обращает на себя внимание увеличение времени распространения пульсовой волны при снижении ФВ ЛЖ, причем статистически значимое различие было выявлено только в дневное время. Вероятно, это обусловлено более высокой физической активностью больных в этот временной период,

ведущей к необходимости увеличения сердечного выброса, который не может адекватно возрасти при тяжелом поражении миокарда.

Сравнивая информативность нормированного показателя РТТ2₁₀₀₋₆₀ с РТТ2 можно отметить однонаправленность выявленных закономерностей. Однако в отличие от суточного индекса РТТ2 суточный индекс нормированного показателя РТТ2₁₀₀₋₆₀ не менялся в зависимости от ФК ХСН.

Вопреки ожиданию, в нашем исследовании не было выявлено корреляции времени распространения пульсовой волны и возраста больных. Вероятно, это обусловлено контингентом обследованных больных, подавляющее большинство которых страдало ишемической болезнью сердца, причем более четверти имели в анамнезе инфаркт миокарда. Повышение сосудистой ригидности у таких больных обусловлено основным заболеванием [3].

Таким образом, суточное мониторирование показателей сосудистой ригидности позволяет получить дополнительную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы. В то же время необходимы дополнительные исследования для уточнения нормативов показателей сосудистой ригидности в зависимости от их клинической значимости, а также от пола и возраста больных.

Выводы:

1. Время распространения пульсовой волны у больных с ХСН характеризуется отчетливыми колебаниями в течение суток.
2. Время распространения пульсовой волны у больных с ХСН обратно пропорционально фракции выброса левого желудочка.
3. Величина суточного индекса времени распространения пульсовой волны у больных ХСН со сниженной фракцией выброса левого желудочка выше, чем у больных с сохраненной фракцией.
4. Необходимо дальнейшее изучение особенностей изменения сосудистой ригидности у больных с хронической сердечной недостаточностью, в т.ч. с учетом циркадных ритмов и гендерных различий.

1. Абилова Э. С. Использование комплексного осциллометрического мониторирования артериального давления и показателей артериальной ри-

гидности для оценки эффекта : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Э. С. Абирова. – М., 2011. – 93 с.

2. Клиническое значение комплексного амбулаторного мониторингирования артериального давления и показателей ригидности у больных артериальной гипертонией очень пожилого возраста / М. А. Маркова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – Т. 8, № 4. – С. 18–22.

3. Кошелева Н. А. Показатели сосудистого ремоделирования и их влияние на прогноз у больных с хронической сердечной недостаточностью / Н. А. Кошелева, А. П. Ребров // Тер. архив. – 2012. – Т. 84, № 9. – С. 65–70.

4. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр) / В. Ю. Мареев [и др.] // Сердечная недостаточность. – 2013. – Т. 81, № 7. – С. 379–472.

5. Орлова Я. А. Жесткость артерий как предиктор сердечно-сосудистых осложнений при ИБС / Я. А. Орлова, Ф. Т. Агеев // Тер. архив. – 2010. – Т. 82, № 1. – С. 71–79.

6. Суточное мониторирование показателей артериальной ригидности при оценке эффективности антигипертензивной терапии / Э. С. Абирова [и др.] // Артериальная гипертензия. – 2010. – Т. 16, № 6. – С. 621–628.

7. Хронобиология и хрономедицина : руководство / под ред. С. И. Рапопорта, В. А. Фролова, Л. Г. Хетагуровой. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2012. – 480 с.

8. Ambulatory measurement of the QKD interval normalized to heart rate and systolic blood pressure to assess arterial distensibility – value of QKD(100–60) / P. Gosse [et al.] // Blood Press Monit. – 2001. – Vol. 6 (2). – P. 85–89.

9. Association of diurnal blood pressure pattern with risk of hospitalization or death in men with heart failure / J. Shin [et al.] // J. Card. Fail. – 2007. – Vol. 13 (8). – P. 656–662.

10. Associations between nondipping of nocturnal blood pressure decrease and cardiovascular target organ damage in strictly selected community-dwelling normotensives / S. Hoshida [et al.] // Am. J. Hypertens. – 2003. – Vol. 16 (6). – P. 434–438.

11. Dipper and non-dipper blood pressure 24-hour patterns: circadian rhythm-dependent physiologic and pathophysiologic mechanisms / F. Fabbian [et al.] // Chronobiol. Int. – 2013. – Vol. 30 (1–2). – P. 17–30.

12. Diurnal blood pressure pattern and risk of congestive heart failure / E. Ingelsson [et al.] // JAMA. – 2006. – Vol. 295 (24). – P. 2859–2866.

THE FEATURES OF CIRCADIAN RHYTHM OF PULSE TRANSIT TIME IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

V.A. Serov¹, A.M. Shutov¹, D.V. Serova¹, M.V. Menzorov¹, T.N. Pilnova², O.V. Troshenkina²

¹Ulyanovsk State University,

²Ulyanovsk Central City Hospital

The aim of the study was to determine the features of circadian rhythm of pulse transit time in patients with chronic heart failure (CHF). 119 patients with CHF (47 females and 72 males) were studied. Vascular stiffness was evaluated by measuring pulse transit time for 24 hours. It was revealed that PTT in patients with CHF has significant variations during a day. Pulse transit time in patients with CHF is inversely proportional to the left ventricular ejection fraction (LVEF). The daily index of PTT in patients with CHF with reduced LVEF is higher than in patients with preserved LVEF.

Keywords: chronic heart failure, pulse transit time, circadian rhythm.

ХИРУРГИЯ

УДК 616.25-003.219-089.87

АЛГОРИТМ ЛЕЧЕНИЯ СПОНТАННОГО ПНЕВМОТОРАКСА

А.Л. Чарышкин, Д.А. Мелкий, Л.В. Глущенко

Ульяновский государственный университет

Спонтанный пневмоторакс является одной из частых причин госпитализации больных в специализированные торакальные и общехирургические отделения. В нашем исследовании представлен материал по лечению 100 больных с 2010 по 2014 г. в условиях торакального хирургического отделения Ульяновской областной клинической больницы. Дренирование плевральной полости выполнено 53 (53 %) больным, дренирование и затем видеоторакоскопия (ушивание булл) – 36 (36 %), видеоассистированная миниторакотомия (ушивание булл путем клипширования или краевая резекция легкого аппаратом Endo Gia) – 11 (11 %) больным. У пациентов только после дренирования плевральной полости расправление легкого наблюдалось в среднем на $4,3 \pm 2,7$ сут, при неэффективности данного метода лечения проводились миниторакотомическое или торакоскопическое вмешательства. Расправление легкого и удаление дренажей происходило на $7,4 \pm 4,1$ сут у пациентов после торакоскопической операции, на $7,1 \pm 6,2$ сут – после миниторакотомии. Установлено, что миниторакотомия и видеоторакоскопия способствуют профилактике рецидива спонтанного пневмоторакса.

Ключевые слова: спонтанный пневмоторакс, видеоторакоскопия.

Введение. Наиболее частой причиной госпитализации в специализированные торакальные и общехирургические отделения является спонтанный пневмоторакс – до 12 % всех пациентов, поступающих с острыми заболеваниями органов грудной клетки [1–3]. Самыми распространенными хирургическими вмешательствами при данной патологии во многих стационарах Российской Федерации остаются дренирование плевральной полости и торакотомия (открытая радикальная операция) [4–6]. По данным литературы, после дренирования плевральной полости сохраняется большое количество рецидивов заболевания. Также обсуждается травматичность торакотомии. Все это указывает на нерешенность проблемы лечения спонтанного пневмоторакса [4, 7].

По утверждению многих хирургов, в современной торакальной хирургии выполнение торакотомии должно быть строго обоснованным. Торакотомию необходимо выполнять после диагностической торакоскопии,

когда выполнить операцию миниинвазивным методом невозможно, либо использовать как самостоятельный метод по жизненным показаниям, когда нет необходимого оборудования, а транспортировать пациента в специализированное торакальное отделение не представляется возможным [7, 8, 10].

Многие хирурги при лечении спонтанного неспецифического пневмоторакса отмечают улучшение отдаленных функциональных результатов после малоинвазивных операций [2, 3, 9].

Учитывая вышеперечисленное, лечение спонтанного пневмоторакса остается актуальной задачей.

Цель исследования. Оценка результатов лечения спонтанного пневмоторакса.

Материалы и методы. С 2010 по 2014 г. на базе хирургического стационара ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница» было пролечено 100 больных в условиях торакального хирургического отделения, из них 87 мужчин (87 %) и 13 женщин

(13 %). Возраст больных – от 15 до 68 лет, средний возраст – $33,9 \pm 15,4$ года. Средний возраст мужчин составлял $34,7 \pm 13,1$ года, а женщин – $31,7 \pm 14,4$ года. Все больные поступали с впервые выявленным спонтанным пневмотораксом.

Симптоматика характеризовалась наличием одышки у больных, дискомфортом в положении стоя продолжительностью в среднем $1,1 \pm 0,5$ сут. При общем осмотре отмечалось отстаивание грудной клетки при дыхании на стороне поражения, ослабление дыхания.

Диагностический минимум включал в себя рентгенографию грудной клетки, ОАК, ОАМ, определение группы крови, резус-фактора, RW, анализ крови на ВИЧ, определение маркеров гепатита.

Показатели общего анализа крови и мочи были без особенностей, у 15 (15 %) больных отмечался лейкоцитарный сдвиг влево.

Рентгенографическое исследование грудной клетки производили в двух проекциях: в прямой и боковой проекции на аппарате AXIOM ARISTOS VX. Следует сказать, что в сомнительных случаях необходимо производить дополнительный снимок на выдохе в прямой проекции [3]. Основными рентгеновскими симптомами были: визуализация очерченного края коллабированного легкого, смещение средостения, изменение положения диафрагмы, подчеркивание структуры ребер и хрящей на фоне воздуха в плевральной полости. У исследуемых больных не наблюдалось ограниченного пневмоторакса, который, как правило, имеет верхушечную, парамедиастинальную или наддиафрагмальную локализацию. У пациентов визуализировалось коллабированное легкое в правой плевральной полости в 92 % случаев. Объем воздуха в плевральной полости достигал более 30 %, что по национальным рекомендациям является показанием к дренированию плевральной полости.

Поскольку вопрос о целесообразности экстренной торакоскопии при спонтанном пневмотораксе без предварительного дренирования, расправления легкого и исследования состояния легочной ткани представляется дискуссионным, всем больным на первом этапе устанавливали дренаж во 2-м межреберье по среднеключичной линии, трубка про-

водилась на глубину 2–3 см от последнего отверстия, аспирацию проводили без помощи плевроасpirатора.

Если дренирование не приводило к расправлению легкого и в течение 72–120 ч сохранялось поступление воздуха по дренажам или при рентгенографии было обнаружено более одной буллы, то больным производилась срочная радикальная операция путем видеоторакоскопии или миниторакотомии. Предоперационную подготовку больным не производили.

При видеоторакоскопии из бокового доступа в плевральную полость вводили основной торакопорт в 6-е межреберье по среднеподмышечной линии. Дополнительный торакопорт устанавливали в 4-е межреберье по среднеподмышечной линии и во 2-е межреберье по среднеключичной линии. При ревизии определялся объем пораженного легкого. Долю брали легочным диссектором, буллу подтягивали и производили ушивание основания буллы при помощи клипатора, далее следовала проверка на аэрозтаз и гемостаз, затем в плевральную полость устанавливали две дренажные трубки под купол и в синус.

У больных с двумя и более буллами выполняли видеоассистированную миниторакотомию в 4-е межреберье длиной 4 см. Во время операции верхнюю долю легкого удерживали легочным диссектором. Буллу подтягивали и производили ушивание основания буллы при помощи клипатора или выполняли краевую резекцию легкого аппаратом Endo Gia, далее следовала проверка на аэрозтаз и гемостаз, затем в плевральную полость устанавливали две дренажные трубки под купол и в синус.

В послеоперационном периоде проводили профилактику гнойно-септических осложнений и обезболивающую терапию. Больным после дренирования, миниторакотомии, торакоскопии антибиотик (цефтриаксон 2,0 в/м) назначали однократно. В течение 3 сут назначали ненаркотические анальгетики (кеторолак 1,0 в/м 3 р./д.) всем пациентам. Назначения послеоперационной терапии делали согласно Национальным клиническим рекомендациям по диагностике и лечению спонтанного пневмоторакса.



Рис. 1. Алгоритм выбора объема операции при спонтанном пневмотораксе.

Алгоритм выбора объема операции при спонтанном пневмотораксе приведен в блок-схеме на рис. 1.

Статистическая обработка проведена с помощью пакета программ STATISTICA 6.0.

Результаты и обсуждение. Дренажирование плевральной полости выполнено 53 (53 %) больным, дренажирование и затем видеоторакоскопия (ушивание булл) – 36 (36 %), дренажирование и видеоассистированная миниторакотомия (ушивание булл путем клипширования или краевая резекция легкого аппаратом Endo Gia) – 11 (11 %) больным.

Во время видеоторакоскопии у 64 (64 %) больных была обнаружена одиночная булла, у 32 (32 %) больных – две буллы, у 4 (4 %) – более двух булл.

У пациентов только после дренажирования плевральной полости расправление легкого наблюдалось в среднем на $4,3 \pm 2,7$ сут, после торакоскопической операции – на $7,4 \pm 4,1$ сут, после миниторакотомии – на $7,1 \pm 6,2$ сут, в данные сроки выполняли удаление дренажей.

Послеоперационные боли беспокоили пациентов на протяжении $5,3 \pm 2,7$ сут после дренажирования, у больных после торакоско-

пии – $8,4 \pm 4,1$ сут, после миниторакотомии – $8,1 \pm 6,2$ сут.

Рецидив спонтанного пневмоторакса в течение 6 мес. после выписки из стационара наблюдали у 10 (10 %) больных после дренажирования плевральной полости, а после дренажирования и торакоскопии или миниторакотомии рецидивов не выявлено.

Мы считаем, что объем воздуха более 30 % при спонтанном пневмотораксе у большинства исследуемых больных связан с поздней диагностикой из-за маловыраженных клинических проявлений в первые часы заболевания.

Средний срок постановки дренажа и расправления легких был более длительным у больных после торакоскопии и миниторакотомии, поскольку операции выполнялись после дренажирования плевральных полостей. Применение торакоскопии и миниторакотомии в лечении спонтанного пневмоторакса позволяет обеспечить профилактику рецидива заболевания.

Заключение. Таким образом, учитывая значительное количество рецидивов при спонтанном пневмотораксе, мы считаем, что

дренирование плевральной полости необходимо выполнять как первый этап операции до выполнения радикального вмешательства, которое предпочтительней проводить путем торакоскопии или миниторакотомии.

1. *Додонкин С. В.* Оптимизация миниторакотомных доступов при видеоассистированных операциях в лечении неспецифического спонтанного пневмоторакса : автореф. дис. ... канд. мед. наук / С. В. Додонкин. – М., 2008. – С. 24.

2. *Жестков К. Г.* Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению спонтанного пневмоторакса / К. Г. Жестков, Б. Г. Барский. – М., 2005. – С. 23.

3. *Перельман М. И.* Актуальные проблемы торакальной хирургии / М. И. Перельман // *Анналы хирургии.* – 1997. – № 3. – С. 9–16.

4. *Тришин Е. В.* Торакоскопия в диагностике и лечении спонтанного пневмоторакса : дис. ... канд. мед. наук / Е. В. Тришин. – Ярославль, 2007. – С. 128.

5. *Ясногородский О. О.* Видеосопровождаемые интраторакальные вмешательства: дис. ... д-ра мед. наук / О. О. Ясногородский. – М., 2000. – С. 182.

6. *Almind M.* Spontaneous pneumothorax: comparison of simple drainage, talc pleurodesis and tetracycline pleurodesis / M. Almind, P. Lange, K. Vislum // *Thorax.* – 1989. – Vol. 44, № 8. – P. 627–630.

7. *Boutin C.* Practical thoracoscopy / C. Boutin, J. Viallat, Y. Aelony. – New York ; Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, 1991. – P. 107.

8. British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010 // *Thorax.* – 2010. – Vol. 65, Aug. (suppl. 2). – P. 18–31.

9. *Ikeda M.* Bilateral simultaneous thoracotomy for unilateral spontaneous pneumothorax, with special referens to the operative indication considered from its contralateral occurrence rate / M. Ikeda // *Nippon Kyubi Geka. Gakhai Zasshi.* – 1985. – Vol. 14, № 3. – P. 277–282.

10. Pleurodesis versus pleurectomy in case of primary spontaneous pneumothorax / C. Kocaturk [et al.] // *Turkish J. of Thoracic and Cardiovasc. Surg.* – 2011. – Vol. 20, № 3. – P. 558–562.

ALGORITHM OF TREATMENT OF SPONTANEOUS PNEUMOTHORAX

A.L. Charyshkin, D.A. Melky, L.V. Glushchenko

Ulyanovsk State University

Spontaneous pneumothorax is one of the frequent reasons of hospitalization of patients in specialized thoracic and all-surgical offices. In our research the material on treatment of 100 patients – with 2010 on 2014 is presented. in the conditions of thoracic surgical office of the Ulyanovsk regional clinical hospital. Drainage of a pleural cavity is executed 53 (53 %) by the patient, drainage and then a videothoracoscopy (clipping of bulls) 36 (36 %), the video assisted minithoracotomy (clipping of bulls or a regional resection of a lung the device Endo Gia) – 11 (11 %) patients.

At patients only after draining of a pleural cavity of a lung was observed on the average for $4,3 \pm 2,7$ days, at an inefficiency of this method of treatment were carried out minithoracotomy or thoracoscopy intervention. Removal of drainages happened for $7,4 \pm 4,1$ days at patients after thoracoscopy operation, for $7,1 \pm 6,2$ days after a minithoracotomy.

It is established that the minithoracotomy and a videothoracoscopy promote prevention of recurrence of spontaneous pneumothorax.

Keywords: spontaneous pneumothorax, videothoracoscopy.

УДК 616.33-002.44

ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИПРОСВЕТНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА

Л.В. Матвеева¹, А.В. Смолькина²

¹ГУЗ «Областная клиническая больница № 1», г. Ульяновск,

²Ульяновский государственный университет

В основу клинической части работы положен анализ комплексного обследования и лечения 147 больных с послеожоговыми рубцовыми стриктурами пищевода. Из них 97 больным выполнена баллонная эзофагопластика. Группу сравнения составили 50 пациентов, которым было проведено ортоградное бужирование пищевода полыми бужами.

Баллонную эзофагопластику проводили при полном сознании больного. Первым этапом вмешательства было проведение струны. Мы использовали мягкие витые проводники Cook и Olympus диаметром 0,35 дюйма (0,85 мм) с атравматичным дистальным кончиком в антральный отдел желудка. Бужирование пищевода осуществляли полыми рентгеноконтрастными бужами.

Показанием к проведению баллонной эзофагопластики являются рубцовые стриктуры с диаметром стеноза более 3,5 мм и протяженностью менее 50 мм.

Ключевые слова: рубцовые стриктуры пищевода, баллонная эзофагопластика, бужирование.

Введение. Непрерывный рост числа химических соединений, применяемых на производствах и в быту, способствует увеличению тяжелых ожогов пищевода с последующим развитием стеноза [1, 2].

С каждым годом появляются современные, малоинвазивные и высокотехнологичные методики, позволяющие достигать все более значительных успехов в лечении таких ожогов [4]. В последнее время наряду с традиционным бужированием пищевода достаточно широко стал применяться метод баллонной эзофагопластики [3, 5]. Множество спорных и неоднозначных положений, относящихся к лечебной тактике рубцовых стриктур пищевода методом баллонной эзофагопластики, срокам ее проведения, критериям отбора пациентов для использования данного метода, изучены еще недостаточно и делают эту проблему актуальной в настоящее время [5].

Цель исследования. Улучшение результатов лечения больных с рубцовыми стенозами пищевода путем оптимизации показаний к внутрипросветным методам лечения рубцовых стриктур пищевода.

Материалы и методы. В основу клинической части работы положен анализ комплексного обследования и лечения 147 больных (69 (46,9 %) мужчин и 78 (53,1 %) женщин; соотношение 1:1,1) с послеожоговыми рубцовыми стриктурами пищевода, которые находились на лечении в ГУЗ «Ульяновская областная клиническая больница № 1», где располагается клиническая база медицинского факультета Ульяновского государственного университета. Из них 97 больным выполнена баллонная эзофагопластика.

Группу сравнения составили 50 пациентов в возрасте от 16 до 77 лет, которым было проведено ортоградное бужирование пищевода полыми бужами. Длительность заболевания у больных колебалась в сравнительно широких пределах – от двух недель до 4,5 года (табл. 1).

Наиболее часто баллонная эзофагопластика проводилась в сроки до 3 мес. с момента получения ожога (46,3 %), реже – в сроки более 3 лет (всего 2,0 %). У большего числа пациентов – 97 (66,0 %) чел. – были короткие стриктуры пищевода, у 41 (27,9 %) – трубчатые, у 9 (6,1 %) – тотальные.

Таблица 1

Распределение пациентов по времени от момента получения ожога

Время от получения ожога	Число пациентов	
	абс.	%
До 1 мес.	4	2,7
От 1 до 3 мес.	68	46,3
От 3 мес. до 1 года	56	38,1
От 1 года до 2 лет	9	6,1
От 2 до 3 лет	7	4,8
Более 3 лет	3	2,0

Согласно классификации Ю.И. Галлингера и соавт. (1999), I степень сужения пищевода наблюдалась у 79 (53,7 %) пациентов, II степень – у 54 (36,8 %) больных, III степень – у 14 (9,5 %). Больным с IV степенью сужения пищевода лечение внутрисветными методами не проводилось, а сразу была наложена гастростома на переднюю стенку тела желудка.

В анализируемой нами группе больных стриктуры пищевода наиболее часто располагались в средней трети пищевода – у 91 (61,9 %) пациента, реже – в нижней трети – у 33 (22,5 %) больных. Стриктуры верхней трети наблюдались у 23 (15,6 %) пациентов.

Среди причин, вызвавших рубцовое сужение пищевода, первое место занимало употребление уксусной эссенции (89 случаев (60,5 %)), второе – щелочей (43 (29,3 %)), третье – неорганических кислот (12 (8,2 %)). К прочим едким веществам, вызвавшим ожоги пищевода, отнесены перекись водорода (2 (1,3 %)) и настойка йода (1 (0,7 %)).

Все больные с рубцовыми стенозами пищевода были обследованы по единой методике. Сбор анамнеза позволил выяснить причины приема агрессивной жидкости и ее характер. Все 147 пациентов предъявляли жалобы на дисфагию. Степень дисфагии оценивалась по шкале Bown (1994). У 56 (38,1 %) пациентов дисфагия была оценена на 1 балл, у 44 (29,9 %) – на 2 балла, у 38 (25,9 %) – на 3 балла, у 9 (6,1 %) – на 4 балла.

В диагностике поражений пищевода одним из основных методов является рентгенологический. Исследование пищевода проводилось по общепринятой методике. В качестве контрастного вещества использовали водную взвесь сернокислого бария, приготовленную с помощью миксера в соотношении 1:1. Рентгенологическое исследование проводили в вертикальном положении больного с использованием метода полипозиционного просвечивания. Снимки выполняли в двух проекциях: в прямой и первой косой. Фиксировали различные фазы наполнения пищевода контрастным веществом и проходимость его через стриктуру. По рентгеноконтрастному исследованию пищевода судили о локализации и протяженности стриктуры, оценивали степень обструкции просвета пищевода, протяженность и форму сужения, наличие и форму супрастенотического расширения. Контрастную рентгенографию пищевода выполняли всем больным до и после окончания лечения.

Эзофагоскопия как важный диагностический метод при исследовании больных с послеожоговой непроходимостью пищевода осуществлялась эндоскопом CIF Q 30 фирмы Olympus. При эзофагоскопии поражение слизистой пищевода I (легкой) степени обнаружено у 115 (78,2 %) пациентов, II степени – у 32 (21,8 %) больных.

Перед баллонной дилатацией стриктуры пищевода исключали прием пищи больными накануне вечером. За 1 ч до лечения проводили премедикацию 0,1 % 1,0 ml Sol. Atropini п/к для уменьшения секреции слюнных желез.

Непосредственно перед процедурой выполняли аппликационную анестезию рта, глотки, пищевода путем их орошения 2 % раствором лидокаина в объеме 5 мл. Баллонную эзофагопластику проводили при полном сознании больного. Первым этапом вмешательства было проведение струны. Мы использовали мягкие витые проводники Cook (США) и Olympus (Япония) диаметром 0,35 дюйма (0,85 мм) с атравматичным дистальным кончиком.

В рентгенооперационной под контролем рентгеноскопии (на рентгеноангиографической установке Axiom Artis (Siemens)) проводили кончик проводника в антральный отдел желудка. При необходимости по проводнику в зону стриктуры доставляли баллон большего диаметра и проводили его расширение под контролем рентгеноскопии. О достаточном расширении области стриктуры свидетельствовало свободное безболезненное проскальзывание баллона в раздутном состоянии через зону сужения. После окончания процедуры и извлечения инструментов сразу после манипуляции выполняли контрольную рентгенографию пищевода с омнипаком для раннего выявления возможной перфорации пищевода. Среднее пребывание пациента на койке при баллонной эзофагопластике составляло 5 ± 1 день.

Бужирование пищевода осуществляли полыми рентгеноконтрастными бужами. Они созданы на основе поливинилхлорида, где в качестве поглотителя рентгеновских лучей использована порошкообразная окись висмута. В каждом буже имеется продольный канал диаметром 1–2 мм, проходящий в самом центре бужа. К комплекту бужей приложены металлические струны-направители с пружинными наконечниками, которые могут свободно изменять свое направление при проведении через стриктуру. За 1 ч до бужирования проводили премедикацию 0,1 % 1,0 ml Sol. Atropini п/к для уменьшения секреции слюнных желез. Непосредственно перед процедурой выполняли аппликационную анестезию рта, глотки, пищевода путем их орошения 2 % раствором лидокаина в объеме 5 мл. Затем больному через пищевод в желудок проводили без применения усилий струну-проводник. Для облегчения проведения направителя через ротоглотку конец его дуго-

образно изгибали. Струну-направитель проводили через сужение плавно, без насилия на высоте глотательного движения. Центральный канал бужа с помощью одноразового шприца заполняли глицерином для облегчения скольжения по струне-направителю. Для уменьшения трения поверхность бужей смазывали глицерином или вазелиновым маслом. На струну-проводник насаживали буж. Выбор диаметра бужа определяли по предварительно проведенной рентгенографии пищевода пациента. Диаметр превышал размер сужения на 2–3 мм. Буж оставляли в просвете пищевода на 1–2 мин, а затем удаляли. Вслед за этим в пищевод вводили буж большего диаметра. После введения бужа максимального размера для данной стриктуры его оставляли в просвете пищевода на 30–40 мин для релаксации тканей. Для расширения пищевода бужами № 38–40 проводили 2–3 бужирования с интервалами в 1–2 дня. Перерывы между ними были необходимы для ликвидации эзофагита. При этом диаметр проводимых бужей был меньше номера бужа, которым было закончено предыдущее бужирование. Такое ограничение необходимо, чтобы не травмировать пищевод и не вызвать у пациента сильных болевых ощущений.

Весь цифровой материал обработан статистически по общепринятым методикам. Вычисления проводились на IBM-PC-совместимом компьютере с помощью лицензированной программы Biostat. Для определения статистической достоверности использовался *t*-критерий Стьюдента для линейных последовательностей. Уровень достоверности, необходимый для решения поставленных нами задач, принят равным 95 % ($p \leq 0,05$). Для сравнения групп по качественному бинарному признаку использовали критерий Фишера.

Результаты и обсуждение. Сравнили результаты лечения пациентов с короткими и трубчатыми стриктурами (до 50 мм) пищевода, имеющих ожоги пищевода 1 и 2 степеней. В 1-ю группу (основная) вошли 32 пациента, которым была проведена баллонная эзофагопластика, 2-ю группу (контрольная) составили 9 пациентов, которым выполнено бужирование пищевода. Общая характеристика обеих групп представлена в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика групп больных с короткими и трубчатыми стриктурами (до 50 мм), 1 и 2 степенями ожога пищевода

Показатель	Метод лечения		p
	Баллонная эзофагопластика	Бужирование	
Протяженность стриктуры, мм	37±0,4	42±0,5	
Диаметр стриктуры, мм	8,3±0,2	9,1±0,7	
Степень дисфагии, баллы	2	2	
Увеличение диаметра пищевода до, мм	24,3±1,3	27,1±0,9	
Количество перфораций пищевода	0	0	
Летальный исход	0	0	
Среднее пребывание пациента на койке, дни	5±1	14±1	<0,05
Продолжительность манипуляции, мин	15±1,9	75±1,5	<0,05

При анализе результатов лечения пациентов с 1 и 2 степенями ожога пищевода, с короткими и трубчатыми стриктурами (до 50 мм) пищевода методом баллонной эзофагопластики и бужированием значимых различий не выявлено.

Однако при баллонной дилатации пищевода значительно уменьшилась продолжи-

тельность манипуляции (на 60,0±1,7 мин) и среднее пребывание пациента на койке (на 9±1 день).

Затем проанализировали результаты лечения пациентов с 2 и 3 степенями ожога пищевода, с трубчатыми (более 50 мм) и тотальными стриктурами (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика групп больных с трубчатыми (более 50 мм) и тотальными стриктурами, 2 и 3 степенями ожога пищевода

Показатель	Метод лечения		p
	Баллонная эзофагопластика	Бужирование	
Протяженность стриктуры, мм	56±0,2	61±0,7	
Диаметр стриктуры, мм	3,7±0,4	4,1±0,5	
Степень дисфагии, баллы	3	3	
Увеличение диаметра пищевода до, мм	12,3±0,9	14,1±0,5	<0,05
Количество перфораций пищевода	3	2	0,043
Летальный исход	0	1	0,007
Продолжительность манипуляции, мин	17±1,4	67±1,2	<0,05

Группу пациентов, которым была проведена баллонная эзофагопластика, составили 9 чел., в контрольную группу вошли 16 пациентов, которым выполнено бужирование пищевода.

Анализ табл. 3 показал, что при однородности сравниваемых групп по показателям протяженности и диаметра стриктуры пищевода, по степени дисфагии в основной

группе произошло 3 (33,3 %), а в контрольной – 2 (12,5 %) перфорации пищевода. Летальных исходов в основной группе не было, а в контрольной наблюдали 1 (6,25 %) летальный исход. Для объективизации результатов лечения больных основной и контрольной групп были применены методы доказательной медицины. Внедрение баллонной эзофагопластики (основная группа) способ-

ствовало снижению осложнений и летальности и улучшению результатов лечения по сравнению с бужированием пищевода (контрольная группа). Повышение абсолютной пользы равнялось 10 %, показатель числа больных, которых необходимо лечить, – 4,9. Снижение относительного риска на 62 % и абсолютного риска на 20,5 % при баллонной дилатации свидетельствовало о том, что такой вариант лечения целесообразен для уменьшения послеоперационных осложнений в большей степени.

Непосредственные результаты лечения стриктур пищевода расценивались как отличные у 72 (74,3 %) из 97 больных. Этим пациентам удалось выполнить дилатацию баллонами диаметром 25 мм, и больные смогли употреблять пищу практически любой консистенции. Хороший результат достигнут у 18 (18,6 %) пациентов. Дилатация пищевода у них была завершена баллоном 16 мм; пациенты при употреблении твердой пищи испытывали некоторые затруднения. У 4 (4,1 %) больных удалось осуществить дилатацию баллонами диаметром до 15 мм. Данный результат расценили как удовлетворительный, так как пациенты смогли питаться только тщательно измельченной и полужидкой пищей. В результате вмешательства у 3 (3 %) пациентов произошла перфорация пищевода.

Отдаленные результаты изучены у 89 (91,8 %) пациентов и оценивались в сроки от 0,5 до 10 лет от баллонной эзофагопластики. В этот период 77 (86,5 %) пациентам не потребовалось проведение повторной баллонной эзофагопластики. 10 пациентов (все они входили в контрольную группу) в срок от 6 мес. до 2,5 года после баллонной эзофагопластики стали отмечать затруднение при глотании пищи. У них потребовалось повторное, а у 2 пациентов – трехкратное проведение баллонной эзофагопластики в сроки наблюдения до 10 лет. После повторной баллонной эзофагопластики диаметр пищевода у 3 больных составил $16 \pm 0,2$ мм, у 4 – $18 \pm 0,5$ мм, а у 3 – $22 \pm 1,2$ мм.

Заключение. Показанием к проведению баллонной эзофагопластики являются рубцовые стриктуры после химического ожога пи-

щевода, если диаметр стеноза составляет более 3,5 мм и протяженность стриктуры – менее 50 мм. Оптимальные сроки проведения баллонной эзофагопластики, когда достигается наилучший эффект с отсутствием интраоперационных осложнений, – от 1 до 6 мес. после ожога пищевода.

В группе пациентов с временем давности ожога пищевода от 1 до 6 мес. осложнений не наблюдалось. В группе пациентов с давностью рубцовой стриктуры более 6 мес. осложнения возникли у 7 % больных. Сразу после окончания баллонной эзофагопластики необходимо выполнять контрольную контрастную рентгеноскопию пищевода с целью раннего выявления перфорации пищевода.

Непосредственные результаты применения баллонной эзофагопластики свидетельствуют об эффективности данного способа по сравнению с бужированием. Положительная динамика после баллонной эзофагопластики в отдаленные сроки позволяет рекомендовать ее, учитывая степень сужения и протяженность поражения, как метод, дающий шанс большинству пациентов на полноценное восстановление пассажа по пищеводу без создания искусственного пищевода.

Все больные должны находиться на диспансерном учете в поликлинике у торакального хирурга с осмотром не реже 1 раза в год.

1. *Белый И. С.* Бытовые химические ожоги пищевода / И. С. Белый, Д. П. Чухриенко, Д. В. Сердюк. – Киев, 1980. – С. 152.

2. *Загарских М. Г.* Лечение острых ожогов и стенозов пищевода / М. Г. Загарских. – Кишинев, 1961. – С. 208.

3. *Мирошников Б. И.* Эндоскопическое расечение рубцовых стриктур пищеводного анастомоза / Б. И. Мирошников, М. П. Королев // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. – 1989. – Т. 143, № 9. – С. 109–116.

4. Современные аспекты лечения рубцовых стриктур пищевода / Л. Р. Зарипов [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2006. – № 3. – С. 35–39.

5. A prospective trial of self-expanding metal stents in the palliation of malignant esophageal obstruction after failure of primary curative therapy / N. Bethge [et al.] // *Gastrointest. Endosc.* – 1996. – Vol. 44, № 3. – P. 283–286.

OPTIMIZATION INTRALUMINAL METHOD OF TREATMENT OF CICATRICAL ESOPHAGEAL STRICTURES

L.V. Matveeva¹, A.V. Smolkina²

¹*Regional Hospital № 1, Ulyanovsk,*

²*Ulyanovsk State University*

The basis of the clinical part of the work on the analysis of complex examination and treatment of 147 patients with post-burn scar esophageal strictures. Of these, 97 patients underwent balloon esophagoplasty. The comparison group consisted of 50 patients who underwent esophageal orthograde probing hollow buzhami.

Balloon esophagoplasty conducted with full consciousness of the patient. The first stage of the intervention was to hold the string. We used the soft twisted conductors «Cook» and «Olympus» diameter of 0,35 inches (0,85 mm) with atraumatic distal tip in the antrum. Probing of the esophagus was performed hollow radiopaque buzhami.

Indications for balloon esophagoplasty are cicatricial stricture diameter stenosis of more than 3,5 mm and the length of the stricture at least 50 mm.

Keywords: scar stricture of the esophagus, balloon ezofogoplastika, probing.

УДК 616.12-089:616.27-002-089.48

ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ СРЕДИННОЙ СТЕРНОТОМИИ

А.Л. Чарышкин, А.Н. Юдин

Ульяновский государственный университет

В работе описан разработанный авторами способ обезболивания и профилактики воспалительных осложнений у больных после срединной стернотомии (заявка на изобретение № 2014104048, приоритет от 4.02.2014).

Исследовано 55 больных с диагнозом «ишемическая болезнь сердца» в период с 2012 по 2014 г. Средний возраст больных мужчин – 56,1±6,6 года, женщин – 59,3±5,9 года. Всем больным выполнена срединная стернотомия, маммарокоронарное шунтирование, аортокоронарное шунтирование в условиях ИК и фармакохолодовой кардиоopleгии.

В ходе исследования выявлена наибольшая эффективность разработанного способа при удалении дренажей из переднего средостения и полости перикарда, у больных отсутствуют боли и неприятные ощущения. Применение разработанного способа обезболивания и профилактики воспалительных осложнений после срединной стернотомии позволяет осуществить эффективное послеоперационное обезболивание, уменьшить количество экссудативно-воспалительных осложнений, исключить дополнительные финансовые затраты на лечение.

Ключевые слова: срединная стернотомия, профилактика осложнений, обезболивание.

Введение. Наиболее часто используемым открытым доступом к сердцу является срединная стернотомия [1–3, 7, 12].

В Российской Федерации ежегодно выявляют более шестидесяти тысяч больных со злокачественными заболеваниями легких. С целью повышения радикальности оперативного вмешательства у данных пациентов онкологи применяют продольную стернотомии [3].

Анализ литературных данных, посвященных исследованиям результатов применения стернотомии, показывает значительное количество больных с гнойно-воспалительными осложнениями в послеоперационном периоде – до 6 %, наиболее грозными являются медиастинит и остеомиелит грудины и ребер [3, 8, 9]. Летальность в группе больных с медиастинитом возрастает до 47 % [2, 3, 10, 11].

Выполнение срединной стернотомии и оперативные вмешательства на органах грудной клетки всегда сопровождаются болевым синдромом в послеоперационном периоде, боль вызывает ряд физиологических изменений, которые способны влиять на функции большинства органов и систем.

Стандартным методом послеоперационной анальгезии является внутримышечное

введение наркотических анальгетиков. Для данного обезболивания характерна высокая частота развития ряда побочных эффектов, которые способны значительно ухудшить послеоперационный период [4–6].

Создание и внедрение новых методов обезболивания и профилактики воспалительных осложнений после срединной стернотомии позволят повысить качество лечения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями и заболеваниями органов дыхания. Все вышесказанное указывает на актуальность данной проблемы.

Цель исследования. Улучшение результатов хирургического лечения больных после срединной стернотомии путем применения разработанного способа обезболивания и профилактики воспалительных осложнений.

Материалы и методы. Работа выполнена в соответствии с основными направлениями программы научных исследований ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет» на кафедре факультетской хирургии.

Исследование ретроспективное, проспективное, поисковое. Сроки проведения исследования – 2012–2014 гг. Число вошедших в анализ пациентов – 55.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст 18 лет и старше, пол мужской и женский, ИБС, срединная стернотомия, искусственное кровообращение (ИК), коронарное шунтирование.

Критерии исключения из исследования: возраст младше 18 лет, острые нарушения мозгового кровообращения.

В работе представлены результаты обследования и лечения хирургических больных с диагнозом «ИБС», находившихся на стационарном лечении в ГУЗ «Областная клиническая больница» г. Ульяновска в период с 2012 по 2014 г.

Для решения поставленных задач были использованы клиничко-лабораторные, рентгенологические, статистические методы исследования.

В лабораторных исследованиях определяли общий анализ крови, лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) вычисляли по формуле Б.А. Рейса.

Для оценки интенсивности послеоперационной боли была использована визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ), состоящая из 11 пунктов: 0 – боли нет, 1–3 – слабая боль, 4–6 – умеренная боль, 7–9 – сильная боль, 10 – «худшая боль, какую можно представить». Данная шкала наиболее удобна для использования на практике и хорошо понимается большинством людей [5].

Уровень сатурации периферической крови определялся лабораторным методом во время нахождения пациентов в палате интенсивной терапии в течение 2 сут после операции. Акцентировались этапы экстубации и удаления дренажей как наиболее стрессовые.

Всем больным выполнено: срединная стернотомия, маммарокоронарное шунтирование, аортокоронарное шунтирование в условиях ИК и фармакохолодовой кардиоopleгии.

В зависимости от способа установки дренажей и применяемого в послеоперационном периоде лечения пациенты были разделены на 2 группы. Между группами не было выявлено значимых различий по полу, возрасту, характеру сопутствующей патологии, объему основного оперативного вмешательства.

1 группа – 30 пациентов, которым выполнены дренирование переднего средостения и полости перикарда, остеосинтез грудины Z-образными швами капроновой монофиламентной нитью «МедИнж». Получали стандартное лечение: обезболивающие препараты (промедол), антибактериальная терапия (цефотаксим).

2 группа – 25 пациентов, которым выполнены дренирование переднего средостения и полости перикарда, остеосинтез грудины Z-образными швами капроновой монофиламентной нитью «МедИнж». По разработанной нами методике (заявка на изобретение № 2014104048, приоритет от 4.02.2014) после ушивания грудины на ее переднюю поверхность устанавливали пластмассовый катетер, имеющий несколько отверстий, через контрапертуру (отверстие) кожи. На фоне базового лечения, аналогичного 1 группе больных (обезболивающие препараты (промедол), антибактериальная терапия (цефотаксим)), дополнительно по катетеру вводили местный анестетик – 2 мл 0,25 % новокаина для обезболивания каждые 6 ч и 80 мг антибиотика гентамицин каждые 8 ч на протяжении 3 сут.

Способ осуществляют следующим образом (рис. 1, 2). После хирургической реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения, выполненной через срединную стернотомию, устанавливают перикардальный и средостенный дренажи. Затем после ушивания грудины 1 на ее переднюю поверхность устанавливают пластмассовый катетер, имеющий несколько отверстий, через контрапертуру (отверстие) кожи, отступив 1,0–2,0 см от нижнего края раны, между выходами дренажных трубок. Дистальную часть 5 катетера с канюлей (наружное отверстие катетера) фиксируют путем подшивания к коже нерассасывающим шовным материалом.

Все больные давали информированное добровольное согласие на хирургическое вмешательство и проводимое в послеоперационном периоде лечение.

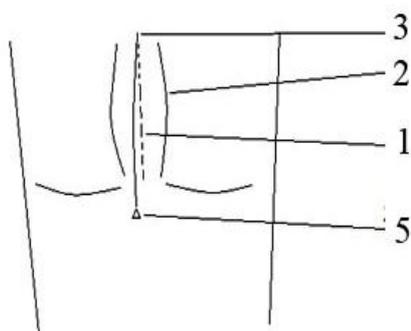


Рис. 1. Операционная рана на грудной клетке после ушивания грудины: 1 – грудина после ушивания, 2 – кожа (край операционной раны), 3 – проксимальная часть катетера с внутренним отверстием, 4 – подкожно-жировая клетчатка, 5 – дистальная часть катетера

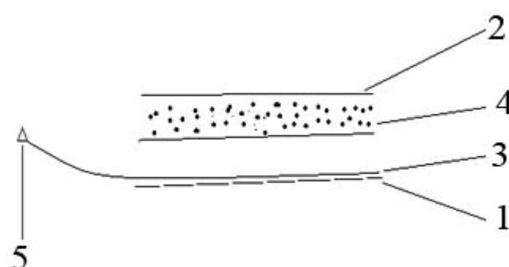


Рис. 2. Вид сбоку, в разрезе: 1 – грудина после ушивания, 2 – кожа (край операционной раны), 3 – проксимальная часть катетера с внутренним отверстием, 4 – подкожно-жировая клетчатка, 5 – дистальная часть катетера

Статистическая обработка результатов производилась с помощью пакета программ Statistica 6. При сравнении полученных параметров нами использовался t-критерий Стьюдента для независимых парных выборок и χ^2 -тест. Статистически значимыми признавались различия с уровнем доверительной вероятности не менее 95 % с учетом поправки Бонферрони для множественных сравнений.

Результаты и обсуждение. Во второй группе у пациентов выявлена высокая степень обезболивания с первых по 5-е сут после операции (табл. 1). Наиболее наглядным эффек-

том обезболивания во второй группе больных было практически полное отсутствие боли, неприятных ощущений при удалении дренажей из переднего средостения и полости перикарда на 2-е сут: ВАШ – $2,9 \pm 0,6$ балла, в сравнении с больными первой группы (ВАШ – $6,6 \pm 0,9$ балла).

Послеоперационная анестезия предложенным способом у больных после срединной стернотомии в 2 раза уменьшает интенсивность (ВАШ) боли в сравнении с традиционной анальгезией.

Таблица 1

Оценка обезболивания с помощью визуально-аналоговой шкалы боли

Период после операции	Показатель эффективности обезболивания по ВАШ, баллы	
	1 группа, n = 30	2 группа, n = 25
1-е сут	$4,8 \pm 0,8$	$2,7 \pm 0,9$ •
2-е сут	$4,0 \pm 0,8$	$2,5 \pm 0,8$ •
Период удаления дренажей	$6,6 \pm 0,9$	$2,9 \pm 0,6$ •
3-е сут	$3,9 \pm 0,8$	$1,9 \pm 0,5$ •
4-е сут	$3,5 \pm 0,8$	$1,5 \pm 0,5$ •
5-е сут	$3,1 \pm 0,7$	$1,5 \pm 0,5$ •

Примечание. • – межгрупповые различия достоверны ($p < 0,05$). Далее обозначения сходные.

По результатам лабораторных исследований на 8-е сут после операции во 2-й группе достоверно ниже показатели общего количества лейкоцитов и СОЭ, что наглядно ха-

рактеризует активность воспалительных реакций в раннем послеоперационном периоде (табл. 2).

Таблица 2

Лабораторные показатели крови

Период	1 группа, n=30			2 группа, n=25		
	СОЭ, мм/ч	Le, $\times 10^9$ /л	ЛИИр	СОЭ, мм/ч	Le, $\times 10^9$ /л	ЛИИр
До операции	13,1 \pm 7,9	8,4 \pm 1,9	1,3 \pm 0,4	12,3 \pm 6,0	8,0 \pm 1,7 •	1,1 \pm 0,3 •
2-е сут	25,6 \pm 12,3	14,0 \pm 5,6	3,1 \pm 1,0	24,2 \pm 4,4	12,5 \pm 2,7	3,4 \pm 1,1 •
8-е сут	37,6 \pm 11,6	11,3 \pm 2,9	1,8 \pm 0,6	22,2 \pm 3,5 •	8,7 \pm 1,8 •	1,6 \pm 0,3

Наиболее низкие показатели сатурации зарегистрированы непосредственно после экстубации и в 1-е сут после операции. Значимая и статистически достоверная ($p < 0,05$) разница в насыщении кислородом периферической крови выявлена в период после уда-

ления перикардального и переднесредостенного дренажей и, вероятно, обусловлена также достоверной разницей болевого компонента на данном этапе в представленных группах (рис. 3).

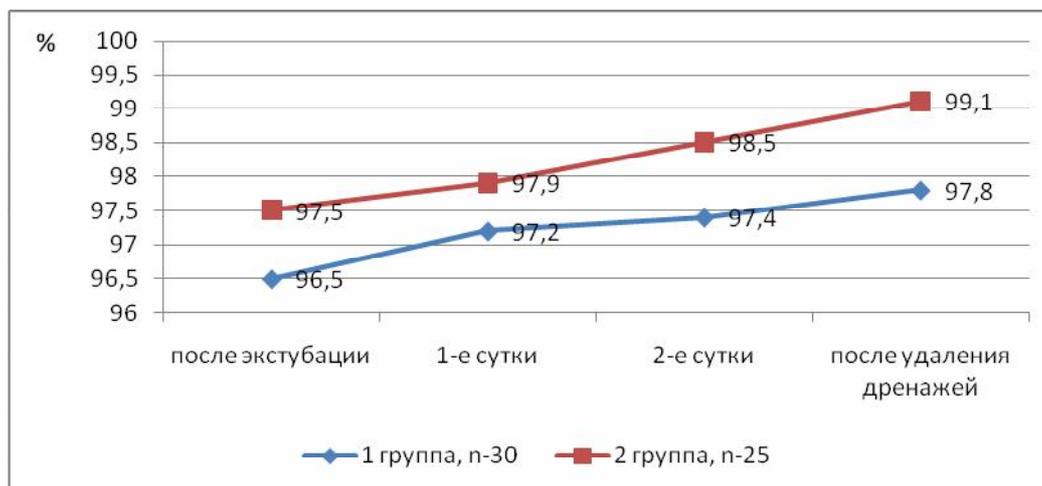


Рис. 3. Показатели сатурации крови в динамике

Количество ранних послеоперационных осложнений по группам было следующим: серома или нагноение послеоперационной раны – в первой группе у 7 (23,3 %) больных, во второй – не было.

У больных с развитием сером и нагноений требовалось разведение краев раны (рис. 4.)

и дальнейшее длительное лечение по типу гнойного осложнения с последующим наложением вторичных швов, что приводило к значительному увеличению послеоперационных койко-дней и дополнительным финансовым затратам (табл. 3). Летальных исходов не было в обеих группах.

Таблица 3

Продолжительность пребывания в хирургическом стационаре

Койко-дни	1 группа, n=30	2 группа, n=25
Общие	20,9 \pm 5,5	15,5 \pm 3,2 •
До операции	7,7 \pm 4,6	5,5 \pm 3,4
После операции	13,1 \pm 3,6	10,1 \pm 0,9



Рис. 4. Полость вскрытой серомы в нижней трети раны на 9-е сут после операции:
1 – полость серомы, 2 – фиксирующий кожный шов

Таким образом, анализ частоты развития ранних послеоперационных осложнений показал, что во второй группе предложенный способ обеспечивает не только эффективное обезболивание, но и профилактику воспалительных осложнений послеоперационной ра-

ны (рис. 5). Установка катетера в операционную рану для введения анальгетиков имеет ряд преимуществ: техническая простота исполнения, не требуется постоянный мониторинг за состоянием пациента, который необходим при эпидуральной анальгезии.



Рис. 5. Заживление первичным натяжением, 7-е сут после операции

Выводы:

1. Разработанный метод послеоперационной анестезии у больных после срединной стернотомии в 2 раза уменьшает интенсивность боли в сравнении с традиционной анальгезией.
2. Предложенный способ профилактики осложнений у больных после срединной стернотомии позволяет уменьшить число экссудативно-воспалительных осложнений со стороны послеоперационной раны, что значительно сокращает количество послеоперационных койко-дней.

1. Бокерия Л. А. Особенности статистики службы сердечно-сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии в РФ / Л. А. Бокерия, И. Н. Ступаков, Р. Г. Гудкова // *Здравоохранение*. – 2013. – № 5. – С. 22–32.
2. Джорджикия Р. К. Пролонгированное микродренирование в профилактике медиастинита после срединной стернотомии у кардиохирургических больных / Р. К. Джорджикия, И. В. Билалов, Г. И. Харитонов // *Казанский медицинский журнал*. – 2005. – Т. 86, № 3. – С. 205–207.
3. Печетов А. А. Методы соединения грудины различными материалами после срединной

стернотомии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Почетов. – М., 2010. – 31 с.

4. Хайруллин Р. Н. Диагностика и лечение медиастинита и постперикардиотомического синдрома после операции коронарного шунтирования : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Р. Н. Хайруллин. – М., 2002.

5. Чарышкин А. Л. Преперитонеальная блокада у больных после лапаротомии / А. Л. Чарышкин, С. А. Яковлев, В. Ю. Бекин // Вестн. экспериментальной и клинической хирургии. – 2011. – Т. IV, № 2. – С. 354–355.

6. Эффективность и безопасность введения местных анестетиков в операционную рану после операций на органах нижнего этажа брюшной полости / Д. Н. Уваров [и др.] // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2008. – Т. II, № 4. – С. 1–7.

7. Assessment of pain / H. Breivik [et al.] // Brit. J. Anaesthet. – 2008. – Vol. 101, № 1. – P. 17–24.

8. *Francel T.J., Kouchoukos N.T.* // Ann. Thorac. Surg. – 2001. – Vol. 72. – P. 1411–1418.

9. *Johnson C.* Visual analog scale versus numeric pain scale: what is the difference? / C. Johnson // J. Chiropr. Med. – 2005. – Vol. 4. – P. 43–44.

10. Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease / R. Z. Tashjian [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. – 2009. – Vol. 18. – P. 927–932.

11. Predictors of poor midterm health related quality of life after primary isolated coronary artery bypass grafting surgery / S. A. Ruzzeh [et al.] // Heart. – 2005. – Vol. 91. – P. 1557–1562.

12. Reoperative off-pump coronary artery bypass grafting : analysis of early and late outcome / O. Bouchot [et al.] // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2007. – Vol. 5 (suppl. 1). – P. s45.

PREVENTION OF COMPLICATIONS AT PATIENTS AFTER A MEDIAN STERNOTOMY

A.L. Charyshkin, A.N. Yudin

Ulyanovsk State University

In work the way of anesthesia and prevention of inflammatory complications developed by authors at patients after a median sternotomy is described (the demand for the invention № 2014104048, a priority of 4.02.2014).

55 patients with the diagnosis coronary heart disease during the period from 2012 to 2014 are investigated. Average age of patients at men 56,1±6,6 years, at women 59,3±5,9 years. By all patient it is executed: median sternotomy, mammarokoronarny shunting, aortocoronary shunting in the conditions of IK and a farmakokholodovy kardioplegy.

During research the greatest efficiency of the developed way is revealed during removal of drainages from a forward sredosteny and a cavity of a pericardium, patients have no pains and unpleasant feelings. Application of the developed way of anesthesia and prevention of inflammatory complications after a median sternotomy, allows to carry out effective postoperative anesthesia, to reduce number of ekssudativno-inflammatory complications, to exclude additional financial costs of treatment.

Keywords: median sternotomy, prevention of complications, anesthesia.

ОНКОЛОГИЯ

УДК 616-006-329-089.944

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ФАТАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ВНУТРИПЛЕВРАЛЬНОЙ ЭЗОФАГОПЛАСТИКИ ПРИ РАКЕ ПИЩЕВОДА И ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОМ РАКЕ

А.Г. Кавайкин, Д.А. Чичеватов

ГБОУ ДПО ПИУВ Минздрава России

Оценены результаты 159 внутриплевральных эзофагопластик при раке пищевода и гастроэзофагеальном раке. Послеоперационные осложнения наблюдались у 45,2 % больных, общая послеоперационная летальность составила 18,8 %. На частоту летальных исходов значимо влияли послеоперационная пневмония ($p=0,000$), некроз желудочного или кишечного трансплантата ($p=0,038$) и несостоятельность швов анастомоза ($p=0,025$). Фактором риска развития послеоперационной пневмонии было нарушение дренажной функции бронхов на фоне послеоперационного ишемического бронхита. Фактором риска некроза трансплантата являлась послеоперационная системная артериальная гипотензия и гипофибриногенемия. Частота несостоятельности швов анастомоза зависела от методики наложения. Снижение фатальных осложнений внутриплевральных эзофагопластик было достигнуто путем разработки нового варианта анастомоза, методики катетеризации трахеи и непрерывной санации трахеобронхиального секрета.

Ключевые слова: рак пищевода, внутриплевральная эзофагопластика, летальность, осложнения.

Введение. За последние годы в области восстановительной хирургии пищевода медицина сделала большой шаг вперед. Это обусловлено, с одной стороны, развитием анестезиологии, а с другой – разработкой новых и совершенствованием старых методик оперативных вмешательств. Большим достижением в лечении рака пищевода (РП) и гастроэзофагеального рака (ГЭР) стало широкое внедрение методов одномоментной внутриплевральной эзофагопластики с расширенной абдоминальной и медиастинальной лимфодиссекцией и формированием анастомоза в куполе правого гемиторакса.

К сожалению, летальность и количество осложнений после выполненных операций, продолжают оставаться высокими и достигают 18,3 и 40,3 % соответственно [1]. В структуре осложнений, приводящих к летальному исходу, авторы выделяют, прежде всего, бронхолегочные осложнения, несостоятельность швов (НШ) пищеводных ана-

стомозов, некроз трансплантата [8, 10]. Данный факт становится поводом для поиска новых путей снижения частоты указанных осложнений [6].

Цель исследования. Улучшение непосредственных результатов хирургического лечения рака пищевода и гастроэзофагеального рака за счет уменьшения фатальных послеоперационных осложнений и обусловленной ими летальности.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов хирургического лечения РП и ГЭР у 159 больных, оперированных в торакальном отделении Пензенского областного онкологического диспансера в 1994–2010 гг. Мужчин было 133 чел. (83,7 %), женщин – 26 (16,3 %). Возрастной диапазон – 33–77 лет, средний возраст составил $58,04 \pm 8,20$ года. Первичный РП диагностирован у 117 (73,6 %) больных, рак желудка – у 27 (16,9 %), кардиоэзофагеальный рак – у 13 (8,2 %), рак культи желудка – у 2 (1,3 %). Стадия I заболевания

выявлена у 12 больных (7,5 %), стадия II – у 57 (35,9 %), стадия III – у 62 (40,0 %), стадия IV – у 28 (17,6 %) больных. Сопутствующие сердечно-сосудистые и легочные заболевания наблюдались у 119 (74,8 %) больных, из них у 97 (81,5 %) пациентов имела место патология сердечно-сосудистой системы, у 51 (42,9 %) – дыхательной системы. Сочетание патологий указанных систем диагностировано у 29 (24,4 %) больных. Язвенная болезнь желудка, влиявшая на выбор трансплантата при эзофагопластике, отмечена у 7 больных. У 4 из них ранее выполнена резекция желудка по Бильрот-I.

Всем 159 больным выполнена первичная эзофагопластика с доступом к внутригрудному отделу пищевода: у 144 (90,6 %) больных – через правостороннюю торакотомия, у 15 (9,4 %) больных – по Ohsawa-Garlock.

Комбинированные операции выполнены 39 пациентам (24,5 %). Наиболее частым комбинированным вмешательством в грудной полости была клиновидная резекция легкого, выполненная 17 (10,7 %) больным, в брюшной полости – дистальная резекция поджелудочной железы – 12 (7,5 %) больным. Спленэктомия выполнена 54 (34,0 %) пациентам, из них по принципиальным онкологическим соображениям – 39 (72,2 % от всех спленэктомий).

В качестве пластического материала, используемого для замещения пищевода после его удаления, наиболее часто применялся желудок – 132 (83,0 %) пациента, из них у 12 больных – дистальный отдел желудка после его проксимальной резекции. Тонкокишечная пластика выполнена 17 (10,7 %) больным, толстокишечная – 10 (6,3 %).

Для формирования анастомоза с пищеводом наиболее часто использовали методику ОНЦ РАМН (46 больных – 28,9 %) и собственную методику (95 больных – 59,7 %) (патент на изобретение № 2290103 от 27.12.06) [4]. У 10 больных применены прочие варианты анастомозов (типа М.З. Сигала, инвагинационный). Анастомозы, наложенные двухрядным узловым швом («бок в бок», «конец в бок», «конец в конец»), преимущественно применялись на шее (10 пациентов).

При локализации опухоли в желудке с переходом на пищевод выполняли стандартную лимфодиссекцию в объеме D2, согласно классификации JRS GC, дополненную удалением параэзофагеальных, парааортальных и бифуркационных лимфоузлов (40 больных – 25,1 %). При РП стандартом считали выполнение лимфодиссекции в объеме 2F (29 больных – 18,2 %), однако при локализации опухоли в нижнегрудном отделе (87 больных – 54,7 %), предполагая агрессивное влияние лимфодиссекции на послеоперационные дыхательные осложнения, не удаляли левосторонние паратрахеальные и трахеобронхиальные лимфоузлы (2S). При локализации опухоли в верхнегрудном отделе пищевода и формировании анастомоза на шее выполнялась лимфодиссекция в объеме 3F (3 больных – 2,0 %).

Изучение результатов внутриплевральных эзофагопластик проведено с применением стандартных инструментальных методов обследования: рентгенологического (полипозиционная рентгеноскопия пищевода и желудка, рентгенография легких, КТ органов грудной клетки и брюшной полости), эндоскопического (фиброгастроскопия, фибробронхоскопия, фиброколоноскопия), ультразвукового, морфологического (цитологический, гистологический), функционального (спирометрия, ЭКГ), лабораторного (общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, коагулограмма). Статистический их анализ выполнен с помощью компьютерных программ SPSS 13.0 (SPSS Inc) и STATISTICA 6.0 (StatSoft). Применялись методы описательной статистики, анализ таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона, двустороннего точного метода Фишера, использовался тест Стьюдента, непараметрические тесты, регрессионный анализ, анализ временных рядов. Уровень значимости принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение. В раннем послеоперационном периоде отмечено 144 осложнения у 72 (45,3 %) больных. Лидирующие позиции в структуре осложнений занимали послеоперационная пневмония (44 больных – 30,5 %), эмпиема плевры (25 больных –

17,4 %), НШ анастомоза (13 больных – 9,0 %), парез голосовых связок (9 больных – 6,2 %), некроз трансплантата (8 больных – 5,6 %).

По поводу послеоперационных осложнений выполнено 43 повторные операции у 36 (22,6 %) больных. Основная часть повторных операций была связана с развитием гнойных внутриплевральных осложнений (23 больных – 63,9 %). Тактика лечения хирургических осложнений была активной. Повторная операция при НШ анастомоза или некрозе трансплантата заключалась в резекции зоны анастомоза, удалении некротизированной части трансплантата, наложении шейной эзофагостомы и гастро- или еюностомы для питания, дренировании плевральной полости. В послеоперационном периоде обязательно проводили дезинтоксикационную и антибактериальную терапию. Указанные мероприятия позволили у 6 (37,5 %) из 16 повторно оперированных больных достигнуть положительного результата лечения.

В послеоперационном периоде умерло 30 из 159 больных. Послеоперационная летальность составила 18,9 %, на первом месте – летальность от хирургических послеоперационных осложнений (22 больных – 73,3 %).

Проведенный многофакторный регрессионный анализ показал, что из всех встретившихся у оперированных больных осложнений внутриплевральной эзофагопластики независимое влияние на развитие летальных исходов оказывало только возникновение несостоятельности швов анастомоза ($p=0,025$), некроза трансплантата ($p=0,038$) и послеоперационной пневмонии ($p=0,000$).

Дальнейшее изучение причин возникновения указанных выше фатальных осложнений показало, что в развитии послеоперационной пневмонии важную роль, прежде всего, играет нарушение дренажной функции трахеи и бронхов ($p=0,000$). Морфологическим субстратом данного патологического состояния являлся послеоперационный ишемический бронхит. Эндоскопически он проявлялся в виде фибринозного эндобронхита на уровне правого бронхиального ствола. Воспаление носило крупозный характер: фибринозные наложения на стенках бронхов были плотными и не удалялись механически.

Статистические методы оценки показали, что развитие ишемического бронхита достоверно было связано с объемом медиастинальной лимфодиссекции ($p=0,000$). В рамках исследования выявлено, что при выполнении медиастинальной лимфодиссекции в объеме более 2S явления ишемического бронхита наблюдались у 48,7 % пациентов, тогда как при лимфодиссекции меньшего объема – только у 7,5 % ($p=0,002$). Возрастание абсолютного риска ишемического бронхита составило 41,2 %, процентный атрибутивный риск – 84,6 %. Иными словами, выполнение лимфодиссекции являлось существенным фактором, увеличивающим инцидентность ишемического бронхита практически на 40 %.

Аналогичное статистическое исследование свидетельствовало о том, что в послеоперационном периоде было отмечено увеличение инцидентности пневмонии на 28,6 % при возникновении ишемического бронхита. То есть отмечена четкая зависимость увеличения частоты регистрируемых пневмоний от выполнения медиастинальной лимфодиссекции у больных с внутриплевральной эзофагопластикой.

В последнее время в литературе все чаще обсуждается вопрос зависимости возникновения бронхолегочных осложнений от выполненной медиастинальной лимфодиссекции [11]. Исследователи подтверждают большую роль бифуркационной лимфодиссекции в развитии ишемических поражений (вплоть до язв и локальных некрозов) трахеобронхиальной стенки, поскольку именно при бифуркационной лимфодиссекции возможно повреждение бронхиальных артерий. Последствия денервации и деваскуляризации клинически проявляются увеличением вязкости слизи со скоплением мокроты в трахее и бронхах, снижением или отсутствием кашлевого рефлекса [9]. При этом для санации трахеобронхиального дерева и стимуляции продуктивного кашля предлагается использование многократной санационной бронхоскопии или микротрахеостомии [4, 7].

Проведенный в рамках настоящего исследования анализ результатов санационной фибробронхоскопии показал недостаточную эффективность данной манипуляции. Среди

14 пациентов с установленными нарушениями дренажной функции бронхов послеоперационная пневмония зарегистрирована у 10 больных (71,4 %) с одним летальным исходом от острой дыхательной недостаточности. Кроме того, выполнение многократных санационных бронхоскопий не всегда возможно из-за определенной трудоемкости процедуры. Начиная с 2000 г. при наличии показаний у больных с лимфодиссекцией в объеме более 2S стала применяться разработанная нами методика чрескожной управляемой катетеризации и пролонгированной аспирации трахеобронхиального секрета [3]. Начиная с 2006 г. данная процедура выполнялась всем оперированным пациентам. Статистический анализ ее эффективности показал, что в группе пациентов с ишемическим бронхитом наличие трахеального катетера снижало риск развития послеоперационной пневмонии в 6 раз, отсутствие катетеризации трахеи увеличивало инцидентность послеоперационной пневмонии практически на 42 %. То есть методика зарекомендовала себя как достаточно эффективная.

В рамках настоящего исследования было установлено, что основное и независимое влияние на развитие несостоятельности швов пищеводных анастомозов оказывал только вид наложенного соустья ($p=0,014$). Среди применяемых сегодня в России внутриплевральных пищеводно-кишечных и пищеводно-желудочных анастомозов, отличающихся друг от друга принципиальными особенностями техники, наибольшее распространение получили модификации инвагинационного анастомоза К.Н. Цацаниди и «кулисный» анастомоз ОНЦ РАМН. К достоинствам указанных анастомозов относят их арефлюксность и достаточно высокую надежность (частота НШ колеблется в пределах 1,2–8,3 %). Однако и они не лишены некоторых недостатков. Формирование инвагинационных анастомозов требует мобилизации пищевода на таком протяжении, при котором нарушается его кровоснабжение и иннервация, что увеличивает риск несостоятельности [2, 12]. При формировании «кулисного» анастомоза возможно прорезывание швов, проведенных через мышечный слой пищевода, что может

привести к образованию перфорации и несостоятельности. В настоящем исследовании подобные наблюдения имели место. Для устранения указанных недостатков был разработан муфтообразный анастомоз, в конструкции которого отсутствуют швы, проведенные через стенку пищевода. С 2000 по 2010 г. оригинальный способ формирования анастомоза применен у 95 больных. Анализ результатов применения данного анастомоза показал его высокую надежность: случаев развития несостоятельности швов не отмечено, тогда как при использовании прочих вариантов анастомозов несостоятельность отмечена у 10 из 54 пациентов – 18,5 % ($p=0,000$). Шанс развития фатального осложнения снизился как минимум в 2,6 раза.

Изучение предикторов высокого риска развития некроза трансплантата показало, что наряду с ущемлением трансплантата в диафрагмальном окне и развитием септического тромбоза питающей артерии независимое первостепенное влияние на возникновение осложнения оказывал уровень системной артериальной гипотензии в первые 5 сут после операции ($p=0,003$) и уровень фибриногенемии ($p=0,023$). Наибольшая вероятность развития некроза трансплантата возникала при снижении АД менее 90 мм рт. ст. и при дооперационном уровне фибриногена менее 4,0 г/л у больных старше 60 лет.

Возникновение некроза трансплантата в данном случае может быть объяснено гипоперфузией его проксимального отдела, связанной в т.ч. с коагулопатией потребления, характерной для онкологических пациентов. Профилактика осложнения в этой ситуации не связана с разработкой хирургических методов. Прежде всего, она касается послеоперационной коррекции гемодинамических показателей (поддержание уровня АД не менее 90 мм рт. ст.) и факторов свертывающей системы крови больного (профилактика ДВС-синдрома).

Внедрение в клиническую практику нового варианта муфтообразного пищеводно-желудочного и пищеводно-кишечного анастомоза, методики управляемой катетеризации и пролонгированной аспирации секрета из трахеи и бронхов, четкий контроль после-

операционных показателей гемодинамики и коррекция нарушений свертывающей системы крови больного позволили существенно снизить частоту послеоперационных осложнений и связанной с ними летальности. Частота осложнений уменьшилась с 64,7 до 36,1 % ($p=0,001$), прежде всего за счет снижения количества пневмоний ($p=0,000$). Количество летальных исходов снизилось с 37,3 до 10,2 %, т.е. в 3,5 раза ($p=0,000$). Существенное снижение количества пневмоний с 58,8 до 13,0 % ($p=0,000$) связано с внедрением в практику методики перманентной санации трахеи и бронхов.

Таким образом, настоящее исследование позволило выявить основные причины высокой летальности, сопутствующей внутриплевральной эзофагопластике, а также определить спектр технологических моментов и патологических состояний, лежащих в их основе. Были разработаны новые методики, направленные на снижение фатальных послеоперационных осложнений. Весь предложенный технологический комплекс мероприятий позволил существенно и достоверно улучшить результаты внутриплевральных эзофагопластик, добиться устойчивого результата при серийном выполнении подобных операций и поднять их эффективность на новый, более высокий уровень.

Выводы:

1. Одномоментная эзофагопластика при раке пищевода и гастроэзофагеальном раке в 45,3 % случаев сопровождается различными послеоперационными осложнениями с летальностью в 18,9 % случаев. Основными послеоперационными осложнениями, влияющими на частоту развития летальных исходов, являлись бронхолегочные осложнения ($p=0,000$), некроз трансплантата ($p=0,038$) и несостоятельность швов пищеводных анастомозов ($p=0,025$).

2. Применение традиционных хирургических технологий профилактики и лечения основных послеоперационных осложнений не достаточно эффективно, так как профилактические мероприятия только в 35,3 % наблюдений предотвращают развитие осложнений. Традиционное лечение этих ос-

ложнений у 37,3 % больных приводит к летальному исходу.

3. Медиастинальная лимфодиссекция в объеме более 2S является достоверным ($p=0,000$) фактором риска ишемического бронхита. Она привела к развитию данного осложнения в раннем послеоперационном периоде у 58 из 119 пациентов (48,7 %).

4. Послеоперационный ишемический бронхит, сопровождавшийся нарушением дренажной функции бронхов, был фактором риска развития послеоперационной пневмонии ($p=0,000$). Системная артериальная гипотензия ($p=0,023$) и уровень фибриногенемии ($p=0,001$) являлись факторами риска некроза трансплантата. Конкретный тип пищеводно-гастрального анастомоза был фактором риска возникновения несостоятельности его швов ($p=0,014$).

5. Разработанные в рамках исследования технология управляемой катетеризации с постоянной аспирацией трахеобронхиального секрета и новая методика муфтообразного пищеводно-желудочного и пищеводно-кишечного анастомоза просты в исполнении и не сопровождаются какими-либо послеоперационными осложнениями.

6. Разработанные методики профилактики и лечения фатальных послеоперационных осложнений оказались эффективными, они позволили достоверно снизить количество пневмоний с 58,8 до 13,0 % ($p=0,000$) и практически исключить развитие несостоятельности швов анастомоза.

7. Внедрение новых технологических решений позволило достоверно снизить частоту послеоперационных осложнений с 64,7 до 36,1 % ($p=0,001$), достоверно понизить уровень летальности в 3,5 раза ($p=0,000$), добиться систематического устойчивого результата при выполнении одномоментных эзофагопластик.

1. Давыдов М. И. Рак пищевода / М. И. Давыдов, И. С. Стилиди. – М. : Издательская группа РОНЦ, Практическая медицина, 2007. – 392 с.

2. Еремеев А. Г. Результаты применения усовершенствованного пищеводно-кишечного анастомоза и еюногастропластики при гастрэктомии / А. Г. Еремеев, В. М. Часовских // Хирургия. – 1998. – № 10. – С. 34–36.

3. *Кавайкин А. Г.* Катетеризация трахеи как метод профилактики бронхолегочных осложнений внутриплевральной эзофагопластики при раке пищевода / А. Г. Кавайкин, Д. А. Чичеватов // Международный журн. экспериментального образования. – 2012. – № 6. – С. 40–41.
4. Оптимизация хирургического лечения больных раком пищевода в пожилом возрасте / Д. И. Демин [и др.] // Материалы VI Всероссийского съезда онкологов. – Ростов н/Д, 2005. – С. 257–258.
5. Пластика пищевода с применением модифицированного внутригрудного муфтообразного анастомоза / Д. А. Чичеватов [и др.] // Вопросы онкологии. – 2005. – № 6. – С. 667–671.
6. *Хайруллин Р. В.* Результаты хирургического лечения рака пищевода / Р. В. Хайруллин // Сб. трудов Международного хирургического конгресса. – Ростов н/Д, 2005. – С. 171–178.
7. Bockmann U. Magensatz nach Gastrektomie – Erfahrungen mit der Roux - Y – Anastomose / U. Bockmann, M. Rohr, H. Neir // Aktual. Chir. – 1990. – Bd. 25, № 6. – S. 254–256.
8. *Mariette C.* Complications following oesophagectomy mechanism, deflection, treatment and prevention / C. Mariette, J. P. Triboulet // J. Chir. – 2005. – Vol. 142, № 6. – P. 348–354.
9. *Paul A.* Mucociliary function autotransplanted, allotransplanted, and sleeve resected lungs / A. Paul, D. Marelli, H. Shennib // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 1989. – Vol. 98, № 4. – P. 523–528.
10. *Paul S.* Section VI: complications following esophagectomy: early detection, treatment, and prevention / S. Paul, R. Bueno // Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2003. – Vol. 15, № 2. – P. 210–215.
11. Postoperative ischemic change in bronchial stumps after primary lung cancer resection / Yukitoshi Satoh [et al.] // Eur. J. of Cardio-thoracic Surgery – 2006. – Vol. 30, № 1. – P. 172–176.
12. Sputum retention after lung operation: prospective randomized trial shows superiority of prophylactic minitracheostomy in high-risk patients / P. Bonde [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 2002. – Vol. 74, № 1. – P. 196–203.

THE WAYS TO REDUCE FATAL COMPLICATION OF INTRAPLEURAL ESOPHAGOPLASTY FOR ESOPHAGEAL AND GASTROESOPHAGEAL JUNCTION CANCER

A.G. Kavaikin, D.A. Chichevatov

Penza Institute of advanced medical studies

The authors have analyzed the treatment results in 159 esophageal or esophagogastric junction cancer patients who have undergone intrapleural esophagoplasty. The total morbidity after surgery makes up 45,28 % and mortality was 18,87 %. The statistical analysis shows that among all the complications only pneumonia after surgery ($p=0,000$), transplant necrosis ($p=0,038$) and also inconsistency of anastomosis sutures ($p=0,025$) contributed to the frequency in mortal cases. Failure of tracheobronchial drainage function on the background of postoperative ischemic bronchitis was a risk factor of postoperative pneumonia. Systemic arterial hypotension and hypofibrinogenemia affected transplant viability. Frequency of anastomotic leakages significantly depended on anastomosis construction. The reduction of fatal complication of intrapleural esophagoplasties was achieved by working up of new surgical technique of esophageal anastomosis and procedure of tracheal catheterization with permanent sputum aspiration.

Keywords: esophageal carcinoma, intrapleural esophagoplasty, morbidity, mortality.

УДК 618.19-006.6-082:364.2

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Верушкина¹, М.Г. Шарафутдинов¹, В.И. Орелкин², И.В. Ефремова²

¹Ульяновский областной онкологический диспансер,

²Ульяновский государственный университет

На примере 80 пациентов с диагнозом «рак молочной железы» изучена динамика изменений качества жизни (КЖ) в процессе комбинированного и комплексного лечения. В работе использован опросник MOS SF-36. Исходный уровень КЖ оценивался в сравнении с показателями КЖ здоровых респондентов. Оценка показателей выполнялась до начала лечения, после выполнения операции, после лучевого лечения, химиотерапии и в отдаленном периоде.

Ключевые слова: рак молочной железы, противоопухолевое лечение, качество жизни.

Введение. Проблема рака молочной железы (РМЖ) является такой же древней, как и вся история медицины. В настоящее время РМЖ занимает первое место в структуре онкологической заболеваемости. Он является одной из наиболее частых причин смерти женщин по сравнению с другими формами злокачественных новообразований. Вопросы дифференциальной диагностики, грамотного наблюдения, комбинированного и комплексного лечения злокачественных опухолей сохраняют свою актуальность и по сей день.

Традиционно эффективность лечения злокачественных новообразований оценивают по ответу на лечение и показателю выживаемости. Однако эти критерии не характеризуют самочувствие больного и его функционирование в повседневной жизни. С раком молочной железы данный вопрос стоит еще более остро: отношение женщины к молочным железам как к атрибуту женственности пронесется ею через всю жизнь, и оценка пациенткой своего состояния в данном случае является самым важным показателем здоровья. В свою очередь, интегрально оценить физическое, психологическое, эмоциональное и социальное функционирование больной на основе ее субъективного восприятия позволит такая характеристика, как качество жизни [1, 6].

РМЖ неизменно являлся ведущей патологией в структуре онкологической заболеваемости женского населения. Показатели заболеваемости РМЖ, несмотря на достижения, имеющиеся в онкологии и организации здравоохранения, неуклонно растут (рис. 1). Так, показатель заболеваемости на 100 тыс. женского населения в 1998 г. был равен 44,0, а в 2010 г. – 74,2 (рис. 2), т.е. за 13 лет вырос на 69 % (средний ежегодный прирост составил 5,8 %) [4].

Цель исследования. Провести анализ показателей качества жизни пациентов с диагнозом «злокачественные образования молочной железы» в Ульяновской области. Изучить динамику изменений показателей качества жизни в процессе комбинированного и комплексного противоопухолевого лечения.

Материалы и методы. Исследование проводилось с использованием русскоязычной версии общепринятого в международной практике опросника SF-36. Сбор данных осуществлялся методом анкетирования на основе прямого опроса респондентов. Опросник SF-36 и две специальные анкеты, отражающие социально-демографические особенности респондентов, заполнялись ими самостоятельно.

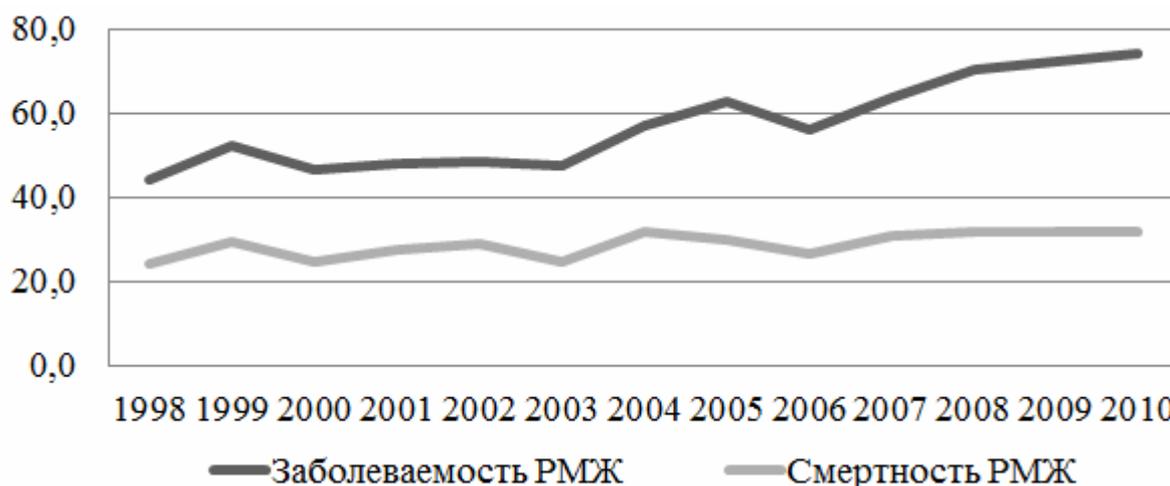


Рис. 1. Динамика показателя заболеваемости РМЖ и смертности от него, чел. на 100 тыс. женщин

Оценка показателей проводилась по 8 шкалам опросника, характеризующим уровень физического и психологического здоровья:

ФФ – шкала физического функционирования, РФФ – шкала ролевого физического функционирования,

ИБ – шкала боли,

ОЗ – шкала общего здоровья,

ЖА – шкала жизнеспособности,

РЭФ – шкала ролевого эмоционального функционирования,

СФ – шкала социального функционирования,

ПЗ – шкала психологического здоровья.

При этом шкалы ФФ, РФФ, ИБ, ОЗ традиционным описывают состояние физического здоровья исследуемого, тогда как шкалы ЖА, РЭФ, СФ и ПЗ говорят о его психологическом здоровье [5, 8, 9].

Полученные данные сравнивались с показателями 40 практически здоровых женщин соответствующей возрастной категории, полученными путем их анкетирования.

Результаты и обсуждение. Основная выборка включила 80 респондентов женского пола (76 % – жительницы города и 24 % – жительницы сельской местности) с диагнозом «злокачественные опухоли молочной железы». Возраст женщин – от 35 до 81 года, средний возраст – 55 лет. По трудовой занятости респонденты распределились следующим образом: 60 % – пенсионеры, 31 % – работающие, среди занятых преобладали работники умственного труда. Большинство женщин имели

среднее специальное образование, а также средний уровень доходов. Более 60 % респондентов состояли в браке. Более чем половине пациенток была установлена II стадия рака.

Образовательный уровень и уровень доходов в исследуемых группах не имели достоверных различий.

Для статистического анализа были сформированы 2 группы исследуемых. I группа – амбулаторная, ее составили пациентки, которые уже прошли специфическое противопухолевое лечение (6 и более месяцев) и не имели клинических признаков рецидивов и метастазов рака. Численность группы – 40 чел.; средний возраст – 55 лет. II группа – стационарная, ее составили пациентки с установленным диагнозом «рак молочной железы», получающие терапию в стационаре на базе маммологического отделения Областного клинического онкологического диспансера. Численность группы – 40 чел., средний возраст – 57 лет. В качестве контрольной группы были опрошены 40 женщин, не имеющих онкологической патологии; средний возраст контрольной группы – 53 года.

Сравнительный анализ показателей КЖ (табл. 1) стационарной, амбулаторной и контрольной групп выявил следующие особенности. Уровень КЖ у респондентов амбулаторной группы выше, чем стационарной, однако без достоверных различий. Показатели качества жизни пациенток стационарной группы по всем шкалам достоверно ниже

аналогичных показателей в контрольной группе. Параметры КЖ больных амбулаторной группы статистически значимо ниже соответствующих показателей в контрольной

группе по 4 шкалам опросника: ФФ, РФФ, ИБ и РЭФ. По шкалам ОЗ, ЖА, СФ и ПЗ достоверных различий между амбулаторной и контрольной группами не выявлено.

Таблица 1

Показатели качества жизни исследуемых

Группы	ФФ	РФФ	ИБ	ОЗ	ЖА	СФ	РЭФ	ПЗ
Контрольная группа	86,2	88,4	92,8	65,5	71,1	84,1	91,1	71,1
Стационарная	49,6	31,1	59,5	59,0	49,7	55,7	40	49,0
Амбулаторная	62,8	39,7	63,2	61,3	58,2	68,3	46,2	56,7

Нами была изучена динамика изменений показателей качества жизни в процессе комбинированного и комплексного противоопухолевого лечения. Стационарная группа была разделена на подгруппы: в 1-ю подгруппу вошли пациентки после проведенных манипуляций по удалению молочной железы

(на 7–10-е сут), 2-ю подгруппу составили респонденты, также прошедшие мастэктомию и, кроме того, окончившие лучевую терапию. В 3-ю подгруппу были включены больные, которым во время исследования проводилась адъювантная полихимиотерапия (ПХТ) (рис. 2).

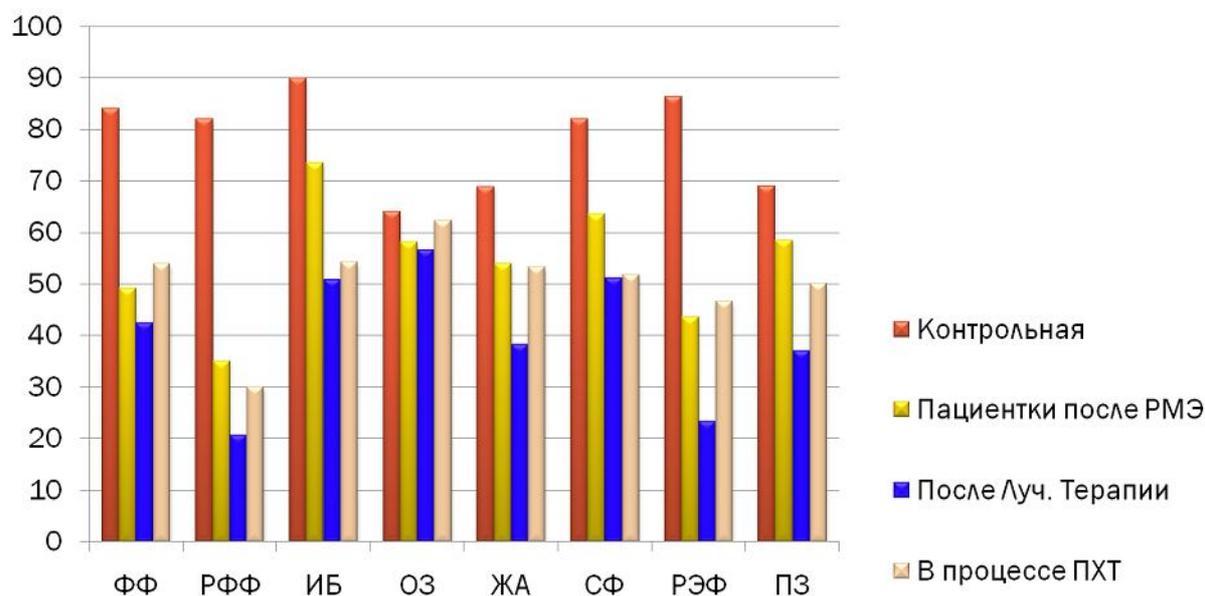


Рис. 2. Показатели качества жизни больных раком молочной железы в процессе специфической противоопухолевой терапии и после окончания лечения

При сравнении показателей КЖ в исследуемых подгруппах между собой и с контрольной группой оказалось, что самый низкий уровень КЖ у больных 2-й подгруппы. Однако достоверных различий внутри стационарной группы, т.е. между сформированными подгруппами, не выявлено. В то же время при

сравнении 3-й подгруппы с контрольной группой обнаружены достоверные различия по шкалам ФФ, РФФ и РЭФ ($p \leq 0,05$).

Выводы:

1. Показатели КЖ у больных раком молочной железы, завершивших лечение, и у больных, получивших терапию, достоверно

не различаются. КЖ пациенток в период госпитализации по всем шкалам опросника достоверно ниже КЖ респондентов контрольной группы.

2. Уровень КЖ больных РМЖ, окончивших лечение и находившихся на амбулаторном наблюдении, по шкалам ОЗ, ЖА, СФ, ПЗ соизмерим с уровнем КЖ респондентов контрольной группы. Параметры КЖ у женщин с РМЖ, находившихся на различных этапах специфической противоопухолевой терапии, не имеют достоверных различий. Показатели КЖ у пациенток в период лучевой терапии в сравнении с контрольной группой достоверно ниже по показателям ФФ, РФФ, РЭФ.

1. *Асеев А. В.* Психологические изменения у женщин, больных раком молочной железы / А. В. Асеев, В. Я. Васюпсов, Э. М. Мурашева // Маммология. – 1994. – № 3. – С. 14–16.

2. *Летягин В. П.* Эффективность комбинированного и комплексного методов лечения первичного РМЖ / В. П. Летягин, Г. В. Голдобенко // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 1994. – № 6. – С. 31–33.

3. *Мидленко А. А.* Методы лечения рака молочной железы у пациенток пожилого и старческого возраста / А. А. Мидленко, А. В. Родионов,

А. В. Суетин // Материалы 45 межрегиональной научно-практической медицинской конференции «Повышение качества и доступности медицинской помощи – стратегическое направление развития здравоохранения». – Ульяновск, 2011. – С. 447–450.

4. *Мидленко А. А.* Эпидемиологические особенности рака молочной железы в Ульяновской области / А. А. Мидленко, В. В. Родионов, А. В. Суетин // Врач-аспирант. – 2012. – № 1.2 (50).

5. Опыт изучения качества жизни больных раком молочной железы (в условиях областного онкологического диспансера) / А. В. Асеев [и др.] // Маммология. – 1995. – № 3. – С. 40–45.

6. *Петров В. И.* Базисные принципы и методология доказательной медицины / В. И. Петров // Вестник Волгоградского гос. мед. ун-та. – 2011. – Т. 38, № 2. – С. 3–9.

7. Результаты лечения больных раком молочной железы в Ульяновской области по данным канцер-регистра / В. В. Родионов [и др.] // Поволжский онкологический вестник. – 2011. – № 1 (5). – С. 77–78.

8. Руководство по исследованию качества жизни / под ред. Ю. Л. Шевченко. – 2-е изд. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2007. – 320 с.

9. Современная концепция исследования качества жизни в онкологии / А. Ю. Ненарокомов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2, ч. 2. – С. 421–425.

10. Эпидемиологические показатели рака молочной железы в Ульяновской области / В. В. Родионов [и др.] // Поволжский онкологический вестник. – 2011. – № 1 (5). – С. 77–78.

INDICATORS OF QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH BREAST CANCER to ULYANOVSK REGION

A. Verushkina¹, M. Sharafutdinov¹, V. Oryolkin², I. Efremova²

¹The Ulyanovsk regional Oncology Center,

²Ulyanovsk State University

This study was based on results of treatment of 80 patients with breast cancer. The quality of life (QL) of them was studied under combined and complex treatment.

Authors used questionnaire MOS SF-36. The basal value of QL was compared with dates healthy respondents. The measuring of QL performed before treatment, after surgery, after radiotherapy and chemotherapy, at distant period.

Keywords: breast cancer, antineoplastic treatment, quality of life.

УДК 616-006.6-091

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПАРЕНХИМАТОЗНО-СТРОМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ В ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ КАК ФАКТОР ПЯТИЛЕТНЕЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ ПАЦИЕНТОК С ИНВАЗИВНЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В.В. Кометова¹, Р.М. Хайруллин², В.В. Родионов^{1, 2}, В.В. Занкин¹

¹ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер», г. Ульяновск,
²Ульяновский государственный университет

В работе рассмотрен новый морфометрический показатель, характеризующий морфологическую гетерогенность инвазивного рака молочной железы, разработанный на основе количественного соотношения эпителиального и стромального компонентов опухолевой ткани. Разработанный индекс дисперсии тканевых структур статистически достоверно коррелирует с уже известными интегральными морфологическими индексами. Показана возможность его использования в качестве индивидуального показателя прогноза заболевания. При значении индекса менее 1,6 можно с 95 % вероятностью прогнозировать пятилетнюю выживаемость пациенток.

Ключевые слова: рак молочной железы, эпителиально-стромальное соотношение, интегральные морфологические индексы, прогноз заболевания.

Введение. Подбор правильного алгоритма терапии при лечении рака молочной железы (РМЖ) остается одной из актуальных задач в онкологии. Данная проблема привлекает внимание не только клиницистов, балансирующих между излишне радикальным лечением и вероятностью выбора неэффективной терапии, но и специалистов смежных специальностей, пытающихся понять биологические механизмы канцерогенеза при РМЖ. Биологическая гетерогенность РМЖ, продемонстрированная в большом количестве молекулярно-генетических исследований, может быть основой для поиска новых подходов в создании эффективных прогностических показателей. В качестве меры биологической гетерогенности можно использовать различные показатели, в т.ч. и морфологические прогностические индексы, отражающие структуру опухоли в количественном выражении. Инвазивный рак молочной железы – это злокачественная опухоль железистой ткани. Однако приоритетное изучение только эпителиального компонента при оценке опухолевой прогрессии не всегда позволяет дать полноценную оценку биологическому пове-

дению опухоли. Злокачественная опухоль является целостным образованием, в котором паренхима и строма находятся в тесном биологическом единстве. Изучение взаимоотношения эпителиальных структур и соединительнотканых элементов имеет важное значение для понимания механизмов межтканевых регуляций и поведения опухоли и давно привлекало внимание ученых.

Стромообразование в опухоли является результатом многообразных взаимодействий опухолевых клеток, сосудистых факторов и гистиогенных клеток соединительной ткани. В ряде исследований показано, что в нормальной ткани и при дисплазии легкой степени в тканях молочной железы паренхиматозно-стромальные взаимоотношения слабые. При РМЖ эти взаимосвязи резко усиливаются [1]. Т. Hasebe и соавт. установили, что наличие в опухоли очагов фиброза сочетается с большей выраженностью апоптоза опухолевых клеток и существенно ассоциировано с более выраженными показателями рецидива [8]. Низкие результаты химиотерапии опухолей могут быть обусловлены не только феноменом множественной лекарственной ус-

тойчивости, но и тем, что химиопрепарат не доходит до клетки в адекватной и активной форме. Главным образом это связано с особенностями взаимоотношений клеток и стромы опухоли, которые меняются по мере роста опухоли и (или) в процессе лечения. Согласно ряду исследований, к неблагоприятным прогностическим признакам относят следующие изменения стромального компонента: высокую степень десмоплазии стромы с ее склерозом и резким преобладанием над паренхимой (скиррозные раки), высокий уровень кровоснабжения, снижение количества плазматических клеток [4, 6].

Стромальные клетки в свою очередь влияют на раковые паренхиматозные структуры: их тип, взаиморасположение, характер распространения. В результате исследований было выявлено, что с увеличением размера опухоли возрастает ее морфологическая гетерогенность за счет большего количества разных типов структур инфильтративного компонента. Вероятно, максимальная морфологическая гетерогенность опухолей большей величины отражает разнообразие их биологических потенциалов, в т.ч. и способности к лимфогенному и гематогенному метастазированию [2]. Способность к построению разных пространственных клеточных структур отражает фенотипическое разнообразие инфильтрирующего рака молочной железы и, по-видимому, обусловлена составом и свойствами молекул адгезии, обеспечивающих взаимодействие клеток между собой и с межклеточным матриксом. Изменения такого рода находятся в русле представлений об эпителиально-мезенхимальном переходе, своеобразной «мезенхимации» клеток опухоли в процессе ее опухолевой трансформации и приобретения способности к инвазивному росту и метастазированию. С позиций представлений об эпителиально-мезенхимальном переходе тубулярные структуры следует рассматривать как производное наиболее «полноценных» эпителиальных клеток, а дискретно расположенные клетки – как конечную «мезенхимную» фазу такой трансформации.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что остается недостаточно изученным значение гетерогенности строения инфильт-

рирующего РМЖ в отношении эпителиально-стромального соотношения опухолевой ткани. Несмотря на большое количество исследований, посвященных вопросу о взаимоотношениях между паренхимой и стромой эпителиальных опухолей, до настоящего времени недостаточно четко определена роль паренхиматозного и стромального компонентов в этих связях, не представлена их количественная характеристика. Мало изучен механизм перестройки стромы при росте опухоли и ее прогрессии, характер распределения раковых структур в опухолевой ткани. Не рассматривается возможность прогнозирования опухолевой прогрессии у больных РМЖ в зависимости от эпителиально-стромального соотношения. В целом, это и определило актуальность выполненного исследования.

Цель исследования. Установить количественное соотношение эпителиального и стромального компонентов опухолевой ткани инвазивного рака молочной железы и определить его прогностическое значение.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили 128 биоптатов опухолевой ткани пациенток с РМЖ в возрасте от 44 до 78 лет ($59,3 \pm 8,8$ года), находившихся на лечении в ГУЗ «Ульяновский областной клинический онкологический диспансер» с 2004 по 2006 г., не получавших предоперационного химиотерапевтического и лучевого лечения, с оперативным вмешательством в объеме радикальной мастэктомии или секторальной резекции молочной железы. Все пациенты были распределены на 2 группы в соответствии с гистологическим вариантом биоптата: инвазивный неспецифический рак и инвазивный дольковый рак (ИДР) (28 случаев, 21,9 %). Первая группа была разделена на две подгруппы: протоковый вариант (ИПР) (69 случаев, 53,9 %) и протоково-дольковый смешанный вариант (ИСП) (31 случай, 24,2 %). В историях болезней пациенток анализировались время жизни после установления диагноза до даты смерти с максимальной продолжительностью наблюдения согласно данным ракового регистра от 6 до 8 лет.

Для проведения морфометрического анализа проводили фотодокументирование микроскопических препаратов с помощью циф-

ровой фотокамеры. В каждом из 128 случаев наблюдения препараты фотографировались в 30 полях зрения с помощью окуляра 10×/0,25, объектива 10×/0,65. Всего получено 3840 фотографий в формате *.JPG. В каждом из 128 случаев по 30 полученным цифровым изображениям производили количественный морфометрический анализ с помощью специализированной компьютерной программы Image Tool 3.0 (США). Определялись количество раковых структур в единичном поле зрения при увеличении ×100, доля площади паренхиматозного и стромального компонентов железы, эпителиально-стромальное соотношение. В историях болезни пациенток анализировались результаты иммуногистохимического исследования опухолевой ткани на наличие рецепторов на эстрогены и прогестерон (полуколичественная оценка уровня их экспрессии в баллах интенсивности по D.C. Allred), а также экспрессия HER-2neu. Кроме перечисленных выше параметров определялись интегральные морфологические индексы: ноттингемский прогностический индекс (НПИ) [5, 7, 9] и суммарный балл злокачественности (СБЗ) [3]. Полученные данные обрабатывались на персональном компьютере PC IBM Pentium IV с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2003 и Statistics for Windows 8.0. Достоверность результатов оценивалась при помощи критери-

ев Стьюдента, Бонферрони, Краскела–Уолисса, разности долей. Корреляционный анализ проводился с использованием коэффициентов корреляции Пирсона и ранговых корреляций Спирмена.

Результаты и обсуждение. Наше исследование показало, что во всех группах случаев инфильтрирующего РМЖ стромальный компонент опухоли составлял $72,50 \pm 0,45\%$, а на паренхиме приходилось $27,50 \pm 0,45\%$ всего объема новообразований. Значения долей паренхиматозного и стромального компонентов варьировали в широких пределах независимо от гистологического варианта РМЖ: от 4,8 до 85,7 и от 14,3 до 95,2 % соответственно (табл. 1). Средние значения долей компонентов ($P \pm \sigma_p$) в разных группах различались, при этом доля паренхиматозного компонента была статистически значимо ниже доли стромального. Строма опухолей большей частью была построена из зрелых коллагеновых волокон, хорошо прокрашивающихся пикрофуксином. В группе случаев ИДР чаще встречались очаги гиалиноза стромы с гомогенизацией соединительной ткани, в группе ИПР чаще отмечались зоны незрелой соединительной ткани. Во всех группах встречались зоны отека стромального компонента, в группе случаев ИПР миксоматоз встречался чаще и был более выраженным.

Таблица 1

Средние и экстремальные значения морфометрических характеристик гистологических вариантов инфильтрирующего РМЖ (долей $P \pm \sigma_p$, абсолютных показателей $M \pm \sigma$)

Гистологический вариант РМЖ, число наблюдений n, (полей зрения)	Количество раковых структур $M \pm \sigma$ (min÷max), ед./поле зрения	Доля паренхиматозного компонента $P \pm \sigma_p$ (min÷max), %	Доля стромального компонента $P \pm \sigma_p$ (min÷max), %	Паренхиматозно-стромальное соотношение $M \pm \sigma$ (min÷max)	Количество сосудов $M \pm \sigma$ (min÷max), ед./поле зрения
ИПР n=69 (2070)	$99,4 \pm 78,5^*$ (6÷413)	$30,90 \pm 0,46^*$ (10,0÷85,7)	$69,10 \pm 0,46^*$ (14,3÷90,0)	$0,524 \pm 0,580^*$ (0,111÷6,007)	$3,90 \pm 3,02^*$ (0÷25)
ИДР n=28 (840)	$266 \pm 166^*$ (38÷898)	$22,40 \pm 0,41^*$ (5,1÷48,1)	$77,60 \pm 0,41^*$ (47,9÷94,9)	$0,311 \pm 0,180^*$ (0,054÷0,964)	$4,61 \pm 3,47^*$ (0÷19)
ИСР n=31 (930)	$193 \pm 131^*$ (41÷901)	$24,60 \pm 0,43^*$ (4,8÷75,4)	$75,40 \pm 0,43^*$ (24,6÷95,2)	$0,415 \pm 0,410^*$ (0,051÷3,063)	$4,38 \pm 3,01$ (0÷20)

Примечание. * – статистически значимые различия показателей между собой в одном столбце ($p < 0,05$).

Паренхима опухоли была представлена железистыми и солидными структурами, а также изолированными клетками в различном их соотношении. Главным морфологическим признаком, обращающим на себя внимание, была гетерогенность и неупорядоченность расположения раковых комплексов в строме. Их количество варьировало в широких пределах: от 6 до 901 структуры в одном поле зрения площадью 0,152 мм². Были выявлены четкие статистически значимые различия в количестве раковых структур, приходящихся на единицу площади поля зрения, – 99<193<266, т.е. ИПР<ИСП<ИДР, а также в показателе паренхиматозно-стромального соотношения – 0,3<0,4<0,5, т.е. ИДР<ИСП<ИПР.

В процессе исследования гистологических микропрепаратов РМЖ нами были получены данные о значительной неравномерности распределения тканевых структур, составляющих опухолевую ткань, не только в

различных случаях наблюдения, но и в разных полях зрения у одной и той же пациентки. Был произведен поиск показателей, которые могли бы адекватно отражать эту гетерогенность и одновременно быть достаточно информативными. В количественных морфометрических исследованиях таким показателем является показатель варибельности перемешанных (относительная разность лимитов). Он был назван индексом дисперсии тканевых структур (ИДТС). На основании полученных данных для каждой пациентки были получены показатели ИДТС в виде абсолютной и относительной разности экстремумов раковых структур и долей паренхиматозного компонента (табл. 2, 3). При значении ИДТС менее 1,6 с 95 % вероятностью можно прогнозировать пятилетнюю выживаемость пациентки, а при его значении более 2,3 прогноз пятилетней выживаемости неблагоприятен.

Таблица 2

Средние значения и доверительные интервалы индивидуальных показателей варибельности числа раковых структур, определенных в 30 полях зрения для каждого случая наблюдения

Наименование параметра варибельности	Прогностическая группа	M±m	95 % доверительный интервал	Уровень значимости различий
Абсолютная разность экстремумов	Выживаемость свыше 5 лет (n=90)	56,03±4,20	64,39–47,68	p<0,003
	Выживаемость менее 5 лет (n=38)	93,37±11,98	69,09–117,65	
Относительная разность экстремумов	Выживаемость свыше 5 лет (n=90)	1,87±0,14	2,15–1,59	p<0,003
	Выживаемость менее 5 лет (n=38)	3,11±0,40	2,30–3,92	

Таблица 3

Средние значения и доверительные интервалы индивидуальных показателей варибельности доли паренхимы опухолевой ткани, определенной в 30 полях зрения для каждого случая наблюдения

Наименование параметра варибельности	Прогностическая группа	M±m	95 % доверительный интервал	Уровень значимости различий
Абсолютная разность экстремумов	Выживаемость свыше 5 лет (n=90)	9,01±0,51	7,99–10,02	p<0,003
	Выживаемость менее 5 лет (n=38)	18,33±1,49	15,30–21,36	
Относительная разность экстремумов	Выживаемость свыше 5 лет (n=90)	0,30±0,02	0,27–0,33	p<0,003
	Выживаемость менее 5 лет (n=38)	0,61±0,05	0,51–0,71	

Одной из важнейших задач нашего исследования было установление сопряженности значений интегральных прогностических индексов при различных гистологических вариантах инфильтрирующего РМЖ с пятилетней выживаемостью пациенток. Для этого был произведен статистический анализ средних значений индивидуальных показателей вариабельности интегральных морфологиче-

ских прогностических индексов в двух группах пациенток при каждом гистологическом варианте инфильтрирующего РМЖ. Как видно из табл. 4, различия средних значений индивидуального показателя разницы экстремумов прогностического индекса для пациенток двух групп выживаемости статистически значимы ($p < 0,05$).

Таблица 4

Средние значения ($M \pm m$) разницы абсолютных значений экстремумов интегральных морфологических прогностических индексов для каждой пациентки в зависимости от гистологического варианта РМЖ (случая наблюдения)

Прогностический индекс	Разница абсолютных значений экстремумов					
	ИПР		ИДР		ИСП	
	Выживаемость свыше 5 лет (n=46)	Выживаемость менее 5 лет (n=23)	Выживаемость свыше 5 лет (n=20)	Выживаемость менее 5 лет (n=8)	Выживаемость свыше 5 лет (n=24)	Выживаемость менее 5 лет (n=7)
НПИ	3,77±0,12	4,61±0,22	3,44±0,16	4,88±0,42	3,51±0,16	4,39±0,43
СБЗ	13,90±0,33	15,80±0,34	13,85±0,49	16,88±0,64	13,75±0,40	15,43±0,48

Заключение. Таким образом, гистологические варианты инфильтрирующего РМЖ четко различаются соотношениями тканевых компонентов опухолевой ткани (эпителиального, стромального) и степенью разнообразия раковых структур. Эти патоморфологические различия и их особенности могут быть суммированы в интегральные морфологические индексы. Как показывает настоящее исследование, СБЗ может служить эффективным критерием оценки этих различий. Наиболее информативными и объективными для прогноза пятилетней выживаемости являются индивидуальные показатели вариабельности тканевых компонентов и структур опухолевой ткани, специфичные для каждого гистологического варианта РМЖ. Для индивидуализации прогноза заболевания на основе патоморфологического заключения следует рассчитывать индивидуальные показатели вариабельности паренхиматозно-стромального соотношения и числа раковых структур в единичном поле зрения с учетом гистологического варианта РМЖ. На разработанный морфометрический показатель – ИДТС – был получен патент РФ от 27.10.2013 № 2496425

«Способ прогнозирования пятилетней выживаемости пациенток с инфильтрирующим раком молочной железы путем определения индекса тканевых структур».

1. *Баженов С. М.* Динамика взаимосвязей морфометрических показателей паренхимы и стромы при дисплазии и раке молочной железы I–II стадии / С. М. Баженов // Архив патологии. – 1990. – № 6. – С. 80.

2. Взаимосвязь морфологической гетерогенности инфильтрирующего протокового рака молочной железы с различными формами опухолевой прогрессии / В. М. Перельмутер [и др.] // Сибирский онкологический журн. – 2007. – № 3. – С. 58–63.

3. *Занкин В. В.* Гистологическая степень злокачественности эпителиальных опухолей как фактор прогноза их рецидивирования и метастазирования после радикального лечения (взгляд патоморфолога на клинические проблемы) / В. В. Занкин, В. В. Кометова, М. М. Лазаревский // Материалы VI Российской научно-практической конференции «Высокотехнологичные методы диагностики и лечения в онкологии. Модниковские чтения». – Ульяновск, 2009. – С. 48–50.

4. Петров С. Б. Десмоплазия стромы и прогноз рака молочной железы / С. Б. Петров // Казанский медицинский журн. – 1989. – Т. 70, № 5. – С. 335–338.

5. Balslev I. The Nottingham Prognostic Index applied to 9,149 patients from the studies of the Danish Breast Cancer Cooperative Group (DBCG) / I. Balslev, C. K. Axelsson, K. Zedeler // Breast Cancer Res. and Treat. – 1994. – № 32 – P. 281–290.

6. Colzani E. Prognosis of patients with breast cancer: causes of death and effects of time since diagnosis, age, and tumor characteristics / E. Colzani, A. Liljegren, A. L. Johansson // Clin. Oncol. – 2011. – Vol. 29, № 30. – P. 4014–4021.

7. Galea M. H. The Nottingham Prognostic Index in primary breast cancer/ M. H. Galea, R. W. Blamey, C. E. Elston // Breast Cancer Res. Treat. – 1992. – № 22. – P. 207–219.

8. Hasebe T. Fibrotic Focus in Invasive Ductal Carcinoma of the Breast: A Histopathological Prognostic Parameter for Tumor Recurrence and Tumor Death within Three Years after the Initial Operation / T. Hasebe, H. Tsuda, Y. Imoto // Japanese J. of Cancer Research. – 1997. – Vol. 88, № 6. – P. 590–599.

9. Haybittle J. L. A prognostic index in primary breast cancer / J. L. Haybittle, R. W. Blamey, C. W. Elston // Br. J. Cancer. – 1982. – № 45. – P. 361–366.

THE INDIVIDUAL INDICATOR OF PARENCHYMAL-STROMAL RATIO IN TUMOR'S TISSUE AS A FACTOR OF FIVE-YEAR SURVIVAL IN PATIENTS WITH INVASIVE BREAST CANCER

V.V. Kometova¹, R.M. Khayrullin², V.V. Rodionov^{1,2}, V.V. Zankin¹

¹*Ulyanovsk Regional Clinical Oncological Hospital,*

²*Ulyanovsk State University*

The paper considers new morphometric measure of the morphological heterogeneity of invasive breast cancer developed on the basis of the proportion of epithelial and stromal components of the tumor tissue. Designed dispersion index of structure tissue correlated significantly with the known integral morphological indices. It was shown the possibility of its use as an individual indicator of disease prognosis. When the value is less than 1,6, you can with a 95 % probability to predict the five-year survival rate of patients.

Keywords: breast cancer, epithelial-stromal ratio, integrated morphological indices, prognosis.

АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

УДК 618.172-057.875-055.2(470.42)

ПРЕДМЕНСТРУАЛЬНЫЙ СИНДРОМ И ДИСМЕНОРЕЯ У ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК УЛЬЯНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.Ю. Тихонова, А.А. Воронкова, Е.В. Власова

Ульяновский государственный университет

В исследовании с участием 115 девушек-студенток Ульяновского государственного университета представлена частота встречаемости и особенности предменструального синдрома и первичной дисменореи. Показано, что распространенность указанных нозологий среди студенток превышает 50 %, а сочетание обоих патологических состояний встречается более чем у 80 % молодых девушек. Отмечена взаимосвязь выраженности предменструальных симптомов с тяжестью дисменореи, определены наиболее часто встречающиеся формы и факторы риска предменструального синдрома.

Ключевые слова: предменструальный синдром, дисменорея, девушки-студентки.

Введение. Предменструальный синдром (ПМС) – сложный патологический симптомокомплекс, возникающий за несколько дней до менструации и проявляющийся различными нервно-психическими, вегетососудистыми, обменными и эндокринными нарушениями.

Легкие и умеренные по клинической выраженности формы заболевания с преобладанием соматических проявлений называют синдромом предменструального напряжения, а более клинически выраженные с превалированием психической составляющей и существенным нарушением социального функционирования – предменструальным дисфорическим расстройством [3, 10, 15, 16].

Эпидемиологические исследования показывают, что те или иные психические и соматические симптомы, возникающие в лютеиновую фазу менструального цикла, испытывают от 20 до 95 % женщин разных возрастов [1, 10, 14]. У молодых женщин 19–29 лет ПМС встречается примерно в 20 % случаев [2, 18, 25, 26], прогрессирует он с возрастом, и у пациенток старшего репродуктивного возраста (35–40 лет) диагностируется в 2–2,5 раза чаще (50–55 %) [2, 4, 8, 11, 24].

Этиопатогенез ПМС до конца не ясен. Гипотеза, согласно которой ПМС – это проявление нарушения содержания или баланса половых гормонов (ановуляция, недостаточность лютеиновой фазы), в настоящее время не находит поддержки у большинства исследователей. Современная гипотеза этиологии ПМС предполагает, что триггером заболевания является овуляция [8, 11, 12, 24].

Для постановки диагноза синдрома предменструального напряжения пациентку необходимо наблюдать в течение не менее двух менструальных циклов подряд. Самым существенным критерием для диагностики является цикличность заболевания с четкой связью всех патологических клинических проявлений с лютеиновой фазой цикла и их самопроизвольной редукцией после начала менструации. В большинстве случаев в течение недели после очередной менструации все симптомы регрессируют [3, 4].

У молодых девушек нередко отмечается сочетание ПМС и дисменореи [2, 11]. Дисменорея представляет собой симптомокомплекс, включающий в себя широкий спектр нейровегетативных, обменно-эндокринных, психических и эмоциональных отклонений, спрово-

ждающих процесс менструального отторжения эндометрия [2, 5, 9]. В отечественной литературе нередко используются синонимы «альгодисменорея» или «альгоменорея».

Частота дисменореи составляет, по данным разных авторов, от 40 до 90 %, наиболее часто эта патология встречается в возрасте до 27 лет, затем частота ее снижается [5, 6, 21]. Ювенильная дисменорея встречается с частотой до 90 % [5, 6, 20]. Дисменорея является самой частой причиной пропусков занятий школьницами, студентками и временной нетрудоспособности молодых нерожавших женщин [5, 6, 13, 20, 22].

Общепринято разделять дисменорею на первичную и вторичную [2, 5, 6, 9, 13]. Первичная дисменорея (спазматическая, спастическая, идиопатическая) – это функциональная дисменорея, при которой отсутствует органическая патология половых органов. Вторичная (приобретенная) – это органическая дисменорея, при которой боли внизу живота во время менструации связаны с гинекологическими заболеваниями.

Таким образом, значительная распространенность ПМС и дисменореи в молодом возрасте, заметное влияние на качество жизни и трудоспособность молодых женщин [5, 6, 13, 14, 17, 19, 20, 22, 23, 26] обуславливают не только медицинскую, но и социальную значимость этих патологических состояний.

Цель исследования. Определить распространенность и особенности предменструального синдрома и дисменореи у девушек-студенток УлГУ.

Материалы и методы. Проведено проспективное наблюдательное исследование, включавшее 2 этапа:

1. Скрининговый – анкетирование студенток для предварительной оценки наличия или отсутствия ПМС и дисменореи и отбора в группу исследования.

2. Клиническое обследование для подтверждения диагноза, определения степени тяжести и формы ПМС и дисменореи.

В анкетировании приняли участие 115 респондентов 17–33 лет, которые заполняли специальный опросник, где отмечали наличие и степень выраженности в баллах симптомов ПМС из 36 наиболее часто встре-

чающихся. В анкете также необходимо было указать свой возраст, антропометрические данные (рост, вес), вредные привычки, характер менструального цикла, в т.ч. наличие менструальных болей, наличие или отсутствие хронических заболеваний, а также прием гормональных препаратов в настоящее время или в течение 3 месяцев, предшествовавших исследованию.

Во втором этапе исследования приняли участие 43 пациентки, отвечавшие следующим критериям отбора: молодой возраст от 17 до 33 лет; отсутствие органической патологии ЦНС и психических заболеваний, тяжелых соматических и гинекологических заболеваний; отсутствие использования гормональных препаратов (контрацептивов, тиреоидных гормонов, глюкокортикостероидов) в течение последних 3-х месяцев до включения в клиническое исследование; согласие на участие в исследовании.

С целью определения соответствия пациенток указанным критериям, использованы следующие методы исследования: клинико-анамнестическое обследование, в т.ч. гинекологическое; общеклинические анализы крови и мочи; биохимический анализ крови (общий белок, общий билирубин, креатинин, мочевины, АСТ, АЛТ, глюкоза); ультразвуковое исследование (УЗИ) органов малого таза; УЗИ молочных желез (при наличии соответствующих жалоб).

Оценку формы и тяжести ПМС проводили на основе шкалы «Оценка формы и тяжести ПМС» (модифицированная шкала Г.П. Королевой) [7] после наблюдения за пациентками в течение двух менструальных циклов подряд с помощью календаря предменструальных симптомов (Menstrual Distress Questionnaire/MDQ).

Форму ПМС определяли по преобладающим симптомам какой-либо группы: нервно-психическая – раздражительность, депрессия, слабость, плаксивость, агрессивность, нарушения сна; кризово-цефалгическая (вегетососудистая) – головная боль, головокружения, парестезии, повышение артериального давления, тахикардия, кардиалгия, одышка, тошнота, рвота, потливость; обменно-эндокринная – прибавка массы тела, акне, нагру-

бание и болезненность молочных желез, отеки, жажда, приливы, полиурия, метеоризм и др.; трофическая – зуд, сыпь типа крапивницы, экзема, боли в суставах, запоры, изменение аппетита; смешанная – при сочетании перечисленных симптомов без преобладания определенной группы симптомов.

Тяжесть каждого симптома исчислялась по 4-балльной шкале: оценка 0 соответствовала отсутствию симптома, 1 – легкой степени его выраженности; 2 – умеренной выраженности; 3 – тяжелым проявлениям симптома.

Диагноз ПМС ставили при наличии средней оценки от 4 баллов и выше в течение 7 последовательных дней поздней лютеиновой фазы не менее 2 циклов подряд. Аналогично оценивали средний суммарный показатель симптомов в среднюю фолликулярную фазу (после окончания менструации). В исследование были включены те пациентки, у которых разница баллов в течение указанных 7 дней 1-й и 2-й фаз менструального цикла была статистически значима ($p < 0,05$). Выделяли следующие степени тяжести ПМС: легкая (4–21 балл), средняя (22–51), тяжелая (52 и более).

Диагноз дисменореи ставили на основании соответствующих жалоб: легкую степень – при наличии болей только в первый день менструации без сопутствующих системных проявлений; умеренно выраженную – в случае присутствия болевого синдрома в течение первых 2–3 дней менструации в сочетании с системными жалобами, но без потери трудоспособности или отказа от учебы; тяжелую – при интенсивных болях, развивающихся до начала менструации и продолжающихся от 2 до 7 дней, существенно влияющих на качество жизни пациентки, приводящих к снижению или потере трудоспособности.

Результаты и обсуждение. На скрининговом этапе исследования анкетирование проведено среди 115 девушек-студенток от 17 до 33 лет, средний возраст которых составил $22,5 \pm 0,4$ года (95 % ДИ (21,8; 23,2)). Критерием предварительного диагноза «ПМС» явилось наличие в опроснике не менее 16 положительных отметок из 36 предложенных симптомов. Так, согласно ретроспективной

оценке симптомов самими респондентами, ПМС выявлен более чем у половины из них – 53,1 % (61 чел.).

Характерно, что у подавляющего большинства пациенток этой группы (90,2 %) менструальная функция была не нарушена: средний возраст менархе составил $12,9 \pm 0,2$ года (95 % ДИ (12,5; 13,2)), менструальные циклы регулярные, средней продолжительностью $29,3 \pm 0,4$ дня (95 % ДИ (28,4; 30,2)), менструации умеренные, в среднем $5,4 \pm 0,2$ дня (95 % ДИ (5,1; 5,7)). Это свидетельствует о сохранности овуляции как основного триггерного механизма развития ПМС. Однако у 16,4 % девушек отмечалось несвоевременное (раннее или позднее) наступление менархе.

Более половины опрошенных студенток (62,6 %) указало на наличие болезненных менструаций с периода менархе. Заслуживает внимания, что у большинства пациенток (81,9 %) первичная дисменорея сочеталась с ПМС, в отличие от девушек без ПМС, дисменорея у которых встречалась в 2 раза реже (40,7 %). При этом тяжесть проявлений ПМС коррелировала с выраженностью болевого синдрома во время менструаций ($p < 0,05$).

При анализе данных из опросников получены умеренные корреляции между возрастом менархе, массой тела и тяжестью ПМС и дисменореи. Так, у девушек с дефицитом массы тела ($ИМТ \leq 18 \text{ кг/м}^2$) отмечено более позднее наступление менархе по сравнению со сверстницами с нормальным или избыточным весом ($p < 0,05$). При этом избыток массы тела ($ИМТ > 25 \text{ кг/м}^2$) коррелировал с более тяжелыми проявлениями ПМС и дисменореи ($p < 0,05$).

Из 61 девушки с предварительным диагнозом ПМС дальнейшему клинико-лабораторно-инструментальному обследованию подверглись 43 соматически здоровые пациентки 17–33 лет (средний возраст – $23,4 \pm 0,7$ года), которые составили основную группу исследования. Большинство девушек были нормостенического телосложения со средним $ИМТ = 20,6 \pm 0,8 \text{ кг/м}^2$ (95 % ДИ (18,9; 22,2)), однако у 23,3 % выявлен дефицит или избыток веса. Каждая 5-я пациентка указывала на наличие вредных привычек (курение, употребление алкоголя).

Средний возраст менархе в основной группе составил $12,9 \pm 0,2$ года (95 % ДИ (12,4; 13,4)), при этом у каждой 4-й отмечено раннее или позднее наступление менархе. Средняя продолжительность менструального цикла – $29,6 \pm 0,7$ дня (95 % ДИ (28,2; 31,0)), циклы регулярные, нормопонирующие у 96,7 % пациенток; средняя длительность менструаций – $5,2 \pm 0,2$ дня (95 % ДИ (4,8; 5,6)), объем менструального кровотечения у большинства девушек (76,7 %) умеренный.

Средний возраст начала половой жизни – $18,7 \pm 0,4$ года (95 % ДИ (17,9; 19,5)), при этом большинство девушек (79,1 %) используют барьерные методы контрацепции; 23,3 % – половую жизнь отрицают.

Репродуктивная функция у большинства девушек не реализована – всего в группе было 6 беременностей, из которых 4 завершились родами, 2 – медицинскими абортами на ранних сроках.

Средняя длительность ПМС составила $3,9 \pm 0,5$ года (95 % ДИ (2,8; 5,1)) при вариабельности от 6 мес. до 11 лет. Интересно отметить, что длительность синдрома предмен-

струального напряжения коррелировала с наличием вредных привычек у обследованных девушек ($p < 0,05$).

Наиболее часто встречалась смешанная форма ПМС – у 23 пациенток (53,5 %), обменно-эндокринная форма отмечалась у 10 девушек (23,3 %), нервно-психическая наблюдалась у 7 чел. (16,3 %), вегето-сосудистую регистрировали у 3 женщин (6,9 %). Наиболее редко встречающаяся трофическая форма ПМС в настоящем исследовании не выявлена.

Более чем у половины обследованных (53,5 %) отмечено среднетяжелое течение ПМС, легкая степень – у 39,6 %, в 3 случаях (6,9 %) наблюдался тяжелый ПМС. Интересен тот факт, что нервно-психическая и обменно-эндокринная формы заболевания у большинства пациенток протекали в легкой степени (85,7 и 70,0 % соответственно), тогда как смешанные проявления и вегето-сосудистая форма синдрома предменструального напряжения имели среднетяжелое (82,6 и 33,3 % соответственно) и тяжелое (13,1 и 66,7 % соответственно) течение (рис. 1).

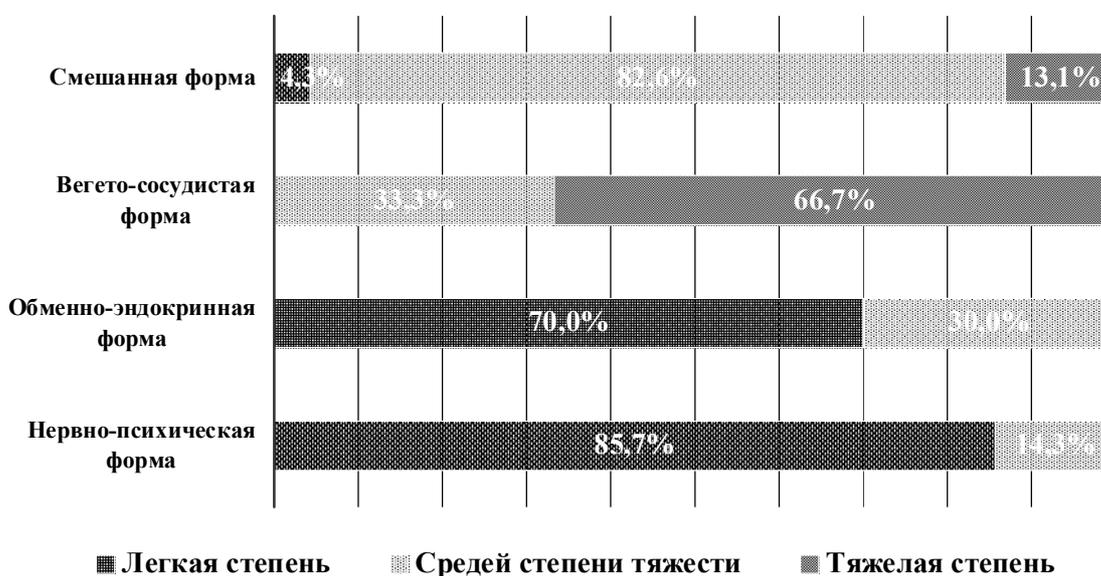


Рис. 1. Клинические особенности ПМС у девушек основной группы исследования (n=43)

Результаты статистического анализа показали также выраженную прямую корреляцию степени тяжести предменструальных симптомов и увеличения возраста пациенток ($p < 0,05$), что совпадает с данными других исследований [2, 4, 8, 11, 24]. Представляет ин-

терес и выраженная обратная корреляционная зависимость тяжести ПМС от продолжительности менструального цикла ($p < 0,05$), т.е. у девушек с укороченным циклом наблюдается тенденция к утяжелению течения заболевания.

Обращает внимание, что у 81,4 % пациенток (35 чел.) ПМС сочетался с первичной дисменореей. При этом дисменорея встречалась достоверно чаще у девушек с ранним менархе ($p < 0,05$). Легкая форма дисменореи выявлена у 31,5 % студенток, средней тяже-

сти – у 57,1 %, тяжелая – у 11,4 %. Характерно, что выраженность болевого синдрома при дисменорее коррелировала с тяжестью проявлений предменструальных симптомов ($p < 0,05$; см. рис. 2).

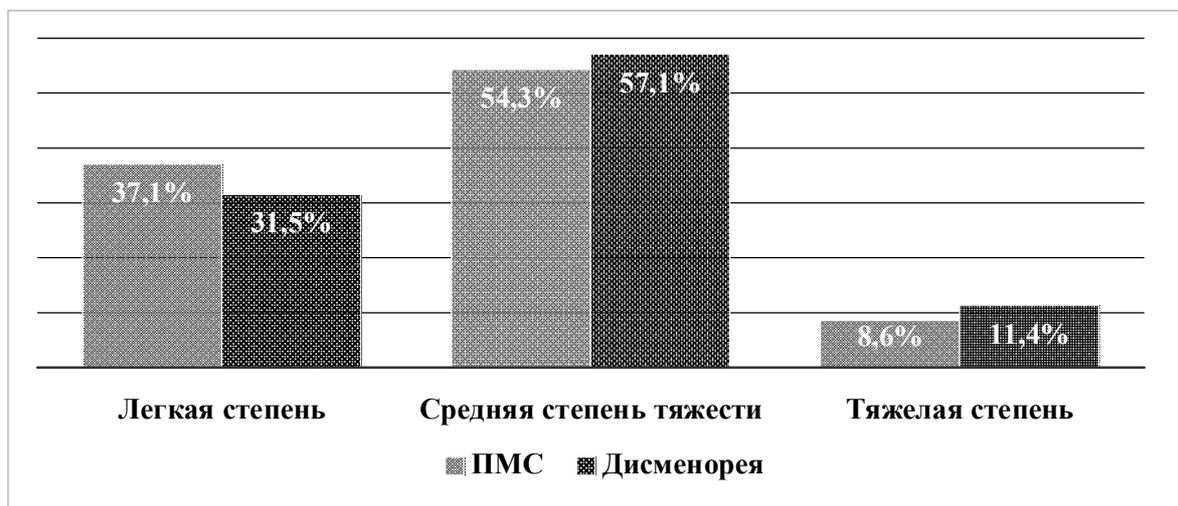


Рис. 2. Соотношение тяжести проявлений ПМС и дисменореи (n=35)

Заключение. Таким образом, более половины обследованных девушек-студенток УлГУ в возрасте 17–33 лет страдают синдромом предменструального напряжения или первичной дисменореей (53,1 и 62,6 % соответственно), при этом сочетание обоих заболеваний встречается более чем у 80 % студенток. Эти показатели выше общестатистических данных, что, вероятно, объясняется наличием умственных, психо-эмоциональных нагрузок у студенток.

ПМС возникает у молодых женщин с регулярными менструальными циклами, что подтверждает теорию о взаимосвязи заболевания с овуляцией.

Особенностями синдрома предменструального напряжения и дисменореи у девушек-студенток являются среднетяжелое или легкое течение, при этом степень выраженности проявлений ПМС напрямую коррелирует с тяжестью болевого синдрома при дисменорее.

К наиболее распространенным среди студенток формам ПМС относятся смешанная, обменно-эндокринная и нервно-психическая, к редким формам – вегето-сосудистая и тропическая.

Факторами риска увеличения степени тяжести ПМС являются избыточная масса тела, наличие вредных привычек (курение, употребление алкоголя), увеличение возраста, а также менструальный цикл, имеющий тенденцию к антепонации.

1. Басова О. Н. Сравнительная характеристика эффективности комбинированных оральных контрацептивов в терапии ПМС: рандомизированное контролируемое исследование / О. Н. Басова, В. Г. Волков // Проблемы репродукции. – 2011. – № 4. – С. 27–31.

2. Белокриницкая Т. Е. Дисменорея, предменструальный синдром и синдром предменструального дисфорического расстройства у девушек-студенток / Т. Е. Белокриницкая, Н. И. Фролова, Е. П. Белозерцева // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2012. – № 1. – С. 22–28.

3. Вознесенская Т. Г. Синдром предменструального напряжения и климактерический синдром / Т. Г. Вознесенская // Проблемы женского здоровья. – 2007. – Т. 2, № 3. – С. 74–77.

4. Гуменюк Е. Г. Некоторые проблемы предменструального синдрома и возможности альтернативной терапии / Е. Г. Гуменюк // Журн. акушерства и женских болезней. – 2010. – Т. LIX, № 2. – С. 38–45.

5. Дисменорея – современный взгляд на этиологию, патогенез, диагностику, клинику и лечение (обзор литературы) / С. П. Синчихин [и др.] // Астраханский мед. журн. – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 35–43.
6. Дисменорея: этиопатогенез, дифференциальная диагностика и терапия в практике современного акушера-гинеколога / Э. М. Джобова [и др.] // Русский мед. журн. – 2012. – Т. 20, № 1. – С. 28–34.
7. Королева Г. П. Рефлексотерапия женщин с раздраженной толстой кишкой на фоне предменструального синдрома : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Г. П. Королева. – Волгоград, 1989. – 23 с.
8. Линде В. А. Предменструальный синдром: патогенез, симптоматика, традиционное и нетрадиционное лечение / В. А. Линде, Н. А. Татарова. – СПб., 2005. – 216 с.
9. Межевитинова Е. А. Дисменорея / Е. А. Межевитинова, В. Н. Прилепская // Уральский мед. журн. – 2004. – № 9. – С. 37–43.
10. Прилепская В. Н. Предменструальный синдром / В. Н. Прилепская, Е. А. Межевитинова // Гинекология. – 2005. – Т. 7, № 4. – С. 210–214.
11. Связь симптоматики предменструального синдрома с функциональным полиморфизмом патогенетически значимых генов / Н. В. Аганезова [и др.] // Журн. акушерства и женских болезней. – 2007. – Т. LVI, № 2. – С. 10–18.
12. Серов В. Н. Патогенетические основы терапии предменструального синдрома / В. Н. Серов, М. А. Твердилова, Ю. П. Скрипниченко // Русский мед. журн. – 2011. – Т. 19, № 12. – С. 768–771.
13. Фролова Н. И. Распространенность дисменорей у девушек-студенток, влияние на академическую активность и пути оптимизации лечения / Н. И. Фролова, Т. Е. Белокрыницкая, Е. П. Белозерцева // Забайкальский мед. вестн. – 2012. – № 2. – С. 78–82.
14. Эффективность и приемлемость применения дроспиренонсодержащего комбинированного орального контрацептива для терапии предменструального дисфорического расстройства / В. Н. Прилепская [и др.] // Доктор.ру. Гинекология. Эндокринология. – 2013. – № 1 (79). – С. 48–52.
15. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders-DSM-IV-TR. 4. – Washington DC : American Psychiatric Association. – 2000. – P. 14.
16. Braverman P. K. Mini-Review Premenstrual Syndrome and Premenstrual Dysphoric Disorder / P. K. Braverman // J. Pediatric and Adolescent Gynec. – 2007. – № 20. – P. 3–12.
17. Campagne D. M. Review: The premenstrual syndrome revisited / D. M. Campagne, G. Campagne // Eur. J. of Obstetrics & Gynecology. – 2007. – № 130. – P. 4–17.
18. Cheng H. F. Perimenstrual syndrome: nursing diagnosis among Taiwanese nursing students / H. F. Cheng // Int. J. Nurs. Terminol. Classif. – 2011. – Vol. 22 (3). – P. 110–116.
19. Dean B. B. A prospective assessment investigating the relationship between work productivity and impairment with premenstrual syndrome / B. B. Dean, J. E. Borenstein // J. of Occupational & Environmental Medicine. – 2004. – № 46. – P. 649–656.
20. Durain D. Primary dysmenorrhea: assessment and management update / D. Durain // J. Midwifery Womens Health. – 2004. – Vol. 49 (6). – P. 520–528.
21. French L. Dysmenorrhea / L. French // Am. Fam. Physician. – 2005. – Vol. 71 (2). – P. 285–291.
22. Grace V. M. Chronic pelvic pain in New Zealand: prevalence, pain severity, diagnoses and use of the health services / V. M. Grace, K. T. Zondervan // Aust. N Z J. Public Health. – 2004. – Vol. 28 (4). – P. 369–375.
23. Health and economic impact of the premenstrual syndrome / J. E. Borenstein [et al.] // J. Reproductive Medicine. – 2003. – № 48. – P. 515–524.
24. Ismail K. M. K. Premenstrual syndrome / K. M. K. Ismail, S. O'Brien // J. Current Obstetrics & Gynecology. – 2001. – № 2. – P. 251–255.
25. Premenstrual dysphoric disorder among medical students of a Nigerian university / B. A. Issa [et al.] // Ann. Afr. Med. – 2010. – Vol. 9 (3). – P. 118–122.
26. The phenomenology of premenstrual syndrome in female medical students: a cross sectional study / M. H. Balaha [et al.] // Pan. Afr. Med. J. – 2010. – Vol. 5. – P. 4.

THE PREMENSTRUAL SYNDROME AND DYSMENORRHEA AMONG FEMALE STUDENTS OF AN ULYANOVSK STATE UNIVERSITY

N.Y. Tikhonova, A.A. Voronkova, E.V. Vlasova

Ulyanovsk State University

The study, which involved 115 female students of Ulyanovsk State University, provided the frequency of occurrence and characteristics of premenstrual syndrome and primary dysmenorrhea. The results showed that the prevalence of these diseases of students exceeds 50 %, combination of both pathological conditions that affects more than 80 % of young girls. The severity of premenstrual syndrome correlated with the severity of dysmenorrhea. The most common form and risk factors of premenstrual syndrome diagnosed in female students.

Keywords: premenstrual syndrome, dysmenorrhea, female students.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ

УДК 616.345

ВЫЯВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ В Г. УЛЬЯНОВСКЕ МЕТОДОМ ПРОВЕДЕНИЯ АКЦИИ «СТОП! ГИПЕРТОНИЯ!»

В.И. Мидленко¹, О.В. Мидленко², В.И. Горбунов¹,
С.В. Белова¹, Л.А. Топоркова¹

¹Ульяновский государственный университет,

²Администрация г. Ульяновска

Осуществлен анализ результатов акции «СТОП! ГИПЕРТОНИЯ!», проведенной Администрацией г. Ульяновска и медицинским факультетом УлГУ. Всего обследовано 2539 чел. в возрасте 20–59 лет (средний возраст 41,3 года). Выявлен 1701 чел. с АГ. Повышенное артериальное давление регистрировалось чаще у женщин (26 %), чем у мужчин (16 %), значительно чаще АГ встречается в возрасте 35 лет и старше, выявлено также, что АГ часто встречается у людей с избыточной массой тела (16 %), в структуре больных АГ обнаружен большой удельный вес курящих людей (26 %). Повышенное артериальное давление у представителей умственного и физического труда было выявлено в равных долях (46 и 54 % соответственно). Среди участников акции 27 % людей знают о повышенном артериальном давлении, но не лечатся, а у 30 % обследованных повышенное артериальное давление было выявлено впервые.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, факторы риска.

Введение. Артериальная гипертензия является серьезной проблемой здравоохранения в связи с дальнейшим увеличением ее распространенности, а также отсутствием адекватного контроля.

Распространенность артериальной гипертензии в экономически развитых странах составляет 20–50 % и является одним из главных факторов инвалидности и летальности населения. При этом продолжающийся рост заболеваемости и поражение лиц все более молодого возраста делает сердечно-сосудистые заболевания важнейшей медико-социальной проблемой [3, 5].

Артериальную гипертензию часто называют «тихим» убийцей. «Убийца» – потому что она приводит к инфаркту миокарда и инсульту, сердечной, а также почечной недостаточности. А «тихий» – потому что большинство больных артериальной гипертензией

не предъявляют жалоб и не обращаются к врачу. Артериальное давление у этих больных повышено умеренно, что случайно выявляется при профилактических осмотрах.

Официальная статистика при оценке распространенности заболевания опирается именно на анализ обращаемости, когда факт заболевания уже случился, а профилактические меры не столь эффективны. Показатели зарегистрированной заболеваемости у взрослого населения в 2,3 раза ниже, чем фактическая распространенность данной патологии. Таким образом, анализ обращаемости не позволяет оценить весь объем проблемы, стоящей перед практическим здравоохранением. Наиболее полное представление о распространенности заболевания, его структуре, тяжести могут дать эпидемиологические исследования, а разработка новых профилактических технологий, подходящих для кон-

кретной возрастной группы, может быть реализована лишь на анализе реально существующей эпидемиологической ситуации.

Ситуация осложняется недостаточным контролем артериальной гипертензии среди населения. Так, если в США в настоящее время адекватно контролируют артериальную гипертензию 34 % взрослых, то в России этот показатель остается на уровне конца 90-х гг. прошлого века – 17,5 % женщин и 5,7 % мужчин. В то же время известно, что эффективный контроль повышенного артериального давления уменьшает сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность у больных артериальной гипертензией. Однако и другие факторы оказывают влияние на прогноз заболевания, что нашло отражение в классификации артериальной гипертензии [6].

Эпидемиологические исследования, проведенные в различных странах, показали наличие этнических особенностей в распространенности сердечно-сосудистых заболеваний. Наличие этих особенностей, помимо образа жизни, культуры, факторов окружающей среды и др., определяется, в т.ч. и генетикой, роль которой в становлении сердечно-сосудистой патологии убедительно доказана [1, 4]. Важное место в развитии сердечно-сосудистых заболеваний занимает избыточная масса тела и связанные с ней метаболические нарушения, а также курение, стрессы, гиподинамия [2, 5].

По данным статистики, в Ульяновской области среди причинных факторов инвалидизации и смертности населения, как и в целом по РФ, называются болезни, протекающие с повышением артериального давления.

Исходя из вышеизложенного изучение распространенности артериальной гипертензии и ее факторов риска, создание адекватной системы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний представляются актуальными для здравоохранения Ульяновской области.

Цель исследования. Изучить распространенность АГ и факторы риска ее развития.

Задачи исследования:

- 1) выявить распространенность АГ;
- 2) оценить роль бытовых интоксикаций (курение и злоупотребление алкоголем) в развитии АГ;

3) выявить распространенность АГ в зависимости от пола, возраста, образования;

4) оценить лечение и его эффективность.

Материалы и методы. Администрацией г. Ульяновска и медицинским факультетом Ульяновского государственного университета была проведена акция «СТОП! ГИПЕРТОНИЯ!». В ее ходе разработана система мониторинга за эпидемиологической ситуацией, связанной с артериальной гипертензией. В течение 1 мес. студенты медицинского факультета и Медицинского колледжа Ульяновского государственного университета в 7 торговых центрах г. Ульяновска проводили обследование. Объектом исследования стала случайная выборка неорганизованной популяции жителей г. Ульяновска. Всего обследовано 2539 чел. в возрасте 20–59 лет (средний возраст 41,3 года). Отклик составил 42 % (714 чел.) для мужчин и 58 % (987 чел.) для женщин. Проводился контроль качества полученной информации. В анализ были отобраны только представительные данные. Данные стандартизованы по возрастной структуре населения Европы. Обследование включало опрос по стандартной анкете для выявления паспортных данных, уровня образования, профессии, сведений о физической активности, наличии вредных привычек, хронических неинфекционных заболеваний и их лечении; измерение артериального давления; антропометрию; выяснялось, знает ли человек о своем артериальном давлении и, если оно повышено, лечится ли он или нет.

Предварительно все участники были информированы сотрудниками о методике опроса, измерения артериального давления, антропометрии.

Артериальное давление измерялось дважды на правой руке в положении сидя после 5 мин отдыха. Среднее из 2 измерений анализировалось в качестве уровня систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД). При этом использовались следующие критерии артериальной гипертензии: САД равно или больше 140 мм рт. ст., и/или ДАД равно или больше 90 мм рт. ст., или больной получает гипотензивную терапию.

Стратификация риска у больных артериальной гипертензией проводилась в соответ-

ствии с Российскими рекомендациями 2001 и 2004 гг. В список факторов, которые учитывались при оценке риска развития сердечно-сосудистых осложнений у больных артериальной гипертензией, включались: возраст старше 55 лет для мужчин и 65 – для женщин, курение, ожирение – ИМТ > 30 кг/м², низкая физическая активность (НФА), образование ниже среднего, ассоциирующееся с низким социальным статусом. К активно курящим относили лиц, выкуривших за свою жизнь более 100 сигарет и курящих на настоящий момент каждый день или иногда, а также лиц, курящих на настоящий момент реже 1 раза в неделю. Пассивное курение фиксировалось при наличии курящих родственников, проживающих совместно с респондентами. Избыточная масса тела регистрировалась при ИМТ > 25,0 кг/м², в т.ч. ожирение – при ИМТ > 30,0 кг/м².

В основе научной концепции профилактики сердечно-сосудистых заболеваний лежит концепция коррекции факторов риска. За

последние десятилетия в развитых странах мира сердечно-сосудистая смертность снизилась. Столь впечатляющие успехи свидетельствуют о возможности проведения профилактических мероприятий на популяционном уровне. В первую очередь это касается популяций высокого риска.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ распространенности артериальной гипертензии с использованием новых критериев обнаружил высокую распространенность артериальной гипертензии как среди мужчин, так и среди женщин во все возрастные периоды (рис. 1). Частота артериальной гипертензии составила 1701 чел., что соответствует 42 % для мужчин (714 чел.) и 58 % для женщин (987 чел.). Среди них 27 % людей знают о повышенном артериальном давлении, но не лечатся, а у 30 % повышенное артериальное давление было выявлено впервые.

В целом, использование современных критериев позволило выявить увеличение числа больных артериальной гипертензией.

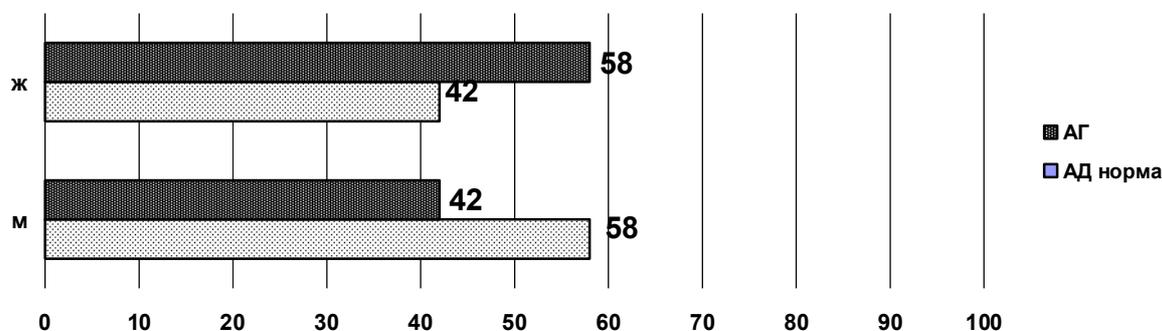


Рис. 1. Частота встречаемости артериальной гипертензии у мужчин и женщин от общего количества обследованных, %

При изучении структуры артериальной гипертензии обращает на себя внимание тот факт, что повышенное артериальное давление регистрировалось чаще у женщин (26 %), чем у мужчин (16 %) ($p < 0,05$). Значительно чаще артериальная гипертензия встречается в возрасте 35 лет и старше. При этом наблюдается неуклонный рост ее распространенности.

В ходе исследования выявлено, что артериальная гипертензия часто встречается у людей с избыточной массой тела – 275 (16 %)

случаев. Также обнаружен большой удельный вес в структуре больных артериальной гипертензией курящих людей (29 %).

Среди обследованного контингента повышенное артериальное давление у представителей умственного и физического труда было выявлено в практически равных долях (46 и 54 % соответственно).

Выводы:

1. Артериальная гипертония является широко распространенным заболеванием в

популяции г. Ульяновска. Среди мужчин это заболевание встречалось в 43 % случаев, среди женщин – в 41 %.

2. В структуре артериальной гипертонии как у мужчин, так и у женщин во всех изученных возрастных интервалах выявлено наличие факторов риска – лишний вес и курение.

3. Использование современных критериев позволило выявить артериальную гипертензию в 2,5 раза чаще.

4. Проведение подобных акций позволяет выявлять начальные стадии артериальной гипертонии.

1. Моделирование риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений на индивидуальном и групповом уровнях / С. А. Бойцов [и др.] // Терапевтический архив. – 2013. – № 9. – С. 4–10.

2. Бурков С. Г. Избыточный вес и ожирение – проблема медицинская, а не косметическая / С. Г. Бурков, А. Я. Ивлева // Ожирение и метаболизм. – 2010. – № 3. – С. 15–19.

3. Гогин Е. Е. Артериальная гипертония / Е. Е. Гогин, А. Н. Сененко, Е. И. Тюрин // Л. : Медицина, 1983. – 272 с.

4. Диагностика и лечение артериальной гипертонии : рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – № 7 (прил.). – С. 6.

5. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: популяционная стратегия и индивидуализированные программы / В. Н. Коваленко [и др.]. – Киев : МОРИОН, 2013. – 96 с.

6. Павлова О. С. Современные возможности эффективной сердечно-сосудистой профилактики у пациентов с артериальной гипертонией и дислипидемией / О. С. Павлова // Медицинские новости. – 2012. – № 1. – С. 62–68.

IDENTIFY THE PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION IN ULYANOVSK BY APPLICATION OF THE ACTION "STOP! HYPERTENSION!"

V.I. Midlenko¹, O.V. Midlenko², V.I. Gorbunov¹, S.V. Belova¹, L.A. Toporkova¹

¹*Ulyanovsk State University,*

²*Administration of Ulyanovsk*

The analysis of the results of the campaign "STOP! HYPERTENSION!" Conducted by Administration of Ulyanovsk and the medical faculty of Ulyanovsk State University. In total 2539 people at the age of 20–59 years (middle age 41,3) are surveyed. When measuring blood pressure accounted for the formation of man, his weight, bad habits. Frequency of arterial hypertension made 1701 persons. Elevated blood pressure was recorded more often in women (26 %) than men (16 %), significantly more hypertension occurs at age 35 or older, revealed that hypertension often occurs in people who are overweight (16 %) revealed a large the proportion of patients with hypertension in the structure of smokers (26 %). High blood pressure from representatives of mental and physical labor was found in equal proportions (46 and 54 % respectively). Among the participants, 27 % of people know about high blood pressure, but not treated, while 30 % of high blood pressure was found for the first time.

Keywords: arterial hypertension, risk factors.

УДК 616.9-084(075.8)

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО РОТАВИРУСНЫМ ИНФЕКЦИЯМ НА ТЕРРИТОРИИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Л. Мерцалова, Л.М. Киселева, А.Г. Сибяева, А.А. Чурбанова

Ульяновский государственный университет

В работе представлены данные эпидемиологического анализа заболеваемости ротавирусными инфекциями населения на территории Ульяновской области за период с 2006 по 2013 г. Дана оценка основным проявлениям эпидемического процесса при ротавирусных инфекциях. Определены группы риска, территории риска, время риска.

Ключевые слова: эпидемический процесс, сезонность, многолетняя динамика, ротавирус, этиология.

Введение. По современным представлениям, ведущее место среди вирусных гастроэнтеритов занимают ротавирусные инфекции. Учесть все случаи ротавирусных инфекций невозможно из-за трудностей, связанных с диагностикой этих инфекций. В отдельные годы, по данным ВОЗ, ротавирусные инфекции стали причиной смерти от 1 до 3 млн детей в мире. Кроме того, ротавирусы являются ведущей причиной тяжелых диарей у детей младше 5 лет [2].

Высокий уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями вирусной этиологии, включая ротавирусную инфекцию, принимающий нередко вспышечный характер, повсеместность их распространения при выраженном неблагополучии некоторых территорий, возможность заболевания детей и взрослых определяют высокую социально-экономическую и эпидемиологическую значимость изучения ротавирусных гастроэнтеритов для здравоохранения [1, 3].

Россия относится к регионам с высоким уровнем заболеваемости острыми кишечными инфекциями, среди которых преобладают вирусные диареи, основным этиологическим фактором которых является ротавирус.

Данная проблема актуальна и для Ульяновской области. Ротавирусная инфекция стабильно доминирует в общей группе острых кишечных инфекций, а в структуре острых кишечных инфекций установленной этиологии составляет около 60–70 %. Причи-

ны такого явления, вероятно, могут быть связаны не только с увеличением абсолютного числа заболеваний, но и с постепенным расширением возможностей лабораторной диагностики – от выявления ротавируса в фекалиях методом электронной микроскопии или ротавирусного антигена и антител классов М и G методом ИФА до обнаружения РНК вирусов в полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Цель исследования. Изучить проблемы заболеваемости ротавирусной инфекцией среди населения Ульяновской области.

Материалы и методы. В работе использован метод ретроспективного эпидемиологического анализа. Статистической обработке подлежали официальные учетно-отчетные документы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ульяновской области» за период 2006–2013 гг.

Результаты и обсуждение. Ежегодно в Ульяновской области регистрируется от 7500 до 9000 случаев кишечных инфекций. Большой удельный вес среди всех острых кишечных инфекций (ОКИ) имеют кишечные инфекции неустановленной этиологии – 60–79 %. По Российской Федерации этот показатель составляет 65–67 %.

Острые кишечные инфекции установленной этиологии, согласно отчетной документации по Ульяновской области, представлены нозологическими формами, вызванными бактериальными возбудителями (эшерихиями, иерсиниями энтероколита, условно-

патогенной микрофлорой) и вирусами (ротавирусами, вирусом Норволк). Наибольший удельный вес из всех ОКИ установленной этиологии приходится на ротавирусную инфекцию – от 50 до 72 %.

По Ульяновской области отмечается высокий уровень заболеваемости ротавирусной инфекцией с тенденцией к росту. За наблюдаемый период заболеваемость ротавирусной инфекцией среди всего населения возросла в 4 раза – от 10,4 до 47,0 на 100 тыс. населения. Болеют ротавирусной инфекцией преимущественно дети. Показатели заболеваемости среди детей выше показателей заболеваемости взрослого населения в 13–20 раз. Среди детей, заболевших ротавирусной инфекцией, наибольший удельный вес приходится на детей в возрасте до 1 года и от 1 года до 2 лет. Среди детского населения вовлечены в эпидемический процесс в большей степени неорганизованные дети.

Территориальное распределение заболеваемости ротавирусной инфекцией неравномерно. Стабильное превышение среднегодового уровня заболеваемости отмечается на территории г. Ульяновска и на административных территориях области: Базарносызганском, Инзенском, Радищевском, Сенгилевском, Старомайском и Цильнинском районах. В 2008 г. на территории Инзенского района регистрировалась эпидемическая заболеваемость ротавирусной инфекцией (46 случаев) с вероятным водным путем заражения, что подтвердилось вирусологическими исследованиями питьевой воды (в 36,4 % проб воды был обнаружен антиген ротавируса).

Регистрация ротавирусной инфекции круглогодичная. Сезонный подъем заболеваемости регистрируется в холодный период года: 70 % больных (2846 из 4041 за 2006–2010 гг.). Максимальные показатели отмечаются в зимне-весенние месяцы с января по апрель. Самые высокие показатели заболеваемости в этот период времени обусловлены в том числе эпидемическими вспышками в детских учреждениях. В последние три года отмечается превышение среднемесячных показателей не только в период сезонного подъема, но и на протяжении всего года.

По данным эпидемиологического анализа, наибольший удельный вес составили эпидемические очаги со следующими вероятными путями передачи ротавирусной инфекции: 39,8 % – пищевой путь, 10,4 % – водный путь, 25,8 % – контактно-бытовой путь, 24 % – источник не установлен.

При контаминации инфицированной водной пищевой продукции, особенно при приготовлении пищи в домашних условиях, возможна реализация пищевого пути передачи ротавирусной инфекции. Основными факторами передачи инфекции явились молочные продукты – 41,8 %, овощи и фрукты, употребляемые в пищу без должной обработки, – 23,3 %. В 2012 г. были зарегистрированы вспышки пищевого характера в г. Ульяновске (санаторий «Первоцвет» – 13 случаев) и в детском учреждении в г. Барыше (26 случаев).

Доказательством водного пути передачи является определение антигена ротавируса в водопроводной воде на различных территориях области. В отдельные годы (2006–2008 гг.) доля положительных проб достигала 57 %, но с 2009 г. лаборатории сократили количество исследуемых проб (по экономическим причинам), что привело к очень низкому проценту находок.

Контактно-бытовой путь заражения ротавирусной инфекцией чаще всего реализуется в детских дошкольных учреждениях при нарушении санитарно-эпидемиологического режима. Источниками инфекции являлись больные дети с клиническими проявлениями, несвоевременно выявленные и изолированные от коллектива.

В клинике ротавирусной инфекции ведущими симптомами являлись диарея, рвота, боли в животе, лихорадка. В 22 % случаев, кроме симптомов острого гастроэнтерита, отмечалось наличие катаральных явлений, кашля. Среднетяжелая степень клинического течения отмечалась в 60–85 % случаев.

Исследования по обнаружению антигена ротавируса проводятся с диагностической и профилактической целями. В Ульяновской области целенаправленно осуществляются диагностические вирусологические исследования материала от больных с острыми кишечными инфекциями на ротавирусы. Имеется

положительная динамика находок по г. Ульяновску: от 31,7 % в 2005 г. до 41,3 % в 2012 г. По районам области она еще более выражена: от 17,2 % в 2005 г. до 37,0 % в 2012 г. Аналогичная тенденция выявлена по результатам обследований населения по эпидемиологическим показателям (контактные лица в очагах). У детей до 14 лет процент положительных находок составил 46,9 % в 2012 г., у взрослых – 27,0 %.

Профилактическим обследованиям на ротавирусную инфекцию подлежат лица декретированной группы. Результаты обследований свидетельствуют о высокой выявляемости ротавирусной инфекции среди данного контингента (до 30 %).

Внедрение диагностики методом ПЦР позволило расширить спектр расшифровки заболеваний как вирусной, так и бактериальной природы. С помощью различных тест-систем имеется возможность выявлять кроме ротавирусов норовирусы, астровирусы, кишечные аденовирусы, кампилобактеры. Все вышеперечисленные агенты имеют широкое повсеместное распространение, но практически не регистрируются на территории Ульяновской области, так как диагностика практически отсутствует.

Заключение. Таким образом, установлена тенденция роста ротавирусных инфекций на территории Ульяновской области. В эпидемический процесс вовлечены дети от 6 мес. до 2 лет. Ротавирусная инфекция обуславливает большое количество групповых заболеваний в организованных коллективах за счет несвоевременной изоляции больных детей. Инфекция распространена повсеместно, од-

нако из-за отсутствия полной регистрации и низкого уровня диагностики на многих территориях области сложно определить территории риска. Реализуются все возможные пути передачи инфекции: водный путь передачи подтверждается определением антигена ротавируса в питьевой воде; пищевой путь связан с употреблением некачественной молочной продукции, овощей, фруктов; достаточно часто (до 8 %) реализуется контактно-бытовой путь.

Внедрение ПЦР-диагностики для расшифровки этиологического фактора острых кишечных инфекций имеет большое значение для адекватной регистрации всех случаев заболеваний и реальной оценки уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями, в т.ч. и ротавирусными гастроэнтеритами, для проведения и планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий. Проблема заключается в том, что современные молекулярно-генетические методы диагностики недоступны для многих территорий Ульяновской области.

1. Львов Д. К. Ротавирусные инфекции // Д. К. Львов, Л. В. Колобухина // Медицинская вирусология. – М. : Медицинское агентство, 2008. – С. 372–375.

2. Особенности эпидемиологии ротавирусных инфекций / Е. А. Черепанова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2012. – № 4. – С. 1–2.

3. Сергеев В. И. Сезонность эпидемического процесса ротавирусных инфекций / В. И. Сергеев, Н. Б. Вольдшмидт, Е. В. Сармометов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2007. – № 3 (34). – С. 33–34.

THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON ROTAVIRUS INFECTIONS IN THE TERRITORY OF ULYANOVSK REGION

S.L. Mertsalova, L.M. Kiseleva, A.G. Sibaeva, A.A. Churbanova

Ulyanovsk State University

In this paper presents analysis of the incidence of rotavirus infections population Ulyanovsk region for the period from 2006–2013 to an. Assessment of the main manifestations of the epidemic process in rotavirus infections. Defined risk groups, the territory of the risk, time risk.

Keywords: the epidemic process, seasonality, long term dynamics, rotaviruses, etiology.

УДК 612.063.

ВЛИЯНИЕ ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ЛИЦ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

М.В. Балыкин¹, Р.Ш. Зайнеева¹, Т.В. Каманина²,
Е.В. Васильева¹, А.В. Жарков¹

¹ Ульяновский государственный университет,

² ГУЗ ЦГКБ г. Ульяновска

Изучено влияние курса прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГТ) на кардиореспираторную систему и биохимический состав крови у лиц зрелого возраста (30–44 и 45–60 лет). Установлено, что курс ПНГТ повышает окислительный метаболизм, улучшает кислородтранспортную функцию крови, способствует снижению сахара, общих липидов и липидов низкой плотности в крови лиц зрелого возраста, стабилизации артериального давления в пределах физиологической нормы у мужчин 40–60 лет.

Ключевые слова: прерывистая нормобарическая гипоксия, зрелый возраст, газообмен, гемодинамика, кровь, оксигенация, липиды крови, холестерин крови, сахар крови.

Введение. Вопросы профилактики морфофункциональных изменений в зрелом и пожилом возрасте имеют большую медико-социальную значимость, так как их распространенность среди населения России с каждым годом неуклонно возрастает. Важным в этом плане является коррекция нарушений сердечно-сосудистой системы, изменений липидного и углеводного обмена и метаболических процессов, имеющих выраженную возрастную направленность, поскольку они остаются одной из основных причин высокой заболеваемости и смертности среди мужского населения [6]. Поиск эффективных средств профилактики сердечно-сосудистой патологии является важной задачей современной медицины. Наряду с использованием комплекса фармацевтических средств продолжается поиск немедикаментозных методов коррекции и сохранения здоровья в различных возрастных группах. В последние десятилетия для этих целей широко используются методы гипокситерапии, которые показали свою эффективность в повышении функциональных резервов внешнего дыхания [4], сердечно-сосудистой системы и крови [2, 7, 9], центральной нервной [11] и эндокринной [13] систем, физической работоспособности [12].

Установлено положительное влияние нормобарической гипоксии на метаболические процессы, углеводный и липидный обмен [1].

Цель исследования. Изучить влияние прерывистой нормобарической гипоксии на изменения кардиореспираторной системы, липидный спектр и содержание сахара крови у мужчин зрелого возраста.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач были сформированы две группы лиц зрелого возраста: 30–44 лет (n=42) и 45–60 лет (n=40), – предварительно прошедших медицинское освидетельствование и признанных здоровыми. Все пациенты получили подробную информацию и подписали добровольное согласие на участие в исследовании.

Перед началом исследования у всех испытуемых определяли: минутный объем дыхания (VE) с использованием спирографа СМП-21/01 РД (Россия), потребление кислорода (VO₂) (определялось с использованием газоанализатора «Спиrolит-2», Германия), рассчитывался дыхательный коэффициент (RQ). Ударный объем крови (Qs), частоту сердечных сокращений (HR) и минутный объем кровообращения (Q) определяли методом тетраполярной реографии на РГПА-6/12 «РЕАН-ПОЛИ». Систолическое (Ps) и диа-

столическое (Pd) артериальное давление определяли общепринятым методом Рива-Роччи. Содержание гемоглобина (Hb) определяли в периферической крови гемиглобинцианидным методом и рассчитывали кислородную емкость крови (КЕК) и содержание кислорода в артериализированной крови (CaO₂).

До и после курса прерывистой нормobarической гипоксической тренировки (ПНГТ) у обследуемых натошак производили забор крови из вены на биохимический анализ для определения сахара, общего холестерина (ХС), липопротеидов высокой (ЛПВП) и низкой (ЛПНП) плотности. По результатам биохимического анализа крови определяли коэффициент атерогенности (Ка), который рассчитывали исходя из отношения общего холестерина к ЛПВП.

Предварительно, до назначения курса ПНГТ, у всех испытуемых оценивали устойчивость к гипоксии, которую определяли по степени снижения оксигенации крови (HbO₂), реакциям сердечно-сосудистой системы и внешнего дыхания при ступенчатом снижении содержания O₂ во вдыхаемом воздухе (18–15–13–10 % O₂). Эти данные использовались для индивидуальной оценки порога чувствительности и реактивности кардиореспираторной системы при гипоксии.

Гипоксические воздействия моделировались с помощью гипоксикатора «Тибет-4» (сертификат соответствия № РОСС US. ИМО 4.АО 4336 от 27.11.2003, Россия, г. Новосибирск), который позволял изменять содержание O₂ во вдыхаемом воздухе от 18 до 7 %.

Курс ПНГТ проводился в циклично-фракционном режиме: 5 мин дыхания газовой смесью (гипоксия) – 5 мин дыхания ат-

мосферным воздухом (нормоксия). Каждый сеанс включал в себя 6 таких циклов, которые проводились 6 раз в неделю в течение месяца. Во время первых двух сеансов испытуемые дышали газовой смесью с 15 % O₂. Во время третьего и четвертого сеансов содержание O₂ снижалось до 13 %; пятый и шестой сеансы проводились с 10 % содержанием O₂. Со второй недели газовая смесь включала в себя 10 % кислорода. После месячного курса ПНГТ проводился повторный биохимический анализ крови, исследование показателей внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы.

Во время каждого сеанса ПНГТ проводился мониторинг оксигенации крови, артериального давления, частоты сердечных сокращений.

Полученные данные статистически обработаны с использованием пакета математических программ StatSoft 6.0.

Результаты и обсуждение. Известно, что с возрастом изменяется характер метаболических процессов, меняется липидный спектр и уровень углеводов в плазме крови [14].

Результаты исследования показали некоторые различия биохимического состава крови в группах 30–44 и 45–60 лет (табл. 1). Содержание сахара в крови испытуемых первой группы (30–44 лет) находится в пределах физиологической нормы. Во второй группе показатель на 16,6 % (p<0,001) выше, чем в первой, и несколько превышает границы физиологической нормы. Подобные различия связывают с особенностями метаболизма и возрастными морфофункциональными изменениями, развивающимися в эндокринных органах и нуждающимися в определенной коррекции [12].

Таблица 1

Содержание липидов и сахара в крови в группах лиц зрелого возраста (M±m)

Показатели	Группы	
	30–44 года (n=42)	45–60 лет (n=40)
Сахар крови, ммоль/л	5,4±0,1	6,3±0,2#
ХС, ммоль/л	5,8±0,2	7,1±0,2#
ЛПНП, ммоль/л	3,2±0,3	3,5±0,2
ЛПВП, ммоль/л	1,6±0,1	1,9±0,2
Ка, у.е.	2,6±0,3	2,7±0,2

Примечание. # – различия между группами достоверны (p<0,05).

При оценке липидного спектра крови установлено, что в старшей возрастной группе уровень общего холестерина на 22,4 % ($p < 0,001$) выше, чем в первой группе, и несколько превышает верхнюю границу нормы. Содержание ЛПНП и ЛПВП существенно не различаются в группах, а коэффициент атерогенности находится в пределах физиологической нормы [5]. Известно, что гипоксия является фактором регуляции метаболических процессов в организме и в зависимости от силы и длительности воздействия определяет течение углеводного и/или жирового обмена [1, 9]. Показано усиление углеводного обмена

при действии острой гипоксии [9], что может быть связано с мобилизацией анаэробных путей ресинтеза АТФ, повышением активности гипоталамо-гипофизарной системы, функций симпатической нервной системы [3].

Имеются сведения, что при длительном действии гипоксии, наряду с углеводным, активизируются процессы липидного обмена, изменяются соотношения липидных фракций в плазме крови [3]. С учетом этих данных в исследовании оценивали возможности прерывистой гипоксии в коррекции содержания сахара и липидного состава крови плазмы в группах лиц зрелого возраста (табл. 2).

Таблица 2

Влияние курса ПНГТ на содержание липидов и сахара крови у лиц зрелого возраста ($M \pm m$)

Показатели		После курса ПНГТ	Изменение, %
Сахар крови, ммоль/л	30–44 года	4,9±0,2*	-9,3
	45–60 лет	5,6±0,2*#	-11,1
ХС, ммоль/л	30–44 года	4,1±0,2*	-29,3
	45–60 лет	5,2±0,1*	-26,8
ЛПНП, ммоль/л	30–44 года	2,4±0,1*	-25
	45–60 лет	2,9±0,1*	-17,1
ЛПВП, ммоль/л	30–44 года	1,5±0,2	-6,3
	45–60 лет	1,7±0,2	-10,5
Ка, у.е.	30–44 года	1,7±0,1*	-34,6
	45–60 лет	2,1±0,2*	-22,2

Примечание. * – различия достоверны по сравнению с контролем (до курса ПНГТ) ($p \leq 0,05$); # – различия достоверны между первой и второй группами лиц зрелого возраста ($p < 0,05$).

Результаты исследования показали, что месячный курс гипоксической тренировки приводит к снижению содержания сахара в крови лиц первой возрастной группы на 9,3 % ($p < 0,05$), второй – на 11,1 % ($p < 0,05$). При этом, если в первой группе уровень сахара до и после ПНГТ варьирует в пределах нормальных величин, то во второй группе (45–60 лет) показатель снижается до уровня физиологической нормы. Установлено, что после курса ПНГТ уровень общего холестерина и ЛПНП снижается в обеих возрастных группах. В первой группе зрелого возраста ХС снижается на 29,3 % ($p < 0,001$), во второй – на 26,8 % ($p < 0,001$). В первой возраст-

ной группе уровень ЛПНП понизился на 25 % ($p < 0,05$), во второй возрастной группе – на 17,1 % ($p < 0,01$). При этом во второй возрастной группе уровень ЛПНП на 20,8 % ($p < 0,001$) выше, чем в первой. Изменение уровня ЛПНП приводит к изменению коэффициента атерогенности. Так, в группе первого зрелого возраста Ка уменьшился на 34,6 % ($p < 0,01$), а в группе второго зрелого возраста – на 22,2 % ($p < 0,05$). Эти данные свидетельствуют об эффективности ПНГТ не только в стабилизации углеводного обмена, но и в нормализации липидного спектра крови, что может иметь большое значение как средство профилактики повышения ХС,

ЛПНП и снижения Ка в группах лиц зрелого возраста.

Известно, что уровень метаболизма тесно связан с интенсивностью окислительно-восстановительных процессов, которые зависят от состояния газотранспортных систем, эффективность которых с возрастом снижается [6]. Исходя из этого в рамках исследования было проведено сравнительное изучение показателей газообмена, кислородтранспортной функции крови и сердечно-сосудистой системы в первой и второй группах лиц зрелого возраста до курса ПНГТ (табл. 3).

Результаты исследования показали, что во второй возрастной группе VE и VO_2 несколько снижены (табл. 3), что свидетельствует о сравнительно низком уровне газообмена в группе 45–60 лет. При оценке показателей сердечно-сосудистой системы установлено, что в первой возрастной группе они не выходят за пределы нормы (табл. 3). Во второй группе отмечается исходно повышенный уровень артериального давления, который соответствует уровню «высоко нормального» по классификации, принятой ВОЗ и Международным обществом гипертензии в 1999 г.

На этом фоне показатели минутного объема кровообращения и частоты сердечных сокращений в обеих группах находятся в пределах физиологической нормы.

Результаты исследования показали, что содержание эритроцитов в группах не имеет возрастных отличий, при этом обращает на себя внимание различие в содержании гемоглобина, который во второй возрастной группе на 6,9 % ($p \leq 0,001$) ниже, чем в первой. Это, очевидно, связано с тенденцией к снижению среднего объема эритроцитов во второй возрастной группе, поскольку содержание эритроцитов в группах практически не имеет различий. Наряду со снижением содержания Hb, во второй группе понижены КЕК на 6 % ($p \leq 0,01$) и содержание кислорода в артериализированной крови на 5,1 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с первой группой. Сравнительно низкий уровень КЕК и CaO_2 в группе лиц 45–60 лет предполагает снижение кислородтранспортной способности крови, создавая предпосылки для ухудшения кислородного обеспечения организма и возрастного ограничения физической работоспособности [10].

Таблица 3

**Газообмен, гемодинамика и кислородтранспортная функция крови
в группах лиц зрелого возраста ($M \pm m$)**

Показатели	Группы	
	30–44 года	45–60 лет
VO_2 , мл/мин·кг	5,9±0,4	5,5±0,3
RQ, у.е.	1,02±0,03	0,92±0,07
VE, л/мин	11,4±0,8	9,7±0,8
Q, л/(мин·кг)	4,8±0,2	4,4±0,2
HR, уд./мин	74,6±2,4	72,5±3,0
Ps, мм рт. ст.	126,0±3,5	136,0±3,4#
Pd, мм рт. ст.	80,0±3,5	94,0±3,7#
MCV, фл	91,2±1,2	89,8±1,4
MCHC, г/л	344,1±3,8	338,2±2,6
Hb, г/л	145,8±1,6	135,8±1,6#
КЕК, об. %	20,0±0,3	18,8±0,3#
CaO_2 , об. %	19,8±0,3	18,8±0,3#

Примечание. # – различия между группами достоверны ($p < 0,05$).

Показано, что гипоксическая тренировка является эффективным средством расширения резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, стимулирует эритропоэз, способствует повышению эффективности тканевого дыхания [8].

В табл. 4 представлены данные о состоянии отдельных звеньев газотранспортной системы в группах лиц зрелого возраста. Ре-

зультаты исследования показали, что курс ПНГТ сопровождается повышением окислительного метаболизма (VO_2), более выраженным во второй возрастной группе. Эти изменения происходят на фоне повышения углеводного обмена, о чем свидетельствует увеличение дыхательного коэффициента выше 1 в обеих группах.

Таблица 4

Изменения газообмена, гемодинамики и кислородтранспортной функции крови у лиц зрелого возраста после курса ПНГТ ($M \pm m$)

Показатели		После курса ПНГТ	Изменение, %
VO_2 , мл/(мин·кг)	30–44 года	6,1±0,5	+3,4
	45–60 лет	7,6±0,3*#	+38,2
RQ, у.е.	30–44 года	1,05±0,07	+2,9
	45–60 лет	1,01±0,03	+9,8
VE, л/мин	30–44 года	13,2±1,2	+15,8
	45–60 лет	9,6±0,9#	-1
Q, мл/(мин·кг)	30–44 года	4,2±0,1*	-12,5
	45–60 лет	4,9±0,3#	+11,4
HR, уд./мин	30–44 года	68,8±2,3*	-7,8
	45–60 лет	68,0±2,0	-6,2
Ps, мм рт. ст.	30–44 года	122±3,6	-3,2
	45–60 лет	126,0±3,6*	-7,4
Pd, мм рт. ст.	30–44 года	76,0±2,3	-5
	45–60 лет	82,0±3,7*	-12,8
MCV, фл	30–44 года	95,8±1,7*	+5
	45–60 лет	96,4±1,3**	+7,3
MCHC, г/л	30–44 года	366,8±5,8*	+6,6
	45–60 лет	345,2±5,2*#	+2,1
Hb, г/л	30–44 года	164,4±1,1*	+12,8
	45–60 лет	151,0±1,8*#	+11,2
КЕК, об. %	30–44 года	22,0±0,3*	+10
	45–60 лет	20,2±0,2*#	+7,4
CaO_2 , об. %	30–44 года	21,5±0,2*	+8,6
	45–60 лет	20,2±0,3*#	+7,4

Примечание. * – различия достоверны по сравнению с контролем (до ПНГТ) ($p \leq 0,05$); # – различия достоверны по сравнению с первой группой ($p \leq 0,05$).

Мониторинг газообмена во время отдельных гипоксических сеансов свидетельствует об однонаправленном стабильном повышении VO_2 , наиболее выраженном на первой неделе ПНГТ. Изменения метаболизма во время сеансов ПНГТ сопровождаются соответствующими реактивными изменениями со стороны отдельных звеньев газотранспортной системы. Так, мониторинг частоты сердечных сокращений и артериального давления свидетельствует, что начиная с первого гипоксического сеанса у всех испытуемых отмечается снижение P_s и P_d на фоне умеренной брадикардии. Итогом таких изменений во время гипоксических сеансов является стабильное снижение HR после курса ПНГТ в обеих группах. На этом фоне в обеих группах имеет место увеличение систолического выброса: в первой группе на 4,9 %, во второй – на 20,0 % ($p < 0,05$). Эти данные свидетельствуют о повышении инотропных влияний на сердце в результате курса ПНГТ, хорошо выраженных во второй возрастной группе.

Интересно, что после курса ПНГТ в обеих группах имеет место стабильное снижение артериального давления. Установлено, что это снижение более выражено в старшей возрастной группе (45–60 лет) и составляет 7,4 % ($p < 0,05$) для систолического и 12,8 % ($p < 0,05$) для диастолического давления. При этом уровень P_s и P_d после курса ПНГТ в группе стабилизируется в пределах физиологической нормы (табл. 4). Очевидно, такие изменения связаны с вазодилатацией сосудов микроциркуляции в висцеральных и соматических органах, снижением общего периферического сопротивления и нагрузки на сердце в ответ на артериальную гипоксемию [3].

Наряду с указанными изменениями гемодинамики установлены выраженные изменения со стороны кислородтранспортной функции крови (табл. 4).

Установлено, что после курса ПНГТ происходит увеличение содержания кислорода в артериальной крови в обеих группах (табл. 4): на 8,6 % ($p < 0,05$) в первой и на 7,4 % ($p < 0,05$) во второй. Это является следствием увеличения содержания Hb в первой группе на 12,8 % ($p < 0,05$), во второй – на 11,2 % ($p < 0,05$); средней концентрации гемо-

глобина в эритроците (МСНС) на 6,6 % ($p < 0,05$) в первой группе и на 2,1 % ($p < 0,05$) во второй. Средний объем эритроцитов (MCV) увеличился в первой группе на 5 % ($p < 0,05$), во второй – на 7,3 % ($p < 0,01$). При этом количество эритроцитов достоверно возросло лишь во второй группе на 8,2 % ($p < 0,05$).

Полученные данные свидетельствуют, что курс ПНГТ приводит к улучшению кислородтранспортной способности крови в обеих группах. При этом важно, что прирост показателей имеет место у лиц зрелого возраста (45–60 лет), у которых в силу возрастных особенностей возникают предпосылки к развитию тканевой гипоксии, снижению гемопозеза, содержания гемоглобина и его сродства к кислороду [10].

Заключение. Результаты исследования показали, что курс ПНГТ оказывает существенное влияние на окислительные процессы в организме, повышает углеводный обмен, снижает уровень сахара, общих липидов и липидов низкой плотности в крови, способствует стабилизации артериального давления в границах физиологической нормы в группе 45–60 лет. При этом прерывистая нормобарическая гипоксическая тренировка способствует повышению кислородтранспортной способности крови и кислородного обеспечения органов и тканей в группах лиц зрелого возраста.

1. Балыкин М. В. Морфофункциональные изменения в организме лиц с повышенной массой тела при комбинированном воздействии нормобарической гипоксии и физических нагрузок / М. В. Балыкин, Т. П. Генинг, С. Н. Виноградов // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 2. – С. 67–75.

2. Бочаров Н. И. Реакция гемодинамики человека на разные по величине гипоксические воздействия / Н. И. Бочаров // Ульяновский медико-биологический журн. – 2012. – № 3. – С. 138–145.

3. Горанчук В. В. Гипокситерапия / В. В. Горанчук, Н. И. Сапова, А. О. Иванов. – СПб. : Элби-СПб., 2003. – 536 с.

4. Диверт В. Э. Кардиореспираторные реакции при нарастающей нормобарической гипоксии у здорового человека / В. Э. Диверт, С. Г. Кривошеков // Физиология человека. – 2013. – Т. 39, № 4. – С. 82–92.

5. Динамика липидного спектра сыворотки крови у больных ишемической болезнью сердца под воздействием адаптации к периодической барокамерной гипоксии / А. Н. Тиньков [и др.] // Журн. кардиологии. – 1999. – № 1. – С. 31–33.
6. Дыхательная функция крови в пожилом и старческом возрасте и факторы, ее определяющие / О. В. Коркушко [и др.] // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 2. – С. 40–46.
7. Зюзьков Г. Н. Гуморальные механизмы регуляции эритропоза при гипоксии / Г. Н. Зюзьков, А. М. Дыгай, Е. Д. Гольдберг // Бюл. экспер. биол. и медицины. – 2005. – Т. 139, № 2. – С. 133–137.
8. Иванов К. П. Современные представления о транспорте кислорода в тканях / К. П. Иванов // Успехи физиол. наук. – 2001. – Т. 32, № 4. – С. 3–22.
9. Изменение пула жирных кислот в плазме крови человека при воздействии острой нормобарической гипоксии / Е. Р. Бойко [и др.] // Российский физиологический журн. им. Сеченова. – 2010. – Т. 96, № 5. – С. 441–455.
10. Изменения кислородтранспортной функции крови при артериальной гипоксемии у людей пожилого и старческого возраста / О. В. Коркушко [и др.] // Буковинський медичний вісник. – 2011. – Т. 15, № 3. – С. 200–204.
11. Индивидуальные особенности системных реакций организма человека на острую гипоксию / С. И. Сороко [и др.] // Российский физиологический журн. им. Сеченова. – 2012. – Т. 98, № 11. – С. 1396–1415.
12. Колчинская А. З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте / А. З. Колчинская, Т. Н. Цыганова, Л. А. Остапенко. – М. : Медицина, 2003. – 408 с.
13. Тарарак Т. Я. Особенности перестройки щитовидной железы с первичным гипотиреозом под влиянием прерывистой нормобарической гипоксии / Т. Я. Тарарак, Е. В. Васильева, М. В. Балыкин // Бюл. экспер. биол. и медицины. – 2008. – № 5. – С. 590–598.
14. Тукин В. Н. Возрастные изменения биохимических показателей крови и их взаимосвязь с жесткостью мембран гемоцитов у здоровых мужчин и женщин / В. Н. Тукин, М. З. Федорова // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 155–160.
15. Цеев Ю. К. Обоснование и клиническая оценка эффективности использования сочетанного действия гипоксии-гиперкапнии в лечении и реабилитации больных эссенциальной артериальной гипертензией : дис. ... канд. мед. наук / Ю. К. Цеев. – Ростов н/Д, 2008. – 133 с.

EFFECT OF INTERMITTENT NORMOBARIC HYPOXIA ON THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM AND THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD IN MIDDLE-AGED ADULTS

M.V. Balykin¹, R.Sh. Zayneeva¹, T.V. Kamanina², E.V. Vasilyeva¹, A.V. Zharkov¹

¹Ulyanovsk State University,

²CCCH of Ulyanovsk

The effect of intermittent normobaric hypoxia course (PNGT) on the cardiorespiratory system, biochemical composition of the blood in middle-aged adults (30–44 years and 45–60 years). Established that the course PNGT increases oxidative metabolism, improves blood oxygen, reduces sugar, total lipids and low density lipid blood individual adulthood stabilize blood pressure within the physiological range in males 40–60 years.

Keywords: intermittent normobaric hypoxia, adulthood, gas exchange, hemodynamics, blood oxygenation, blood lipids, blood cholesterol, blood sugar.

УДК 612.273-053.2

ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕРЫВИСТОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ В КОРРЕКЦИИ ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ

Н.А. Махова, М.В. Балыкин

Ульяновский государственный университет

Настоящее исследование посвящено изучению влияния интервальной нормобарической гипоксии на психофункциональное состояние детей и подростков с отклонениями в интеллектуальном развитии. Описаны возможности гипоксической тренировки в повышении резистентности к дефициту кислорода, функциональных резервов внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы, общей физической работоспособности и аэробных возможностей умственно отсталых школьников.

Ключевые слова: гипоксическая тренировка, умственная отсталость, физическая работоспособность, психофункциональное состояние.

Введение. В современном мире возможности адаптации человека в обществе определяются состоянием природно-климатических, антропогенных и социальных факторов среды [1]. В результате ухудшения экологической обстановки, увеличения числа психоэмоциональных стрессов, вынужденной гиподинамии проявляются многочисленные нарушения онтогенетического развития. Установлено, что около 70 % детей школьного возраста имеют отклонения в состоянии здоровья, среди которых особое место занимают врожденные и приобретенные нарушения функции ЦНС и опорно-двигательного аппарата. У детей с легкой степенью умственной отсталости сохраняется возможность коррекции психоэмоционального статуса, функционального состояния и навыков адаптации в обществе.

В последние годы широкое применение получила методика интервальной нормобарической гипоксической тренировки, которая показала свою высокую эффективность в повышении общей физической работоспособности и аэробных резервов организма [2, 3, 11, 12, 14]. В литературе имеются немногочисленные сведения о положительном влиянии интервальной нормобарической гипоксии на состояние газотранспортной системы детей с отклонениями в интеллектуальном развитии

[5], однако эти данные носят фрагментарный характер. Исходя из имеющихся в литературе сведений о положительном влиянии гипоксии на церебральную гемодинамику [6] и деятельность центральной нервной системы [15], основываясь на полифункциональном действии прерывистой гипоксии и принимая во внимание безопасность метода и возможности его использования в сочетании с различными методами профилактики и реабилитации, была сформулирована цель исследования.

Цель исследования. Изучить психофизиологические и функциональные изменения у детей различного возраста с отклонениями в интеллектуальном развитии при интервальной гипоксической тренировке.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 18 мальчиков и 16 девочек среднего и старшего школьного возраста, которые регулярно занимались в баскетбольной секции и дополнительно участвовали в двухнедельном гипоксическом тренинге. Все испытуемые имели легкую степень умственной отсталости и обучались в коррекционной школе VIII вида для детей с отклонениями в интеллектуальном развитии. Исследования проводились при добровольном согласии родителей и администрации школы, при участии медицинского работника. Предвари-

тельно у всех испытуемых определяли устойчивость к гипоксии с использованием проб Штанге и Генчи. Реакции на гипоксию оценивали по изменениям параметров внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы и оксигенации крови при различных уровнях нормобарической гипоксии (18–15–13–10 % O₂). После предварительной оценки индивидуальной реактивности и резистентности к гипоксии был выбран режим двухнедельной гипоксической тренировки, в качестве которого было определено дыхание гипоксической газовой смесью с содержанием 13 % O₂ (ГГС-13). Моделирование ГГС осуществлялось с использованием гипоксикатора «Тибет-4» (Россия). Гипоксические тренировки проводились в циклично-фракционном режиме: 5-минутное дыхание ГГС-13 перемежалось 5-минутным дыханием атмосферным воздухом с нормальным содержанием кислорода (нормоксия), что составляло один цикл. Каждый сеанс состоял из пяти циклов. Тренировки осуществлялись ежедневно 6 раз в неделю во второй половине дня. Курс гипоксической тренировки включал 14 сеансов.

Эффективность гипоксических воздействий оценивалась по изменениям психоэмоционального статуса, подвижности психических процессов, параметров систем внешнего дыхания, кровообращения и физической работоспособности учащихся с легкой степенью умственной усталости до и после курса (14 сеансов) интервальной гипоксической тренировки (ИГТ).

Для оценки психоэмоционального статуса использовали 8-цветовой тест Люшера, который позволяет определить уровень тревожности, суммарное отклонение от аутогенной нормы и вегетативный коэффициент [16].

Оценка подвижности основных психических процессов осуществлялась при помощи простых математических и орфографических тестов, где фиксировалось время и правильность выполнения заданий.

Функциональное состояние кардиореспираторной системы оценивалось в покое и после стандартной велоэргометрической нагрузки (1 Вт / 1 кг массы тела).

Функциональное состояние дыхательной системы оценивалось с использованием спи-

рографа СМП-21/01 (Россия). Регистрировали минутный объем дыхания (МОД), частоту дыхания (ЧД). Бронхиальную проводимость оценивали по показателям пиковой (ПОС), средней (СОС) и мгновенной (МОС₂₅₋₇₅) объемных скоростей воздушного потока. При помощи газоанализатора «Спиrolит-2» (Германия) устанавливали уровень потребления кислорода (VO₂) и выделения углекислого газа. Артериальное давление, ударный и минутный объемы кровообращения (МОК) определяли общепринятыми методами в соответствии с рекомендациями [4].

Уровень общей физической работоспособности определяли с использованием теста PWC₁₇₀ в модификации В.Л. Карпмана (1988) с учетом возрастных особенностей и с последующим расчетом максимального потребления кислорода (МПК).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. На основании реактивных изменений кардиореспираторной системы и чувствительности детей и подростков с нарушением интеллектуального развития к острой, ступенчато возрастающей гипоксии был определен уровень нормобарической гипоксии при дыхании ГГС-13 (прерывистая нормобарическая гипоксия – ПНГ).

Результаты исследования показали, что после 14 сеансов ПНГ уровень тревожности у мальчиков и девочек средней возрастной группы (12–14 лет) достоверно снизился соответственно на 20 и 58 % ($p < 0,05$) (табл. 1).

Подобная направленность изменений отмечается и в старшей возрастной группе (15–17 лет), в которой снижение уровня тревожности составило в среднем 44 и 32 % соответственно ($p < 0,05$). При этом отмечается положительная динамика суммарного отклонения от аутогенной нормы во всех возрастных группах независимо от пола и возраста, которая устанавливается на среднем уровне [16]. Полученные данные свидетельствуют о повышении психологической устойчивости, снижении эмоциональной напряженности и риска психоэмоционального срыва в обеих возрастных группах.

Таблица 1

Изменение психоэмоционального статуса и пластичности нервных процессов у детей с отклонениями в интеллектуальном развитии после ПНГ (M±m)

Показатели		12–14 лет (n=16)				15–17 лет (n=18)			
		Мальчики		Девочки		Юноши		Девушки	
		До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ
Уровень тревожности, у.е.		2,0±0,2	1,6±0,0*	1,9±0,1	0,8±0,1*	3,9±0,5	2,2±0,3*	4,1±0,5	2,8±0,3
Суммарное отклонение от аутогенной нормы, у.е.		18,6±1,2	15,4±1,0*	18,4±2,0	11,2±1,2*	18,9±1,2	14,2±1,2*	19,6±1,1	13,4±1,2*
Вегетативный коэффициент, у.е.		1,12±0,10	0,97±0,01*	1,28±0,16	0,87±0,12*	1,23±0,15	1,01±0,10	1,31±0,16	0,94±0,09*
Орфографические тесты	Время выполнения, с	57,3±4,7	44,2±3,7*	49,4±5,7	34,6±4,1*	52,4±6,2	38,6±2,1*	47,9±3,8	40,1±1,4*
	Правильность выполнения, %	79	85	88	98	84	90	83	90
Математические тесты	Время выполнения, с	84,2±5,2	61,2±4,1*	58,4±5,3	44,2±3,7*	74,1±5,3	55,4±4,8*	49,2±4,2	39,2±2,1*
	Правильность выполнения, %	70	80	76	84	78	81	80	84

Примечание. * – различия с данными до курса ПНГ достоверны ($p < 0,05$).

Между тем установлено, что время выполнения предложенных орфографических тестов, соответствующих возрасту и уровню умственных возможностей испытуемых, после курса ПНГ достоверно снижается (табл. 1). При этом правильность выполнения этих тестов увеличивается в среднем на 6–10 % в обеих возрастных группах независимо от пола.

Подобная динамика отмечается и при выполнении соответствующих математических тестов, длительность выполнения которых сократилась в средней возрастной группе на 14–23 с ($p < 0,05$) и в старшей – на 10,0–18,7 с ($p < 0,05$). Правильность ответов увеличилась в группе детей 12–14 лет на 8–10 %, а в старшей группе – на 3–4 %.

Полученные данные свидетельствуют, что курс гипоксической тренировки приводит к снижению уровня тревожности, повышению подвижности и пластичности нервных процес-

сов, сопряженных с улучшением возможностей восприятия и переработки информации.

Адаптация к хронической и экспериментальной (гипо- и нормобарической) гипоксии сопровождается совокупностью морфофункциональных изменений в ЦНС, связанных с повышением специфической резистентности нервных структур к дефициту O_2 [12, 15, 18]. Установлено увеличение числа и размеров митохондрий в нервных клетках, повышение активности митохондриальных дыхательных ферментов [13], ферментов антиоксидантной защиты [9], индуцированного гипоксией ангиогенеза и повышение количества капилляров в различных отделах головного мозга [6], в совокупности обеспечивающих улучшение кислородного обеспечения и оптимизацию окислительных процессов в структурах ЦНС.

Можно предположить, что совокупность морфофункциональных изменений в различ-

ных отделах головного мозга, инициированных действием гипоксии, лежит в основе психофункциональных изменений, описанных для разных этапов адаптации к дефициту O_2 [1, 18], и изменений, выявленных в проведенном исследовании у детей с отклонениями в интеллектуальном развитии.

Наряду с психоэмоциональными изменениями в исследовании оценивали вегетативные сдвиги, возникающие после курса ПНГ. Результаты исследования показали, что курс ПНГ приводит к снижению вегетативного коэффициента (табл. 1), указывая на снижение активности симпатической нервной системы.

Установлено, что в состоянии относительного мышечного покоя после курса гипоксической тренировки потребление O_2 у детей всех возрастных групп достоверно уменьшается (табл. 2), что указывает на снижение метаболических процессов и является критерием специфической тканевой адаптации к дефициту O_2 . Поскольку метаболические потребности организма определяют деятельность газотранспортных систем, в исследовании оценивались изменения внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы, возникающие у детей с отклонениями в интеллектуальном развитии после курса ПНГ (табл. 2).

Таблица 2

Изменение показателей внешнего дыхания, газообмена и кровообращения детей различного возраста с отклонениями в интеллектуальном развитии после курса ПНГ ($M \pm m$)

Показатели	12–14 лет (n=16)				15–17 лет (n=18)			
	Мальчики		Девочки		Юноши		Девушки	
	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ
МОД, л/мин	12,5±1,5	10,6±1,0	12,6±1,0	9,9±0,85*	11,7±1,4	9,3±1,2	12,0±1,0	9,2±0,8*
ЧД, /мин	19,5±2,4	17,2±2,1	22,5±2,1	16,4±2,1*	16,5±2,0	15,1±1,9	19,4±2,4	15,8±1,9
ПОС, л	3,4±0,1	3,6±0,2	3,1±0,4	3,5±0,2	5,1±0,1	5,3±0,2	4,5±0,5	4,8±0,1
МОС ₂₅ , л	3,4±0,2	3,7±0,1	2,8±0,3	3,1±0,1	4,5±0,1	4,9±0,1*	4,2±0,2	4,8±0,2*
МОС ₅₀ , л	2,9±0,3	2,9±0,1	2,3±0,2	2,8±0,1*	4,3±0,1	5,2±0,2*	3,2±0,2	3,9±0,2*
МОС ₇₅ , л	1,7±0,2	1,9±0,1	1,5±0,2	1,9±0,0*	2,9±0,3	3,7±0,1*	2,4±0,3	3,1±0,1*
СОС, л	2,6±0,1	2,8±0,2	1,6±0,1	1,8±0,2	4,0±0,1	4,9±0,2*	3,3±0,2	4,6±0,2*
МОК, мл/(мин·кг)	110,0±12,4	95,2±8,1	106,3±10,8	92,4±6,2	90,0±11,6	76,3±4,7	112,6±7,2	93,1±5,8*
ЧСС, /мин	76,4±3,5	69,4±1,4*	81,2±4,2	73,7±3,4	66,2±4,2	59,2±3,2	76,4±4,5	62,4±3,2*
САД, мм рт. ст.	110,5±3,8	112,4±2,9	105,0±3,1	107,3±3,3	115,3±3,4	114,1±3,1	110,0±3,7	112,2±3,4
ДАД, мм рт. ст.	70,0±3,7	65,3±3,1	60,2±3,3	58,2±3,2	72,4±3,0	60,1±2,7*	67,8±4,1	61,2±2,9
VO ₂ , мл/(мин·кг)	13,4±1,6	10,9±0,2*	15,4±1,1	12,4±1,0*	15,3±1,2	11,9±1,1*	16,1±2,1	11,6±0,6*

Примечание. * – различия с данными до курса ПНГ достоверны ($p < 0,05$).

Результаты исследования показали, что в состоянии относительного мышечного покоя МОД во всех возрастных группах снижается. Известно, что адаптация к гипоксии сопровождается снижением чувствительности ды-

хательного центра к гипоксемии [2, 7, 17, 18], которое изменяет паттерн дыхания и подстраивает систему внешнего дыхания под удовлетворение кислородного запроса организма. При этом во всех возрастных группах

имеют место тенденции к увеличению объемно-скоростных характеристик внешнего дыхания, существенно выраженные в старшей возрастной группе. Эти данные указывают на формирование адаптивных изменений после курса ПНГ, характеризующих повышение резервов внешнего дыхания.

Подобные тенденции «минимизации» функций отмечаются со стороны сердечно-сосудистой системы. Установлено, что после курса ПНГ во всех группах детей с отклонениями в интеллектуальном развитии отмечается снижение минутного объема кровообращения и тенденция к брадикардии покоя. Можно предположить, что это является следствием снижения тропных влияний симпатической нервной системы на сердце, регулирующих его насосную функцию в соответствии с низким уровнем метаболизма. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что курс ПНГ приводит к экономизации физиологических функций у детей с отклонениями в интеллектуальном развитии независимо от возраста и пола при снижении то-

нуса симпатической нервной системы, окислительного метаболизма и деятельности кардиореспираторной системы.

Для оценки функциональных резервов организма и кардиореспираторной системы у детей с отклонениями интеллектуального развития оценивали изменения общей физической работоспособности и аэробных возможностей организма, возникающие после курса ПНГ.

Результаты исследования показали, что уровень общей физической работоспособности в средней возрастной группе увеличился у мальчиков на 14 % и у девочек – на 26 % ($p < 0,05$). В старшей возрастной группе эти изменения составили 14 и 22 % ($p < 0,05$) соответственно (рис. 1, 2), что, возможно, связано с повышением функциональных резервов систем дыхания и кровообращения, обеспечивающих доставку O_2 в органы и ткани [13]. Подтверждением этого может служить уровень МПК, который после курса ПНГ увеличивается в группах девочек и мальчиков в среднем на 5,7 % ($p \leq 0,05$).

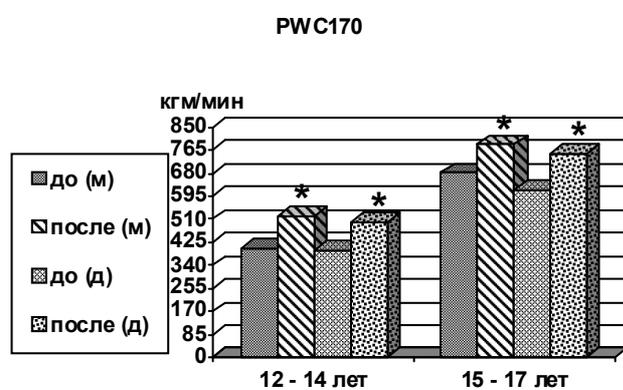


Рис. 1. Показатели физической работоспособности до и после курса ПНГ

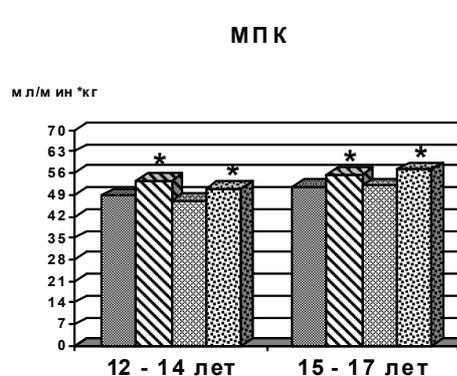


Рис. 2. Показатели аэробной производительности до и после курса ПНГ

Примечание. * – различия с данными до курса ПНГ достоверны ($p < 0,05$).

Заключение. Таким образом, интервальная гипоксическая тренировка может служить эффективным средством оптимизации психоэмоционального состояния, расширения функциональных резервов кардиореспираторной системы и повышения физической работоспособности детей и подростков с умственной отсталостью.

1. Агаджанян Н. А. Прерывистая нормобарическая гипоксия (исторические предпосылки, теоретическое обоснование, результаты применения) / Н. А. Агаджанян, Р. Б. Стрелков, А. Я. Чижов // Доклады Академии проблем гипоксии РФ. – М.: ПАИМС, 1997. – Т. 1. – С. 18–57.

2. Антипов И. В. Исследование работоспособности и реактивности газотранспортных сис-

тем при действии нормобарической гипоксии / И. В. Антипов, В. П. Голомолзина // Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием «Медико-физиологические проблемы экологии человека». – Ульяновск : УлГУ, 2011. – С. 49–52.

3. Волков Н. И. Прерывистая гипоксия – новый метод тренировки, реабилитации и терапии / Н. И. Волков // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 7. – С. 20–23.

4. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / А. Г. Дембо. – М. : Медицина, 1988. – 283 с.

5. Дьякова Э. В. Нормобарическая гипоксическая терапия в реабилитации различных форм детского церебрального паралича у детей / Э. В. Дьякова // Доклады Международной академии проблем гипоксии. – М. : Бумажная Галерея, 2005. – Т. IV. – С. 211–215.

6. Изменения реактивности сосудов микроциркуляторного русла в различных отделах головного мозга при гипобарической гипоксии / М. В. Воронникова [и др.] // Ученые записки Ульяновского гос. ун-та. Сер. «Биология». – Ульяновск : УлГУ, 2005. – С. 34–39.

7. Индивидуальные особенности системных реакций организма человека на острую гипоксию / С. И. Сороко [и др.] // Российский физиологический журн. им. Сеченова. – 2012. – Т. 98, № 11. – С. 1396–1415.

8. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 206 с.

9. Кислин М. С. Динамика перекисного окисления липидов после тяжелой гипобарической гипоксии в структурах головного мозга крыс. Эффект preconditionирования / М. С. Кислин, Е. И. Тюлькова // Патогенез. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 65–66.

10. Колчинская А. З. Адаптация к гипоксии как эффективное средство повышения работоспособности, профилактики, лечения и реабилитации / А. З. Колчинская // Доклады Академии проблем гипоксии РФ. – М. : ПАИМС, 1997. – Т. 1. – С. 126–145.

11. Кривошеков С. Г. Влияние кратковременной прерывистой нормобарической гипоксии на регуляцию внешнего дыхания у человека / С. Г. Кривошеков // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 6. – С. 45–52.

12. Куликов В. П. Тренировки с гиперкапнической гипоксической гипоксией в реабилитации ишемического повреждения головного мозга / В. П. Куликов, А. Г. Беспалов, Н. Н. Якушев // Патогенез. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 70.

13. Лукьянова Л. Д. Сигнальная функция митохондрий при гипоксии и адаптации / Л. Д. Лукьянова // Патогенез. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 4–12.

14. Морфофункциональная гетерогенность и гетерохронность адаптации внутренних органов при прерывистой гипобарической гипоксии / М. В. Балыкин [и др.] // Тезисы докладов IV съезда физиологов Сибири. – Новосибирск, 2002. – С. 26–27.

15. Нейропротекторный эффект гипоксического preconditionирования при фокальной ишемии мозга / С. А. Гаврилова [и др.] // Патогенез. – 2008. – Т. 6, № 3. – С. 13–17.

16. Филимонов Ю. И. Цветовой тест Люшера : методическое руководство / Ю. И. Филимонов. – СПб., 1993. – 49 с.

17. Effect of acute hypoxia on cardiopulmonary response to head down tilt / J. Loeppky [et al.] // Aviat Space Env. Med. – 1991. – № 62 (12). – P. 1137–1146.

18. Obrenovitch T. P. Molecular physiology of preconditioning – induced brain tolerance to ischemia / T. P. Obrenovitch // Physiol. Rev. – 2008. – Vol. 88, № 1. – P. 211–247.

POSSIBILITIES OF INTERMITTENT HYPOXIC TRAINING IN CORRECTION OF THE PSYCHO-FUNCTIONAL CONDITION OF CHILDREN AND TEENAGERS WITH INTELLECTUAL DISABILITY

N.A. Makhova, M.V. Balykin

Ulyanovsk State University

The real research is devoted to studying of influence of an interval normobaric hypoxia on a psychofunctional condition of children and teenagers with intellectual disability. Possibilities of hypoxic training in increase of resistance to deficiency of oxygen, functional reserves of external breath and cardiovascular system, the general physical working capacity and aerobic opportunities of pupils with mental diseases.

Keywords: hypoxic training, intellectual disability, physical working capacity, psychofunctional condition.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

УДК 616-006.6:577

ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО МЕТАБОЛИЗМА В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ЭРИТРОЦИТАХ БОЛЬНЫХ РАКОМ ЯИЧНИКОВ ПОСЛЕ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ ПО СХЕМЕ САР*

Д.Р. Долгова, Т.В. Абакумова, И.И. Антонеева,
С.С. Пирмамедова, А.Ю. Тузеева, Е.Ю. Насырова

Ульяновский государственный университет

В плазме крови и эритроцитах больных раком яичников III стадии по FIGO после полихимиотерапии по схеме САР оценивали показатели окислительной модификации белков, параметры перекисного окисления липидов и ферментативное звено антиоксидантной системы. Было установлено повышение содержания в плазме крови и эритроцитах больных раком яичников после полихимиотерапии продуктов окислительной модификации белков и липидов. Одновременное повышение в плазме крови активности изучаемых антиоксидантных ферментов может свидетельствовать о переходе системы «ПОЛ – АОС» на более высокий уровень функционирования. Одновременное снижение активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах свидетельствует о возможности развития в них оксидативного стресса. Подобная динамика редокс-зависимых процессов в крови больных раком яичников характеризует биологический портрет опухоли и диктует целесообразность использования дифференцированной многокомпонентной антиоксидантной терапии у этих больных.

Ключевые слова: рак яичников, полихимиотерапия, редокс-зависимые процессы.

Введение. Процессы окислительного метаболизма включают генерацию активных форм кислорода (АФК), перекисное окисление липидов (ПОЛ), окислительную модификацию белков (ОМБ) и антиоксидантную защиту (АОЗ). Образующиеся АФК в норме выступают в качестве медиаторов редокс-регулируемых сигнальных путей [2]. Причины, вызывающие интенсификацию свободно-радикальных процессов, могут быть различными, однако изменения на молекулярном уровне носят однотипный характер. Общими являются разнонаправленные изменения свободно-радикальных процессов и буферной емкости антиоксидантной системы [10]. По-

добная ситуация рассматривается как оксидативный стресс и является патогенетическим звеном онкозаболеваний [6, 9, 11].

Рак яичников (РЯ), диагностируемый в основном на III–IV стадии заболевания, представляет актуальную проблему современной онкогинекологии [5]. Разработка методов лечения РЯ остается приоритетной [1]. Злокачественные опухоли яичников чувствительны к проведению лекарственной полихимиотерапии (ПХТ). Однако у пациенток с III–IV стадией возможности ПХТ, обладающей выраженным токсическим воздействием, ограничены в связи с уже имеющимися нарушениями метаболических функций в результате нарастания опухолевой массы в организме. В связи с вышеизложенным возникает необходимость разработки научно обос-

* Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России.

нованных подходов к проведению ПХТ РЯ, основанных на использовании в схеме комплексного лечения антиоксидантов.

Цель исследования. Оценка редокс-зависимых процессов в плазме крови и эритроцитах больных РЯ после ПХТ по схеме CAP.

Материалы и методы. Обследуемая группа состояла из 96 первичных больных РЯ, находящихся на III стадии по FIGO. Больные были обследованы до начала лечения, через 3 и 14 дней после первого и через 3 и 14 дней после второго курса ПХТ по схеме CAP (цисплатин 75 мг/м², доксорубин 40 мг/м² и циклофосфамид 600 мг/м²). Интервал между курсами составил 21 день. В контрольную группу вошли 18 практически здоровых женщин.

В плазме и эритроцитах крови оценивали уровень ОМБ по Е.Е. Дубининой (2006). Результаты регистрировали при $\lambda=346$ нм и $\lambda=370$ нм (альдегидные и кетонные группы нейтрального характера), при $\lambda=430$ нм и $\lambda=530$ нм (соответственно альдегидные и кетонные группы основного характера) в единицах оптической плотности на миллиграмм белка. Для оценки ПОЛ в плазме и гемолизате эритроцитов определяли количество диеновых конъюгатов (ДК) при $E_{232/220\text{нм}}$, кето-диенов (КД) при $E_{278/220\text{нм}}$, шиффовых оснований (ШО) при $E_{400/220\text{нм}}$ по методу И.А. Волчегорского (1989). Содержание вторичных продуктов ПОЛ – малонового диальдегида (МДА) – определяли по Л.И. Андреевой (1988). Для оценки ферментативного звена антиоксидантной системы (АОС) в плазме крови и эритроцитах определяли активность каталазы, глутатион-S-трансферазы (ГТ) по А.И. Карпищенко (1999). В гемолизате эритроцитов также определяли активность супероксиддисмутазы (СОД). Значимость различий вариационных рядов в связанных попарно выборках оценивалась с помощью U-критерия Вилкоксона–Манна–Уитни. Анализ данных проводился с использованием пакета прикладных программ Statistica 6. Достоверными считали различия между сравниваемыми рядами с уровнем достоверной вероятности 95 % ($p<0,05$).

Результаты и обсуждение. Установлено, что усиление редокс-зависимой модификации белков имеет место при поражении различных органов. В отличие от продуктов ПОЛ, карбонильные производные белков плазмы и эритроцитов более стабильны и специфичны, что позволяет использовать их в качестве маркеров оксидативного стресса при патологических процессах [4]. В результате проведенных исследований нами установлено повышение содержания продуктов ОМБ в плазме крови и эритроцитах больных РЯ по сравнению с донорами. Так, содержание альдегидных и кетонных групп нейтрального характера в плазме крови составило $0,510\pm 0,048$ ед. опт. плот./мг белка против $0,418\pm 0,034$ ед. опт. плот./мг белка в контроле ($p<0,05$). Содержание карбонильных производных основного характера составило для альдегидных производных $0,303\pm 0,019$ ед. опт. плот./мг белка против $0,230\pm 0,022$ ед. опт. плот./мг белка в контроле ($p<0,05$) и для кетонных производных – $309\pm 0,029$ ед. опт. плот./мг белка против $0,082\pm 0,012$ ед. опт. плот./мг белка в контроле ($p<0,05$). Содержание в гемолизате эритроцитов больных РЯ альдегидных и кетонных групп нейтрального характера колебалось в пределах коридора нормы. Уровень карбонильных производных основного характера у больных РЯ значительно превышал таковой в эритроцитах доноров и составил для альдегидных групп $0,854\pm 0,029$ ед. опт. плот./мг белка против $0,706\pm 0,048$ ед. опт. плот./мг белка в контроле ($p<0,05$) и для кетонных групп – $0,501\pm 0,035$ ед. опт. плот./мг белка против $0,368\pm 0,020$ ед. опт. плот./мг белка в контроле ($p<0,05$). Результаты изучения уровня ОМБ в плазме крови на фоне ПХТ представлены на рис. 1.

Из данных рис. 1 следует, что прогрессивно и значительно на фоне ПХТ в плазме крови увеличивается содержание карбонильных производных основного характера, регистрируемых при $\lambda=430$ нм и $\lambda=530$ нм.

Результаты изучения уровня ОМБ в эритроцитах больных РЯ на фоне ПХТ представлены на рис. 2.

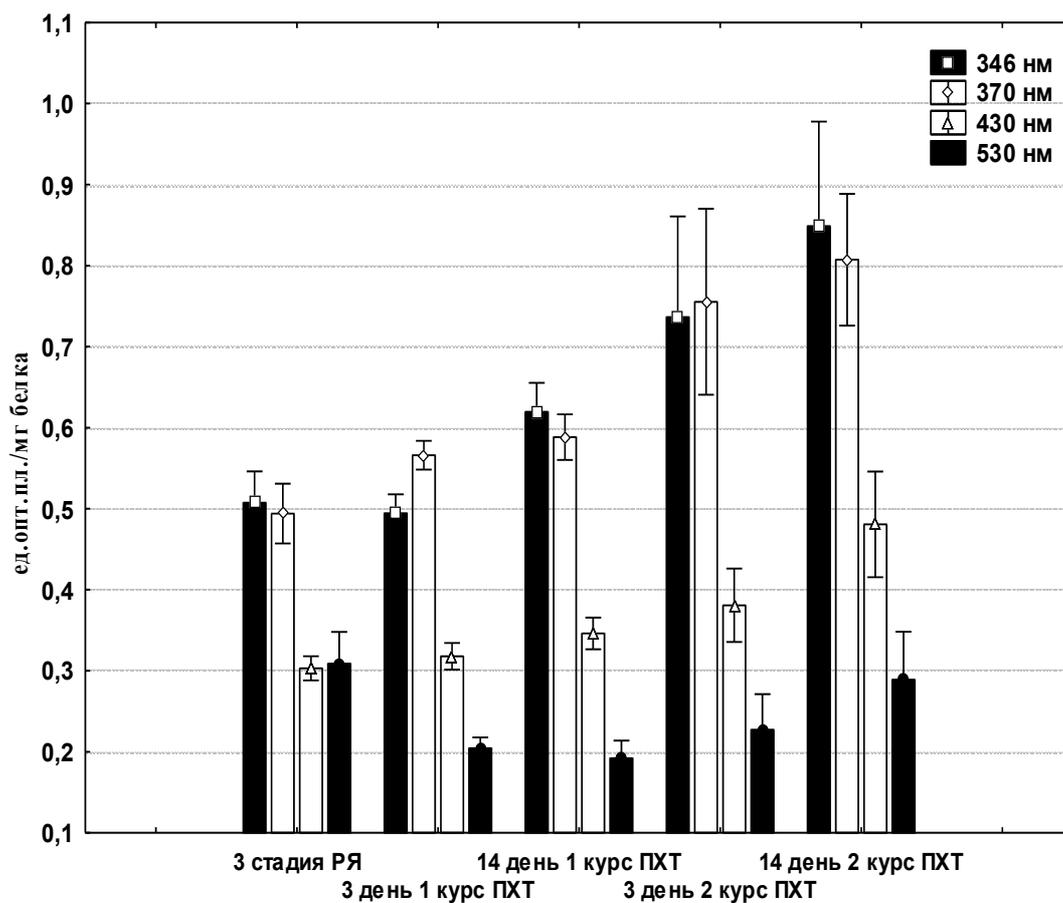


Рис. 1. Содержание продуктов ОМБ в плазме крови больных РЯ на 3-й и 14-й дни после первого и второго курсов ПХТ по схеме САР

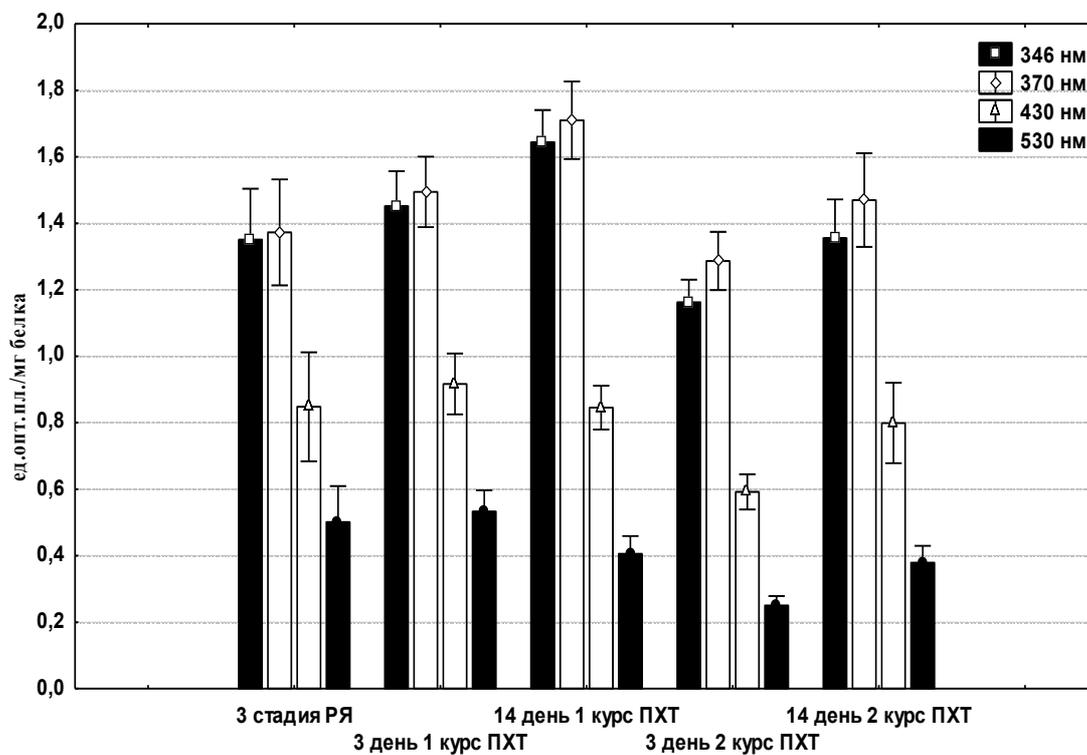


Рис. 2. Содержание продуктов ОМБ в эритроцитах больных РЯ на 3-й и 14-й дни после первого и второго курсов ПХТ по схеме САР

Из данных, представленных на рис. 2, следует, что содержание кетонных и альдегидных групп нейтрального характера, достоверно увеличенное уже после первого курса ПХТ, продолжало возрастать через 14 дней и оказывалось сниженным после второго курса ПХТ. Уровень карбонильных производных белка в эритроцитах на всех изученных сроках после обоих курсов ПХТ колебался в пределах показателей до введения химиопрепаратов по схеме CAP. Колебания уровней различных продуктов ОМБ имеют свои особенности. Возможно, это связано с условиями их обра-

зования. Однако образование карбонильных производных происходит в результате сильных повреждающих форм окислительной модификации как путем прямого окисления аминокислотных остатков, так и при взаимодействии с продуктами ПОЛ – МДА [8]. Их содержание является показателем общего окислительного стресса [12].

В результате проведенных исследований была установлена активация процессов ПОЛ в плазме крови и эритроцитах больных РЯ по сравнению с донорами (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ПОЛ – АОС плазмы крови и эритроцитов больных РЯ на III клинической стадии заболевания

Группа обследуемых	МДА, мкмоль/л	ДК, ед.опт.плот./мл	КД, ед.опт.плот./мл	ШО, ед.опт.плот./мл	ГТ, мкмоль/мин/л	Каталаза, ммоль/мин/л	СОД, у.е./л
ПЛАЗМА КРОВИ							
Доноры (n=18)	3,020±0,103	0,451±0,026	0,089±0,007	0,015±0,002	0,031±0,004	4,330±0,710	-
РЯ III стадии (n=96)	4,810±0,190*	0,510±0,064	0,150±0,080*	0,030±0,009*	0,110±0,008*	0,100±0,020*	-
ЭРИТРОЦИТЫ							
Доноры (n=18)	305,40±10,36	0,547±0,031	0,121±0,011	0,032±0,005	0,341±0,038	8,796±0,875	0,827±0,136
РЯ III стадии (n=96)	380,82±7,49*	0,876±0,029*	0,146±0,008*	0,050±0,006*	0,870±0,041*	5,710±0,720*	1,950±0,102*

Примечание. * – данные, статистически значимо отличающиеся от показаний доноров ($p \leq 0,05$).

Одновременное повышение активности антиоксидантных ферментов: ГТ в плазме крови и ГТ и СОД в эритроцитах (табл. 1) – может свидетельствовать о переходе системы «ПОЛ – АОС» на более высокий уровень функционирования [3]. Снижение активности каталазы как в плазме крови, так в эритроцитах (табл. 1) может указывать на снижение генерации опухолевыми клетками H_2O_2 , ингибирующего размножение клеток. Полученные результаты могут находиться в противоречии с рядом других работ, в которых на клеточных культурах показано повышение продукции H_2O_2 опухолевыми клетками по сравнению с нормальными [7].

Следующим этапом работы было изучение особенностей протекания реакций ПОЛ и уровня ферментов АОЗ в плазме крови и

эритроцитах при проведении курсов ПХТ по схеме CAP. Было установлено, что уровень МДА в плазме крови повышался через 3 сут после первого курса ПХТ; сохранялся на этом уровне через 14 сут и через 3 сут после второго курса и снижался до уровня, регистрируемого до начала ПХТ через 14 дней после второго курса (рис. 3). Уровень КД значительно возрастал только через 14 дней после второго курса; уровень ШО возрастал через 3 и 14 дней после первого курса и затем снижался до исходных величин (рис. 4). Активность антиоксидантных ферментов (ГТ и каталазы) была снижена на всех изученных сроках после ПХТ по сравнению с ее уровнем до введения химиопрепаратов у больных РЯ (рис. 3).

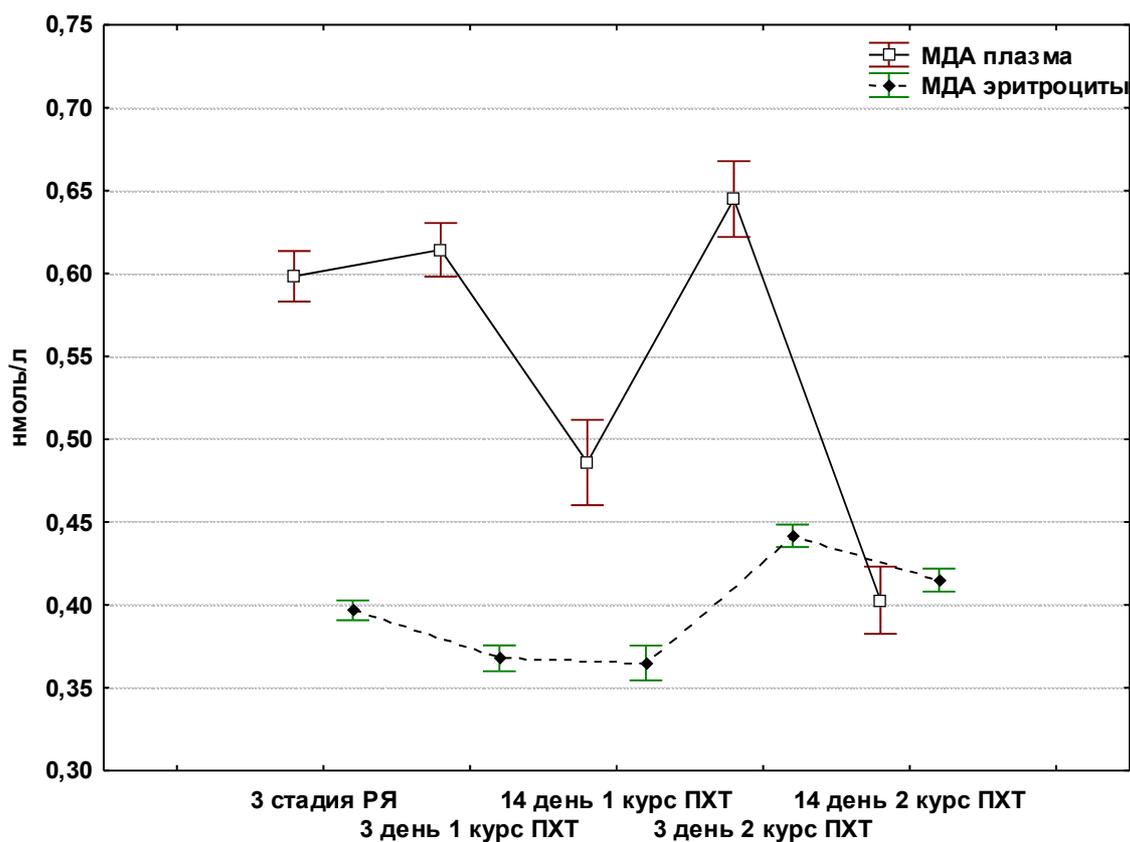


Рис. 3. Уровень МДА в плазме крови и эритроцитах больных РЯ до и после ПХТ по схеме САР

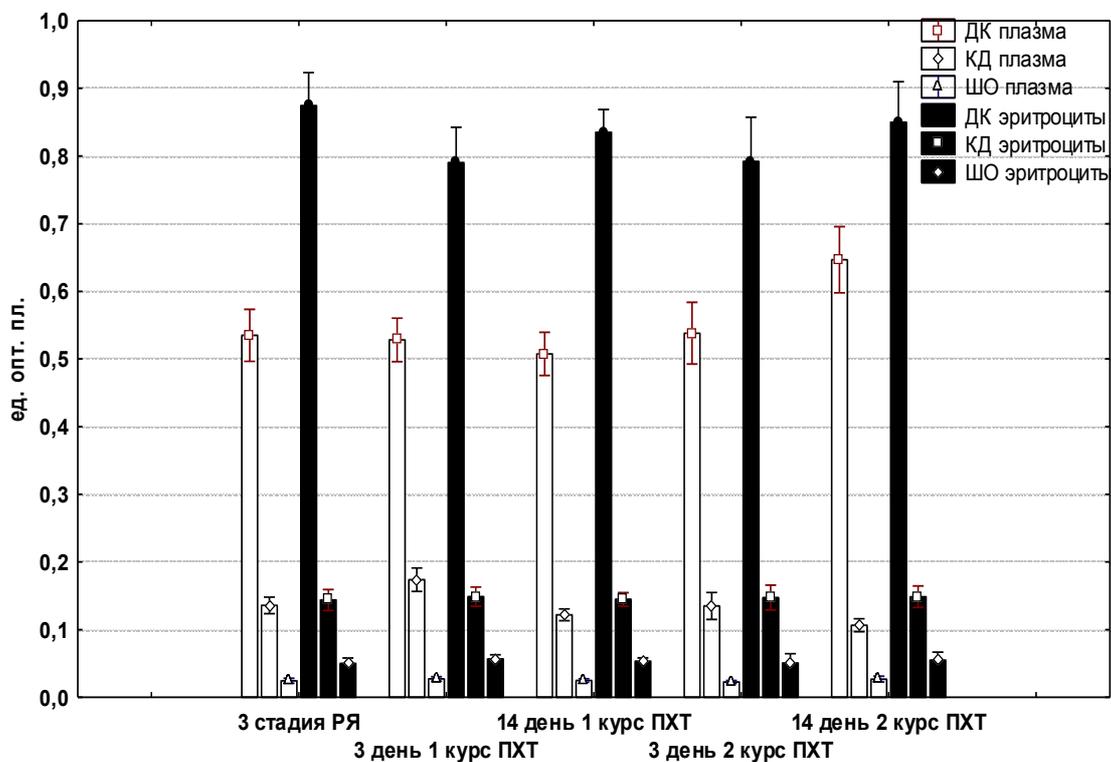


Рис. 4. Уровни продуктов ПОЛ (ДК, КД и ШО) в плазме крови и эритроцитах больных РЯ до и после ПХТ по схеме САР

Несколько иная картина возникает при анализе компонентов системы «ПОЛ – АОЗ» в эритроцитах больных РЯ после ПХТ по схеме CAP (рис. 4). Повышенный по сравнению с эритроцитами доноров уровень МДА продолжает возрастать через 3 дня после первого курса ПХТ, несколько снижается через 14 дней и вновь возрастает после второго курса ПХТ (рис. 3). Уровни ДК, КД

и ШО после ПХТ значимо не изменяются (рис. 4).

При оценке активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах больных РЯ после ПХТ по схеме CAP установлено достоверное снижение активности ГТ на всех сроках, резкое повышение через 3 сут после первого курса и затем достоверное снижение активности каталазы (рис. 5).

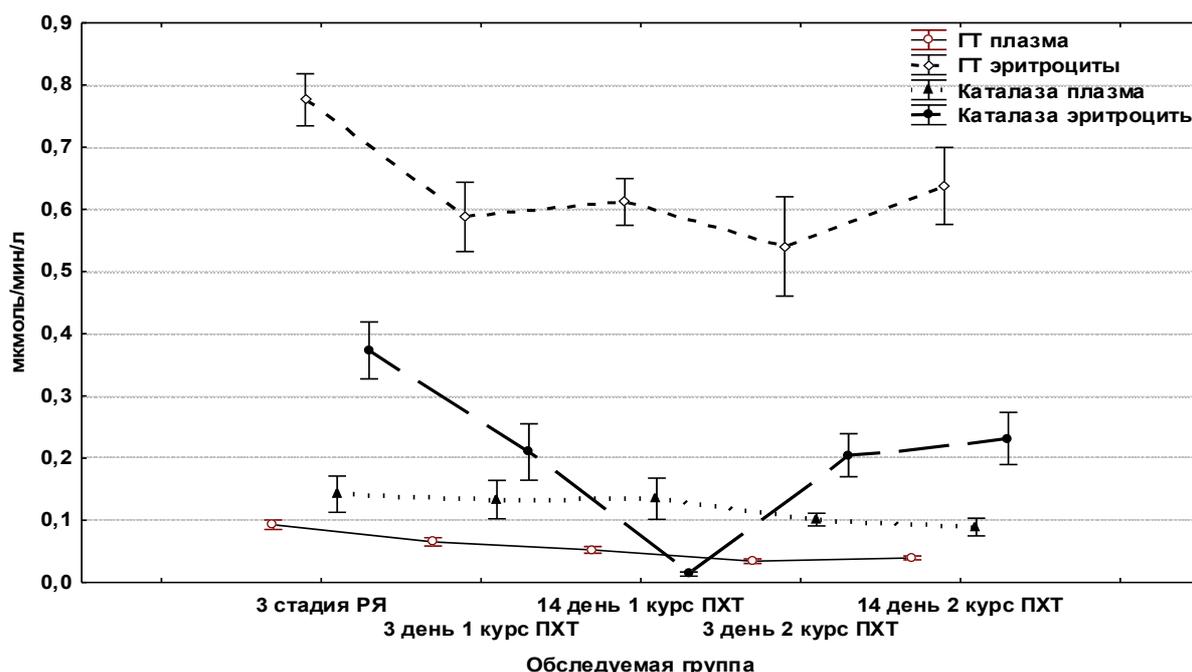


Рис. 5. Активность каталазы и ГТ в плазме крови и эритроцитах больных РЯ до и после ПХТ по схеме CAP

Активность СОД, значимо повышенная у больных РЯ ($1,950 \pm 0,122$ у.е./л против $0,827 \pm 0,136$ у.е./л в контроле), резко снижалась после первого курса ПХТ ($0,873 \pm 0,090$ и $0,940 \pm 0,018$ у.е./л через 3 и 14 дней соответственно) и значимо возрастала после второго курса ПХТ ($2,240 \pm 0,274$ и $1,750 \pm 0,230$ у.е./л через 3 и 14 дней соответственно). Подобная динамика, свидетельствующая о большей, чем в плазме крови, антиоксидантной емкости эритроцитов, тем не менее позволяет предполагать в эритроцитах развитие оксидативного стресса.

Заключение. Таким образом, химиотерапия по схеме CAP у больных РЯ на III клинической стадии по FIGO индуцирует радикалообразование и изменяет уже нарушенный опухолевым процессом окислительно-восстановительный гомеостаз больного. При

этом система «ПОЛ – АОС» в плазме крови переходит на более высокий уровень функционирования, в эритроцитах развивается оксидативный стресс. Подобная динамика редокс-зависимых процессов в различных компонентах крови организма-опухоленосителя характеризует биологический портрет опухоли и диктует целесообразность использования дифференцированной многокомпонентной антиоксидантной терапии у больных РЯ.

1. Бохман Я. В. Руководство по онкогинекологии / Я. В. Бохман. – М. : Медицина, 2002. – 534 с.

2. Дубинина Е. Е. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток (жизнь и смерть, созидание и разрушение). Физиологические и клинико-биохимические процессы / Е. Е. Дубинина. – СПб. : МедПресса, 2006. – 397 с.

3. Лю М. Б. Активные формы кислорода и пероксигенации в инвазии и метастазировании неоплазм / М. Б. Лю, И. С. Подобед, А. К. Едыгина // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124, № 4. – С. 32–341.
4. Применение наночастиц железа в таргетной терапии экспериментальных опухолей / И. А. Горошинская [и др.] // Онкохирургия. – 2013. – № 1. – С. 84.
5. Cancer statistics, 2001 / R. T. Greenlee [et al.] // CA Cancer J. Clin. – 2001. – Vol. 1. – P. 15–36.
6. Chiarugi P. Redox regulation of protein tyrosine phosphatases during receptor tyrosine kinase signal transduction / P. Chiarugi, P. Cirri // Trends Biochem Sci. – 2003. – Vol. 8, № 9. – P. 509–514.
7. Dorward A. Mitochondrial contributions to cancer cell physiology: redox balance, cell cycle, and drug resistance / A. Dorward, S. Sweet, R. Moorehead // J. Bioenerg. Biomembr. – 1997. – Vol. 29, № 4. – P. 385–392.
8. Kemp M. Nonequilibrium thermodynamics of thiol/disulfide redox systems: a perspective on redox systems biology / M. Kemp, Y. M. Go, D. P. Jones // Free Radic Biol Med. – 2008. – Vol. 44, № 6. – P. 921–37.
9. Kinnula V. L. Superoxide dismutases in malignant cells and human tumors / V. L. Kinnula, J. D. Crapo // Free Radic Biol Med. – 2004. – Vol. 36, № 6. – P. 718–744.
10. Linnane A. W. Cellular redox regulation and prooxidant signaling systems: a new perspective on the free radical theory of aging / A. W. Linnane, H. Eastwood // Ann. NY. Acad. Sci. – 2006. – Vol. 1067. – P. 47–55.
11. Zhang, Y. Reactive oxygen species (ROS), troublemakers between nuclear factor-kappaB (NF-kappaB) and c-Jun NH(2)-terminal kinase (JNK) / Y. Zhang, F. Chen // Cancer Res. – 2004. – Vol. 64, № 6. – P. 1902–1905.
12. Zitnanová I. Protein carbonyls as a biomarker of foetal-neonatal hypoxic stress / I. Zitnanová, K. Sumegová, M. Simko // Clin Biochem. – 2007. – Vol. 40, № 8. – P. 567–570.

INDICATORS OF OXIDATIVE METABOLISM IN PLASMA AND ERYTHROCYTES OF PATIENTS WITH OVARIAN CANCER AFTER CHEMOTHERAPY SCHEME CAP

**D.R. Dolgova, T.V. Abakumova, I.I. Antoneeva,
S.S. Pirmamedova, A.U. Tuzeeva, E.U. Nasyrova**

Ulyanovsk State University

In plasma and erythrocytes of patients with ovarian cancer at the III clinical stage FIGO after chemotherapy scheme CAP assessed indicators of oxidative modification of proteins, the parameters of lipid peroxidation and antioxidant enzyme element of the system. It has been found elevated levels in plasma and erythrocytes of patients with ovarian cancer after chemotherapy products of oxidative modification of proteins and lipid peroxidation. The simultaneous increase in plasma activity of antioxidant enzymes under study may indicate that the system goes "lipid peroxidation-antioxidant" to a higher level of functioning. Given that the simultaneous reduction of the activity of antioxidant enzymes in the erythrocytes indicates the possibility of oxidative stress in them. Such dynamics of redox-dependent processes in the various components of blood tumor-bearing organisms characterizes biological portrait of the tumor and dictates the feasibility of using differentiated multicomponent antioxidant therapy in patients with ovarian cancer.

Keywords: ovarian cancer, chemotherapy, redox-dependent processes.

НОРМАЛЬНАЯ И ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.18:612.833

КАРДИО-ВАСКУЛЯРНО-РЕСПИРАТОРНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СИСТЕМНЫЕ БАРОРЕФЛЕКСЫ

С.В. Куприянов

Чувашский государственный университет, г. Чебоксары

Повышение давления в исследуемой рефлексогенной зоне позвоночных артерий вызывает реализацию одновременных реакций снижения тонуса вен спланхнического бассейна, уровня кровяного давления и угнетения внешнего дыхания. Противоположные рефлекссы кардиореспираторной функциональной системы наблюдаются в ответ на исходное снижение давления в изученной сосудистой зоне. Собственные данные, обобщенные с результатами других подобных исследований, указывают на возможность емкостных сосудов активно участвовать в формировании кардиореспираторных реакций. Вводится понятие кардио-васкулярно-респираторной функциональной системы.

Ключевые слова: сосудистая рефлексогенная зона, позвоночная артерия, кардиореспираторная система, резистивные, емкостные сосуды.

Введение. В современной физиологии совместную деятельность систем гемодинамики и дыхания объединяют понятием кардиореспираторной функциональной системы, которое находит свое объяснение прежде всего с позиций конечного результата – коррекции кислотно-основного состояния (КОС) тканей и газообмена в них [3, 5, 6, 13 и др.]. При анализе работ по изучению деятельности кардиореспираторной системы обращают на себя внимание несколько обстоятельств. Во-первых, малое количество экспериментальных данных, полученных на лабораторных животных, тогда как максимальной стандартизации можно добиться только в условиях острых или хронических опытов, проведение которых на человеке, конечно, не возможно. Во-вторых, по нашему мнению, наибольшим упущением большинства экспериментов является отсутствие одновременной регистрации параметров внешнего дыхания и гемодинамики. В подавляющем большинстве случаев дыхание регистрировалось в один момент времени, а деятельность сердечно-сосудистой

системы – в другой. Так, в широкомасштабных исследованиях по изучению влияния на деятельность кардиореспираторной системы физических нагрузок повышающейся мощности Ю.С. Ванюшин и Ф.Г. Ситдилов проводили раздельную регистрацию различных показателей внешнего дыхания, гемодинамики, деятельности сердца [1]. Однако даже при стандартизации условий нагрузки остается большое количество факторов, способных влиять на активность компонентов кардиореспираторной системы, а их совокупность учесть в полной мере практически невозможно. Среди них можно отметить: эндокринный статус, изменяющийся, например, в зависимости от времени суток, активность пищеварительной системы, влияющая на валовый и основной обмен, а следовательно, и на параметры работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Другими важнейшими факторами, динамично меняющимися реализацию кардиореспираторного взаимодействия, являются различные циркадные ритмы, например циркадианные ритмы вариабельности

сердечного ритма и его турбулентности, вегетативного статуса и т.д. Подобные изменения происходят ежесекундно и практически не поддаются стандартизации в условиях эксперимента. Поэтому при отдельной регистрации параметров внешнего дыхания и показателей активности сердечно-сосудистой системы оказывается невозможным точное определение долевого участия составляющих кардиореспираторной системы в обеспечении ее общего приспособительного результата. Подобного недостатка можно избежать, если регистрировать работу дыхательной системы и кровообращения на одном объекте одновременно. Однако подобных исследований в общем объеме работ по изучению деятельности кардиореспираторной системы предельно мало.

В-третьих, по признанию многих авторов, неясно, что является основным фактором, определяющим доминирование в пределах кардиореспираторной системы дыхательной или сердечно-сосудистой составляющей. Основным направлением в исследовании деятельности кардиореспираторной системы на современном этапе является изучение конечных результатов ее активности в регуляции метаболических реакций. При этом механизмы формирования и регуляции деятельности самой кардиореспираторной системы остаются практически вне внимания. И.Г. Герасимов, Е.В. Самохина пишут: «Взаимосвязь гемодинамических и респираторных показателей обусловлена тем, что как дыхание, так и кровообращение призваны обеспечивать доставку в органы и ткани O_2 , потребление которого определяет нормальное функционирование организма... Ясно, что адекватное потребление O_2 организмом обеспечивается респираторной и гемодинамической составляющими, которые в разных сочетаниях приводят к изменению вида функциональной связи между показателями кровообращения и дыхания...» [2]. Авторы, ссылаясь на данные литературы и собственные исследования, констатируют: «...в настоящее время остается до конца непонятным, что же является объединяющим фактором взаимодействия респираторных и гемодинамических показателей и от чего зависит определе-

ние доминирующего механизма регуляции в пределах кардиореспираторной системы?». Согласно нашим собственным ранее опубликованным исследованиям ответом на поставленный вопрос во многом является афферентация от сосудистых рефлексогенных зон (СРЗ), в частности от зон позвоночных сонных артерий [8, 9 и др.]. На основе лабораторных экспериментов на животных и исследований в клинике было продемонстрировано системообразующее значение активации баро- и хеморецепторов этих СРЗ в формировании и регуляции деятельности кардиореспираторной системы.

В монографии «Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия» Н.А. Агаджанян с соавт. пишут: «По-видимому, кровь как кооперативная динамическая система может выступать в роли одного из рецепторов...» [14]. Это образное выражение подразумевает, что изменения в состоянии крови, фиксируемые прежде всего в СРЗ, играют важную роль в регуляции разнообразных функций организма. Сказанное свидетельствует об исключительной значимости СРЗ не только в регуляции дыхания и кровообращения, но и в обеспечении их функционально-системного взаимодействия.

Другим значимым нерешенным вопросом физиологии остаются одновременные реакции, в частности рефлекторные, артерий и вен.

В изучении совместной двигательной активности емкостных и резистивных сосудов большую роль сыграли работы российской и шведской школ. S. Mellander наблюдал одновременное сужение емкостных и резистивных сосудов мышц задних конечностей кошек при прямом электрическом раздражении симпатических нервов на уровне L_{4-5} . Такие же результаты получил при аккумуляграфии задних конечностей Б.И. Ткаченко. В. Folkow в более физиологических условиях раздражал центральный конец блуждающего нерва кошки. Он наблюдал расширение вен конечности при отсутствии реакции резистивных сосудов. Разнонаправленные реакции артерий и вен скелетных мышц у людей при воспроизведении рефлекса Ашнера-Данини наблюдали E. Borgattietal. Как видно,

результаты работ начального этапа изучения данного вопроса носили противоречивый характер.

Ж.А. Донина при постуральных воздействиях описала снижение центрального венозного и повышение системного артериального давления (САД) [3]. Но применение интервальной гипоксической тренировки оказалось способно повысить тонус венозных сосудов. В частности, при заданных условиях автор отметила: «...в системе низкого давления (венозной системе) наблюдаются более интенсивные сдвиги кровообращения, чем в системе высокого давления (артериального)». Следовательно, вены не только обладают способностью к активному изменению своего тонуса, но и их реакции могут быть однонаправленными с таковыми у резистивных сосудов.

Известно, что ишемия миокарда и головного мозга, несмотря на активацию симпатoadреналовой системы, приводит к угнетению деятельности сердца и снижению артериального давления [17]. Развивается порочный круг, способствующий еще большей ишемии тканей [20]. В подобных условиях D.A. Mitchell et al. регистрировали разнонаправленные реакции снижения артериального давления и увеличения кровенаполнения яремной вены [20]. Однако В.И. Евлахов, И.З. Поясов в острых экспериментах на кроликах при ишемии миокарда показали однонаправленный характер повышения тонуса артериальных сосудов и бассейна передней полой вены, обусловленного активацией адренергических механизмов [4].

На современном этапе внимание исследователей нарушений мозгового кровотока при ишемии миокарда в основном обращено на изучение изменений артериального кровотока [17]. Работ по регистрации реакций венозного русла значительно меньше [20]. Критически мало данных по сопоставлению при одних и тех же состояниях или вмешательствах сочетанных реакций артерий и вен. Значимость же венозного кровотока трудно переоценить [12]. Например, Л.В. Челышева отмечает, что у больных артериальной гипертензией на ранних стадиях происходит усиление кровотока в интракраниальных венах, а на поздних – расширение внутренних ярем-

ных вен [15]. Из последних значимых исследований данного вопроса следует также отметить работы E. Stolz et al., A.Y. Ivanov et al., где в острых экспериментах на кошках показаны однонаправленные реакции повышения тонуса артериальных сосудов и вен бассейна передней полой вены при ишемии миокарда, обусловленные активацией адренергических механизмов [16, 18].

Авторы подчеркивают активный механизм реакции емкостных сосудов.

За последние несколько лет нам не удалось обнаружить новых исследований рефлекторных механизмов одновременной регуляции тонуса артерий и вен. Можно утверждать, что все большее число исследователей признает возможность активных реакций емкостных сосудов. Однако направленность сочетанных рефлексов резистивного русла и вен – вопрос, не имеющий однозначного ответа и остающийся открытым.

Цель исследования. Провести одновременную регистрацию рефлекторных реакций дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Материалы и методы. С целью одновременной регистрации рефлекторных реакций дыхательной и сердечно-сосудистой систем в остром эксперименте нами использовалась многокомпонентная установка, принципиальная схема которой показана на рис. 1. Подобная установка позволяет, во-первых, изменять давление в гемодинамически изолированных СРЗ и, во-вторых, одновременно регистрировать САД, внешнее дыхание и тонус емкостных сосудов на твердом и электронном носителях. Пример результатов регистрации приведен на рис. 2.

В острых экспериментах на кошках под уретановым наркозом (1 г/кг массы животного) проведено изучение изменений тонической активности гемодинамически изолированных бедренной или ободочной вен в ответ на повышение или снижение давления в позвоночной артерии (ПА). ПА также подвергалась гемодинамической изоляции по методике, описанной в наших ранних публикациях [11]. Одновременно производилась регистрация САД окклюзионным способом и внешнего дыхания методом трахеостомической спирографии.

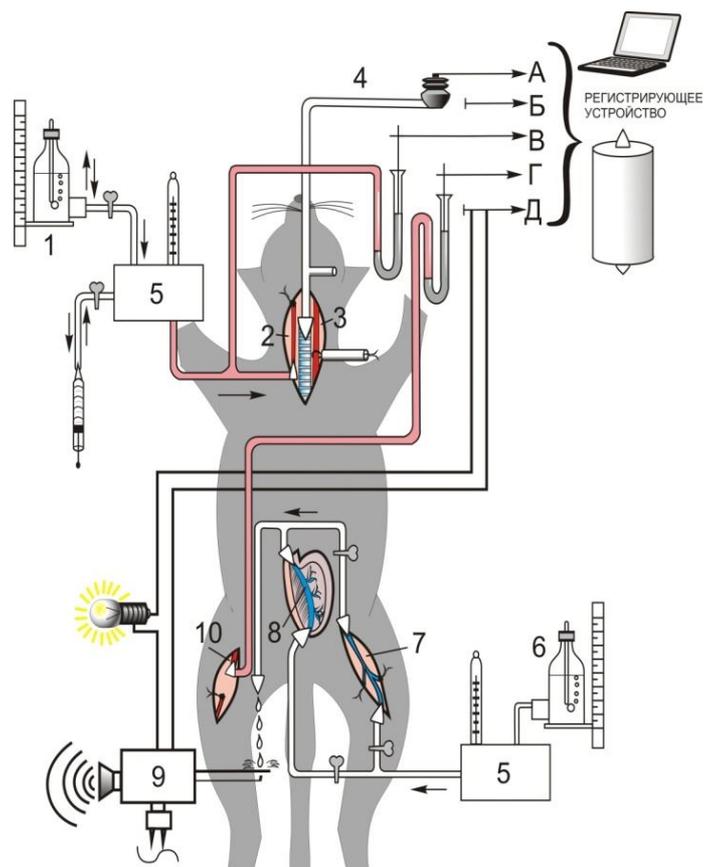


Рис. 1. Общая принципиальная схема опытов:

- 1, 2, В – система для перфузии СРЗ позвоночной артерии, изменения и регистрации давления в ней;
 3 – специальная лигатура для зажатия артерии (позвоночной или сонной);
 4, А – регистрация внешнего дыхания; 5 – ультратермостат; 1, 6 – система шприц-манометр, сосуд Мариотта;
 7 – бедренная вена; 8 – ободочная вена; 9, Д – фотоаудиография объемной скорости перфузии;
 Б – отметчик времени; 10 – регистрация системного артериального давления

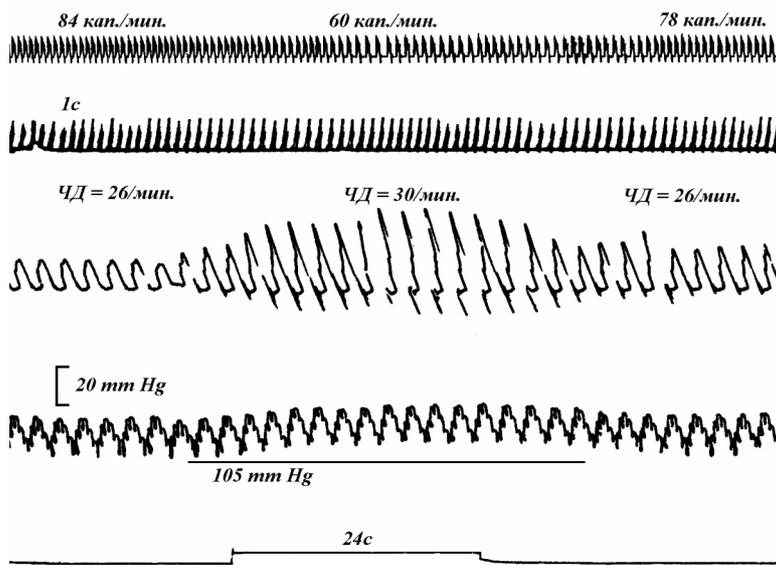


Рис. 2. Уменьшение объема перфузата в венах, стимуляция внешнего дыхания, повышение САД в ответ на снижение давления в позвоночной артерии.
 Сверху вниз: объемная скорость перфузии (в каплях), отметка времени (1 с), кривая регистрации внешнего дыхания (частота дыхания), САД (и его изолиния, мм рт. ст.), отметка времени снижения давления в зоне позвоночной артерии

Статистическая обработка полученных данных производилась в среде электронных таблиц Excel. Оценку достоверности результатов вычисляли с помощью t-критерия Стьюдента на компьютере Intel Dual Core, а также с помощью критерия знаков. Все эксперименты проводились с учетом этических норм общения с животными.

Результаты и обсуждение. Достоверно показана однонаправленность рефлекторных реакций изменения тонической активности емкостных и резистивных сосудов под влиянием бароафферентации от СРЗ ПА при ее прессорной или депрессорной стимуляции. Так, исходное снижение давления в гемодинамически изолированной зоне ПА (45 вмешательства) вызывало повышение тонуса ободочной вены и повышение САД (32 случая). В другой серии опытов (21 наблюдение из 26) то же вмешательство вызвало увеличение тонуса бедренной вены и повышение давления в бедренной или общей сонной артериях. В третьей и четвертой сериях опытов проводилось повышение давления в СРЗ ПА (49 вмешательств). В 32 из 34 вмешательств это вызвало снижение тонуса бедренной вены и синхронное падение системного кровяного давления. В 12 случаях (из 15) то же вмешательство сопровождалось снижением тонуса ободочной вены и одновременным уменьшением величины общего артериального давления.

Вышеописанные реакции собственных исследований являлись рефлексам, что доказывалось различными способами, например их выпадением после 15-минутной блокады рецептивного поля СРЗ новокаином. Кроме того, рефлекс характеризуется определенными последовательно возникающими периодами: коротким (до нескольких секунд) латентным развитием максимальной выраженности реакции и последствием, которые, вместе взятые, составляют время реакции. Количественная оценка этих периодов барорефлексов, полученных в наших экспериментах, а также их выраженности приводится в табл. 1–3.

По отношению к исходному, до вмешательства, уровню, когда тонус вен был принят за 100 %, выраженность вазодилаторных рефлексов на бедренную вену и емкостные сосуды спланхического бассейна составила $177,83 \pm 6,01$ и $123,05 \pm 3,95$ % соответственно ($p < 0,05$). Снижение САД – $18,3 \pm 2,72$ мм рт. ст. ($p < 0,01$). Одновременно происходило угнетение внешнего дыхания. Латентный период реакций вен составил в среднем $4,29 \pm 1,3$ с, на САД – $1,78 \pm 0,6$ с, на внешнее дыхание – $1,97 \pm 0,9$ с ($p < 0,05$). Время рефлексов: вены – $56,4 \pm 6,02$ с, артериальное давление – $51,0 \pm 2,3$ с и внешнее дыхание – $51,6 \pm 3,0$ с ($p < 0,01$). Последствие: емкостные сосуды – $19,85 \pm 3,75$ с, САД – $13,74 \pm 2,21$ с, дыхание – $13,98 \pm 2,43$ с ($p < 0,05$).

Таблица 1

**Рефлексы на тонус бедренной и ободочной вен,
уровень системного артериального давления и внешнее дыхание
при повышении давления в позвоночной артерии**

Измеряемый параметр	Направление реакции	Выраженность реакции	Латентный период, с	Время реакции, с	Последствие, с
Тонус вен	Расширение	$177,83 \pm 6,01$ %*; $123,05 \pm 3,95$ %** (по отношению к исходному уровню) $p < 0,05$	$4,29 \pm 1,3$ $p < 0,05$	$56,4 \pm 6,02$ $p < 0,01$	$19,85 \pm 3,75$ $p < 0,05$
Системное артериальное давление	Снижение	$18,3 \pm 2,72$ мм рт. ст. ($p < 0,01$)	$1,78 \pm 0,6$ $p < 0,05$	$51,0 \pm 2,3$ $p < 0,01$	$13,74 \pm 2,21$ $p < 0,05$
Внешнее дыхание	Угнетение	–	$1,97 \pm 0,9$ $p < 0,05$	$51,6 \pm 3,0$ $p < 0,01$	$13,98 \pm 2,43$ $p < 0,05$

Примечания: 1. * – выраженность реакции бедренной вены; ** – изменение тонуса емкостного сосуда спланхического бассейна. В последующих таблицах обозначения сходные. 2. Относительное стандартное отклонение выраженности рефлексов v (бедренная вена)=0,52, v (ободочная вена)=0,413; все численные значения рассчитаны по $M \pm m$.

Таблица 2

**Параметры рефлекторных реакций на емкостные сосуды
периферических внутренних органов, артериальное давление и внешнее дыхание
в ответ на локальное снижение давления в позвоночной артерии**

Измеряемый параметр	Направление рефлекса	Выраженность реакции	Латентный период, с	Время реакции, с	Последствие, с
Тонус вен	Сужение	56,16±4,89 %*; 37,84±2,47 %** (от величины, наблюдавшейся до вмешательства) p<0,05	3,875±1,4 p<0,05	55,45±4,67 p<0,01	20,14±4,3 p<0,05
Системное артериальное давление	Повышение	10,63±3,5 мм рт. ст. p<0,05	1,38±0,3 p<0,05	51,0±2,8 p<0,01	13,39±2,53 p<0,05
Внешнее дыхание	Стимуляция	–	1,85±0,4 p<0,05	51,3±2,4 p<0,01	12,03±1,64 p<0,05

Примечание. v (бедренная вена)=0,198; v (ободочная вена)=0,074.

Таблица 3

**Барорефлекторные влияния на емкостные и резистивные (САД) сосуды,
внешнее дыхание с зоны позвоночных артерий при ее стимуляции
повышенным или пониженным давлением**

Вид вмешательства (общее число наблюдений / число животных)	Число наблюдений / число животных	Изменение тонуса периферических и спланхических вен (M±m)	Реакция внешнего дыхания	Системное артериальное давление (M±m)	P (по критерию знаков)	
Исходное повышение давления в ЗПА (60/11)	44	Снижение на 177,83±6,01 %* и 123,05±3,95 %** p<0,05	Угнетение	Уменьшение на 18,3±2,7 мм рт. ст. (p<0,01)	<0,01	
	5	Функциональная разнонаправленность реакций				
	Контрольные наблюдения с хирургической или фармакологической блокадой					
	11/3	Исчезновение реакций				<0,01
Исходное снижение давления в ЗПА (73/21)	53	Повышение на 56,1±4,8 %* и 37,84±2,47 %** p<0,05	Стимуляция	Увеличение на 10,6±3,5 мм рт. ст. (p<0,05)	<0,01	
	8	Функциональная разнонаправленность реакций				
	Контрольные наблюдения с хирургической или фармакологической блокадой					
	12/4	Отсутствие реакций				<0,01

Заключение. Таким образом, однотипное раздражение барорецепторов зоны ПА вызывает однонаправленные реакции изменения тонуса емкостных сосудов разных отделов большого круга кровообращения.

Функционально однонаправленными с ними оказываются реакции изменения тонуса резистивных сосудов, косвенно определяемые в наших экспериментах по уровню САД, а в ранее проведенных работах Л.М. Семено-

вой – на основе резистографии резистивного сегмента сосудистого русла задней конечности кошки. Кроме того, эти рефлексы сопровождаются функционально синергичными изменениями внешнего дыхания [7, 10].

Тонус вен скелетных мышц и внутренних органов при прессорных и депрессорных вазомоторных рефлексах, возникающих с барорецепторов зоны ПА, изменяется односторонне с тонической активностью резистивных сосудов.

В сравнении с рефлекторными реакциями САД и внешнего дыхания барорефлексы на вены периферических и внутренних органов характеризуются большей инертностью. Кроме того, емкостные сосуды скелетных мышц обладают большей реактивностью по отношению к венозному руслу спланхнического бассейна.

По нашему мнению, адаптационные реакции кардиореспираторной системы следует рассматривать как интегративную результирующую реакцию многих ее компонентов: внешнего дыхания, деятельности сердца, тонической активности артерий и изменения тонуса вен. В свою очередь активность каждого из указанных компонентов проявляется несколькими самостоятельными параметрами. К ним относятся: частота внешнего дыхания, его амплитуда, тоническая активность бронхов, частота сердечных сокращений, их сила, тонус магистральных артерий, отдельно – артериол (резистивное русло), а также тонус крупных вен и емкостных сосудов внутренних органов. Каждый из этих элементов кардиореспираторной системы способен реагировать самостоятельно, изменяя в конечном итоге кислотность крови и интенсивность газообмена на уровне тканей. А активность кардиореспираторной системы формируется суммарной выраженностью приспособительных реакции всех вышеперечисленных ее компонентов.

На основании вышесказанного представляется целесообразным говорить не о кардиореспираторной, а о кардио-васкулярно-респираторной функциональной системе. Изучение корреляции не только дыхания и деятельности сердца, но и тонической активности артерий и вен в обеспечении общего

приспособительного результата в конкретных условиях существования организма представляется перспективной задачей физиологии на современном этапе.

1. *Ванюшин Ю. С.* Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы при различных видах мышечной деятельности / Ю. С. Ванюшин, Ф. Г. Ситдииков. – Казань : Изд-во ИЭУП «Таглитмат», 2003. – 128 с.

2. *Герасимов И. Г.* Взаимосвязь между показателями гемодинамики и дыхания у человека / И. Г. Герасимов, Е. В. Самохина // Физиол. человека. – 2003. – Т. 29, № 4. – С. 72–75.

3. *Донина Ж. А.* Межсистемные взаимоотношения дыхания и кровообращения / Ж. А. Донина // Физиол. человека. – 2011. – Т. 37, № 2. – С. 117–128.

4. *Евлахов В. И.* Гемодинамические механизмы изменений кровотока в полых венах при экспериментальной ишемии миокарда / В. И. Евлахов, И. З. Поясов // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2014. – Т. 100, № 3. – С. 328–338.

5. Кардиореспираторные реакции животных на пассивный ортостаз после интервальной гипоксии в антиортостатическом положении / Ж. А. Донина [и др.] // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2006. – Т. 92, № 8. – С. 997–1005.

6. *Кривошеков С. Г.* Индивидуальные особенности внешнего дыхания при прерывистой нормобарической гипоксии / С. Г. Кривошеков, Г. М. Диверт, В. Э. Диверт // Физиол. человека. – 2006. – Т. 32, № 3. – С. 62–69.

7. *Куприянов С. В.* Рефлексогенная зона позвоночных артерий / С. В. Куприянов. – Чебоксары : Изд-во ЧГУ, 2005. – 136 с.

8. *Куприянов С. В.* Роль барорецепторов зоны позвоночных артерий в рефлекторной регуляции тонуса вен спланхнического бассейна / С. В. Куприянов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2009. – Т. 7. – С. 14–17.

9. *Куприянов С. В.* Сочетанные рефлексы с сосудистых зон на тонус артериальных и венозных сосудов / С. В. Куприянов, Л. М. Семенова, С. В. Бочкарев // Матер. XXII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова. – Волгоград, 2013. – С. 283.

10. *Куприянов С. В.* Хеморефлексы зоны позвоночных артерий и каротидного синуса при ацидозе и алкалозе в остром эксперименте и клинике / С. В. Куприянов // Казанский мед. журн. – 2007. – Т. 88, № 1. – С. 20–23.

11. *Куприянов С. В.* Центральные механизмы гипотензивного влияния инфузионной озонотерапии / С. В. Куприянов // Неврологический вестн. – 2008. – Т. 40, вып. 4. – С. 81–85.

12. Мищенко Т. С. Терапевтические возможности коррекции венозных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии / Т. С. Мищенко, И. В. Здесенко // *Международ. неврол. журн.* – 2013. – 56 (2) – С. 75–86.

13. Субъективные и неврологические проявления гипервентиляционных состояний разной степени выраженности / Н. А. Агаджанян [и др.] // *Физиол. человека.* – 2003. – Т. 29, № 4. – С. 66–71.

14. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия / Н. А. Агаджанян [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолГМУ, 2005. – 336 с.

15. Чельшева Л. В. Нарушения церебральной артериальной и венозной гемодинамики при артериальной гипертензии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л. В. Чельшева. – Новосибирск, 2013. – 18 с.

16. Active regulation of cerebral venous tone: simultaneous arterial and venous transcranial Doppler sonography during a Valsalva manoeuvre / E. Stolz

[et al.] // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2010. – № 109 (4). – P. 691–697.

17. Effect of elevated catecholamine levels on cerebral hemodynamic in patients with chronic post-traumatic stress disorder / M. Dikanovic [et al.] // *Coll. Antropol.* – 2011. – № 35 (2). – P. 471–475.

18. Evidence of active regulation of cerebral venous tone in individuals undergoing embolization of brain arteriovenous malformations / A. Y. Ivanov [et al.] // *J. Appl. Physiol.* – 2013. – № 115 (11). – P. 1666–1671.

19. Furuang L. Reduced cerebral perfusion in elderly men with silent myocardial ischemia and nocturnal blood pressure dipping / L. Furuang, A. Siennicki-Lantz, S. Elmstahl // *Atherosclerosis.* – 2011. – 214 (1). – P. 231–236.

20. Jugular venous overflow of noradrenaline from the brain: a neurochemical indicator of cerebrovascular sympathetic nerve activity in humans / D. A. Mitchell [et al.] // *J. Physiol. (Lond.)*. – 2009. – № 587 (11). – P. 2589–2597.

COMBINED BAROREFLEXES UPON RESISTIVE, CAPACITIVE VESSELS AND EXTERNAL RESPIRATION. A CONCEPT OF CARDIO-VASCULAR-RESPIRATORY SYSTEM

S.V. Kupriyanov

Chuvash State University, Cheboksary

The investigation was intended to study the role of baroreceptors of hemodynamically isolated zone of vertebral arteries in regulation of peripheral veins tonus, arterial pressure and external respiration. Pressure decrease in this vascular reflexogenic zone led to reflex responses of increase in femoral vein tonus, elevation of blood pressure level and stimulation of external respiration. The opposite reflex reactions of cardio-respiratory functional system to initial pressure activation of vertebral arteries baroreceptors are observed. Basing on generalization of our own findings and similar researches of other authors, it is established that afferentation from the vertebral arteries zone is a reflexogenic factor of somatic muscles' veins tonus regulation. These reflexes of capacity vessels tonic activity changes are part of cardio-respiratory responses of maintaining the tissue gaseous exchange. A concept of cardio-vascular-respiratory functional system are introduced.

Keywords: vascular reflexogenous zone, vertebral artery, cardio-respiratory system, resistive and capacitive vessels.

УДК 612.091.8-008.8-097:612.017.1(23.0)

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОГО СТАТУСА И ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ СРЕДЫ И ДЕФИЦИТА СЕЛЕНА

К.А. Собуров, А.А. Вишнеvский, Н.Б. Тюмонбаева

Институт горной физиологии НАН КР

В статье представлен экспериментальный материал, характеризующий особенности показателей иммунной реактивности и перекисного окисления липидов у жителей Центрального Тянь-Шаня (2200 м над ур. м.), проживающих в условиях недостатка селена в окружающей среде.

Ключевые слова: иммунный статус, окислительный гомеостаз, дефицит селена, среднегорье.

Введение. Природно-географические особенности Центрального Тянь-Шаня весьма разнообразны. Здесь имеются определенные местности, где почва и растения по содержанию в них некоторых макро- и микроэлементов, а также по их количественному соотношению не всегда удовлетворяют потребности человека и животных для обеспечения нормального обмена веществ. В рассматриваемом аспекте одним из наиболее малоизученных и парадоксальных микроэлементов является селен (Se), который проявляет как токсические, так и эссенциальные свойства [10].

Проблема дефицита Se в организме человека с каждым годом обретает все большую актуальность, поскольку он наблюдается в разных социальных и возрастных группах населения горных регионов Центрального Тянь-Шаня (Кыргызская Республика). Недостаток Se приводит к снижению иммунной реактивности. Кроме того, при дефиците Se в организме развивается оксидативный стресс и симптомы гипотиреозидизма, что ведет к нарушению практически всех видов обмена веществ и развитию тяжелых патологических состояний [8].

Цель исследования. Выяснить степень влияния недостатка Se в окружающей среде на показатели иммунного статуса и окислительного гомеостаза.

Материалы и методы. В работе изучали селеновый статус, иммунную реактивность и

элементы окислительного гомеостаза у людей в возрасте 16–63 лет, постоянно проживающих в условиях низкогорья (65 чел.; с. Таш-Дюбе Аламудунского района, 930 м над ур. м.) и среднегорного климата (63 чел.; с. Суусамыр, Суусамырская долина, 2200 м над ур. м.). В геохимическом аспекте Суусамырская долина относится к неблагоприятному в отношении эссенциального микроэлемента Se региону, в отличие от района с. Таш-Дюбе, жители которого составили контрольную группу [5]. Обследуемые были благополучны по инфекционным заболеваниям и не были в стадии обострения хронических заболеваний. Забор крови производился утром, натощак, в 7–9 ч. Определение Se в образцах сыворотки крови, почвы, воды и растений производилось с использованием стандартного анализа [16, 17] в лаборатории «Стюарт Эссей энд Инвайронментал Леборэторис» (г. Кара-Балта, Кыргызская Республика).

Обследование полноты функционирования иммунной системы включало дифференцированное изучение Т- и В-звеньев иммунитета и естественной резистентности организма. Определяли содержание Т- и В-лимфоцитов, в также хелперных Т-лимфоцитов и цитотоксических Т-лимфоцитов [14]. Активность комплемента оценивалась по способности лизировать эритроциты в присутствии антител против них. Титрование комплемента проводилось гемолитическим методом по

50 % гемолизу. Лизоцимную активность сыворотки крови определяли нефелометрическим методом, основанным на способности лизоцима сыворотки крови вызывать лизис бактерий. Фагоцитарные реакции нейтрофилов проводились с культурой золотистого стафилококка (штамм 209) [15]. Определяли процент активных нейтрофилов с захваченными микробами (фагоцитарный индекс) и среднее число микробов, поглощенных одной клеткой (фагоцитарное число). Активность восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) выявляли по количеству диформазанположительных клеток в тесте с монодисперсными частицами латекса и вычисляли индекс активации [9]. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали, исследуя содержание гидроперекисей липидов и диенкетоннов в плазме крови [12, 18]. Интегральным показателем интенсивности ПОЛ является окислительный индекс, который рассчитывали по отношению оптической плотности гидроперекисей к оптической плотности общих липидов [12]. Разницу средних величин оценивали по t-критерию Стьюдента и вероятности p, которую признавали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Установлены особенности селенового статуса у жителей среднегорья (с. Суусамыр, 2200 м над ур. м.). По сравнению с данными для группы жителей низкогорья (с. Таш-Дюбе, 930 м над ур. м.) отмечено пониженное содержание Se в сыво-

ротке крови жителей гор ($p < 0,05$). Известно, что средняя нормальная концентрация селена в сыворотке крови у жителей России приближается к 0,100 мкг/мл [4], что в целом несколько выше зафиксированного нами уровня Se для обследованных групп (0,0855 и 0,0779 мкг/мл соответственно в низкогорье и среднегорье).

Уровень Se в растениях и почве в среднегорье был вдвое ниже по сравнению с районом с. Таш-Дюбе, но без существенных различий концентрации Se в воде (табл. 1). Вероятно, это связано с тем, что почвообразующим элементом в Суусамырской долине являются вулканические породы, а в районе с. Таш-Дюбе – сланцы мелового периода, формировавшиеся в условиях полуаридного и аридного климата и, в отличие от вулканических пород, богатые селеном [5]. Статистически достоверные отличия в содержании Se в крови жителей с. Суусамыр от контрольной группы свидетельствуют об остром недостатке этого микроэлемента в среде обитания и в пищевых продуктах, используемых жителями среднегорья. Кроме того, это явление может быть связано с тенденцией приуроченности Se-дефицитных провинций к зонам выхода кислых изверженных горных пород (Суусамырская долина). Эти регионы биосферы отличаются не только содержанием Se в растениях, но и степенью аккумуляции его другими организмами [3, 6, 17].

Таблица 1

Геохимическое районирование селена и его содержание в сыворотке крови у жителей Центрального Тянь-Шаня

Объект	с. Таш-Дюбе (930 м над ур. м.)	с. Суусамыр (2200 м над ур. м.)	Примечание
Сыворотка	85,5±1,3 мкг/л	77,85±1,10* мкг/л	Метод микроволнового разложения [16]
Растения	103,3±3,6 мкг/кг	50,6±4,3* мкг/кг	Метод микроволнового разложения [16]
Почва	0,1360±0,0037 мг/кг	0,0726±0,0066* мг/кг	Метод [17]
Вода	<0,001 мг/мл	<0,001 мг/мл	Метод [17]

Примечание. * – статистически достоверное различие по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

Таблица 2

Т- и В-система иммунитета и фагоцитоз у постоянных жителей гор (M±m)

Показатели	с. Таш-Дюбе (930 м над ур. м.)	с. Суусамыр, (2200 м над ур. м.)	р
Все Т-клетки, %	46,8±0,40	34,55±0,54	<0,01
В-клетки, %	19,42±0,61	19,72±0,42	>0,05
Т-хелперы/индукторы, %	19,26±0,34	15,58±0,28	<0,01
Цитотоксические Т-клетки, %	14,52±0,18	13,04±0,31	<0,01
Натуральные киллеры, %	12,00±0,11	10,38±0,13	<0,01
Фагоцитарный индекс, %	58,91±0,86	44,16±0,54	<0,001
Фагоцитарное число, усл. ед.	5,94±0,11	5,05±0,13	<0,05
Индекс активации нейтрофилов, усл. ед.	7,37±0,35	5,74±0,20	<0,01
Показатель активных нейтрофилов, %	0,065±0,0021	0,060±0,0018	>0,05

Выявлено, что активность циркулирующих иммунных комплексов сыворотки крови у жителей среднегорья была достоверно выше (110,4±2,6 %; $p < 0,02$), чем у жителей долины (87,4±2,1 %). Сопоставление неспецифической резистентности организма у лиц, проживающих на различных высотах, выявило, что у постоянных жителей среднегорья активность лизоцима заметно ниже (34,1±0,48 %; $p < 0,01$), чем у жителей низкогогорья (41,4±0,6 %). Показатели комплементарной активности сыворотки крови у жителей низкогогорья и среднегорья находились практически на одном уровне.

У коренных жителей среднегорья отмечено снижение таких неспецифических факторов защиты, как активность лизоцима и фагоцитарная активность лейкоцитов. Увеличение в крови циркулирующих иммунных комплексов у жителей среднегорных зон связано, по-видимому, с неполноценностью поглотительной функции макро- и микрофагов. Кроме того, в этой группе отмечен широкий диапазон индивидуальных колебаний для каждого класса иммуноглобулинов (А, М, G). Концентрация IgG у жителей Суусамырской долины была выше, а иммуноглобулина М – ниже, чем у обследованных в низкогогорье (табл. 3.).

Таблица 3

Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови жителей горной местности (M±m), г/л

Показатели	с. Таш-Дюбе, (930 м над ур. м.)	с. Суусамыр, (2200 м над ур. м.)
Имуноглобулин А	1,940±0,014	2,000±0,018
Имуноглобулин М	1,970±0,020	1,800±0,022*
Имуноглобулин G	10,700±0,130	11,90±0,15*

Примечание. * – статистически достоверное различие по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

У жителей среднегорья обнаружено высокое содержание промежуточных продуктов ПОЛ (гидроперекисей и диенкетон). С увеличением высоты проживания наблюдалась четкая тенденция к повышению окислительного индекса ($p < 0,05$), что свидетель-

ствовало о нарушении баланса между прооксидантами и активностью антиоксидантной защиты организма (рис. 1). Данное нарушение связано не только с более экстремальными условиями существования в Суусамырской долине, но и, вероятно, с недостатком в

организме человека Se, обладающего антиоксидантными свойствами [2]. Дело в том, что активация энергетических трат у жителей гор осуществляется в значительной степени за счет липидных энергоносителей [1]. Это при-

водит к интенсификации процессов ПОЛ в организме, что в свою очередь обуславливает значимость Se, входящего в активный центр ключевого фермента антиоксидантной системы глутатион-пероксидазы [2].

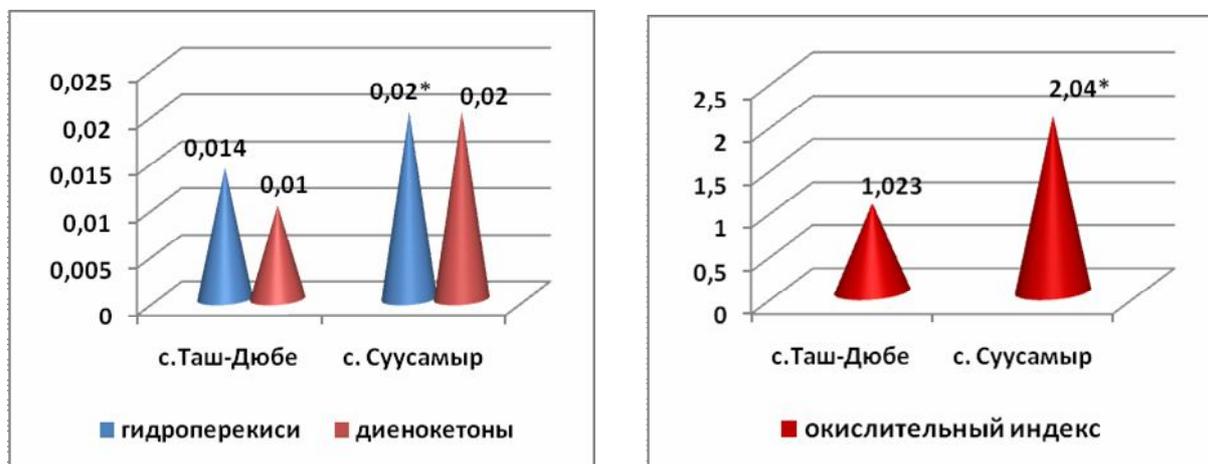


Рис. 1. Показатели ПОЛ и окислительный индекс у жителей низко- (с. Таш-Дюбе, 930 м над ур. м.) и среднегорья (с. Суусамыр, 2200 м над ур. м.) (* – статистически значимое различие по сравнению с контролем ($p < 0,05$); продукты ПОЛ приведены в единицах оптической плотности)

Известно, что усиление ПОЛ снижает потенциал иммунной реактивности [9]. Кроме того, окислительный стресс может быть вреден для приобретенного иммунитета за счет активации ядерного фактора карраВ, который регулирует экспрессию генов цитокинов, хемокинов, молекул клеточной адгезии и др. В то же время антиоксидантное обеспечение необходимо для предотвращения иммунодефицитных состояний, ведущих к изменению уровня интерлейкина-2, который необходим для оптимизации численности популяций лимфоцитов и Т-клеток, способен усиливать их митогенную реактивность, киллерную активность, ответ антител на антигенную стимуляцию [7, 11, 19, 20].

Пока невозможно однозначно утверждать, какой из двух факторов определил столь заметные отличия в иммунном статусе и окислительном гомеостазе от контрольной группы: высота 2200 м над ур. м. или дефицит Se. Вероятно, что здесь имеет место суммация указанных причин. Можно отметить, что для популяций Суусамырской долины проживание в экстремальных условиях требует определенного напряжения управляющих систем [1]. Накопление продуктов ПОЛ

в крови, при недостатке Se, является неблагоприятным последствием этого напряжения.

Заключение. Таким образом, активация ПОЛ как неперемный атрибут экстремальных состояний может вызвать неблагоприятные метаболические, энергетические и пластические эффекты [3]. В свою очередь усиление ПОЛ снижает потенциал иммунной реактивности [6]. Данные факты были зафиксированы в представленной работе. В связи с этим факторы, обеспечивающие нейтрализацию перекисной дегградации липидов, являются универсальными и надежными средствами повышения адаптационных возможностей организма. К одному из таких существенных факторов можно отнести достаточное содержание Se в организме.

1. Агаджанян Н. А. Физиология человека / Н. А. Агаджанян. – М. : РУДН, 2002. – 346 с.

2. Балаболкин М. И. Роль окислительного стресса в патогенезе диабетической нейропатии и возможность его коррекции препаратами α -липовой кислоты / М. И. Балаболкин, В. М. Кремни-ская, Е. М. Клебанова // Проблемы эндокринологии. – 2005. – Т. 51, № 3. – С. 22–31.

3. Бойко Е. Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере

- / Е. Р. Бойко. – Екатеринбург : УрО РАН, 2005. – 188 с.
4. Голубкина Н. А. Селен в медицине и экологии / Н. А. Голубкина, А. В. Скальный, Я. Л. Соколов. – М. : Изд-во КМК, 2002. – 136 с.
5. Дженбаев Б. М. Селеновая биогеохимическая провинция Чуйской долины / Б. М. Дженбаев, В. В. Ермаков, А. М. Мурсалиев // Наука и техника. – 1995. – № 1–2. – С. 87–91.
6. Ермаков В. В. Биогеохимическое районирование континентов / В. В. Ермаков. – М. : Наука, 1993. – С. 24.
7. Жетписбаева Х. С. Состояние ПОЛ, антиоксидантной защиты и геморального иммунитета при действии хронического стресса / Х. С. Жетписбаева // Известия вузов, Поволжский регион. – 2008. – Вып. 3. – С. 3–7.
8. Изменение концентраций некоторых химических элементов в клетках *Spirulina platensis* при добавлении в среду селена / А. Х. Тамбиев [и др.] // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4 (2). – С. 19–23.
9. Маянский А. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А. Н. Маянский, Д. Н. Маянский. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1983. – 254 с.
10. Решетник Л. А. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека / Л. А. Решетник, Е. О. Парфенова // Микроэлементы в медицине. – 2001. – Т. 2, вып. 2. – С. 2–9.
11. Смирнов В. С. Иммунодефицитные состояния / В. С. Смирнов, И. С. Фрейдлин. – СПб. : Фолиант, 2000. – 257 с.
12. Субанов Т. А. Использование микрогидрина и углекислой минеральной воды «Кара-Шоро» в восстановительном лечении эктомии шейки матки : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. А. Субанов. – Бишкек, 2009. – 27 с.
13. Хаитов Р. М. Иммунология : учебник / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатъева, И. Г. Сидорович ; под ред. Р. М. Хаитова. – М. : Медицина, 2001. – 432 с.
14. Хаитов Р. М. Экологическая иммунология / Р. М. Хаитов, Б. М. Пинегин, Х. И. Истамов. – М. : Изд. ВНИРО, 1995. – 219 с.
15. Шляхов Э. Н. Иммунология / Э. Н. Шляхов, Л. П. Андриеш. – Кишинев, 1985. – 279 с.
16. Barany E. Mercury and selenium in whole blood and serum in relation to fish consumptions and amalgam fillings in adolescents / E. Barany, I. Bergdahi, L. Bratteby // J. of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2003. – Vol. 17 (iss. 3). – P. 165–170.
17. Canton S. P. Acute aquatic life criteria for selenium / S. P. Canton // Environ. Toxicol. Chem. – 1999. – Vol. 18. – P. 1425–1432.
18. Rhee S. C. Cellular regulation by hydrogen peroxide / S. C. Rhee, T. S. Chang // J. Am. Soc. Nephrol. – 2003. – Vol. 14. – P. 211–215.
19. Upritchard J. E. Effect of supplementation with tomato juice, vitamin E, and vitamin C on LDL oxidation and products of inflammatory activity in type 2 diabetes / J. E. Upritchard, W. H. Sutherland, J. H. Mann // Diabetes Care. – 2000. – Vol. 23. – P. 733–738.
20. Zhao J. The relationship among reactive oxygen species hypoxia-inducible factor 1 and cell proliferation under hypoxia / J. Zhao, Z. Zhou, H. Hu. // Acta Physiologica S. – 2007. – Vol. 59, № 3. – P. 319–324.

INDICATORS OF THE IMMUNE STATUS AND LIPID PEROXIDATIONS UNDER MOUNTAINOUS ENVIRONMENT AND DEFICIENT OF SELENIUM

K.A. Soburov, A.A. Vishnevskii, N.B. Tymonbaeva

Institute of mountain physiology of NAS KP

The features of indicators of immune reactivity and lipid peroxidations at aboriginal population of Central Tyen-Shan (2200 m at seelev.), living under deficient of selenium in the environment are showed in this investigation

Keywords: immune status, oxidative homeostasis, deficient of selenium, middle-mountainous environment.

УДК 612.204.1

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ УЛЬТРАСТАБИЛЬНЫХ СИСТЕМ

В.Н. Ильин, М.М. Филиппов, А. Алвани

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, г. Киев, Украина

Предлагается новый подход к оценке и прогнозированию изменений функционального состояния организма человека в экстремальных условиях. В основе подхода лежит положение о том, что организм человека представляет собой ультрастабильную систему, которая может находиться только в дискретных состояниях. При внешних воздействиях или спонтанно переход между состояниями происходит скачкообразно по определенным правилам. Эти состояния и правила перехода можно классифицировать и описать с помощью спектральных формул и индексов, волновых чисел и комплекса математико-статистических показателей ритма сердца или любого другого периодического процесса в организме.

Ключевые слова: функциональное состояние, ультрастабильная система, ритм сердца, спектральная формула, экстремальные условия.

В настоящее время для интегральной оценки функционального состояния организма человека широко применяется математический анализ ритма сердца [4, 5, 11]. Разработан ряд критериев, позволяющих характеризовать состояние системы управления функциями в целостном организме, дифференцированно оценивать активность и степень напряжения отдельных контуров (центрального и автономного) и каналов (нервного, гуморального) регуляции. Однако существующий методологический подход к анализу ритма сердца имеет ряд существенных недостатков и ограничений. Отмечаются значительные различия в интерпретации математического анализа ритма сердца [1, 4, 6]. Недостаточно изучены корреляции с конкретными функциями организма, нерешенным остается вопрос о диапазоне нормы и критериях патологических сдвигов. Велика индивидуальная вариативность математико-статистических характеристик ритма сердца, которая значительно превосходит вариативность физиологических показателей. В связи с этим в процессе возникновения экстремальных ситуаций, при определении состояний перенапряжения и переутомления, наличия патологических отклонений существующие математико-статистические подходы мо-

гут обладать недостаточной прогностической ценностью.

Целью настоящего исследования является обоснование для оценки функционального состояния организма человека разработанного методического подхода, основанного на теории ультрастабильных систем.

Предлагаемый подход базируется на традиционных представлениях о регуляторных системах организма и положении о том, что организм человека представляет собой ультрастабильную систему [2], которая может находиться только в дискретных состояниях. При внешних воздействиях переход между состояниями происходит скачкообразно по определенным правилам. Эти состояния и правила перехода можно классифицировать и описать с помощью спектральных формул и индексов, волновых чисел и комплекса математико-статистических показателей ритма сердца или любого другого периодического процесса в организме.

Предполагается, что в организме существуют регуляторные системы, сохраняющие его ультрастабильность. Для живого организма как ультрастабильной системы характерно то, что при частых небольших внешних воздействиях изменения его существенных переменных не выходят за физиологические

пределы [9]. В результате организм находится в одном из равновесных или стабильных состояний. При экстремальных воздействиях, выводящих организм из состояния равновесия (стабильности), он за счет изменений определенных параметров переходит в новое стабильное состояние. При этом изменения в организме как в ультрастабильной системе будут адаптивны, если существенные переменные удерживаются в физиологических пределах. Эти переходы инвариантны, происходят по определенным правилам, ограничены во времени, могут содержать несколько квазистационарных или переходных состояний и описываться ступенчатыми функциями. При этом характер любого периодического процесса в организме отражает текущее состояние организма и его регуляторных систем [4, 6].

Известно, что сокращения сердца представляют собой периодический процесс, характеристики которого зависят от функционального состояния всего организма и отдельных звеньев регуляторной системы: нервного, гуморального, самого сердца (автономного) [1, 2, 7]. Его изменения – универсальная оперативная реакция целостного организма как ультрастабильной системы в ответ на любое воздействие внешней среды. При этом математико-статистические характеристики ритма сердца являются такими переменными, изменения которых удерживаются в физиологических пределах. Спектральные характеристики ритма сердца рассматриваются в качестве параметров, меняющих ступенчато свои величины при переходе организма в новое стабильное функциональное состояние.

Для классификации состояний регуляторных систем и формализации правил перехода между основными состояниями организма мы предлагаем осуществлять описание периодических составляющих сердечного ритма в виде спектральных формул и индексов, волновых чисел, амплитудных и частотных характеристик.

Так, частотный диапазон изменений основных периодических составляющих ритма сердца условно можно разделить на три широко перекрывающиеся между собой облас-

ти: низких, средних и высоких частот. В символической форме низкочастотная компонента обозначается Sm, среднечастотная – Sb, высокочастотная – Sf. Низко-, средне- и высокочастотные области могут содержать отдельные компоненты Sm_i, Sb_j и Sf_k, количество которых (i, j, k), а также их амплитудные (Am_i, Ab_j и Af_k) и частотные (fm_i, fb_j и ff_k) характеристики зависят от состояния регуляторных систем и всего организма в целом.

В связи с этим спектральная формула представляет собой последовательность символов, описывающую характеристики спектральных линий в спектре анализируемого ряда кардиоинтервалов. Например, если в спектре интервалокардиограммы отсутствуют максимумы (спектральные линии), то в символической форме ее можно записать как So. Если максимумы наблюдаются только в одной из частотных областей, то такие спектры можно представить соответственно в виде Sm, Sb. Спектры, в которых присутствуют максимумы только в высокочастотной области, обозначаются SoSf. Если имеются максимумы в двух из трех частотных областей, то такие спектры записываются в следующем виде: SmSb, SmSf, SbSm, SbSf. В этом случае первой записывается компонента, имеющая наибольшую амплитуду. Трехкомпонентные спектры записываются в виде SmSbSf, SmSfSb, SbSmSf, SbSfSm, SfSm, SfSb, SfSmSb и SfSbSm. Если спектр содержит n компонентов, то его формула будет состоять из последовательности n символов в порядке убывающей амплитуды.

Стабильными или равновесными состояниями будут определяться те, у которых спектры кардиоритмограмм описываются следующими формулами: So, Sm, Sb, SmSb, SbSm. Это будет означать, что процессы расхода и накопления энергии уравновешены.

Квазистационарные состояния имеют спектры с формулами Sf, SmSf, SbSf, SfSm, SfSb, SmSbSf, SmSfSb, SbSmSf, SbSfSm, SfSmSb, SfSbSm. Это значит, что в организме происходит накопление или расход энергии. При достижении их определенного уровня организм переходит в новое состояние, основным признаком которого является наличие в спектрах кардиоинтервалограмм высо-

кочастотного компонента Sf. Предполагается, что они отражают активизацию в организме ступенчатых механизмов выведения из равновесного состояния. Одним из таких ступенчатых механизмов может быть активность нервных структур (корковых и подкорковых), которые являются системами быстрого реагирования.

Стационарные состояния со спектрами Sm, Sb, SmSb и SbSm и квазистационарные состояния со спектрами SmSf, SbSf, SmSbSf и SbSmSf являются сопряженными, входящими

в основные (регулярные) кластеры. Организм может находиться в таких состояниях длительное время. Состояния со спектрами Sf, SfSm, SfSb, SmSfSb, SbSfSm, SfSmSb, SfSbSm описываются показателями, входящими в нерегулярные и аномальные кластеры, и время нахождения в этих состояниях организма ограничено. При внешних воздействиях слабой или средней интенсивности в начале изменяются амплитудные характеристики спектра ритма сердца (рис. 1). При этом спектральная формула не изменяется.

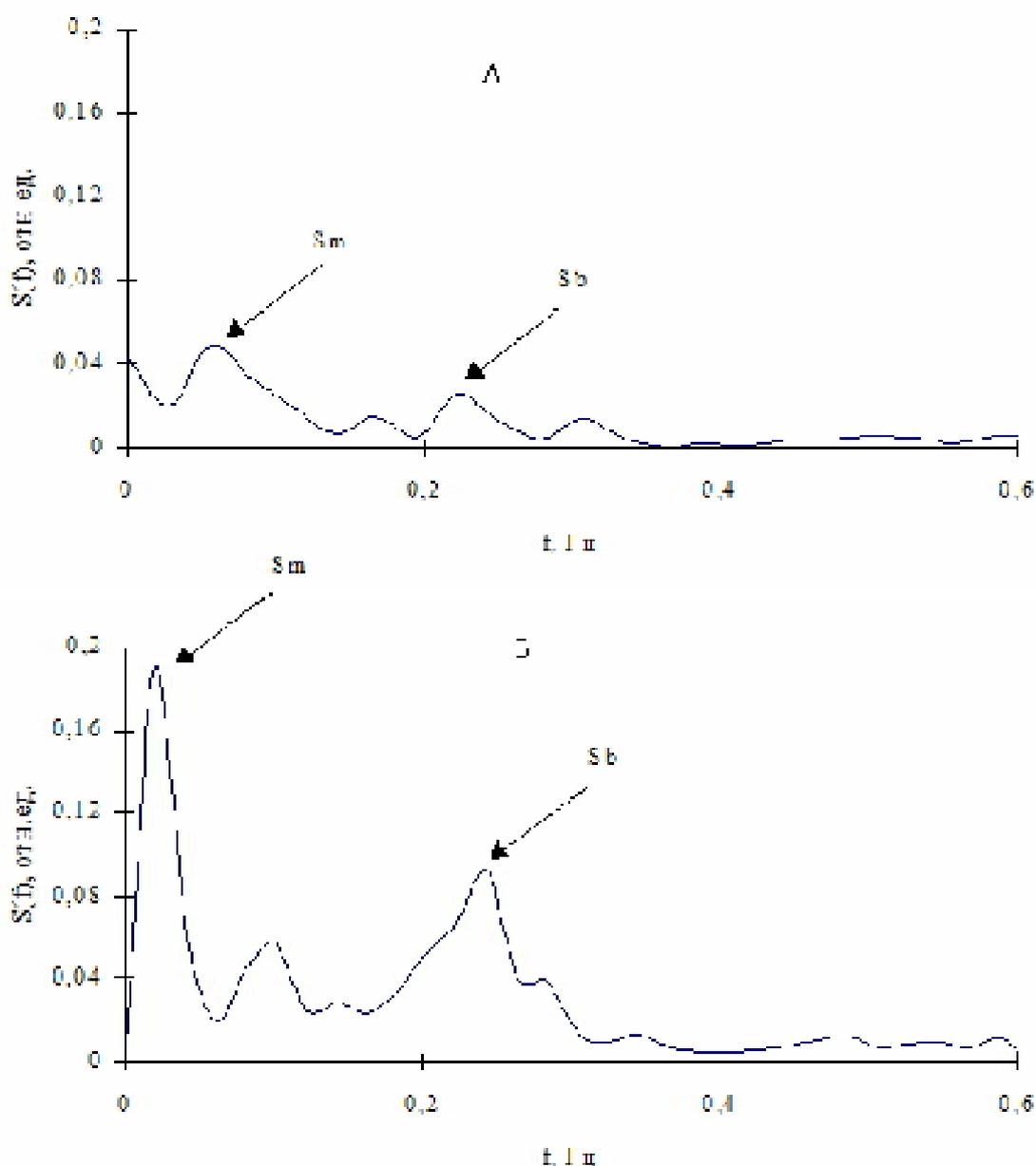


Рис. 1. Изменение спектров мощности ритма сердца при внешних воздействиях слабой или средней интенсивности: А – исходное состояние; Б – состояние напряженности

При действии внешних раздражителей значительной или экстремальной интенсивности спектральные компоненты достигают некоторых пороговых значений, при этом меня-

ется волновая структура ритма сердца и, следовательно, его спектральная формула (рис. 2), что свидетельствует об изменении функционального состояния организма человека.

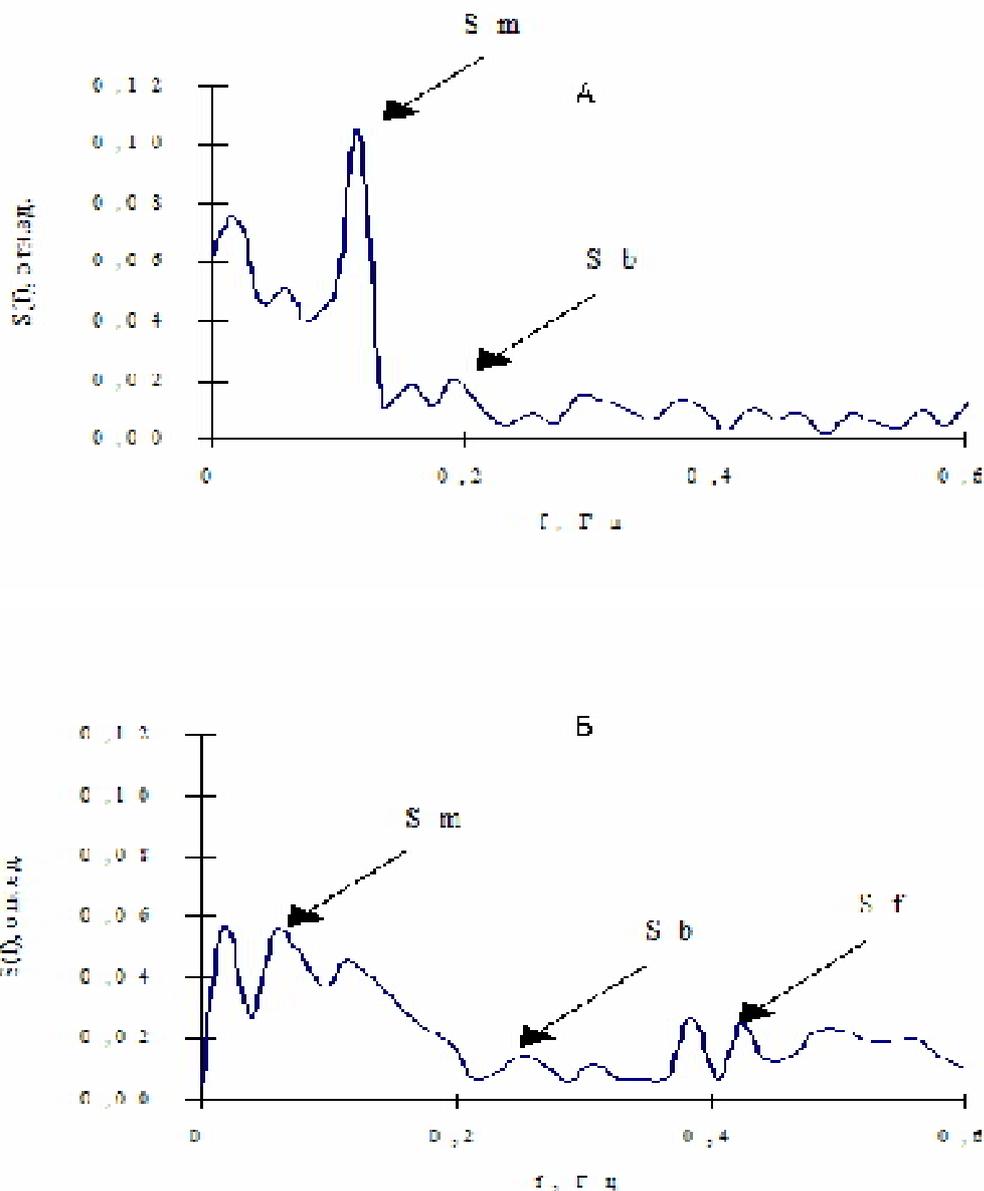


Рис. 2. Изменение спектров мощности ритма сердца при внешних экстремальных воздействиях: А – исходное состояние; Б – состояние напряженности

Спектры кардиоинтервалограмм можно классифицировать с помощью спектральных индексов. Спектральный частотный индекс (L) соответствует числу частотных диапазонов в спектре кардиоинтервалограммы, в которых присутствуют максимумы (спектральные линии), и может принимать четыре зна-

чения: 0, 1, 2 и 3. Если максимумы в спектре отсутствуют, то $L=0$. Если максимумы наблюдаются только в низкочастотной, среднечастотной или высокочастотной областях, то $L=1$. Если максимумы наблюдаются в каких-либо двух из трех областей (низко- и среднечастотной, низко- и высокочастотной либо

средне- и высокочастотной), то $L=2$. Если максимумы присутствуют одновременно во всех трех частотных областях, то $L=3$. *Спектральный комбинаторный индекс (К)* харак-

теризует порядок записи спектральных максимумов в формуле и может принимать значения от 1 до 6 (табл. 1).

Таблица 1

Значения комбинаторного индекса К при различных соотношениях между Sm, Sb и Sf

Комбинации компонентов Sm, Sb, Sf			К
Sm	Sb	Sf	1
Sm	Sf	Sb	2
Sf	Sm	Sb	3
Sf	Sb	Sm	4
Sb	Sf	Sm	5
Sb	Sm	Sf	6
Или			
Sb	Sm	Sf	2
Sb	Sf	Sm	3
Sf	Sb	Sm	4
Sf	Sm	Sb	5
Sm	Sf	Sb	6

Спектры So кардиоритмограмм, для которых характерно отсутствие периодических составляющих и, следовательно, спектральных максимумов, наблюдаются при предтерминальных состояниях и при некоторых патологических процессах [6]. Переход из них возможен только в состояния с более высоким энергетическим уровнем.

Спектры Sm характерны для стабильных состояний с более высоким энергетическим уровнем. Они отмечаются у лиц с недостаточностью адаптационных механизмов, которые не способны обеспечить оптимальную реакцию организма на воздействие внешних факторов, и встречаются при перенапряжении регуляторных механизмов организма, при патологических процессах, преморбидных состояниях с преобладанием специфических изменений [6]. Из таких состояний возможны переходы как на более низкий энергетический уровень So, так и на более высокие энергетические уровни Sb, SmSb и SbSm.

Спектры Sb отмечаются у лиц с высокими энергетическими и функциональными резервами, обеспечивающими полную адаптацию к факторам внешней среды при оптимальном напряжении регуляторных систем организма [6]. Данные состояния весьма устойчивы, и для их достижения из более низких энергетических уровней требуется наибольшее количество вынужденных и спонтанных переходов.

Наиболее часто встречаются спектры SmSb, регистрируемые при состояниях полной или частичной адаптации организма (в зависимости от соотношения Sm и Sb) к внешним условиям, которая сопровождается минимальным напряжением регуляторных систем. Они характерны для обычных нетренированных лиц [3]. Из этих состояний возможны переходы как на более низкие стабильные энергетические уровни Sm, Sb и So, так и на более высокий SbSm. Спектры SbSm характеризуют стабильные состояния у лиц с

высокой тренированностью, у которых полная адаптация к факторам внешней среды обеспечивается за счет повышенного расхода энергетических и структурных элементов в организме [3, 6]. Из этих состояний возможны переходы только на более низкие стабильные энергетические уровни.

Если рассматривать организм человека как ультрастабильную систему, то при переходах из одного функционального состояния в другое должны выполняться следующие правила: а) переход из одного стабильного состояния в другое, более высокоэнергетическое, возможен только через ряд последовательных квазистационарных состояний (цепь вынужденных и спонтанных переходов). Если в цепи переходов содержится только одно квазистационарное состояние, то существует вероятность возврата системы в исходное состояние (один вынужденный и один спонтанный переходы); б) переходы на более высокий энергетический уровень сопровождаются спектром поглощения, который не содержит выраженных максимумов (процесс без явной периодики). Переход на более низкий энергетический уровень сопровождается спектром испускания, который содержит максимумы S_m , характерные для исходного состояния, с частотами, определяемыми продолжительностью перехода (чем меньше период перехода, тем более сдвинуты максимумы в область высоких частот); в) в случае разрешенных переходов либо спектральный частотный (L), либо комбинаторный (K) индексы изменяются.

Чем больше степеней свободы, тем меньше связей между отдельными уровнями и звеньями регуляторной системы, больше спонтанных переходов между подсостояниями в пределах основного состояния, выше вероятность перехода в другое основное состояние. При малом количестве степеней свободы количество переходов в пределах одного состояния уменьшается, и снижается вероятность перехода в новое основное состояние. Следовательно, ультрастабильная система с большим количеством степеней свободы (высоким общим волновым числом) быстро приходит к равновесию, и форма ее поведения более адаптивна, но она при этом оказывается менее стабильной.

По сравнению с низкоэнергетическими состояниями, многокомпонентные высокоэнергетические обладают большей степенью свободы, но меньшей стабильностью. Поэтому многокомпонентные квазистационарные состояния, имеющие большие общие волновые числа, обладают меньшим временем жизни, чем основные.

На основании анализа литературных [1, 4, 5, 10] и собственных данных [3, 7, 8] можно заключить, что частотные диапазоны медленно-, средне- и высокочастотных периодических составляющих ритма сердца широко перекрываются (в зависимости от состояния организма). В связи с этим для более четкого разделения S_m , S_b и S_f может возникнуть необходимость в одновременной регистрации с ритмокардиограммой артериальных осциллограмм и спирограмм.

Для оценки функционального состояния организма человека с помощью математического анализа ритма сердца необходимо использовать ритмокардиограммы продолжительностью 2–10 мин. При более продолжительных периодах регистрации в спектре ритмокардиограммы возможно увеличение числа частотных диапазонов за счет появления новых низкочастотных периодических компонентов. При этом спектральная формула функционального состояния может усложниться, количество стабильных и квазистационарных состояний и путей переходов между ними – увеличиться. Однако изложенные выше основные закономерности и правила переходов между состояниями будут сохраняться.

Таким образом, представлен новый подход, позволяющий на основе теории ультрастабильности живых систем формализовать описание и переходы между функциональными состояниями организма человека, а также оценивать и прогнозировать их изменения в экстремальных условиях.

1. Баевский Р. М. Проблемы физиологической нормы: математическая модель функциональных состояний на основе анализа variability сердечного ритма / Р. М. Баевский, А. Г. Черникова // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2002. – Т. 36, № 6. – С. 11–17.

2. Ильин И. Н. Структурно-лингвистический подход к оценке функционального состояния организма человека / В. Н. Ильин, В. В. Кальниш, Х. А. Курданов // Докл. НАНУ. – 2001. – № 6. – С. 185–189.
3. Криворученко Е. В. Новый подход к оценке работоспособности спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, по анализу показателей variability сердечного ритма / Е. В. Криворученко, В. Н. Ильин // Сб. материалов Международной научн. конф. «Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений: СпортМед-2006». – М. : Анита-Пресс, 2006. – С. 171–172.
4. Михайлов В. М. Variability ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. – Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
5. Ритм сердца у спортсменов / под ред. Р. М. Баевского и Р. Е. Мотылянской. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 143 с.
6. Ритмокардиографические методы оценки функционального состояния организма человека / В. Н. Ильин [и др.]. – М. : Илекса ; Ставрополь : Сервис-школа, 2003. – 80 с.
7. Структурно-лингвистический анализ реакций организма человека на физическую нагрузку / В. Н. Ильин [и др.] // Медицинская информатика и инженерия. – 2009. – № 3. – С. 48–54.
8. Структурно-лингвистический подход к оценке функционального состояния организма человека в условиях высокогорья / В. Н. Ильин [и др.]. – М. : Илекса ; Ставрополь : Сервисшкола, 2003. – 80 с.
9. Эшби У. Р. Конструкция мозга / У. Р. Эшби. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1962. – 398 с.
10. Якимов А. М. Использование кардиомониторов сердечного ритма для контроля тренировочных и соревновательных нагрузок в подготовке бегунов на выносливость / А. М. Якимов, В. Г. Кукушкин // Теория и практика физ. культуры. – 2005. – № 2. – С. 16–17.
11. Task Force of the European of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standarts of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. – 1996. – Vol. 93, № 5. – P. 1043–1065.

EVALUATION OF FUNCTIONAL STATE OF HUMAN ORGANISM IN THE EXTREMAL CONDITION ON THE BASIS OF THE THEORY OF ULTRASTABLE SYSTEMS

V.N. Ilyin, M.M. Filippov, A. Alwani

Nationa lUniversity of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev, Ukraine

New approach to an assessment and forecasting of changes of a functional condition of a human body in extreme conditions is offered. It is based on the proposition that the human body is an ultra-stable system that can only be in discrete states. By external influences or spontaneously transition between states occurs abruptly according to certain rules. These states and transition rules can be classified and described using spectral formulas and indices, wave numbers and complex mathematical and statistical indicators of heart rhythm or any other periodic process in the body.

Keywords: functional state, ultra-stable system, heart rhythm, spectral formula, extreme conditions.

УДК 612.82:612.76

АСИММЕТРИЯ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ У КРЫС В ПРОЦЕССЕ ПИЩЕПОИСКОВОГО ПОВЕДЕНИЯ

О.А. Ведясова, А.Э. Винокурова

Самарский государственный университет

В условиях свободного перемещения в Y-образном лабиринте у нелинейных крыс выявлено наличие индивидуального профиля латерализации локомоторной активности. Наблюдаемая локомоторная асимметрия исходно проявлялась в различном количестве право- и левосторонних передвижений в Y-образном лабиринте без пищевой приманки. Размещение пищевой приманки в непредпочитаемом отсеке лабиринта меняло двигательные предпочтения у 100 % крыс с билатеральным профилем локомоции, у 65 % крыс с левосторонним и только у 33 % животных с правосторонним профилем. Полученные данные свидетельствуют о том, что проявление локомоторной асимметрии у крыс в процессе пищевого поведения детерминировано рядом факторов, в т.ч. пространственным расположением пищи и типом функциональной межполушарной асимметрии.

Ключевые слова: крысы, локомоторная асимметрия, пищепоисковое поведение.

Введение. Функциональная асимметрия больших полушарий представляет собой фундаментальное свойство головного мозга человека и животных, обусловленное морфологией и особенностями взаимодействия множества мозговых образований при их включении в регуляцию процессов жизнедеятельности [2, 3, 8, 20, 21]. Традиционно при изучении функциональной межполушарной асимметрии основное внимание исследователей уделяется вопросам связей каждого из больших полушарий с психическими, познавательными процессами и движениями [1, 10, 17, 19]. В настоящее время, наряду с анализом моторной, сенсорной и психической асимметрий, достаточно широко обсуждается поставленный в ряде работ вопрос о существовании вегетативной асимметрии, которая заключается в неоднозначной роли правого и левого больших полушарий [6, 7], а также парных образований мозгового ствола [5] в регуляции висцеральных функций организма. Обнаружение функциональной межполушарной асимметрии у животных предоставило физиологам новые методические возможности и подходы к анализу данной проблемы [2, 9, 18] и послужило стимулом для изучения фундаментальных механизмов, посредством которых профиль моторного доминирования может влиять на вегетативные функции организма.

У человека наличие вегетативной асимметрии мозга подтверждается различным характером изменений артериального давления крови и частоты сердечных сокращений во время психоэмоционального возбуждения у лиц с разным типом полушарного доминирования [4, 7] и зависимостью параметров вариабельности кардиоритма от изменений коэффициента моторной асимметрии [6]. У животных выявлен разный вклад симметричных полушарий головного мозга в формирование и реализацию двигательных навыков, связанных с некоторыми формами мотивационно-адаптационной активности [14, 16]. Так, у кроликов показана корреляция поведенческих двигательных реакций на эмоционально значимые стимулы с изменениями асимметрии межполушарных нейрональных взаимодействий на уровнях неокортекса и гиппокампа [23]. У крыс различная роль правого и левого полушарий в регуляции вегетативных функций продемонстрирована на примерах пищевого поведения [13, 15] и регуляции внешнего дыхания [5, 12]. Однако вопрос об индивидуальных профилях функциональных асимметрий и механизмах их формирования у животных все еще до конца не решен и является предметом исследований и дискуссий.

Цель исследования. Изучение проявлений латерализации локомоторных предпоч-

тений у крыс в процессе пищепоисковой активности в Y-образном лабиринте.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 50 лабораторных нелинейных крысах (25 самцах и 25 самках) массой 140–160 г с соблюдением биоэтических норм и правил работы с животными. Были поставлены две серии опытов. В первой серии у всех животных выявляли исходный профиль латерализации локомоторной активности. Для этого после 24-часовой пищевой депривации крыс поодиночке помещали в пустой Y-образный лабиринт с целью определения у них предпочитаемого навыка движения в правую или левую сторону. Каждое из животных помещали в лабиринт 20 раз с интервалом в 3 мин. После 20-кратного определения предпочитаемой стороны локомоции делались заключения о правом или левом индивидуальных профилях локомоторной активности, если крыса более чем в половине случаев передвигалась соответственно в правую или левую стороны, или локомоторной симметрии, если число право- и левосторонних побегов у животного было одинаковым.

Во второй серии экспериментов у этих же 50 крыс осуществляли анализ устойчивости латерализации локомоторной активности в процессе «переучивания», а именно наблюдали за изменениями у них первоначального навыка побежки в предпочитаемую сторону на движение в непредпочитаемое ранее ответвление Y-образного лабиринта. С этой целью в непредпочитаемое ответвление помещали пищевую приманку, а затем каждое животное по 20 раз запускали в лабиринт с таким асимметричным расположением пищи.

В ходе этих экспериментов также фиксировали число передвижений вправо и влево и определяли количество случаев, в которых пищевая приманка меняла установленный в первой серии профиль латерализации локомоторной активности.

Статистическую обработку результатов проводили с применением парного t-теста из пакета программ SigmaStat 4.0 (Jandel Scientific, USA), достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В первой серии экспериментов установлено, что среди 50 обследованных животных имелись особи, предпочитавшие осваивать либо правую, либо левую стороны Y-образного лабиринта, а также животные, не проявлявшие выраженной латерализации локомоторной активности. Эти данные в целом соответствуют результатам исследований других авторов, изучавших моторную асимметрию у животных [2, 13, 16].

На основании наблюдений все исследуемые крысы без учета пола по латерализации передвижений в Y-образном лабиринте первоначально были разделены на 3 группы: животные с правосторонним, левосторонним и билатеральным (симметричным) профилем локомоции. Характерно, что количество крыс с правым локомоторным профилем оказалось наибольшим (27 животных), группу с левым профилем составили 20 особей, а с билатеральным – всего 3 животных, что соответствовало 54, 40 и 6 % от общей численности выборки. Соотношение движений вправо и влево у крыс с разными локомоторными предпочтениями представлено в табл. 1.

Таблица 1

Количество право- и левосторонних локомоций у крыс с разными индивидуальными профилями локомоторной активности в Y-образном лабиринте

Количество крыс	Количество перемещений ($M \pm m$), абс. знач.		Количество перемещений, %		Исходно установленный профиль латерализации локомоторной активности
	вправо	влево	вправо	влево	
27	15,3 \pm 2,7	4,7 \pm 2,3*	76,5	23,5	Правосторонний
20	5,3 \pm 2,9	14,7 \pm 3,1*	26,5	73,5	Левосторонний
3	10,0 \pm 0,0	10,0 \pm 0,0	50,0	50,0	Билатеральный

Примечание. * – статистически значимые различия между числом движений вправо и влево ($p < 0,01$).

При анализе вышепредставленных данных были выявлены некоторые половые различия в профилях моторного доминирования. Например, из 25 самцов правый профиль локомоции продемонстрировали 14 особей, левый – 9 особей, билатеральный – 2 особи. Среди 25 самок были выявлены 13 крыс с преобладанием правосторонних локомоций, 11 крыс с преобладанием левосторонних движений и только 1 особь, проявившая локомоторную симметрию. Таким образом, количество животных с преобладанием правосторонних перемещений и, вероятно, с левополушарным доминированием было несколько больше в группе самцов (56 %). Количество таких животных в группе самок составило 52 %. Что касается крыс с леволатерализованным типом локомоции (вероятно, правополушарных), то их число, наоборот, в группе самок было больше (44 %), чем у самцов (36 %). Животные, не проявлявшие признаков асимметрии локомоторной активности, чаще встречались среди крыс-самцов (8 %) и в 2 раза реже среди самок (4 %). Кроме того, следует заметить, что самцы и самки, отнесенные к одному профилю локомоторной асимметрии, различались по количеству правосторонних и левосторонних локомоций. Наблюдения показали, что самки с правым профилем локомоции предпочитали правую сторону в лабиринте несколько чаще (79,3 % случаев), чем самцы с таким же профилем (75,7 %). У самок с левым профилем локомоторной асимметрии количество левосторон-

них предпочтений в среднем составляло 80,9 % случаев, что также было больше, чем у самцов с аналогичными профилем (65,6 % случаев). Эти данные в определенной степени подтверждают точку зрения о существовании полового диморфизма функциональной межполушарной асимметрии у млекопитающих животных [2].

При наблюдении за латерализацией двигательного поведения у крыс в Y-образном лабиринте с асимметрично расположенной пищевой приманкой было установлено, что в данных условиях у животных проявлялись предпочтения, которые несколько отличались от направления движений в пустом лабиринте. Обнаружено, что сразу после размещения приманки большинство крыс продолжало выбирать для побегов ранее предпочитаемую сторону, но в итоге 20-кратного повторения теста из общего количества животных (50 крыс) 25 особей, или 50 %, изменили профиль локомоторной асимметрии. На наш взгляд, эти изменения отчасти можно рассматривать как результат переучивания животных в процессе пищепоискового поведения. В результате такого переучивания доминирование правосторонних передвижений проявили 54 %, левосторонних – 36 % крыс, а признаки локомоторной симметрии продемонстрировали 10 % особей. Соотношение движений вправо и влево у крыс с разной латерализацией локомоторной активности в лабиринте с асимметрично расположенной пищевой приманкой представлено в табл. 2.

Таблица 2

Количество право- и левосторонних локомоций у крыс в Y-образном лабиринте с пищевой приманкой в непредпочитаемом ранее ответвлении

Количество крыс	Количество перемещений (M±m), абс. знач.		Количество перемещений, %		Профиль латерализации локомоторной активности в процессе пищепоискового поведения
	вправо	влево	вправо	влево	
27	14,9±2,8	5,1±2,8*	74,5	25,5	Правый
18	5,5±2,0	14,5±2,0*	27,5	72,5	Левый
5	10,0±0,0	10,0±0,0	50	50	Билатеральный

Примечание. * – статистически значимые различия между числом перемещений вправо и влево ($p < 0,01$).

Следует указать, что в сформированные по итогам пищепоискового поведения группы крыс с правым, левым и билатеральным профилями локомоции вошли животные, которые исходно имели не только указанные, но и противоположные двигательные предпочтения. Важно, что количество «переученных» крыс с различными первоначально установленными профилями локомоторной асимметрии было неодинаковым. В частности, в лабиринте с приманкой доминирование правосторонних побегов наблюдалось у 27 животных, в числе которых оказались 17 крыс с исходным правым, 9 крыс с исходным левым и 1 крыса с исходным билатеральным профилем моторики. Левый профиль локомоторной активности в условиях пищепоискового поведения проявили 18 животных. Данную группу составили 8 особей, которые изначально имели левый профиль, а также 8 животных, исходно проявлявших правый профиль моторики, и 2 особи с исходной симметрией перемещений в пустом лабиринте. Остальные 5 крыс в процессе «переучивания» не проявили локомоторной асимметрии. Интересно, что из них 4 крысы в первой серии наблюдений показывали левый профиль локомоции, а 1 особь – правый. В целом же, в число крыс, изменивших свой исходный тип латерализации локомоторной активности в процессе передвижения по лабиринту с односторонним расположением пищи (т.е. «переучившихся»), вошли 33,3 % животных с первоначальным правым, 65,0 % животных с первоначальным левым и все 100 % животных с исходным билатеральным профилем локомоции.

Полученные в ходе исследования данные можно рассматривать как свидетельство наличия у крыс индивидуального профиля моторного доминирования, что в свою очередь подтверждает факт существования функциональной асимметрии больших полушарий головного мозга у этих животных [2, 11, 16, 22]. На основании наблюдений за перемещением животных в Y-образном лабиринте с асимметрично расположенной пищевой приманкой (в одном ответвлении) допустимо говорить о разной способности крыс с правым, левым и билатеральным профилями локомо-

ции к переучиванию, о различной устойчивости у них профиля моторного доминирования в целом и, соответственно, разной выраженности функциональной межполушарной асимметрии. Согласно результатам исследования, наибольшая устойчивость исходного типа моторной асимметрии свойственна животным с правым профилем локомоции (левополушарным), среди которых число «переучившихся» особей было наименьшим. Что касается крыс с левым и билатеральным локомоторными профилями, установленными в первой серии опытов, то именно они во второй серии проявили большую склонность к «переучиванию» и изменению исходного типа двигательных предпочтений. Это говорит о меньшей устойчивости функциональной межполушарной асимметрии у животных с доминированием правой гемисферы и с полушарным равенством. Стабильность правого профиля локомоторной активности у крыс можно расценивать как следствие более выраженной специализации парных структур мозга и устойчивости межполушарных взаимодействий у животных с доминированием левой гемисферы.

Анализируя результаты проведенного исследования, следует указать на литературные данные о том, что первоначальное двигательное предпочтение, в частности преимущественное использование одной из передних конечностей, у интактных крыс изменяется на противоположное, если их принудительно обучать доставать пищу непредпочитаемой конечностью [13]. Вынужденное использование животными непредпочитаемой лапы в подобных опытах обеспечивалось либо несимметричным положением кормушки, либо полной иммобилизацией предпочитаемой конечности [15]. Поскольку для смены первоначального навыка движений и формирования нового требуется тренировка непредпочитаемой конечности, то именно фактору обучения исследователи отводят решающую роль в процессе переделки двигательного предпочтения. При этом отмечается наличие крыс, у которых уже небольшое число проб, выполненных непредпочитаемой конечностью, вызывает смену латерализации моторного навыка, и крыс, у которых не уда-

ется получить смену «рукости» даже при длительной тренировке [14]. Это заставляет предположить, что как смена латерализации локомоторной активности у крыс в наших экспериментах или смена «рукости», наблюдаемая другими исследователями в опытах с принудительной тренировкой непредпочитаемой конечности, так и сохранение двигательного предпочтения, несмотря на переобучение, могут быть связаны с различной устойчивостью асимметрии моторной активности у отдельных особей [11, 22]. Наблюдаемые нами изменения в латерализации двигательной активности у крыс при наличии пищевой приманки в одной стороне лабиринта согласуются с представлениями об асимметрии направления движения как тактике пищевого поведения у животных данного вида [13].

С учетом собственных и литературных данных позволительно считать, что различная устойчивость индивидуальных профилей моторного доминирования, проявившаяся у крыс в условиях пищепоискового поведения, обусловлена несколькими причинами [2, 14, 16]. К ним, помимо специфики межполушарных взаимоотношений, детерминированных генетически, можно отнести внешние условия, например расположение пищи и конкретные пространственные особенности Y-образного лабиринта, которые уже «знакомы» животным [13]. Важны и определенные внутренние факторы, такие как скорость образования и прочность пищепоисковых условных рефлексов, а также выраженность доминанты голода, которая в наших опытах формировалась у крыс в результате 24-часовой пищевой депривации.

Заключение. Результаты проведенного исследования дополняют имеющиеся представления о функциональной асимметрии головного мозга у животных и, в частности, указывают на наличие у подавляющего большинства крыс двигательной асимметрии в виде определенного индивидуального профиля латерализации локомоторной активности. В условиях поиска пищевой приманки, асимметрично локализованной в одном из отсеков Y-образного лабиринта, у крыс возможно изменение характера латерализован-

ного двигательного поведения, что в наибольшей степени типично для животных с левым и билатеральным профилями локомоции. В целом, результаты исследования свидетельствуют о том, что асимметрия направления движения в процессе пищевого поведения у крыс детерминирована многими факторами, в т.ч. наличием и расположением пищи, а также типом полушарного доминирования.

1. Баранов-Крылов И. Н. Межполушарные различия в задачах внимания и селекции латерализованных стимулов / И. Н. Баранов-Крылов, В. Т. Шуваев, И. Е. Кануников // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2006. – Т. 92, № 6. – С. 709–722.

2. Бианки В. Л. Асимметрия мозга животных / В. Л. Бианки. – Л.: Наука, 1985. – 295 с.

3. Брагина Н. Н. Функциональная асимметрия человека / Н. Н. Брагина, Т. А. Доброхотова. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Медицина, 1988. – 273 с.

4. Ведясова О. А. Зависимость компенсаторно-приспособительных реакций системы кровообращения при интеллектуальной деятельности студентов от латерализации функций мозговых полушарий / О. А. Ведясова, Х. А. Гріднева // Сибирский консилиум. Медико-фармацевтический журн. – 2007. – № 7 (67). – С. 168.

5. Ведясова О. А. Системный компартментно-кластерный анализ механизмов устойчивости дыхательной ритмики млекопитающих / О. А. Ведясова, В. М. Еськов, О. Е. Филатова. – Самара: ООО «Офорт», 2005. – 215 с.

6. Динамика функциональной межполушарной асимметрии особенности вариабельности сердечного ритма у детей 7–8 лет в условиях информационной нагрузки / М. А. Парамонова [и др.] // Вестн. Самарского гос. ун-та. Естественнонаучная сер. – 2013. – № 3 (104). – С. 169–177.

7. Ефимова И. В. Межполушарная асимметрия функций и вегетативная регуляция при интеллектуальной деятельности / И. В. Ефимова, Е. Д. Хомская // Физиология человека. – 1990. – Т. 16, № 5. – С. 147–149.

8. Жаворонкова Л. А. Правши – левши. Межполушарная асимметрия электрической активности мозга человека / Л. А. Жаворонкова. – М.: Наука, 2006. – 222 с.

9. Кожевников С. П. Изменение параметров межполушарной асимметрии при моделировании агрессивного поведения / С. П. Кожевников, И. В. Проничев // Журн. высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2012. – Т. 62, № 1. – С. 5–11.

10. Межполушарные взаимодействия при активизации творческих процессов у человека / Н. Е. Свищерская [и др.] // Тезисы докладов XVIII съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Казань ; М. : ГЭОТАР–МЕД, 2001. – С. 220.
11. Микляева Е. И. Предпочтение одной конечности у крыс – результат обучения в эксперименте или индивидуальная особенность / Е. И. Микляева, М. Е. Иоффе, М. А. Куликов // Журн. высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 1988. – Т. 38, № 5. – С. 881–884.
12. Михайлова Н. Л. Функциональная асимметрия как принцип организации механизмов функционирования систем кровообращения и дыхания / Н. Л. Михайлова, Д. Р. Арсланова, И. В. Митченко // Механизмы функционирования висцеральных систем : материалы Всероссийской конф. – СПб. : Ин-т физиологии им. И. П. Павлова РАН, 2008. – С. 142–143.
13. Рябинская Е. А. Асимметрия направления движения как тактика пищевого поведения крыс / Е. А. Рябинская, Т. О. Валуйская // Журн. высшей нерв. деят. им. И. П. Павлова. – 1983. – Т. 33, № 4. – С. 654–661.
14. Сташкевич И. С. К вопросу о формировании латерализованного двигательного навыка у крыс / И. С. Сташкевич, М. А. Куликов // Журн. высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2000. – Т. 50, № 3. – С. 457–495.
15. Сташкевич И. С. Независимая латерализация предпочтения конечности и различных аспектов выполнения двигательной задачи / И. С. Сташкевич, М. А. Куликов // XXI съезд физиологического об-ва им. И. П. Павлова : тез. докл. – М. ; Калуга : Типография ООО «БЭСТ-принт», 2010. – С. 577–578.
16. Удалова Г. П. Роль функциональной межполушарной асимметрии в формировании предпочтения направления движения у крыс / Г. П. Удалова, В. В. Михеев // Журн. высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 1982. – Т. 34, № 4. – С. 633–640.
17. Фокин В. Ф. Динамические свойства функциональной межполушарной асимметрии / В. Ф. Фокин // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии : материалы второй Всероссийской научной конференции. – М. : НИИ мозга РАМН, 2003. – С. 322–323.
18. Beck C. H. M. Deviation and laterality in hand preference in monkeys / C. H. M. Beck, R. L. Barton // Cortex. – 1972. – Vol. 8. – P. 339–363.
19. Cherry B. J. Hemispheric asymmetries in vigilance and cerebral arousal mechanisms in younger and older adults / B. J. Cherry, J. B. Hellige // J. Neuropsychol. – 1999. – Vol. 13, № 1. – P. 111–120.
20. Denenberg V. N. Hemispheric laterality in animals and the effects of early experience / V. N. Denenberg // Behav. Brain Sci. – 1981. – Vol. 4, № 1. – P. 1–49.
21. Khanna J. Morphological asymmetry in olfactory bulbs in rat / J. Khanna, P. Sengupta // J. Anat. Soc. India. – 2001. – Vol. 50, №1. – P. 31–33.
22. Mikljaeva E. I. Reversal of «handedness» in rats is achieved more effectively by training under peripheral than under central blockade of the preferred forepaw / E. I. Mikljaeva, J. Bures // Neurosci. Lett. – 1991. – Vol. 125. – P. 89–92.
23. Pavlova I. V. Interhemisphere asymmetry of the neocortex and hippocampus during orientational-investigative behavior and freezing in rabbits / I. V. Pavlova, G. L. Vanetsian // Neurosci. Behav. Physiol. – 2008. – Vol. 38, № 3. – P. 279–288.

ASYMMETRY OF LOCOMOTOR ACTIVITY IN RATS DURING OF FOOD-SEARCHING BEHAVIOR

O.A. Vedyasova, A.E. Vinokurova

Samara State University

In the conditions of free movement in the Y-shaped labyrinth the existence of an individual profile of locomotor activity lateralization in non-linear rats was shown. Observed locomotor asymmetry was initially revealed in different number of right-side and left-side motions in Y-shaped labyrinth without food bait. Placement of a food in the not preferred compartment of labyrinth changed motive preferences in 100 % of rats with bilateral profile of locomotion, in 65 % of rats with left profile and only in 33 % of animals with right locomotor profile. The data obtained testify that manifestation of locomotor asymmetry in rats during of feeding behavior is determined by a number of factors, including spatial localization of food and type of functional interhemispheric asymmetry.

Keywords: rats, locomotor asymmetry, food-searching behavior.

УДК 612.832; 612.833.8; 612.834

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПЛАСТИЧНОСТИ СПИНАЛЬНО-МОТОНЕЙРОННЫХ ПУЛОВ МЫШЦ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА

О.В. Ланская, Е.Ю. Андриянова

Великолукская государственная академия физической культуры и спорта

Представлены данные о пластичности нервных структур шейного и пояснично-крестцового отделов спинного мозга у спортсменов. Установлено, что циклическая работа умеренной мощности сопровождается повышением функциональной пластичности спинально-мотонейронного представительства мышц верхних и нижних конечностей.

Ключевые слова: спортсмены, пластичность спинного мозга, заднекорешково-мышечные рефлексы.

Введение. Одним из важнейших свойств центральной нервной системы (ЦНС) является пластичность, т.е. способность нервной ткани изменять структурно-функциональную организацию под влиянием экзогенных и эндогенных факторов. Именно это качество ЦНС обеспечивает ее адаптацию и эффективную деятельность в условиях изменяющейся внешней и внутренней среды [1]. Посредством физической активности человек взаимодействует с окружающим миром, получает значительный объем сенсорной информации от большого количества внутренних (проприоцепторов) и внешних (экстероцепторов) источников. Сенсорная информация от афферентов, генерируемая мышечной активностью и движением, лежит в основе пластических изменений в ЦНС, дающих возможность человеку обучаться новым движениям и осваивать новые навыки.

Характер адаптационных изменений в организме в ответ на физические нагрузки зависит от продолжительности последних, их мощности, цикличности, глобальности вовлечения в работу мышечных групп и других характеристик [6]. Существуют различные классификации физических упражнений, предложенные В.С. Фарфелем [7], Я.М. Коцем [3], А.Г. Дембо [2] и др. В частности, с учетом классификации, предложенной В.С. Фарфелем, все виды спортивных упражнений разделены на позы и движения. Дви-

жения же дифференцируются на два класса: стандартные (стереотипные) и нестандартные (ситуационные). Типичными примерами видов спорта, для которых характерно выполнение стандартных (с заранее известной формой) движений, являются беговые дисциплины легкой атлетики, лыжные гонки. В свою очередь, к выполнению нестандартных движений, которые зависят от сложившейся ситуации, адаптированы в т.ч. спортсмены, специализирующиеся в различных видах спортивных игр, например баскетболисты и волейболисты, у которых характер и мощность выполняемой работы, регламентация нагрузки и ряд других критериев существенно отличаются от легкоатлетов-бегунов и лыжников-гонщиков.

Цель исследования. Выявление признаков функциональной пластичности шейных и пояснично-крестцовых спинальных двигательных центров у представителей спортивных игр и циклических видов спорта.

Материалы и методы. Исследования проводились в лаборатории нейрофизиологии НИИ проблем спорта и оздоровительной физической культуры на базе ФГБОУ ВПО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта». В исследовании приняли участие спортсмены, специализирующиеся в спортивных играх (13 баскетболистов и 13 волейболистов) и циклических видах спорта (13 легкоатлетов – бегунов

на средние дистанции и 13 лыжников-гонщиков), а также 18 испытуемых, не занимающихся спортом. Спортсмены избранных специализаций на момент исследования имели следующие виды квалификаций: I взрослый разряд, кандидат в мастера спорта, мастер спорта. У представителей данных групп, возраст которых на момент исследования составлял 18–22 года, осуществляли чрескожную электростимуляцию невральных структур спинного мозга последовательно на уровнях позвонков с С2 по С7 с регистрацией вызванных мышечных ответов (ВМО) с билатеральных мышц плеча (двуглавых и трехглавых) и предплечья (плечелучевых и разгибателей II–V пальцев кисти) и с Т11 по L3 с регистрацией ВМО с билатеральных мышц бедра (двуглавых), голени (медиальных икроножных и камбаловидных) и стопы (коротких сгибателей пальцев).

Для проведения собственных исследований была взята за основу и адаптирована для решения поставленных нами задач техника регистрации мультисегментарных моносинаптических ответов (MMRs) мышц или, как их еще называют, заднекорешково-мышечных (PRM) рефлексов, вызываемых посредством чрескожной стимуляции дорсальной поверхности спинного мозга. Данная методика была предложена, описана и использована группами авторов [10, 11], которые показали, что при чрескожной стимуляции умеренной интенсивности спинного мозга на уровне между спинномозговыми позвонками Т11 и Т12 в симметрично расположенных мышцах нижних конечностей регистрируются рефлекторные двигательные ответы, имеющие моносинаптическую природу. На это также указывают факты подавления ответов при парной стимуляции (кондиционирующей и тестирующей с межстимульным интервалом в 50 мс) и влияния вибрации, обеспечивающей торможение или подавление изучаемых ответов. Таким образом, можно полагать, что в рефлекторных моторных ответах при чрескожной стимуляции спинного мозга имеется моносинаптический компонент, хотя точный генез этих потенциалов еще до конца не изучен.

Для записи ВМО с мышц верхних и нижних конечностей использовался восьми-

канальный «Мини-электромиограф» (АНО «Возвращение», Санкт-Петербург, 2003). Стимулами служили импульсы, генерируемые «Мини-электростимулятором» (АНО «Возвращение», Санкт-Петербург, 2003). Обработка полученных данных осуществлялась в режиме off-line в специальной компьютерной программе «Муо» (АНО «Возвращение», Санкт-Петербург, 2003). Исследование проводилось в помещении с комнатной температурой 25–30 °С в положении испытуемых лежа на спине и в состоянии относительного мышечного покоя.

Для получения ВМО с мышц верхних конечностей биполярные накожные электроды с межэлектродным расстоянием 2 см устанавливались поверх 8 билатеральных мышц плеча и предплечья – на брюшках мышц посередине между началом и местом прикрепления с ориентацией вдоль волокон мышцы. Стимулирующий катод позиционировали со стороны остистых отростков поверх кожи поочередно на уровнях позвонков С2–С7 и два больших анода – билатерально в области ключицы. Для регистрации ВМО с мышц нижних конечностей биполярные накожные электроды с межэлектродным расстоянием 2 см были установлены поверх 8 билатерально расположенных мышц бедра, голени и стопы – на брюшках мышц посередине между началом и местом прикрепления с ориентацией вдоль волокон мышцы. Со стороны остистых отростков устанавливали катод поверх кожи последовательно в точках на уровнях позвонков Т11–L3 и два больших анода – билатерально по передней поверхности подвздошных гребней.

Стимулирующий катод, который устанавливали на коже последовательно вдоль позвоночника, был круглой формы диаметром 1 см, а пара прямоугольных анодов имели размер 50×100 мм каждый. Во время электростимуляционного раздражения дорсальной поверхности спинного мозга устанавливали длительность стимула 0,5 мс на шейном и 1 мс на пояснично-крестцовом уровнях. В результате электромиографических (ЭНМГ) исследований были изучены пороги ВМО и максимальная амплитуда ВМО. При этом выявлялись оптимальные позиции, при

стимуляции на уровне которых регистрировались наименьшие величины порогов и наибольшие значения амплитуды ВМО тестируемых мышц верхних и нижних конечностей, которые, в свою очередь, могут свидетельствовать об активации спинальных сегментов шейной и пояснично-крестцовой области с более высокой возбудимостью мотонейронов, иннервирующих выбранные для исследования мышечные группы, по сравнению с другими стимулирующими точками.

Статистическая обработка результатов выполнена на персональном компьютере в программе STATISTICA 10.0 (Statsoft Inc., USA, 2010). При описании количественных данных применялись следующие расчетные показатели: среднее арифметическое, стандартная ошибка средней. Для сравнительного анализа использовались: 1) параметрические методы статистической обработки при условии нормального распределения данных (One-way ANOVA для сравнения трех независимых переменных с post-hoc анализом Newman-Keuls, T-test для независимых переменных, T-test для зависимых переменных); 2) непараметрические их аналоги – при ненормальном распределении данных (критерий Kruskal – Wallis ANOVA для сравнения трех независимых переменных, критерий Mann–Whitney для сравнения двух независимых переменных, критерий Wilcoxon для попарного сравнения зависимых переменных). Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась с помощью Shapiro – Wilk's W-test и Levene's test. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 5 % ($p=0,05$).

Результаты и обсуждение. В результате исследования у представителей игровых видов спортивной деятельности не выявлено различий в величинах изученных ЭНМГ-параметров, а значит, в уровне рефлекторной возбудимости низко- и высокопороговых элементов мотонейронного пула мышц верхних и нижних конечностей. Также в этих группах спортсменов не обнаружено различий в сосредоточении оптимальной позиции для активации спинального участка с наибольшей рефлекторной возбудимостью аль-

фа-мотонейронов (α -МН): для мышц плеча и предплечья она соответствовала уровням позвонков С4–С7, а для мышц бедра, голени и стопы – уровню Т11-позвонка. Об этом свидетельствует тот факт, что при стимуляции на этих уровнях регистрировались более низкие показатели порогов и более высокие значения максимальной амплитуды ВМО тестируемых мышц.

Полученные данные позволяют заключить: долговременная адаптация к игровым видам деятельности обнаруживает общие признаки пластичности рефлекторной деятельности нейронных сетей шейного и пояснично-крестцового утолщений спинного мозга, иннервирующих изучаемые билатеральные проксимальные и дистальные мышцы верхних и нижних конечностей. Данный факт может объясняться относительно одинаковым количеством мышечных групп как верхних, так и нижних конечностей, вовлекаемых в преимущественно ациклическую работу переменной мощности, выполняемую при занятиях волейболом и баскетболом.

Далее, в результате проведенного ЭНМГ-тестирования спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом беге на средние дистанции и лыжных гонках – видах спорта, характеризующихся непрерывной циклической деятельностью, направленной на развитие общей и специальной выносливости, а также с относительно постоянной мощностью выполняемой работы в зонах субмаксимальной при беге и умеренной при передвижении на лыжах мощности, – был обнаружен ряд отличий в величинах параметров ВМО мышц плеча и предплечья. Так, например, у лыжников установлены достоверно более низкие по сравнению с группой бегунов значения порогов ВМО левой и правой трехглавых мышц плеча при стимуляции на уровнях С3 ($p<0,02$; $p<0,04$) и С4 ($p<0,04$; $p<0,04$). Вместе с тем показатели максимальной амплитуды ВМО билатеральных плечелучевых мышц при стимуляции на уровне позвонка С2 у лыжников были достоверно выше ($p<0,02$; $p<0,01$), чем у легкоатлетов-бегунов. Установленные различия в показателях порогов и максимальной амплитуды ВМО мышц верхних конечностей свидетельствуют о бо-

лее высокой рефлекторной возбудимости α -МН шейных спинномозговых сегментов у лыжников по сравнению с бегунами. Такой факт может объясняться различной степенью влияния деятельности мышц плечевого пояса на спортивный результат. Так, эффект передвижения на лыжах во многом определяется возможностью длительной и результативной активации мышечных групп пояса верхних конечностей, что необходимо для отталкивания палками, в отличие от легкоатлетического бега, где движения рук не имеют такого значения [5]. Несмотря на отличия в показателях ЭНМГ-параметров ВМО мышц верхних конечностей, у легкоатлетов и лыжников-гонщиков обнаружена сопоставимая, практически одинаковая площадь представительства α -МН с высокой рефлекторной возбудимостью, иннервирующих билатеральные мышцы плеча и предплечья, границы которой включали участок спинного мозга на уровне позвонков с С4 по С7.

При изучении параметров ВМО мышц нижних конечностей у лыжников и бегунов в большинстве случаев не обнаружено существенных различий в их величинах, что, вероятно, связано с большими требованиями к выносливости, предъявляемыми к локомоторным мышцам нижних конечностей при преодолении соревновательной дистанции как лыжниками-гонщиками, так и легкоатлетами-бегунами. Кроме того, как у лыжников, так и у бегунов спинальная проекционная область с высоким уровнем рефлекторной возбудимости низко- и высокопороговых элементов мотонейронного пула мышц нижних конечностей соответствовала позвонкам Т11–Т12.

Таким образом, первый этап исследований показал, что у представителей видов спорта с близкой по структуре двигательной деятельностью в большинстве случаев отсутствуют различия в электрофизиологических проявлениях функциональной пластичности спинально-мотонейронного представительства мышц верхних и нижних конечностей. На следующем этапе научный интерес представляло изучение степени выраженности пластических преобразований в функционировании спинномозговых цепей у обследованных спортсменов, деятельность которых характе-

ризуется большей автономностью, монотонностью, цикличностью и низкой вариативностью движений (лыжники-гонщики, бегуны на средние дистанции) по сравнению с атлетами, спортивные движения которых сопряжены с ацикличностью, ситуативным характером и переменной мощностью работы, включением в деятельность постоянно меняющегося набора мышечных групп (баскетболисты, волейболисты). Для сравнительного анализа в качестве групп спортсменов были выбраны лыжники-гонщики и баскетболисты, показатели которых сопоставлялись с таковыми у нетренированных лиц.

При изучении порогов ВМО билатеральных мышц плеча и предплечья было установлено, что у баскетболистов и лыжников-гонщиков на всех изучаемых уровнях стимуляции показатели данного параметра были ниже соответствующих величин, зарегистрированных у лиц, не занимающихся спортом, наряду с отсутствием существенных отличий в значениях порогов рефлекторных ответов этих мышц между обследованными группами спортсменов (рис. 1, на котором в качестве примера представлены различия в показателях порогов ВМО правой трехглавой мышцы плеча у представителей обследованных групп).

Полученные данные указывают на более высокий уровень рефлекторной возбудимости низкопороговых Ia-афферентов в составе чувствительных корешков и соответствующих низкопороговых элементов мотонейронного пула шейных спинномозговых сегментов, иннервируемых тестируемые проксимальные и дистальные мышцы верхних конечностей, у спортсменов по сравнению с нетренированными.

В результате проведенного анализа показателей максимальной амплитуды ВМО билатеральных мышц верхних конечностей у спортсменов и нетренированных людей был сделан вывод о том, что у баскетболистов и лыжников-гонщиков при стимуляции на уровнях позвонков С2–С7 в большем количестве случаев было выявлено значительное повышение рефлекторной возбудимости высокопороговых α -МН, иннервирующих тестируемые мышцы плеча (рис. 2, на котором также в качестве примера представлены раз-

личия в показателях максимальной амплитуды ВМО правой трехглавой мышцы плеча у представителей обследованных групп), и в меньшем – предплечья по сравнению с группой лиц, не занимающихся спортом, о чем

свидетельствуют зарегистрированные в группах спортсменов более высокие показатели максимальной амплитуды ВМО мышц верхних конечностей по сравнению с нетренированными испытуемыми.

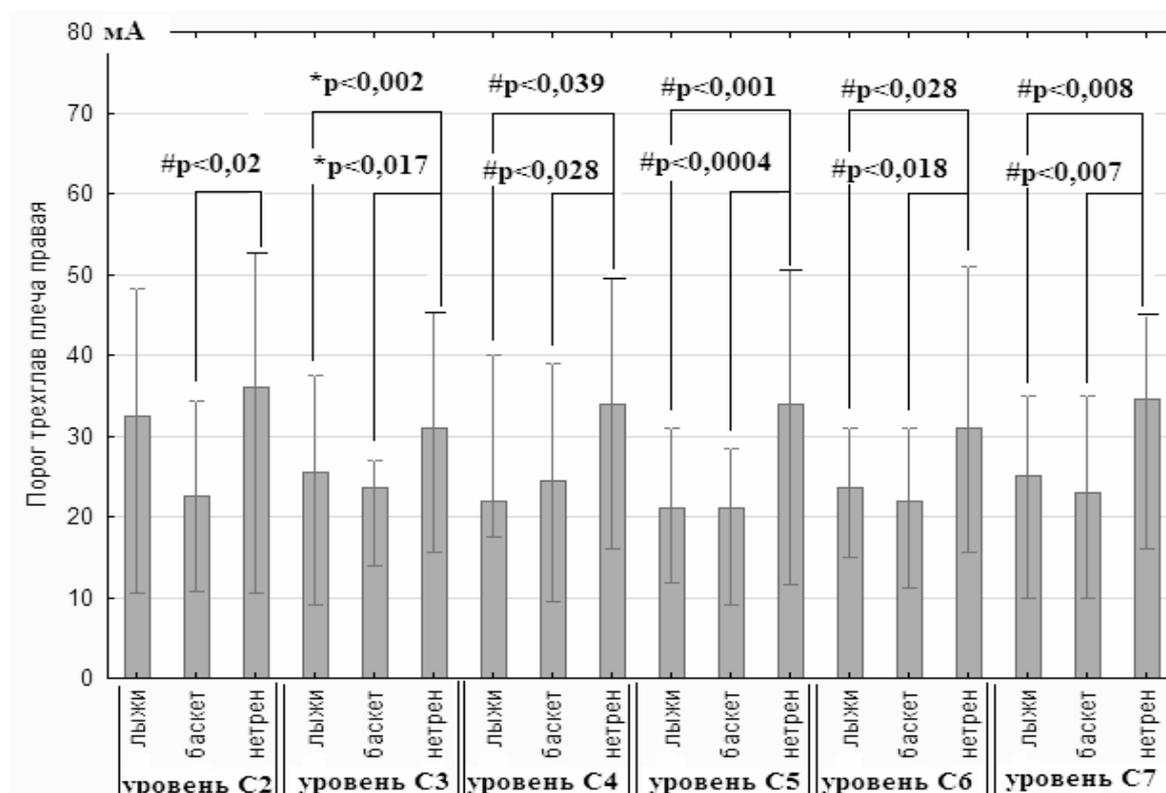


Рис. 1. Пороги ВМО правой трехглавой мышцы плеча в зависимости от уровня стимуляции у лыжников-гонщиков, баскетболистов и нетренированных лиц, мА.

Достоверные отличия между группами выявлены методом:

– Kruskal–Wallis ANOVA; * – One-way ANOVA с post-hoc анализом Newman–Keuls

У представителей циклического и игрового видов спорта по сравнению с нетренированным контингентом участников исследования наблюдалась большая площадь рекрутирования низко- и высокопороговых элементов мотонейронного пула шейных спинномозговых сегментов, иннервирующих мышцы плеча и предплечья, границы которой включали участок спинного мозга на уровне позвонков с С4 по С7, а у лиц, не занимающихся спортом, эта спинальная область соответствовала лишь позвонкам С6 и С7 (рис. 3). Стоит отметить, что у спортсменов границы оптимальной позиции были расширены за счет вовлечения вышележащих

спинномозговых сегментов, соответствующих позвонкам С4–С5. Предполагаем, что такое направление расширения может быть связано с нисходящими супраспинальными влияниями, играющими роль в формировании пластичности в спинном мозге. С другой стороны, имеется достаточное количество экспериментальных фактов, свидетельствующих о том, что спинномозговые цепи могут подвергаться пластическим изменениям в ответ на длительное выполнение упражнений или приобретение новых двигательных навыков, который не зависит от кортикоспинального драйва [8, 9].

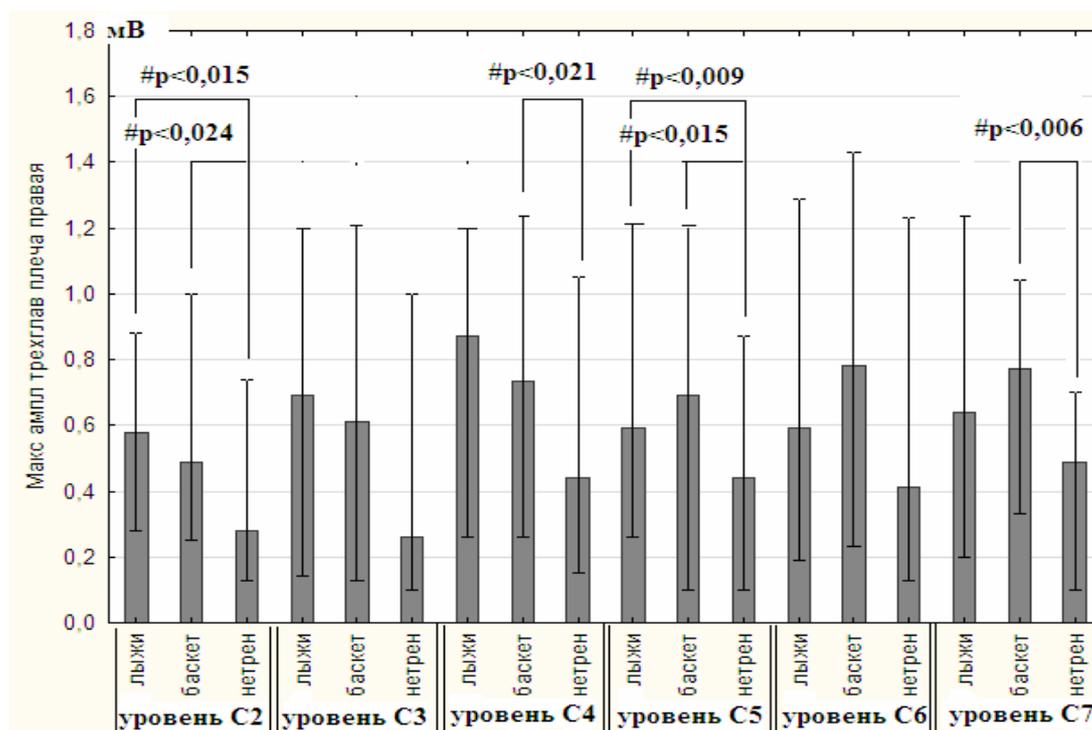


Рис. 2. Показатели максимальной амплитуды ВМО правой трехглавой мышцы плеча в зависимости от уровня стимуляции у лыжников-гонщиков, баскетболистов и нетренированных лиц, мВ. Достоверные отличия между группами выявлены методом: # – Kruskal-Wallis ANOVA; * – One-way ANOVA с post-hoc анализом Newman-Keuls

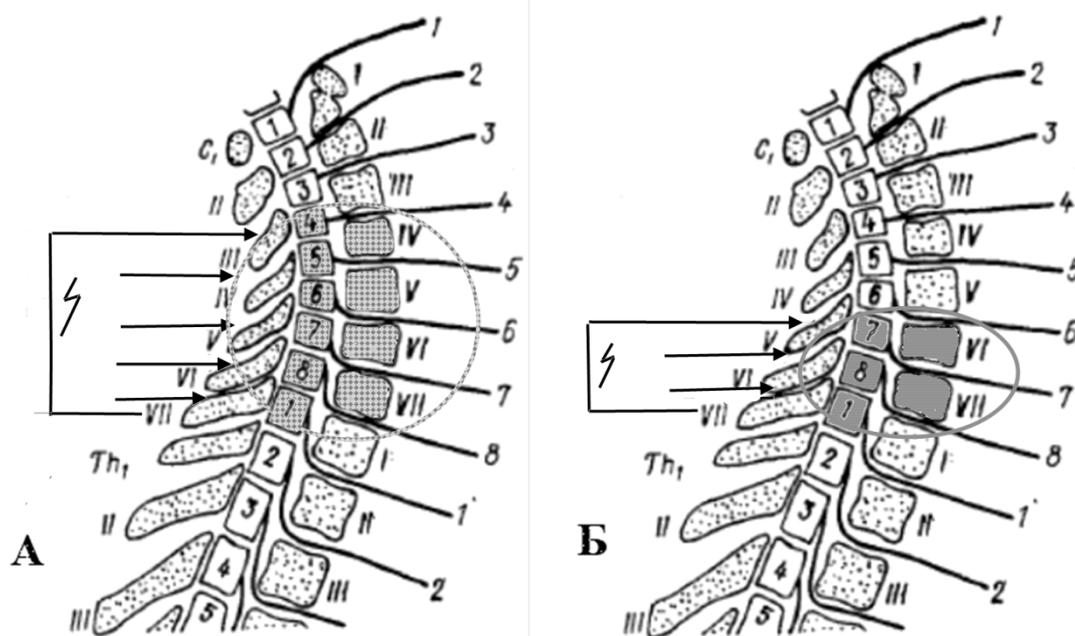


Рис. 3. Сосредоточение оптимальной позиции для активации спинального участка с наибольшей рефлекторной возбудимостью α -МН билатеральных мышц плеча и предплечья при чрескожной стимуляции (электростимуляционные точки указаны стрелками) дорсальных корешков шейных спинномозговых сегментов на уровнях позвонков C4–C7 в группах баскетболистов и лыжников-гонщиков (А) и С6, С7 у лиц, не занимающихся спортом (Б).

Примечание. Шейные и верхние грудные сегменты спинного мозга и их корешки обозначены арабскими цифрами, а соответствующие им сегменты позвоночного столба с остистыми отростками – римскими; их общая схема заимствована из атласа-пособия

Н.В. Крыловой, П.М. Гирихида [4], адаптирована О.В. Ланской, Е.Ю. Андрияновой

Анализ пороговых величин ВМО билатеральных мышц бедра, голени и стопы, зарегистрированных при стимуляции на уровнях позвонков Т11–L3, показал, что в группе баскетболистов уровень рефлекторной возбудимости низкопороговых элементов мотонейронного пула пояснично-крестцовых сегментов спинного мозга, иннервирующего мышцы нижних конечностей, был несколько выше, чем у лиц, не занимающихся спортом. Однако только в единичных случаях были обнаружены достоверно значимые отличия между показателями данного параметра у представителей этих групп. При этом у лыжников-гонщиков установлен значительно более высокий уровень рефлекторной возбудимости низкопороговых α -МН билатеральных двуглавых мышц бедра, медиальных икроножных, камбаловидных и коротких сгибателей пальцев стопы по сравнению с группой лиц, не занимающихся спортом. Об этом свидетельствует тот факт, что у лыжников при стимуляции на уровнях позвонков Т11–L3 регистрировались статистически более низкие значения порогов ВМО мышц нижних конечностей по сравнению с нетренированными. Вместе с тем было установлено, что у представителей игрового вида спорта возбудимость низкопороговых спинальных α -МН, иннервирующих мышцы проксимальных и дистальных отделов нижних конечностей, была, в основном, существенно ниже по сравнению со спортсменами, специализирующимися в лыжных гонках.

При чрескожной электростимуляции невралных структур спинного мозга на уровнях позвонков Т11–L3 не обнаружено достоверно значимых различий в уровне возбудимости высокопороговых элементов спинально-мотонейронного представительства мышц нижних конечностей у баскетболистов и участников исследования, не занимающихся спортом. Об этом свидетельствует отсутствие в большинстве случаев достоверно значимых отличий между показателями максимальной амплитуды ВМО тестируемых мышц у представителей этих групп, несмотря на более высокую вольтажность вызванных мышечных потенциалов у спортигровиков по сравнению с нетренированными. При этом у лыжников-гонщиков установлена более вы-

сокая электровозбудимость высокопороговых α -МН, иннервирующих тестируемые мышцы бедра, голени и стопы, не только по сравнению с нетренированными участниками исследования, но и с группой баскетболистов.

Вместе с тем одним из обнаруженных признаков функциональной пластичности пояснично-крестцовых спинальных систем двигательного контроля у спортсменов по сравнению с нетренированными лицами является расширение в спинном мозге площади представительства α -МН мышц нижних конечностей с наибольшей рефлекторной возбудимостью: у баскетболистов и лыжников-гонщиков она соответствует уровням позвонков Т11–Т12, а у лиц, не занимающихся спортом, – только Т12.

Заключение. Проведенное исследование позволило установить, что долговременные систематические занятия видами спорта с близкой по структуре двигательной деятельностью, в которых имеет место сопоставимый вклад мышц верхних и нижних конечностей в соревновательный результат (на примере игровых видов спорта), сопровождаются общими признаками функциональной пластичности шейных и пояснично-крестцовых спинальных моторных центров. При различном вкладе спортсмены, адаптированные к выполнению близких по характеру физических нагрузок, демонстрируют явные различия в функциональном состоянии на уровне тех спинальных двигательных структур, которые различаются по степени активации и влияния на спортивный результат (на примере циклических видов спорта). Выявлено также, что длительная циклическая работа умеренной мощности сопровождается более выраженными электронейромиографическими признаками пластичности шейных и пояснично-крестцовых спинальных двигательных структур, чем смешанная мышечная деятельность переменной мощности.

1. Гусев Е. И. Пластичность нервной системы / Е. И. Гусев, П. Р. Камчатнов // Журн. неврологии и психиатрии. – 2004. – № 3. – С. 73–79.

2. Дембо А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А. Г. Дембо. – Л.: Медицина, 1991. – 336 с.

3. Коц Я. М. Спортивная физиология / Я. М. Коц. – Л. : Медицина, 1986. – 256 с.
4. Крылова Н. В. Анатомия спинномозговых нервов в схемах и рисунках : атлас-пособие / Н. В. Крылова, П. М. Гирихиди. – М. : Изд-во УДН, 1990. – 56 с.
5. Михайлов В. В. Дыхание лыжника-гонщика / В. В. Михайлов, Ю. Ф. Рыбаков // Лыжный спорт. – 1984. – № 1. – С. 28–32.
6. Родичкин П. Ф. Физиологическая характеристика классификаций физических упражнений / П. Ф. Родичкин // Психофармакология и биологическая наркология. – 2004. – Т. 4, № 1. – С. 623–625.
7. Фарфель В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М. : Физическая культура и спорт, 1975. – 205 с.
8. Corticospinal tract transection prevents operantly conditioned H-reflex increase in rats / Y. C. Xiang [et al.] // *Experimental Brain Research*. – 2002. – № 144 (1). – P. 88.
9. Effect of epidural stimulation of the lumbosacral spinal cord on voluntary movement, standing, and assisted stepping after motor complete paraplegia: a case study / S. Harkema [et al.] // *Lancet*. – 2011. – № 377. – P. 1938–1947.
10. Modulation of multisegmental monosynaptic responses in a variety of leg muscles during walking and running in humans / G. Courtine [et al.] // *The J. of Physiology*. – 2007. – № 582 (3). – P. 1125–1139.
11. Posterior root-muscle reflexes elicited by transcutaneous stimulation of the human lumbosacral cord / K. Minassian [et al.] // *Muscle Nerve*. – 2007. – № 35 (3). – P. 327–336.

IDENTIFYING THE SIGNS OF SPINAL MOTONEURON POOLS PLASTICITY OF UPPER AND LOWER LIMB MUSCLES IN REPRESENTATIVES OF DIFFERENT KINDS OF SPORTS

O.V. Lanskaya, E.Y. Andriyanova

Velikiye Luki State Academy of Physical Education and Sports

There is presented the data of a plasticity of nervous structures cervical and lumbar-sacral region of a spinal cord of athletes. It is established that cyclic work of moderate intensity is followed by increase of functional plasticity of a spinal-motor-neural muscles of the upper and lower extremities.

Keywords: athletes, plasticity of spinal cord, posterior root-muscle reflexes.

ЭКОЛОГИЯ

УДК. 631.1

ЭКОЛОГИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.С. Гусарова¹, В.Н. Горбачев²

¹Администрация г. Ульяновска,

²Ульяновский государственный университет

В статье рассмотрена экология почвообразования в лесах области под разными типами леса и материнскими породами. Показаны лесорастительные свойства почв, проведен анализ влияния материнских пород на плодородие почв, составлены экологические ряды произрастания основных лесобразующих пород в лесах области на почвах с различной степенью обеспеченности элементами питания.

Ключевые слова: почвы, экология почвообразования, типы леса, плодородие.

Введение. Формирование, саморегулирование и воспроизводство биологических систем находятся в тесной связи с экологическими условиями, в которых развиваются и существуют эти системы. Почва как биокосная система развивается в тесной зависимости от материнских пород, геоморфологических и климатических условий, растительности. Свойства почв и их плодородие является важным фактором в поддержании экологического баланса лесных территорий, активно используемых человеком в хозяйственной деятельности.

Территория Ульяновской области в прошлом представляла лесной регион, где в правобережной части главенствовали сосново-широколиственные леса [3]. Антропогенная деятельность привела к смене сосново-широколиственных лесов на широколиственные или полному уничтожению лесного покрова. По данным Э.А. Часовниковой, 200 лет назад в Ульяновской области леса занимали до 80 % площади в бассейнах верхних течений рек Сура, Барыш, Свияга и др. [19]. В настоящее время максимальная лесистость в этих районах составляет около 50 %, а в наиболее удобных для освоения сельским хозяйством равнинных районах леса занимают все-

го 1–3 % территории [16]. Безусловно, вырубка лесов повлияла на изменение почвенного покрова, в результате чего в настоящее время в области преобладают почвы черноземного типа. Обращение к лесным почвам как объекту исследования особенно важно в связи с интенсивным преобразованием естественных экосистем человеком. Именно лесные почвы, в наименьшей степени нарушенные хозяйственной деятельностью, являются тем естественным разнообразием почв, изучение которого позволяет выявлять их генезис и эволюцию, дает возможность установить влияние экологических факторов на особенности почвообразования.

Почвы лесных экосистем Ульяновской области слабо изучены. Планомерное их исследование начало проводиться сотрудниками экологического факультета лишь в последнее десятилетие [4–15].

Цель исследования. Исследовать экологию почвообразования под разными типами леса, а также изучить влияние материнских пород на плодородие лесных почв.

Материалы и методы. Объектами исследования явились лесные почвы Ульяновской области: дерновые, дерново-карбонатные, перегнойно-карбонатные, дерново-под-

золистые, серые (светло-серые, серые, темно-серые), аллювиальные дерновые и дерново-глеевые.

По строению профиля эти почвы объединены в две группы: с отсутствием дифференциации почвенного профиля по элювиально-иллювиальному типу и с выраженной дифференциацией профиля по элювиально-иллювиальному типу.

К почвам с отсутствием такой дифференциации профиля относятся дерновые, дерново-карбонатные, перегнойно-карбонатные. Кроме того, данные почвы подразделены на подгруппы по особенностям материнской породы и ее гранулометрического состава: 1) дерновые почвы на древнеаллювиальных четвертичных отложениях; 2) дерновые почвы на песчаных породах палеогена; 3) дерновые почвы на щебнистых и суглинистых породах палеогена; 4) дерново-карбонатные почвы на верхнемеловых отложениях; 5) перегнойно-карбонатные почвы на верхнемеловых отложениях.

К почвам с выраженной дифференциацией профиля по элювиально-иллювиальному типу в пределах области отнесены серые лесные и дерново-подзолистые. По характеру почвообразующей породы выделены следующие подгруппы: 1) дерново-подзолистые почвы на песчаных породах палеогена; 2) светло-серые лесные почвы на древнеаллювиальных четвертичных отложениях; 3) светло-серые лесные почвы на песчаных породах палеогена; 4) серые лесные почвы на верхнемеловых отложениях; 5) темно-серые лесные почвы на верхнемеловых отложениях.

Степень плодородия лесных почв оценивалась по реакции почвенной среды (рН), содержанию суммы обменного кальция и магния, подвижного фосфора и калия, общего азота. Интегральным признаком плодородия является содержание гумуса. В работе использовались почвенно-географический и аналитический методы. Исследования физико-химических и биологических свойств почв проводились по общепринятым методикам [1].

Результаты и обсуждение. В правобережье Ульяновской области изученные сосново-широколиственные леса произрастают

на дерновых, серых лесных, перегнойно-карбонатных, дерново-карбонатных почвах, материнскими отложениями которым служат палеогеновые пески и супеси, суглинки и опоки, а также верхнемеловые суглинистые отложения. Изученные сосново-широколиственные леса левобережной части произрастают на легких дерновых и светло-серых почвах, материнскими породами которым служат древнеаллювиальные четвертичные песчаные отложения.

Связующим компонентом в круговороте веществ между растительностью и почвой является лесная подстилка. Ее качественный состав и скорость процесса минерализации и гумификации влияют на уровень трофности почв. Изучение запасов и мощности подстилок показало колебания в разных типах леса (табл. 1). В сосново-широколиственных лесах запасы в 1,5 раза больше, чем в широколиственных (19,1 и 13,4 т/га соответственно). Широколиственные мертвopoкpовные насаждения имеют бoльший запас подстилок, чем разнотравные (21,02 и 10,03 т/га соответственно). Такая картина характерна для лесов европейской части России: запас подстилок в мертвopoкpовных широколиственных типах леса колеблется от 35 до 95 т/га, а в разнотравных – от 31 до 76 т/га [2, 18].

Кроме того, в изученных лесах чаще всего встречалась активная фракция подстилок, которая минерализуется быстрее и преобладает над неактивной частью. Хотя, конечно, в подсчете не учитывался древесный отпад, и в перестойных насаждениях картина была бы другой. Но в лесах с быстроразлагающейся мягкой фракцией преобладает неактивная часть (ветки, кора, шишки) – таковы подстилки ольшаников, где она составляет 60 % запасов. Быстрая минерализация листьев ольхи происходит потому, что они представляют благоприятный субстрат для почвенно-подстилочной микрофлоры и животных, так как богаче зольными элементами и азотом. Более быстрая минерализация происходит у листьев липы, ясеня, лещины, вяза и более медленная – у дуба и осины. Наибольшая интенсивность разложения отпада листьев отмечается в ольшаниках [19].

Таблица 1

Запасы и мощности подстилок в различных типах леса

Мощность, см			Запас, т/га		
M±tm	σ	V, %	M±tm	σ	V, %
Сосняк осоково-сосистый с примесью березы (апрель)					
5,5±0,3	0,4	7,5	25,2±1,8	2,5	9,9
Сосняк разнотравный с примесью березы и липы (июль)					
5,3±0,3	0,4	8,0	28,5±3,7	5,1	17,9
Сосняк осоково-сосистый (июль)					
4,5±0,5	0,7	14,4	24,3±2,5	3,5	14,4
Сосняк разнотравный с примесью березы и дуба (июнь)					
2,1±0,3	0,4	19,2	20,1±2,0	2,8	13,9
Осинник разнотравный с примесью березы, дуба и сосны (июль)					
1,7±0,1	0,1	7,6	9,6±1,9	2,7	27,6
Березняк разнотравно-осоковый с примесью сосны (июль)					
1,2±0,3	0,4	31,3	6,6±0,6	0,8	11,8
Среднее по подстилкам сосново-широколиственных лесов (n=6)					
3,4±2,0	1,9	56,7	19,1±9,3	8,9	46,8
Липняк мертвопокровный дубово-кленовый (май)					
4,3±0,7	1,0	24,4	20,8±2,6	3,6	17,3
Липняк мертвопокровный дубово-кленовый (июль)					
3,7±0,7	1,1	30,5	19,1±1,9	2,7	14,1
Липняк мертвопокровный дубово-кленовый (август)					
2,4±0,5	0,7	30,2	17,2±2,3	3,3	19,0
Липняк мертвопокровный дубово-кленовый (октябрь)					
5,8±0,5	0,8	13,0	27,0±1,8	2,5	9,2
Липняк снытьево-осоковый с примесью березы (август)					
2,0±0,1	0,2	10,0	7,6±0,8	1,2	15,2
Липняк ландышевый с примесью березы (июль)					
2,4±0,3	0,5	20,8	7,9±0,9	1,3	16,2
Дубняк снытьевый с примесью березы и клена (август)					
1,5±0,02	0,03	2,0	8,4±0,6	0,8	9,3
Дубняк осоково-сосистый с примесью клена (апрель)					
1,7±0,2	0,4	21,5	9,3±1,0	1,4	14,5
Березняк разнотравно-злаковый с примесью дуба (август)					
2,8±0,4	0,6	19,4	7,5±0,5	0,7	9,6
Ольшаник снытьевый (июль)					
1,7±0,5	0,7	43,9	9,5±0,8	1,1	11,7
Среднее по подстилкам широколиственных и мелколиственных лесов (n=10)					
2,8±0,1	1,4	49,3	13,4±5,0	7,0	52,3

Примечание. M – среднее арифметическое, t – коэффициент Стьюдента при p=0,95 и числе степеней свободы 9; m – ошибка среднего арифметического; σ – стандартное отклонение; V – коэффициент вариации.

Подстилки близких типов леса, но произрастающих на разных материнских породах, отличаются по кислотности. Подстилки сосновых лесов, произрастающих на песчаных почвах, материнскими породами у которых являются древнеаллювиальные отложения, имеют слабокислую и кислую реакцию среды (5,3–6,1). Причем подстилки сосняков

осоковолоосистых более кислые (6,04 водная и 5,12 солевая); под сосняками разнотравными кислотность уменьшается (6,06 водная и 5,34 солевая); когда сосна сильно вытеснена и присутствует как примесь в березовых лесах, кислотность еще более ослабевает (6,19 водная и 5,40 солевая) (табл. 2).

Таблица 2

Кислотность подстилок и гумусовых горизонтов почв

Тип леса	Почва	Горизонты	рН	
			H ₂ O	KCl
Весенний период				
Сосняк осоковолоосистый с примесью березы	Дерновая песчаная на древнеаллювиальных четвертичных песках	O	5,30	4,70
		A1	5,80	5,70
Дубняк осоковолоосистый с примесью клена	Аллювиальная дерновая легкосуглинистая слоистая на четвертичных отложениях	O	5,60	5,05
		A	6,40	5,60
Летний период				
Сосняк осоковолоосистый	Дерновая супесчаная на древнеаллювиальных четвертичных песках	O	6,04	5,12
		A	5,70	4,50
Сосняк разнотравный с примесью березы и липы	Светло-серая супесчаная на древнеаллювиальных четвертичных песках	O	6,06	5,34
		A1	5,90	4,60
Березняк разнотравно-осоковый с примесью сосны	Светло-серая супесчаная на древнеаллювиальных четвертичных песках	O	6,19	5,40
		A	6,30	5,30
Сосняк разнотравный с примесью березы и дуба	Дерново-подзолистая легкосуглинистая на супесчаных отложениях палеогена	O	5,68	4,80
		A1	6,00	5,00
Липняк ландышевый с примесью березы	Дерновая супесчаная на многочисленных песках палеогена	O	6,52	5,93
		A _d	6,20	5,50
Сосняк разнотравный с примесью дуба	Дерново-карбонатная выщелоченная на верхнемеловых отложениях	O	6,3	5,3
		A	7,1	6,6
Осинник разнотравный с примесью березы, дуба и сосны	Серая суглинистая с гумусово-иллювиально-железистым горизонтом на верхнемеловых отложениях	O	6,35	5,51
		A1	6,20	5,70
Дубняк мертвопокровный с примесью липы и осины	Перегноино-карбонатная (рендзина) на верхнемеловых отложениях	O	6,56	6,00
		A _{рса}	7,70	6,90
Дубняк снытьевый с примесью березы и клена	Серая суглинистая на верхнемеловых отложениях	O	6,70	5,96
		A	6,60	5,80
Березняк разнотравнозлаковый с примесью дуба	Дерновая легкосуглинистая щебнистая на маломощных опоках и суглинках палеогена	O	6,80	5,97
		A	5,50	4,40
Сосняк снытьево-осоковый с примесью липы, вяза и березы	Дерновая суглинистая высокощебнистая на опоках палеогена	O	6,45	5,64
		A	7,20	6,70

Подстилки дерново-подзолистых почв, материнскими породами которым служат песчаные породы палеогена, под сосново-широколиственными лесами – слабокислые, подстилки дерновых почв под широколиственными лесами – нейтральные. Подстилки почв, сформированных на верхнемеловых отложениях или щебнистых породах палеогена, чьи профили богаты кальцием, под сосново-широколиственными лесами имеют нейтральную или близкую к ней среду. Если в составе пород присутствует сосна, среда подстилки несколько кислее, чем в подстилках чисто широколиственных и мелколиственных лесов (табл. 2).

Рассматривая взаимосвязи экологических факторов почвообразования (растительности и материнских пород) и обеспеченность тех или иных почв элементами питания, можно выстроить следующие ряды.

1. По обеспеченности почв суммой обменных катионов кальция и магния в горизонте А (мг-экв/100 г). На почвах с низким содержанием кальция и магния чаще всего формируются сосновые леса: сосняки на светло-серых почвах на песчаных палеогеновых и четвертичных породах (4,4–4,9), сосняки на дерново-подзолистых почвах (5,1) < сосняки на дерновых почвах на четвертичных песчаных отложениях (8,5) < сосняки на дерновых почвах на четвертичных песчаных отложениях и суглинистых породах палеогена (10,8–10,9) < сосняки на дерново-карбонатных выщелоченных почвах (20,0) < сосняки на дерновых почвах на суглинистых и щебнистых породах палеогена (29,4).

Березняки занимают и самые бедные кальцием почвы, и самые богатые (мг-экв/100 г): березняки на дерновых почвах на песчаных породах палеогена (5,1), березняки на светло-серых почвах на четвертичных отложениях (5,3) < березняки на дерновых суглинистых почвах на породах палеогена (8,8) < березняки на дерновых суглинистых и щебнистых почвах на породах палеогена (22,8).

Дубняки произрастают на почвах с низкой и средней обеспеченностью кальцием и магнием (мг-экв/100 г): дубняки на аллювиальных дерновых почвах на суглинистых четвертичных отложениях (8,4) < дубняки на

рендзинах (16,4) и на серых почвах на верхнемеловых отложениях (17,6–19,2).

Липняки аналогично березнякам и соснякам занимают широкую экологическую нишу в отношении обеспеченности почв кальцием и магнием (мг-экв/100 г): липняки на дерновых почвах на песках палеогена (4,05) < липняки на дерновых суглинистых почвах на породах палеогена (14,9) < липняки на темно-серых почвах на верхнемеловых отложениях (16,8–24,5).

Почвы под изученными древостоями характеризуются следующим средним содержанием обменных катионов в гумусовом горизонте (мг-экв/100г): березняки (10,5) < ольшаники (11,6) < сосняки (12,8) < липняки (15,1) < дубняки (15,4) < осинники (17,6). Коэффициент вариации (%) минимален у дубняков (31,2), больше у липняков (56) и сосняков (69,5) и максимален у березняков (79,7).

2. По обеспеченности почв подвижным фосфором в горизонте А. Березняки занимают местообитания, характеризующиеся содержанием фосфора от минимальных до средних количеств (мг/кг): березняки на дерновых почвах на суглинистых и песчаных породах палеогена (15–35) < березняки на светло-серых почвах на древнеаллювиальных четвертичных отложениях (80).

Сосняки произрастают на почвах с максимальной амплитудой обеспеченности фосфором (мг/кг): от бедных (25–30) до самых богатых (130), причем в первом случае спутниками сосны в первом ярусе являются береза и дуб, во втором – липа: сосняки на светло-серых и дерново-подзолистых почвах на песчаных породах палеогена (25–30) < сосняки на дерновых почвах на древнеаллювиальных песчаных отложениях (40) < сосняки на дерново-карбонатных почвах (55) < сосняки на дерновых и светло-серых почвах на древнеаллювиальных четвертичных отложениях (60–70) < сосняки на дерновых почвах песчаных пород палеогена (100) < сосняки на дерновых почвах на суглинистых и щебнистых породах палеогена (130).

Дубняки занимают более богатые фосфором почвы (мг/кг): дубняки на аллювиальных дерновых почвах на суглинистых четвертичных отложениях (70) < дубняки на се-

рых почвах на верхнемеловых отложениях (80–85) < дубняки на рендзинах, сформированных на верхнемеловых отложениях (490).

Липняки аналогично соснякам занимают почвы с большой амплитудой содержания фосфора (мг/кг): липняки на дерновых почвах на песчаных породах палеогена (30) < липняки на темно-серых почвах на верхнемеловых отложениях (46) < липняки на дерновых почвах на суглинистых породах палеогена (76) < липняки на темно-серых почвах на верхнемеловых отложениях (334). Спутниками липы в почвах, средне- и хорошо обеспеченных фосфором, являются дуб и клен, а слабо и среднеобеспеченных – береза.

Ольшаники и осинники произрастают на почвах, среднеобеспеченных фосфором (70 мг/кг).

На наименее обеспеченных фосфором почвах произрастают березняки и сосняки, на наиболее обеспеченных – липняки, дубняки и нередко сосняки.

Почвы под изученными древостоями характеризуются следующим средним содержанием фосфора в гумусовом горизонте (мг/кг): березняки (39) < сосняки (64) < осинники, ольшаники (70) < липняки (122) < дубняки (181). Коэффициент вариации (%) минимален у сосняков и березняков (54 и 74), максимален у липняков и дубняков (116 и 113).

3. Обеспеченность почв подвижным калием в горизонте А. В отношении подвижного калия наибольшая амплитуда свойственна почвам дубняков (мг/кг): дубняки на аллювиальных дерновых почвах на суглинистых четвертичных отложениях (65) < дубняки на серых почвах на верхнемеловых отложениях (315–365) < дубняки на рендзинах (525).

Сосняки также занимают местообитания от мало до высоко обеспеченных калием (мг/кг): сосняки на светло-серых почвах на песчаных четвертичных и палеогеновых отложениях (55–65) < сосняки на дерновых почвах на песчаных четвертичных отложениях (95) < сосняки на дерново-подзолистых почвах на палеогеновых отложениях, на дерновых почвах на четвертичных отложениях (120–130) < сосняки на дерновых почвах на песках и суглинках палеогена и дерново-карбонатных почвах (228–235).

Березняки произрастают на почвах с повышенной и высокой обеспеченностью калием (мг/кг): березняки на дерновых почвах на песках и суглинках палеогена и на светло-серых почвах на песчаных четвертичных отложениях (83–100) < березняки на дерновых почвах на щебнистых и суглинистых породах палеогена (235).

Почвы липняков в гумусовом горизонте содержат обменного калия от средних до очень высоких концентраций (мг/кг): липняки на дерновых почвах на песчаных породах палеогена (90) < липняки на темно-серых почвах на верхнемеловых отложениях (195) < липняки на дерновых почвах на суглинистых и щебнистых породах палеогена и на темно-серых почвах на верхнемеловых отложениях (235–240).

Ольшаники и осинники предпочитают почвы, высоко обеспеченные калием (170–240 мг/кг).

Среднее содержание обменного калия в гумусовом горизонте (мг/кг): березняки (129,5) < сосняки (144,6) < ольшаники (170) < липняки (191,3) < осинники (240), дубняки (318). Коэффициент вариации (%) минимален у липняков (35), больше у сосняков и березняков (52 и 55), максимален у дубняков (60).

Заключение. Таким образом, нами были выявлены различия свойств почв лесных экосистем на разных материнских породах Ульяновской области. Показано, что плодородие лесных почв повышается от дерново-подзолистых, светло-серых легкого гранулометрического состава и дерновых на древнеаллювиальных четвертичных отложениях и песках палеогена к дерново-карбонатным, серым, дерновым суглинистым на опоках и суглинках палеогена и рендзинам и достигает своего максимума в темно-серых на верхнемеловых отложениях. Наиболее бедные почвы заняты чаще всего березняками, сосняками и ольшаниками, более богатые почвы – осинниками, липняками и дубняками.

1. Агрохимические методы исследования почв / отв. ред. А. В. Соколов. – 5-е изд. – М.: Наука, 1975. – 659 с.

2. Баганцева В. А. Связь травяного покрова с запасом подстилки в сосновых культурах

/ В. А. Баганцева // Роль подстилки в лесных биогеоценозах. – М. : Наука, 1983. – С. 19.

3. *Благовещенский В. В.* Растительность Приволжской низменности в связи с ее историей и рациональным использованием / В. В. Благовещенский. – Ульяновск : УлГУ, 2005. – 715 с.

4. *Горбачев В. Н.* Почвы хвойно-широколиственных лесов Ульяновской области / В. Н. Горбачев, В. С. Гусарова, Р. М. Коритняк // Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Проблемы повышения продуктивности, устойчивости и экологичности земледелия и растениеводства : материалы Всерос. конф. – Ульяновск : УГСХА, 2005. – Т. 2. – С. 153–158.

5. *Гусарова В. С.* Азот подстилок и плодородие лесных почв Ульяновского Поволжья / В. С. Гусарова // Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем : материалы II Международной науч.-практ. конф. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2006. – С. 470–475.

6. *Гусарова В. С.* Азотный режим темно-серых лесных почв Ульяновского Поволжья / В. С. Гусарова // Современные проблемы эволюции : сб. докладов. XX Люблинские чтения. – Ульяновск : УГПУ, 2006. – С. 306–320.

7. *Гусарова В. С.* Азотный фонд подстилок хвойно-широколиственных лесов Ульяновского Поволжья / В. С. Гусарова // Современные проблемы почвоведения и экологии. – Йошкар-Ола, 2006. – Ч. 2. – С. 250–254.

8. *Гусарова В. С.* Аммонифицирующая и нитрифицирующая способность лесных почв Среднего Поволжья / В. С. Гусарова // Методология и методы научных исследований в области естествознания : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Самара : Изд-во СГПУ, 2006. – С. 225–229.

9. *Гусарова В. С.* Анализ лесных почв Ульяновской области / В. С. Гусарова, Р. М. Коритняк, В. А. Гребенников // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск : Сибирский гос. мед. ун-т. – 2005. – Т. 2. – С. 58–59.

10. *Гусарова В. С.* Классификация и диагностика почв Ульяновской области для целей лесоустройства / В. С. Гусарова, В. Н. Горбачев, Р. М. Бабинцева. – Ульяновск : УлГУ, 2009. – 30 с.

11. *Гусарова В. С.* Органический азот в лесных почвах Среднего Поволжья / В. С. Гусарова

// Информационные системы и технологии в управлении и организации производства. Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды : материалы науч.-практ. конф. «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». – Тольятти : Волжский ун-т, 2006. – С. 161–166.

12. *Гусарова В. С.* Почвенный покров сосново-широколиственных лесов Ульяновской области и его агрохимическая характеристика / В. С. Гусарова // Природа Европейской России: исследования молодых ученых : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2007. – С. 143–144.

13. *Гусарова В. С.* Почвы реликтовых лесов Вешкаймского района Ульяновской области / В. С. Гусарова, Р. М. Коритняк // Пути сохранения биоразнообразия и биологическое образование : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – Елабуга, 2005. – С. 27–29.

14. *Гусарова В. С.* К характеристике дерновых и серых лесных почв Шиловской лесостепи / В. С. Гусарова, А. Ю. Умнов, Р. М. Коритняк // Актуальные вопросы здоровья и среды обитания современного человека : материалы 2-й Всерос. конф. – Ульяновск : УлГУ, 2005. – С. 22–24.

15. Лесные почвы Ульяновской области / В. Н. Горбачев [и др.] // Вестн. Томского гос. ун-та. – Прил. № 15. – Томск, 2005. – С. 132–134.

16. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Ульяновской области / Ульяновская лесоустроительная экспедиция (ФГУП Поволжский проект). – Ульяновск, 2004. – Ч. 1. – 148 с.

17. *Оськина Н. В.* Динамика поступления опада листьев и их разложения в одновозрастных сероальпаниках, осинниках и березняках Ярославской области / Н. В. Оськина // Роль подстилки в лесных биогеоценозах. – М. : Наука, 1983. – С. 146–147.

18. *Ремезов Н. П.* Лесное почвоведение / Н. П. Ремезов, П. С. Погребняк. – М. : Лесная промышленность, 1965. – 324 с.

19. *Часовникова Э. А.* Антропогенные изменения природы Ульяновской области : методическое пособие для студентов естественно-географического факультета и учителей / Э. А. Часовникова. – Ульяновск : УлГПУ, 1999. – 103 с.

ECOLOGY OF SOIL FORMATION IN THE FOREST AREA OF THE ULYANOVSK REGION

V.S. Gusarova¹, V.N. Gorbachev²

¹Ulyanovsk administration, ²Ulyanovsk state University

The article considers ecology of soil formation in Ulyanovsk region forests under different forest types and different parent rock. Shown forest soil properties, analyse the impact of the parent rocks on soil fertility, composed environmental series growth of the main forest-forming species in the forests of the Ulyanovsk region on soils with various degrees of availability of nutrients.

Keywords: soil, ecology of soil formation, forest types, fertility.

УДК 630*443:582.284:581.19:582.475

ВЛИЯНИЕ СОСНОВОЙ ГУБКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Б.П. Чураков, Н.А. Митрофанова, Т.А. Парамонова

Ульяновский государственный университет

В работе приводятся результаты изучения содержания хлорофиллов а и b, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, рН клеточного сока в хвое 1-го и 2-го годов жизни, собранной со здоровых деревьев и зараженных сосновой губкой.

Ключевые слова: сосновая губка, хвоя, хлорофиллы, каротиноиды, аскорбиновая кислота, реакция клеточного сока, рекреационная дигрессия.

Введение. Известно, что одним из биохимических показателей реакции растений на изменение факторов внешней среды, степени их адаптации к новым экологическим условиям является содержание хлорофиллов и каротиноидов – главных фоторецепторов фотосинтезирующей клетки [2]. Непосредственное участие в фотохимических реакциях преобразования энергии в фотосинтезе принимает только 1 % хлорофилла, а остальная масса пигментов служит для поглощения энергии и передачи ее к соответствующим реакционным центрам. Каротиноиды являются дополнительными пигментами, роль которых заключается в расширении спектра поглощения света [7]. Большого внимания заслуживают и хлорофиллы, содержание которых является критерием оценки взаимосвязи растений со средой и фотосинтетической продуктивностью.

При поражении любого живого растения патогеном происходят изменения биохимических процессов. Диагностическим признаком состояния древесных растений при неблагоприятных экологических условиях окружающей среды является качественный и количественный состав пигментной системы. По мнению ряда авторов, именно эти пигменты являются показателями потенциальной фотосинтетической способности растений и служат индикатором общего состояния растительного организма [8, 12, 13].

Основными отклонениями от нормы в больном растении являются нарушения синтеза и деятельности ферментов, процессов

дыхания и фотосинтеза, целостности и проницаемости мембран. Представленные в литературе сведения о состоянии пигментной системы не дают четкого представления о механизмах адаптации хвойных растений к поражению их патогенами. В связи с этим вопрос о влиянии сосновой губки на биохимические показатели в хвое очень актуален для сосны обыкновенной, находящейся в неблагоприятных фитосанитарных условиях.

Цель исследования. Изучить влияние сосновой губки на биохимические показатели хвои сосны обыкновенной 1-го и 2-го года жизни.

Материалы и методы. Была исследована хвоя сосны обыкновенной 1-го и 2-го годов жизни, собранная со здоровых деревьев и зараженных сосновой губкой.

Для изучения влияния поражения сосны обыкновенной сосновой губкой на биохимические показатели хвои больных деревьев было проведено определение содержания хлорофиллов, каротиноидов, аскорбиновой кислоты и рН клеточного сока хвои.

Изучение проводили на территории 4 лесничеств в типе леса «сосняк разнотравный» на участках, находящихся в разной стадии дигрессии (2–4 стадии). Стадии дигрессии выделялись по общепринятой методике [5]. Хвоя отбиралась с побегов 1-го и 2-го года жизни. Для каждой стадии дигрессии были подобраны модельные деревья: 9 здоровых деревьев и 9 зараженных сосновой губкой. Деревья, пораженные сосновой губкой, нахо-

дились в заключительной стадии болезни и произрастали на территории с различной рекреационной нагрузкой. Характерным признаком заболевания являлись плодовые тела сосновой губки на стволах исследуемых деревьев. Взятие проб хвои и определение ее биохимических показателей производилось по общепринятым методикам [10, 15]

Результаты и обсуждение. Хлорофилловый пигмент зеленых растений состоит из двух компонентов *a* и *b*, несколько отличающихся по своим физическим и химическим свойствам.

Результаты исследований содержания хлорофиллов в хвое здоровых деревьев 1-го и 2-го года жизни представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание хлорофиллов в хвое здоровых деревьев, мг/г

Стадия дигрессии	В хвое 1-го года			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>	<i>a/b</i>
2 стадия	1,38±0,03	0,93±0,02	2,31	1,48
3 стадия	1,20±0,01	0,72±0,02	1,92	1,68
4 стадия	1,14±0,01	0,66±0,01	1,79	1,73
Среднее	1,24	0,77	2,01	1,63
	В хвое 2-го года			
2 стадия	1,77±0,01	0,97±0,02	2,73	1,86
3 стадия	1,45±0,01	0,86±0,01	2,11	1,46
4 стадия	1,25±0,01	0,77±0,01	2,22	1,89
Среднее	1,49	0,87	2,35	1,74

Из данных табл. 1 видно, что в среднем в здоровой хвое происходит увеличение содержания хлорофилла *a* с увеличением возраста хвои на 0,25 мг/г – с 1,24 до 1,49. Хлорофилл *b* изменяется незначительно – всего на 0,10 мг/г.

Между содержанием хлорофиллов *a* и *b* в хвое и ее возрастом наблюдается положительная тесная корреляционная связь: прослеживается тенденция к увеличению содержания хлорофиллов в хвое с увеличением ее возраста ($r=0,95$).

Интенсивность фотосинтеза зависит не только от содержания хлорофилла *a* и *b*, но и от их соотношения (*a/b*) в хлоропластах. Это соотношение связано с активностью хлорофилла *a*: чем его больше, тем интенсивнее происходит фотосинтез. В целом, по соотношению пигментов (*a/b*) и их сумме (*a+b*) в здоровой хвое можно сделать вывод, что содержание хлорофиллов в хвое колеблется незначительно. Это можно объяснить тем, что старые молекулы пигмента непрерывно раз-

рушаются и образуются новые. Причем эти два процесса идут обычно с одинаковой скоростью. Содержание хлорофиллов в хвое – величина непостоянная. Она может значительно варьировать в зависимости от экологических условий произрастания, антропогенных и других факторов. Весь комплекс экологических факторов, т.е. условия место-произрастания: рельеф местности, почва, температура воздуха и почвы, влагообеспеченность, освещенность и т.д. – может оказывать значительное воздействие на пигментный состав растений, что отражает адаптивные механизмы растений к условиям внешней среды.

Рекреационная дигрессия негативно сказывается на количественном содержании зеленых пигментов: по мере увеличения стадии дигрессии уменьшается их концентрация (коэффициент корреляции $r=-0,94$).

Результаты исследований по содержанию хлорофиллов в хвое зараженных деревьев 1-го и 2-го годов жизни представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание хлорофиллов в хвое зараженных деревьев, мг/г

Стадия дигрессии	В хвое 1-го года			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>	<i>a/b</i>
2 стадия	0,57±0,01	0,28±0,01	0,85	2,01
3 стадия	0,49±0,02	0,25±0,01	0,74	1,98
4 стадия	0,36±0,01	0,22±0,01	0,58	1,63
Среднее	0,47	0,25	0,72	1,87
	В хвое 2-го года			
2 стадия	0,78±0,01	0,40±0,01	1,18	1,95
3 стадия	0,72±0,02	0,30±0,01	1,02	2,47
4 стадия	0,43±0,01	0,24±0,02	0,68	1,81
Среднее	0,64	0,32	0,96	2,08

Из табл. 2 видно, что с увеличением возраста хвои концентрация хлорофилла *a* в среднем незначительно увеличивается с 0,47 до 0,64 мг/г, хлорофилла *b* – с 0,25 до 0,32 мг/г. По мере увеличения стадии дигрессии с 2 до 4 происходит уменьшение содержания хлорофиллов в хвое как 1-го, так и 2-го годов жизни: хлорофилл *a* в хвое 1-го года уменьшается с 0,57 до 0,36 мг/г, в хвое 2-го года – с 0,78 до 0,43 мг/г. Хлорофилл *b* уменьшается незначительно: в хвое 1-го года – с 0,28 до 0,22 мг/г, 2-го года – с 0,40 до 0,24 мг/г.

При сравнении данных табл. 1 и 2 видно, что поражение деревьев сосновой губкой негативно сказывается на ассимиляционном аппарате сосны обыкновенной – происходит снижение концентрации зеленых пигментов: по хлорофиллу *a* с 1,24 до 0,47 в хвое 1-го года, с 1,49 до 0,64 – в хвое 2-го года; по хлорофиллу *b* с 0,77 до 0,25 в хвое 1-го года, с 0,87 до 0,32 – в хвое 2-го года. Снижение содержания хлорофилла у пораженных деревьев, вероятно, связано, прежде всего, с разрушением токсинами гриба хлорофилла и ферментов, управляющих фотосинтезом, что в конечном итоге приводит к нарушению обмена веществ и общему ослаблению жизнедеятельности деревьев [14].

В процессе фотосинтеза, кроме хлорофилла, в зеленом растении также задействованы и каротиноиды. Их называют вспомогательными пигментами, поскольку погло-

щенную ими световую энергию они переносят на хлорофилл. Каротиноиды выполняют в растении три основные функции: фотозащитную (защищают хлорофилл и другие уязвимые компоненты фотосистем от светового «перевозбуждения»), светособирающую (что позволяет растениям использовать энергию света в синей области спектра; с этой задачей хлорофилл не может справиться без помощи каротиноидов) и структурную (служат необходимыми структурными элементами, «кирпичиками» фотосистем) [9].

Результаты исследований по содержанию каротиноидов в хвое здоровых и пораженных деревьев 1-го и 2-го года жизни представлены в табл. 3.

Из табл. 3 можно сделать вывод, что поражение деревьев приводит к увеличению содержания в хвое каротиноидов. В среднем в хвое 1-го года содержание увеличивается на 0,98 мг/г: с 0,43 до 1,41 мг/г, в хвое 2-го года – на 1,04 мг/г: с 0,63 до 1,67 мг/г. Возрастание доли каротиноидов в общем пигментном составе в неблагоприятных для сосны условиях (поражение ее сосновой губкой) свидетельствует об их фотозащитной роли [7]. По мнению П.Дж. Аллена, каротиноиды подвержены разрушению в меньшей степени, чем хлорофилл, а Б.А. Рубин считает, что данный пигмент синтезируется самими грибами-паразитами [1, 11].

Таблица 3

**Содержание каротиноидов
в хвое здоровых и пораженных деревьев, мг/г**

Стадия дигрессии	Здоровые деревья		Пораженные деревья	
	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года
2 стадия	0,55±0,01	0,77±0,01	1,56±0,01	1,87±0,01
3 стадия	0,45±0,01	0,66±0,01	1,38±0,03	1,76±0,01
4 стадия	0,29±0,01	0,47±0,01	1,29±0,01	1,38±0,01
Среднее	0,43	0,63	1,41	1,67

Стадия дигрессии тоже отрицательно сказывается на содержании каротиноидов: по мере увеличения рекреационной нагрузки концентрация каротиноидов понижается – для здоровой хвои первого и второго года в среднем на 0,15 мг/г, для пораженной хвои первого и второго года в среднем на 0,25 мг/г.

Немаловажную роль в растениях играет *аскорбиновая кислота*. Отдавая или присоединяя атом водорода, аскорбиновая кислота выступает в роли его переносчика, тем самым она служит промежуточным звеном между

различными веществами и реакциями растительного организма [6]. Наличие аскорбиновой кислоты в растении и ее причастность к дыхательной системе придают большую стойкость растительному организму, так как она может окисляться различными «конечными» оксидазами, т.е. может функционировать при различных температурах и на различных этапах развития растений [4].

Результаты исследований по содержанию аскорбиновой кислоты в хвое здоровых и пораженных деревьев 1-го и 2-го года жизни представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Содержание аскорбиновой кислоты
в хвое здоровых и пораженных деревьев, мг%**

Стадия дигрессии	Здоровые деревья		Пораженные деревья	
	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года
2 стадия	3,07±0,01	2,73±0,01	1,65±0,02	1,39±0,02
3 стадия	2,70±0,01	2,56±0,02	1,36±0,01	1,29±0,01
4 стадия	2,48±0,01	2,35±0,01	1,25±0,01	1,02±0,01
Среднее	2,75	2,55	1,42	1,23

Поражение сосны сосновой губкой вызывает достоверное снижение содержания аскорбиновой кислоты в хвое всех возрастов по сравнению с ее содержанием в хвое здоровых деревьев. Сосновая губка активно воздействует на процессы синтеза и накопления аскорбиновой кислоты в хвое: при ее поражении концентрация снижается почти в 2 раза. Это можно объяснить тем, что при заболевании растений патологические изменения претерпевают не только клетки, непосредственно подвергшиеся инфекции [3, 14].

Биологически активные вещества, выделяемые патогенным грибом, включаются в общий обмен веществ пораженного древесного растения и из мест инфекции могут попадать в различные органы растения, вызывая в них физиолого-биохимические нарушения. Снижение концентрации аскорбиновой кислоты приводит к снижению адаптационных возможностей и сопротивляемости сосны неблагоприятным воздействиям.

Выявлена отрицательная корреляция между содержанием аскорбиновой кислоты в

хвое и ее возрастом у здоровых и больных деревьев: по мере увеличения возраста хвои содержание кислоты в ней снижается ($r=-0,93$).

Выявлена отрицательная корреляция между содержанием аскорбиновой кислоты в хвое и стадией рекреационной дигрессии у здоровых и больных деревьев: по мере увеличения нагрузки содержание аскорбиновой кислоты в хвое снижается ($r=-0,95$).

В состав клеточного сока хвои сосны обыкновенной входит водный раствор различных веществ, являющихся продуктами

жизнедеятельности растения. Это углеводы, белки, органические кислоты и их соли, пигменты и другие растворимые в воде соединения. Реакция клеточного сока обычно слабощелочная или нейтральная, реже щелочная. О влиянии патогенных грибов на изменение рН клеточного сока хвои больных деревьев литературных данных мало.

Результаты исследований реакции клеточного сока (рН) в хвое здоровых и пораженных деревьев 1-го и 2-го годов жизни представлены в табл. 5.

Таблица 5

Реакция рН клеточного сока в хвое здоровых и пораженных деревьев

Стадия дигрессии	Здоровые деревья		Пораженные деревья	
	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года	хвоя 1-го года	хвоя 2-го года
2 стадия	5,36±0,19	6,25±0,06	3,83	4,87±0,04
3 стадия	4,44±0,06	5,03±0,04	3,25±0,04	4,23±0,07
4 стадия	3,08±0,06	4,51±0,09	2,54±0,10	3,48±0,04
Среднее	4,29	5,26	3,21	4,19

Анализ данных табл. 5 показывает, что поражение сосны сосновой губкой приводит к достоверному снижению рН клеточного сока хвои по сравнению с рН клеточного сока хвои здоровых деревьев. Выявлена положительная корреляция между рН клеточного сока хвои и ее возрастом у здоровых и больных деревьев: по мере увеличения возраста хвои повышается рН клеточного сока ($r=0,96$).

Выявлена отрицательная корреляция между реакцией рН клеточного сока хвои и стадией рекреационной дигрессии у здоровых и больных деревьев: по мере увеличения нагрузки понижается рН клеточного сока ($r=-0,95$).

Выводы:

1. Поражение деревьев сосновой губкой отрицательно сказывается на ассимиляционном аппарате сосны обыкновенной – в хвое 1-го и 2-го годов жизни происходит достоверное снижение концентрации хлорофиллов *a* и *b*.

2. Поражение деревьев сосновой губкой приводит к увеличению содержания в хвое каротиноидов: в среднем в хвое первого года содержание увеличивается на 0,98 мг/г, в хвое второго года – на 1,04 мг/г.

3. Поражение сосны сосновой губкой вызывает достоверное снижение содержания аскорбиновой кислоты и реакции рН клеточного сока в хвое пораженных по сравнению с хвоей здоровых деревьев 1-го и 2-го годов жизни.

4. Стадия рекреационной дигрессии отрицательно сказывается на изменении концентрации изучаемых биохимических показателей: по мере увеличения рекреационной нагрузки со 2 до 4 стадии их концентрация достоверно понижается.

1. Аллен П. Дж. Обмен веществ при облигатном паразитизме / П. Дж. Аллен // Проблемы и достижения фитопатологии. – М., 1962. – С. 126–139.

2. Гетко Н. В. Растения в техногенной среде / Н. В. Генко. – Минск, 1989. – 208 с.

3. Горленко М. В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням / М. В. Горленко. – М., 1959. – 366 с.

4. Егоров А. Д. Витамин «С» и каротин в растительности Якутии / А. Д. Егоров. – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1954. – 248 с.

5. Казанская Н. С. Рекреационные леса / Н. С. Казанская, В. В. Ланина, Н. Н. Марфенин. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 96 с.

6. *Карабанов И. А.* Витамины и фитогормоны в жизни растений / И. А. Карабанов. – Минск : Урожай, 1977. – 110 с.
7. *Карнаухов В. Н.* Биологическая функция каротиноидов / В. Н. Карнаухов. – М. : Наука, 1988. – 223 с.
8. *Кулагин А. А.* Реализация адаптивного потенциала древесных растений в экстремальных лесорастительных условиях : автореф. дис ... д-ра биол. наук / А. А. Кулагин. – Тольятти, 2006. – 36 с.
9. *Ладыгин В. Г.* Современные представления о функциональной роли каротиноидов в хлоропластах эукариот / В. Г. Ладыгин, Г. Н. Ширшикова. – 2006. – Т. 67, № 3. – С. 163–189.
10. *Петров К. П.* Методы биохимии растительных продуктов / К. П. Петров. – Киев : Издательское объединение «Вища школа», 1978. – 224 с.
11. *Рубин Б. А.* Курс физиологии растений / Б. А. Рубин – М., 1961. – 583 с.
12. *Титова М. С.* Содержание пигментов как показатель адаптации фотосинтетического аппарата интродуцированных видов рода *Pinus* / М. С. Титова // Естественные и технические науки. – 2012. – № 6. – С. 103–104.
13. *Тужилкина В. В.* Пигментный комплекс хвой сосны в лесах европейского Северо-Востока / В. В. Тужилкина // Лесоведение. – 2012. – № 4. – С. 16–23.
14. *Чураков Б. П.* Взаимоотношения патогенных грибов с древесными растениями / Б. П. Чураков. – М. : МГУ, 1993. – 195 с.
15. *Шлык А. А.* О спектрофотометрическом определении хлорофиллов *a* и *b* / А. А. Шлык // Биохимия. – 1968. – Т. 33, вып. 2. – С. 275–285.

INFLUENCE SOSNOVI SPONGES ON BIOCHEMICAL INDICES PINE NEEDLES

B.P. Churakov, N.A. Mitrofanova, T.A. Paramonova

Ulyanovsk State University

The paper presents the results of studying the content of chlorophyll a and b, carotenoids, ascorbic acid, the pH of the cell sap in the needles 1 and 2 years of life, collected from healthy trees and pine infected sponge, depending on the stage of recreational digression.

Keywords: sponge pine, needles, chlorophylls, carotenoids, ascorbic acid, the reaction of the cell sap, recreational digression.

УДК 547.915:615.32

ЭКСТРАКЦИЯ АМАРАНТОВОГО МАСЛА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Л.А. Михеева, Г.Т. Брынских, А.Р. Якубова

Ульяновский государственный университет

Работа посвящена нахождению наиболее оптимального метода получения масла из семян амаранта и дальнейшему изучению его свойств. В ходе работы предполагается выявить физические, химические и фармакологические свойства амарантового масла и рассмотреть перспективы внедрения продукта в область косметологии и медицины (при лечении онкологических заболеваний).

Ключевые слова: амарант, амарантовое масло, экстракция, выход.

Введение. Растительные масла, являющиеся высококалорийными продуктами повседневного питания, имеют большое физиологическое значение. Они используются в различных отраслях промышленного производства, включая пищевую и фармацевтическую промышленность, в частности для приготовления кулинарных блюд, выработки консервов, непосредственно в пищу. В фармацевтической промышленности из растительных масел готовят масляные эмульсии, включают их в состав мазей, линиментов и суппозиторийев. Ассортиментное наполнение масляного сегмента постоянно расширяется. Производители освоили выпуск масел из различных сортов плодов, семян, орехов и злаков. При этом особое внимание уделяется экспертизе растительных масел, показателям их качества и безопасности.

В последние годы большой интерес у специалистов вызывает амарант, имеющий давние традиции использования в пищевой и медицинской практике [8, 12]. Анализ химического состава основных продовольственных культур показывает, что зерно амаранта содержит в среднем 14,0–20,0 % белка, 5,8–9,7 % липидов и 3,9–16,5 % пищевых волокон, что выше, чем у большинства зерновых культур [11].

Амарантовое масло, полученное из мелких семян амаранта различных сортов, сочетается с любым медикаментозным лечением. Оно ликвидирует побочные явления после применения медикаментов или других мето-

дов активной терапии; улучшает функцию почек, печени; уменьшает проявление токсикозов; нормализует показатели мочи и крови; мягко воздействует на слизистую оболочку желудка и кишечника; восстанавливает работу клеток эпителия; подавляет развитие патогенных микроорганизмов микрофлоры, выводя из организма их токсичные продукты; помогает восстановлению работы желез внутренней секреции, кровеносной системы; предупреждает и защищает от развития эрозивных процессов. Кроме того, масло семян амаранта само по себе или в сочетании с другими средствами является эффективным диетическим продуктом, способствующим укреплению иммунной и гормональной систем, устранению нарушения обмена веществ, выводу шлаков, радионуклидов и солей тяжелых металлов из организма, улучшению состояния при анемии, нормализации работы желудочно-кишечного тракта и других функций организма [10].

Главной особенностью амарантового масла, отличающей его от всех известных масел, является высокое содержание в нем таких физиологически активных компонентов, как фитостеролы и сквален [7]. Фитостеролы обладают свойством снижать содержание холестерина в крови. Содержание сквалена в амарантовом масле достигает до 8 % (оливковое масло содержит 0,7 % сквалена, масло из рисовых отрубей – 0,3 %, масло из пшеничных зародышей и кукурузное – 0,1 %).

Сквален ($C_{30}H_{50}$) – природный ациклический тритерпен с шестью двойными связями, а именно 2,6,10,15,19,23-гексаметил-2,6,10,14,18,22-тетракозагексаен. В настоящее время сквален в чистом виде получают из печени глубоководных акул, где в зависимости от вида акул его содержание может достигать до 90 %.

В амарантовом масле также присутствуют производные сквалена – фитостеролы, содержание которых достигает 2 %.

Сквален выполняет в организме роль регулятора липидного и стероидного обмена, являясь предшественником целого ряда стероидных гормонов, холестерина и витамина Д. Сквален – обязательный компонент сальных желез подкожной клетчатки человека, при повреждении которой его концентрация резко возрастает, что свидетельствует о его защитной роли [11].

Важнейшим компонентом амарантового масла является токоферол (витамин Е). В амарантовом масле содержится до 10 % фосфолипидов, преобладающим компонентом которых является лецитин. Биологическая роль лецитина общеизвестна [7].

Амарантовое масло относится к группе линолевой кислоты, которая составляет до 50 % от суммы жирных кислот, содержащихся в масле [6].

Содержание липидов в зерне амаранта в зависимости от его вида и сорта колеблется от 2,0 до 17,0 % в пересчете на сухое вещество. При светлой окраске зерен амаранта их маслянистость составляет в среднем 7,5–9,7 %, при темной окраске – меньше – 5,8–6,8 %. Масло, выделенное из зерна амаранта, имеет желтый цвет и характеризуется специфическим составом.

Жирные кислоты липидов зерна амаранта представлены насыщенными кислотами: миристиновой $C_{14:0}$ – 0,4–0,6 %, пальмитиновой $C_{16:0}$ – 20,0–27,0 %, стеариновой $C_{18:0}$ – 0,5–1,0 %, арахидиновой (эйкозановой) $C_{20:0}$ – 0,4–0,8 %, бегеновой $C_{22:0}$ – 0,1–0,2 %; мононенасыщенной олеиновой кислотой $C_{18:1-9-цис}$ – 2,1–3,9 %; полиненасыщенными: линолевой $C_{18:2-9-цис}$, 12-цис – 21,8–23,3 %, линоленовой $C_{18:3-9-цис}$, 12-цис, 15-цис – 44,1–51,4 %; неидентифицированными – 14,5–17,1 % [7, 11].

Извлечение растительных масел проводят методами прессования и экстрагирования (экстракции) органическими жирорастворителями [9].

Цель исследования. Получение амарантового масла и изучение его физико-химических характеристик.

Материалы и методы. Для извлечения масла были использованы семена амаранта вида *Amaranthus caudatus*, выращенного в Новоспасском районе Ульяновской области (рис. 1).



Рис. 1. *Amaranthus caudatus*

Экстракцию проводили по методу, зарегистрированному в патенте РФ 2109038 «Способ получения масляных экстрактов из растительного сырья» [9]. Данный способ предусматривает применение в качестве экстрагента любого рафинированного или дезодорированного растительного масла. Нами было использовано оливковое масло.

Перед получением масла семена предварительно очищались от шелухи и примесей, высушивались и измельчались (получили мятку).

Мятку перед экстрагированием подвергали гидротермической обработке, т.е. увлажняли и прогревали в термостате при температуре 90 °С. В результате из мятки получили мезгу, из которой легче извлекается масло.

Через полученную мезгу пропускали рафинированное оливковое масло и экстрагировали при температуре 22 ± 2 °С в течение 15–25 дней при различном соотношении сырья и масла. Выделение осуществляли отжимом из проэкстрагированного материала. После отжима определяли практический выход масла.

Для определения физико-химических характеристик полученного масла было использовано несколько методов: хроматогра-

фический, метод определения влаги и летучих веществ, метод определения массовой доли золы и неомыляемых веществ, методы определения кислотного, перекисного и йодного чисел, а также метод определения числа нейтрализации [1–5]. Параллельно с этим проводился анализ амарантового масла, закупленного в аптеке.

Результаты и обсуждение. Результаты экстракции приведены в табл. 1.

Таблица 1

Экстракция амарантового масла при различных условиях

Соотношение количеств мезги и оливкового масла	Время выдержки, сут		
	15	20	25
	Выход масла, %		
1,0:0,5	67	70	73
1,0:0,75	69	75	77
1,0:1,0	84	94	93
1,0:1,5	90	91	92
1,0:2,0	89	93	91

Из полученных данных видно, что наибольший выход масла возможен при следующих условиях: соотношение мезги к оливковому маслу – 1,0:1,0, температура

экстракции – 24 °С, время выдержки – 20 дней.

Результаты сравнения показателей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение характеристик амарантового масла

Характеристика	Амарантовое масло, полученное в условиях эксперимента	Амарантовое масло, закупленное в аптеке
Цвет	Желтый разной интенсивности	Желтый разной интенсивности
Запах	Орехово-травянистый	Орехово-травянистый
Массовая доля влаги, %	$0,23 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,02$
Массовая доля летучих веществ, %	$0,120 \pm 0,005$	$0,062 \pm 0,003$
Массовая доля золы, %	$43,84 \pm 1,004$	$45,960 \pm 1,005$
Кислотное число, мг КОН/г	$3,45 \pm 0,01$	$2,70 \pm 0,01$
Перекисное число, ммоль O_2 /кг	$7,50 \pm 0,01$	$8,1 \pm 0,1$
Плотность при 20 °С, г/см ³	$0,923 \pm 0,001$	$0,921 \pm 0,001$
Йодное число, г I_2 /100 г	140	137
Массовая доля неомыляемых веществ, %	$1,000 \pm 0,001$	$2,000 \pm 0,002$
Число нейтрализации, мг КОН/г	38,56	40,24

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что физико-химические характеристики амарантового масла, полученного в условиях эксперимента, ничем не уступают показателям амарантового масла, закупленного в аптеке. Это позволяет нам рекомендовать производство данной культуры в условиях Среднего Поволжья, что приведет к большой экономической выгоде, так как в настоящее время амарантовое масло завозится с Украины.

Далее был проведен хроматографический анализ амарантового масла, полученного в

ходе эксперимента, масла, закупленного в аптеке, и оливкового масла. Результаты представлены на рис. 2.

Из результатов анализа полученного нами амарантового масла видно, что оно имеет в своем составе 9 насыщенных, 3 мононенасыщенные и 2 полиненасыщенные жирные кислоты.

На рис. 3–5 приведены хроматограммы оливкового, амарантового масла из аптеки и полученного нами в условиях эксперимента.

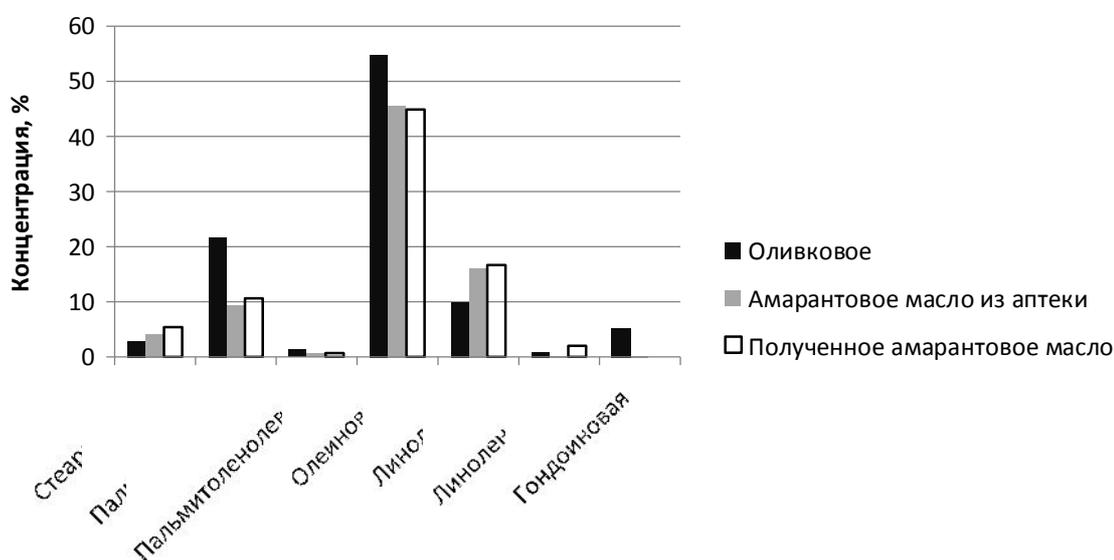


Рис. 2. Сравнение содержания кислот в различных маслах

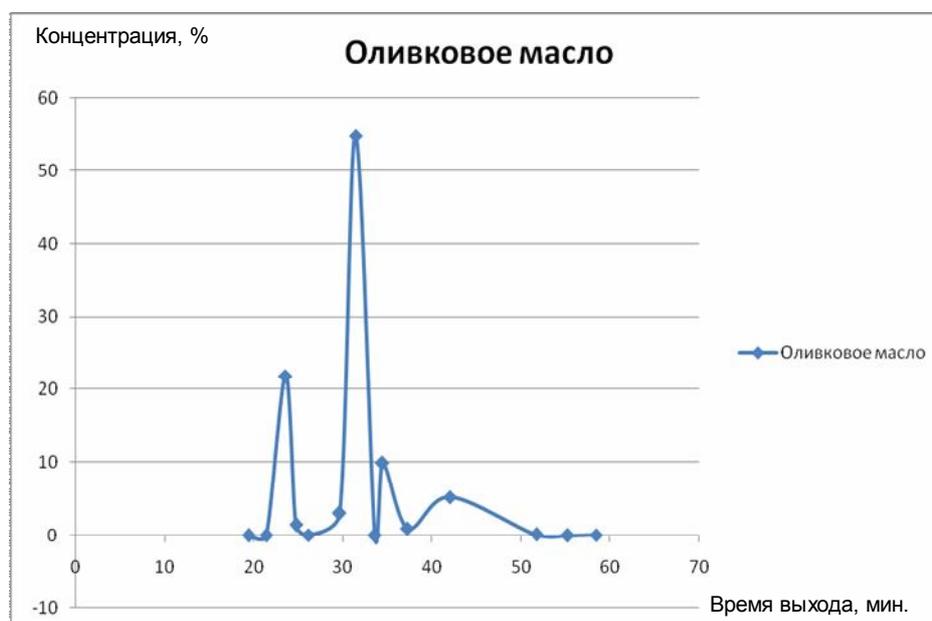


Рис. 3. График хроматограммы оливкового масла

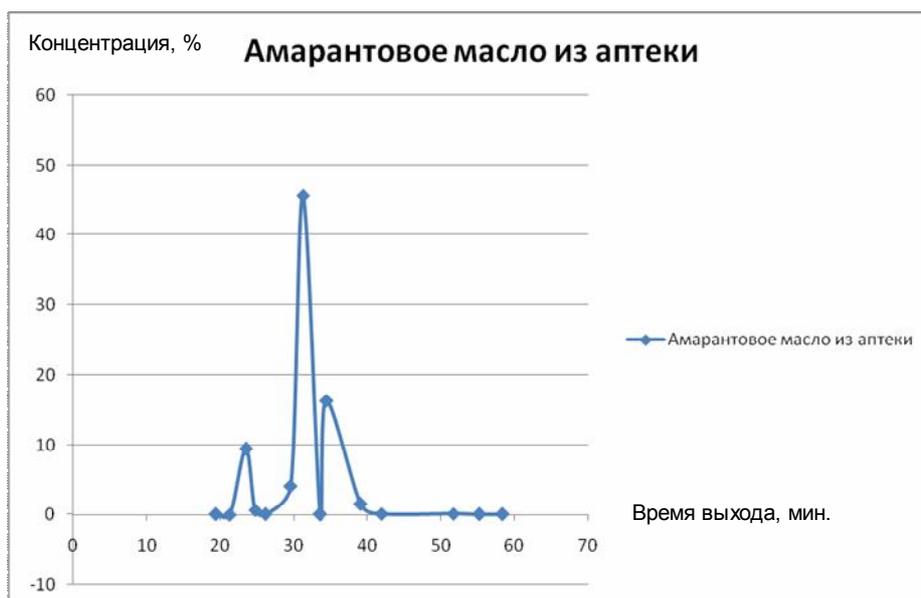


Рис. 4. График хроматограммы амарантового масла, закупленного в аптеке

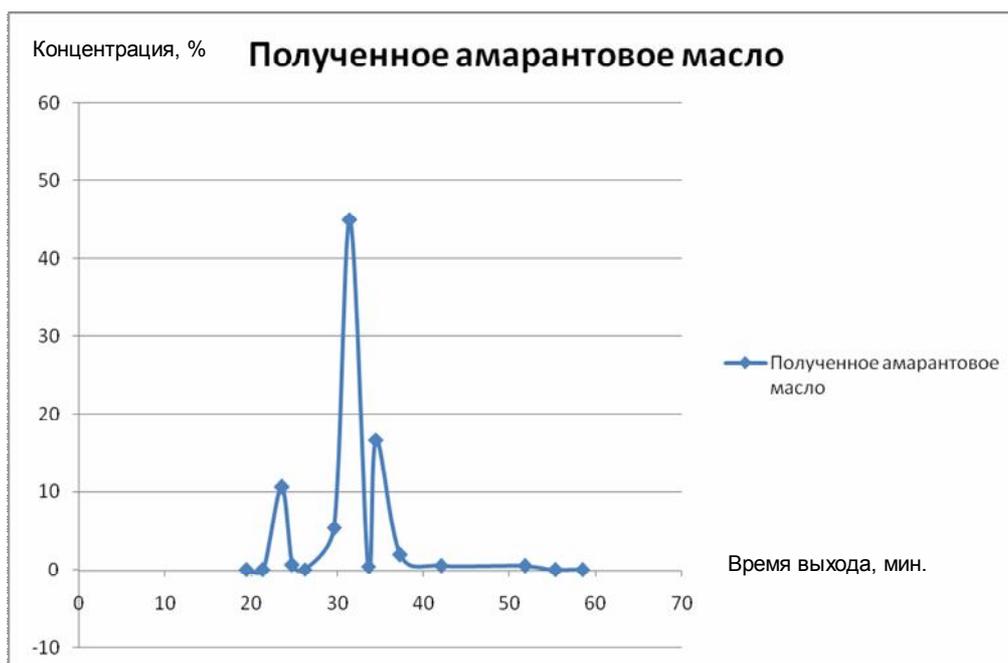


Рис. 5. График хроматограммы амарантового масла, полученного нами

Как видно из приведенных данных, хроматограммы амарантового масла из аптеки и полученного нами практически совпадают по содержанию ненасыщенных жирных кислот. В оливковом масле содержание этих кислот несколько выше, также в нем в большем количестве присутствуют гондоиновая и пальмитиновая кислоты.

Заключение. В ходе проделанной работы определены оптимальные условия полу-

чения амарантового масла, исследованы физико-химические показатели полученного амарантового масла.

Из полученных физико-химических характеристик видно, что полученное нами амарантовое масло по всем показателям не уступает маслу, закупленному в аптеке. В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что полученное нами амарантовое масло можно использовать в качестве лечеб-

но-профилактического и лечебно-косметического средства, так как содержание в нем витаминов, макро- и микроэлементов является наиболее сбалансированным. Высокое содержание сквалена позволяет рекомендовать амарантовое масло в качестве вещества, обладающего бактерицидным, антигематомным и другими свойствами.

1. ГОСТ 11812–66. Масла растительные. Методы определения влаги и летучих веществ. – Взамен ГОСТ 5473–70 ; введ. 1967–01–01. – М. : ВНИИ жиров, 1966.
2. ГОСТ 26593–85. Масла растительные. Метод определения перекисного числа. – Введ. 1986–01–01. – М. : Министерство пищевой промышленности СССР, 1985.
3. ГОСТ 50457–92. Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности. – Введ. 1994–01–01. – М. : Технический комитет по стандартизации ТК 226 «Мясо и мясная продукция», 1992.
4. ГОСТ 5474–66. Масла растительные. Метод определения золы. – Взамен ГОСТ 5474–50 ; введ. 1968–01–01. – М. : Министерство пищевой промышленности СССР, 1966.

5. ГОСТ 5479–64. Масла растительные и натуральные жирные кислоты. Метод определения неомыляемых веществ. – Взамен ГОСТ 5479–50 ; введ. 1965–01–07. – М. : Гос. комитет по пищевой промышленности при Госплане СССР, 1964.

6. *Дергаусов В. И.* Амарант – культура перспективная / В. И. Дергаусов // *Масла и жиры.* – 2006. – № 2. – С. 7–8.

7. *Офицеров Е. Н.* Амарант – перспективное сырье для пищевой и фармацевтической промышленности / Е. Н. Офицеров // *Бутлеровские сообщения.* – 2001. – Т. 2, № 5. – С. 1.

8. *Офицеров Е. Н.* Углеводы амаранта и их практическое использование / Е. Н. Офицеров, В. И. Костин. – Ульяновск, 2001. – 180 с.

9. Способ получения масляных экстрактов из растительного сырья : пат. 2109038 Российская Федерация : С11В1/10, С11В9/02 / И. М. Филиппович. – Заяв. № 94033849/13 ; опубл. 20.04.1998.

10. *Стогова Н. А.* Амарант против 100 болезней / Н. А. Стогова. – СПб. : Лидер, 2006. – 96 с. – (Против 100 болезней).

11. *Шмалько Н. А.* Амарант – перспективная пищевая культура XXI века / Н. А. Шмалько, Ю. Ф. Росляков, Л. К. Бочкова // *Наука Кубани.* – 2007. – Прил. – С. 6–13.

12. *Шмалько Н. А.* «Бессмертный» амарант / Н. А. Шмалько, Ю. Ф. Росляков // *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки.* – 2004. – № 1. – С. 71–73.

EXTRACTION OF AMARANTH OIL AND STUDY OF ITS PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

L.A. Mikheeva, G.T. Brynsky, A.R. Yakubova

Ulyanovsk State University

The work is devoted to finding the best method of obtaining oil from the seeds of amaranth and further study of its properties. The work poses to the physical, chemical and pharmacological properties of amaranth oil and consider the prospects for the introduction of the product in the area of cosmetology and medicine (treatment of cancer).

Keywords: amaranth, amaranth oil, extraction, exit.

ХРОНИКА

УДК 614.2:616-002.5-084(470)

ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНАЯ СЛУЖБА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД С 1943 ПО 1960 Г.

А.Н. Молофеев, Б.М. Асанов

Ульяновский государственный университет

В представленной работе приводятся данные по укреплению и развитию противотуберкулезной службы Ульяновской области за период с 1943 по 1960 г., совершенствованию тактики диспансерной работы и лечебно-профилактических мероприятий, укреплению организационной структуры службы, внедрению новых методов выявления и лечения туберкулеза.

Ключевые слова: туберкулез, диспансер, заболеваемость, инфицированность, эпидемиологическая ситуация.

Исследуемый период охватывает тяжелые военные и послевоенные годы. В 1943 г. в связи с организацией Ульяновской области диспансер получает статус областного лечебного учреждения. К этому времени в СССР уже была сформирована концепция борьбы с туберкулезом. Основные принципы, заложенные в концепции, заключались в профилактике и раннем выявлении туберкулеза, лечении и диспансеризации больных.

Представленный исторический материал основан на документальных данных Ульяновского областного противотуберкулезного диспансера, Ульяновского областного государственного архива. Часть материала написана по воспоминаниям врачей и медицинских сестер – ветеранов противотуберкулезных учреждений Ульяновской области. Особенно это касается 40–50-х гг., когда статистические данные по туберкулезу отсутствовали, не сохранились и архивные документы.

В связи с ограниченностью людских ресурсов и возросшими потребностями в них оборонной промышленности значимость борьбы с туберкулезом в жизнедеятельности страны существенно возросла.

В годы Великой Отечественной войны правительством принимаются меры по осуществлению противотуберкулезных меро-

приятий в условиях военного времени. Борьба с туберкулезом в этот период характеризуется широким привлечением профсоюзов, ряда министерств и их материальных ресурсов [11].

Во многих городах были открыты новые туберкулезные больницы, а за счет промышленных министерств и профсоюзных организаций – ночные туберкулезные санатории на предприятиях. Создается широкая сеть оздоровительных детских учреждений в системе Наркомздрава СССР (санаторные ясли) и в системе Министерства просвещения (санаторные детские сады, детские дома, школы-интернаты) [11].

Санитарная и противоэпидемиологическая службы принимают активное участие в борьбе с туберкулезом как с инфекционным заболеванием. В 1942 г. вводится обязательная вакцинация новорожденных и формы экстренных извещений о случаях выявления bacillary tuberculosis и смертности от него [3, 7]. В январе 1943 г. ВЦСПС была издана «Инструкция о трудовом устройстве рабочих и служащих, больных туберкулезом». Согласно этой инструкции больные туберкулезом переводятся на легкие работы с доплатой разницы в зарплате за счет средств социального страхования. В этот период начал дей-

ствовать принцип обязательного проведения противозидемического минимума в туберкулезном очаге (изоляция бацилловыделителя, дезинфекция, наблюдение за контактными), а также начато проведение первых массовых рентгено-флюорографических обследований [2].

В 1943 г. Совнарком СССР принял постановление «О мерах по борьбе с туберкулезом», которое обязывало местные власти открывать новые туберкулезные больницы, ночные санатории на предприятиях, специализированные детские сады и лесные школы. Для больных туберкулезом, работающих в оборонной промышленности, вводились специальные продовольственные карточки на лечебное питание. Была утверждена специальная инструкция по трудоустройству больных туберкулезом.

В 1944–1946 гг. Ульяновский диспансер возглавляла врач Спешилова Ксения Яковлевна. В это время диспансер был переведен в помещение бывшего госпиталя № 999 (ныне школа № 38 по ул. Крымова, 61). Прием больных осуществлялся на первом этаже, а на втором размещался стационар на 50 коек. Во втором крыле этого здания находился онкодиспансер. Главным врачом тубдиспансера с 1946 по 1948 г. был врач Душутин Александр Николаевич.

В 1947 г. произошел решительный перелом в организации противотуберкулезной помощи на селе, что стало возможным благодаря проведенным мероприятиям по укреплению районных больниц. Особое значение имела организация подготовки врачей-фтизиатров для сельских районных больниц на базе областных тубучреждений [6, 8, 9, 14].

Несмотря на трудности военных и послевоенных лет, в РСФСР в 1945–1950 гг. число коек в больницах для больных туберкулезом возросло с 40,6 тыс. до 85,5 тыс., в санаториях – с 58,0 тыс. до 124,4 тыс., число врачей-фтизиатров увеличилось до 9 тыс. [5, 15]. С 1948 г. противотуберкулезная вакцинация и ревакцинация детей и подростков становятся действительно массовыми. Этому в большей степени способствовало создание отечественными учеными (Л.И. Нахимсон, Е.Н. Лещинская, Ю.А. Козлов, Ю.К. Вейс-

фейлер) сухой вакцины БЦЖ с большим сроком годности.

В соответствии с постановлением Совета Министров Союза СССР от 25.10.1948 № 3989 «О мероприятиях по снижению заболеваемости туберкулезом» в стране стал активно внедряться флюорографический метод обследования населения с целью раннего выявления туберкулеза [1]. В 1950 г. появились первые передвижные флюорографические установки в Ульяновской области: по одной в Мелекесе и в Ульяновске.

Активизация работы по иммунизации против туберкулеза и ежегодные массовые обследования потребовали от органов здравоохранения широкого вовлечения в противотуберкулезную работу врачей общей лечебно-профилактической сети и санитарно-противоэпидемиологической службы. В связи с этим особенно большое значение приобрело правильное методическое руководство и резко возросла роль республиканских и областных противотуберкулезных диспансеров как центров этого руководства [4, 10, 15, 16].

В 1948 г. Ульяновский диспансер был переведен в помещение на ул. Кузнецова, 10. На первом этаже здания был организован прием больных, а на втором размещался стационар на 15 коек. К этому времени 50 коек были переведены в туббольницу Сланцевго Рудника Ундоровского района. К концу 40-х гг. в противотуберкулезной службе работало 8 врачей и 15 медицинских сестер.

С 1948 по 1950 г. диспансер возглавляла врач Уткина Мария Федоровна, а с 1950 по 1952 г. – врач Корнеева Наталья Алексеевна. В 1951 г. диспансер был переведен в здание на ул. Кирова, 4. Здесь велся прием больных и размещался стационар на 35 коек. До 1950 г. диспансер обслуживал центральную часть г. Ульяновска по участковому принципу, жители Заволжского (Володарского) района получали медицинскую помощь в диспансере, организованном на базе тубкабинета машиностроительного (патронного) завода им. Володарского.

Несмотря на трудности, противотуберкулезная служба области продолжала развиваться. В конце 40-х гг. были открыты Ульяновский (1947 г.) и Мелекесский (1948 г.) го-

родские противотуберкулезные диспансеры, стационары для больных легочным и костно-суставным туберкулезом, туберкулезные санатории для взрослых и детей, ночные санатории, специализированные детские сады и ясли. За период с 1951 по 1960 г. произошло дальнейшее расширение противотуберкулезной сети в городской и в сельских местностях. Улучшилось техническое оснащение службы рентгеновской, в частности флюорографической, аппаратурой.

К противотуберкулезной работе в РСФСР были привлечены врачи общих лечебно-профилактических учреждений, что позволило проводить массовые обследования на туберкулез – до 40–50 млн чел. в год [12, 17]. Резко (до 10–15 млн чел. в год) возросло число привитых против туберкулеза лиц. Обучение сельских врачей коллапсотерапии туберкулеза и широкое применение химиотерапевтических средств, особенно препаратов гидразида изоникотиновой кислоты, придали массовый характер лечению больных туберкулезом [18].

В эти годы возникло новое направление противотуберкулезной работы – лечение в самом раннем периоде первичной туберкулезной инфекции, так называемая предупредительная терапия. Одновременно успешно развивалось хирургическое лечение туберкулеза.

Уже к началу 50-х гг. в Ульяновской области сложилась разветвленная сеть противотуберкулезных учреждений. В 1953 г. в состав противотуберкулезной службы входили:

- 1) областной противотуберкулезный диспансер со стационаром на 35 коек;
- 2) противотуберкулезный диспансер Володарского района г. Ульяновска со стационаром на 35 коек;
- 3) противотуберкулезный диспансер г. Мелекесса со стационаром на 30 коек;
- 4) противотуберкулезные кабинеты в 10 поселках и 12 крупных населенных пунктах;
- 5) туберкулезная больница для взрослых больных туберкулезом г. Ульяновска на 100 коек (п. Сланцевый Рудник);
- 6) областной санаторий для взрослых больных костно-суставным туберкулезом на 100 коек (с. Солдатская Ташла);

7) детская туберкулезная больница на 50 коек (г. Ульяновск);

8) областной санаторий для взрослых больных легочными формами туберкулеза на 200 коек (г. Инза);

9) детский санаторий для больных костно-суставным туберкулезом на 100 коек (п. Сланцевый Рудник);

10) детский противотуберкулезный санаторий «Юлово» на 75 коек;

11) два ночных санатория на промышленных предприятиях на 25 и 60 мест;

12) школьный санаторный детский дом на 150 мест;

13) специализированные детские ясли на 60 мест;

14) два специализированных детских сада на 150 мест;

15) туберкулезные койки в больницах рабочих поселков – 65;

16) туберкулезные койки в сельских больницах – 83.

Всего в начале 50-х гг. в области функционировали 983 противотуберкулезные койки: 423 стационарные (50 детских) и 560 санаторных (175 детских).

С 1952 по 1967 г. диспансер и противотуберкулезную службу области возглавлял опытный организатор здравоохранения заслуженный врач РСФСР Антоньян Гурген Тигранович, при котором на ул. Кирова был построен лечебный корпус на 200 коек. Заместителем главного врача по лечебной работе была Степанова Серафима Васильевна, главной медсестрой – Мулина Антонина Александровна, работавшая в диспансере с момента его организации.

В областном противотуберкулезном диспансере функционировало пять фтизиатрических приемов, детский и подростковый кабинеты, хирургическое отделение, кабинет кожного туберкулеза, кабинет костно-суставного туберкулеза, зубоврачебный и рентгеновский кабинеты, клиничко-диагностическая лаборатория и организационно-методический кабинет. В штатах диспансера было 21,5 врачебной ставки и работало 17 врачей. Всего же в противотуберкулезной службе значилось 75 врачебных ставок, из которых 67 было занято.

В послевоенные годы в связи с бурным развитием противотуберкулезной службы заболеваемость населения туберкулезом постепенно снижалась, хотя официальной статистической отчетности за эти годы не было. Лишь в начале 50-х гг. нескольким областям РСФСР, в т.ч. и Ульяновской области, было разрешено сделать годовые отчеты по противотуберкулезной службе. В архивных документах областного тубдиспансера сохранились отчеты за 1953–1955 гг., по которым можно судить об эпидемической ситуации по туберкулезу в области за указанный период и об уровне проводимой противотуберкулезной работы.

Согласно отчетным данным, в 1953 г. в области было выявлено 1083 больных туберкулезом, что более чем в 2 раза меньше, чем в предвоенные годы только в Ульяновске. Показатель заболеваемости населения туберкулезом равнялся 200–210 на 100 тыс. населения.

Анализ отчетов областного тубдиспансера за 1953–1955 гг. показал, что противотуберкулезная работа в области велась по комплексному плану, ежегодно утверждаемому решением Ульяновского облисполкома. Только за 1953 г. были развернуты фтизиатрические приемы с введением искусственного пневмоторакса в 26 из 30 районов области, силами хирургов общей лечебной сети во всех районах организован прием больных с костным туберкулезом, в г. Ульяновске открыта лесная школа на 100 мест для детей с туберкулезной интоксикацией и т.д. В этот период, по сравнению с 1936 г., областной диспансер значительно укрепился кадрами: количество врачебных ставок выросло с 3 до 8, ставок медицинских сестер – с 5 до 15.

Большая работа по улучшению диагностики туберкулеза областным тубдиспансером велась с общей лечебной сетью, для чего готовились методические материалы, проводились совещания, курсы по обучению врачей и медицинских сестер навыкам противотуберкулезной работы.

Однако, несмотря на явное улучшение, в целом эпидемическая ситуация по туберкулезу оставалась достаточно тяжелой. Об этом свидетельствует структура заболеваемости.

Среди впервые выявленных больных взрослые составляли 53,6 %, подростки – 10 % и дети – 36,4 %. В структуре клинических форм туберкулеза органов дыхания 40 % составляли больные с запущенными деструктивными формами заболевания. По этому показателю область занимала 60-е место среди 72 субъектов Российской Федерации. С диссеминированным туберкулезом выявлялось 15 % пациентов, с очаговым – 25 %, с инфильтративным – 17 %, с кавернозным туберкулезом – 14,5 % и хроническим фиброзно-кавернозным – 40 % больных.

Высокой была смертность больных от туберкулеза: 8,7 % умерших состояли на учете менее 6 мес., 14,5 % – от 6 мес. до 1 года, 60,8 % – от 1 года до 5 лет и 16 % больных – свыше 5 лет. Таким образом, смертность «до года» составляла 23,2 %. Меньше 5 лет с момента начала заболевания жили 84 % пациентов, при этом только 30 % больных умирали в стационарах. Приведенные данные показывают слабую осведомленность фтизиатров о больных туберкулезом и высокую потребность в специализированной стационарной помощи.

При профилактических осмотрах выявляли менее 10 % заболевших. Только 62 % взрослых и 33 % детей из семейных контактов ежегодно обследовались на туберкулез. Инфицированность туберкулезом детей оставалась очень высокой: в яслях – 3–5 %, в детских садах – 15–20 %, в школах – от 40 до 80 %. Среди детей была высокая заболеваемость туберкулезным менингитом: в 1953 г. этой тяжелой формой туберкулеза заболело 82 ребенка, т.е. каждый пятый ребенок из числа заболевших туберкулезом.

В областном противотуберкулезном диспансере на учете состояло 64 % больных с хроническим фиброзно-кавернозным, 9,3 % – с очаговым, 5,5 % – с диссеминированным и 21,0 % – с инфильтративным туберкулезом легких. В стационарах лечились преимущественно больные с запущенными формами туберкулеза. Средняя продолжительность лечения в стационаре в 1953 г. составляла: больных с фиброзно-кавернозным туберкулезом – 20 дней, диссеминированным – 38 дней, инфильтративным – 19 дней и очаговым – 15 дней.

В начале 50-х гг. произошли серьезные качественные изменения в работе противотуберкулезной службы: появились первые препараты для этиотропной терапии туберкулеза: стрептомицин, фтивазид и ПАСК. В годовом отчете за 1953 г. отмечено, что стрептомицином лечилось 129 больных, фтивазидом – 285, ПАСК – 295, комбинированное лечение двумя препаратами (стрептомицином и ПАСК) получали 92 пациента.

Следует отметить, что противотуберкулезные препараты для пациентов были платными. Однако уже в начале 60-х гг. плата за препараты была отменена, и противотуберкулезная помощь оказывалась всем бесплатно, за счет государства.

В г. Ульяновске и большинстве районов области при лечении туберкулеза активно использовались коллапсо-терапевтические методы. Частота наложения искусственного пневмоторакса (ИП) у впервые выявленных больных достигала 40 %. Для коррекции ИП в областном противотуберкулезном диспансере и диспансере Володарского района Ульяновска работали хирургические кабинеты, в которых проводились операции торакокаустики, френикоалкоголизации и экстраплеврального пневмолиза.

В 50-е гг. активно проводилась специфическая профилактика туберкулеза среди детей и подростков. Вакцинация новорожденных достигала 85–90 % в городе и 80–85 % в сельской местности. С этой целью использовались два вида вакцин: энтеральная и накожная. Снабжение вакциной было регулярное – ежеквартальное.

Однако, несмотря на все трудности, уже в начале 50-х гг. XX в. противотуберкулезная служба имела реальные рычаги управления эпидемическим процессом и активного влияния на все его основные факторы. В области функционировала широкая сеть противотуберкулезных учреждений, появились лекарственные препараты для этиотропной терапии. С целью осмотров населения на туберкулез кроме туберкулинодиагностики стали шире внедряться рентгенологические методы, в т.ч. и флюорография. В начале 50-х гг. в область были переданы два передвижных флюорографических аппарата на базе авто-

мобилей ГАЗ-51. Один из них работал в г. Димитровграде, другой – в г. Ульяновске.

В связи со снижением заболеваемости и изменением ее клинической структуры постепенно менялся коечный фонд противотуберкулезной службы. Значительно уменьшилось количество больных костно-суставным туберкулезом, но одновременно выросла потребность в койках для больных легочным туберкулезом. В связи с организацией Ульяновского городского противотуберкулезного диспансера в 1960 г. была закрыта туберкулезная больница в Сланцевом Руднике, а больные переведены в заволжский стационар. Вместе с больными в стационар были переведены опытные медицинские сестры: Г.Ф. Виноградова, П.М. Первушина, С.Т. Адиуллова, Р.Т. Арсланова, Н.И. Фадеева и др.

В результате широкого проведения противотуберкулезных мероприятий эпидемическая ситуация по туберкулезу в области постепенно менялась к лучшему. Этому способствовало и улучшение социально-экономической ситуации в стране, рост материального благополучия населения.

Таким образом, период работы противотуберкулезной службы Ульяновской области в период 1943–1960 гг. можно охарактеризовать как период бурного развития. В это время была создана широкая сеть противотуберкулезных учреждений, улучшилось техническое оснащение службы рентгеновским и лабораторным оборудованием, служба регулярно снабжалась туберкулином и вакциной БЦЖ. Появились первые средства этиотропной терапии и первые флюорографические аппараты. Заболеваемость населения туберкулезом значительно снизилась, но эпидемическая ситуация по туберкулезу еще продолжала оставаться неблагоприятной. Однако к началу 60-х гг. противотуберкулезная служба области получила реальные рычаги управления эпидемическим процессом при туберкулезе. В этот период влияние на население основных движущих факторов эпидемического процесса (экзогенной и эндогенной инфекций и факторов «риска») было ослаблено. Особенно важным для эпидемиологии туберкулеза было снижение влияния на эпидемический процесс фактора экзогенной

инфекции, т.е. уменьшение среди населения количества заразных больных. Об этом свидетельствует значительное общее снижение заболеваемости, особенно среди детей и подростков, улучшение ее клинической структуры, а также снижение заболеваемости внелегочными формами туберкулеза.

1. *Бейлин Я. З.* Флюорография в поликлинике / Я. З. Бейлин // *Врачебное дело.* – 1949. – № 5.
2. *Берензон Я. Х.* Противотуберкулезная работа на промышленных предприятиях Москвы / Я. Х. Берензон // *Проблемы туберкулеза.* – 1947. – № 4.
3. *Беркос К. П.* Противотуберкулезная вакцинация посредством ВСГ детей школьного возраста / К. П. Беркос // *Проблемы туберкулеза.* – 1949. – № 3.
4. *Гольдфарм М. Л.* Принципы и задачи санитарной профилактики туберкулеза как инфекционного заболевания / М. Л. Гольдфарм // *Проблемы туберкулеза.* – 1948. – № 4.
5. *Горбовицкий С. Е.* Эффективность работы районного противотуберкулезного диспансера / С. Е. Горбовицкий // *Проблемы туберкулеза.* – 1954. – № 2.
6. *Домбовский И. А.* Опыт диспансерного обслуживания больных туберкулезом на селе / И. А. Домбовский // *Советское здравоохранение.* – 1954. – № 4.
7. *Клебанов М. А.* Профилактическая вакцинация против туберкулеза / М. А. Клебанов. – М., 1946.
8. *Колокольников Г. И.* О трудоустройстве колхозников, больных активными формами ту-

беркулеза легких / Г. И. Колокольников // *Проблемы туберкулеза.* – 1952. – № 6.

9. *Коровенко Г. И.* Опыт работы сельского тубдиспансера / Г. И. Коровенко // *Проблемы туберкулеза.* – 1954. – № 2.

10. *Кудрявцева А. И.* Раннее выявление туберкулеза у детей и подростков / А. И. Кудрявцева, Э. З. Соркина // *Советская медицина.* – 1954. – № 9.

11. *Людвинский И. И.* 30 лет борьбы с туберкулезом в СССР / И. И. Людвинский // *Проблемы туберкулеза.* – 1947. – № 5.

12. *Микулинский И. М.* Опыт организации противотуберкулезной работы на промышленных предприятиях / И. М. Микулинский // *Проблемы туберкулеза.* – 1955. – № 3.

13. *Молофеев А. Н.* Организация и развитие противотуберкулезной службы Ульяновской области с 1911 по 2011 год / А. Н. Молофеев, Б. М. Асанов. – Ульяновск : УлГУ, 2013. – 188 с.

14. *Морозовский Н. С.* Пути и опыт организации противотуберкулезной работы на селе / Н. С. Морозовский, А. С. Мамолат // *Проблемы туберкулеза.* – 1949. – № 1.

15. *Незлин С. Е.* Санитарно-просветительная работа тубдиспансера / С. Е. Незлин // *Проблемы туберкулеза.* – 1949. – № 4.

16. *Равич-Щербо В. А.* Профиль санаториев для больных туберкулезом легких / В. А. Равич-Щербо // *Проблемы туберкулеза.* – 1954. – № 3.

17. *Хоменко А. Г.* Туберкулез как международная и национальная проблема / А. Г. Хоменко // *Проблемы туберкулеза.* – 1994. – № 2. – С. 2–4.

18. *Хоменко А. Г.* Туберкулез органов дыхания : руководство для врачей / А. Г. Хоменко, М. М. Авербах, А. В. Александрова ; под ред. А. Г. Хоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1988. – 576 с.

ANTITUBERCULAR SERVICE OF THE ULYANOVSK REGION FROM 1943 TO 1960

A.N. Molofeev, B.M. Asanov

Ulyanovsk State University

In work data on development of antitubercular service of the Ulyanovsk region during the period from 1943 to 1960 are submitted. There is describe the tactic of dispensary work and treatment-and-prophylactic events, introduction of new methods of identification and treatment of tuberculosis.

Keywords: tuberculosis, dispensary, incidence, epidemic situation.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абакумова Татьяна Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры физиологии и патофизиологии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: taty-abakumova@yandex.ru.

Альвани Абдурахман – аспирант кафедры биологии спорта; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; e-mail: A10038@yahoo.com.

Андрянова Екатерина Юрьевна – доктор биологических наук, профессор, проректор по учебной работе; ФГБОУ ВПО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта»; e-mail: vlgafc@mail.ru.

Антонеева Инна Ивановна – доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии и лучевой диагностики; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: aii72@mail.ru.

Асанов Баймурат Мусаевич – доктор медицинских наук, главный врач; ГКУЗ «Областной клинический противотуберкулезный диспансер»; e-mail: mol_nia@rambler.ru.

Балыкин Михаил Васильевич – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой адаптивной физической культуры; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Белова Светлана Викторовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: belovansv@yandex.ru.

Брынских Галина Тимофеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и биологической химии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mla_63@mail.ru.

Васильева Евгения Владимировна – студентка 5 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Ведясова Ольга Александровна – доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных; ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»; e-mail: olgavedyasova@rambler.ru.

Верушкина Александра Сергеевна – заведующая организационно-методическим отделом; ГУЗ «Городская клиническая больница № 1»; e-mail: danale.sem@mail.ru.

Винокурова Анна Эдуардовна – магистрант кафедры физиологии человека и животных; ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»; e-mail: annvineduar@mail.ru.

Вишневский Александр Александрович – доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии иммунной системы; Институт горной физиологии НАН КР; e-mail: polonis@bk.ru.

Власова Екатерина Валерьевна – студентка 5 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: katerina1377k@mail.ru.

Воронкова Анна Алексеевна – студентка 5 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: ptichkaannet@mail.ru.

Глуценко Леонид Витальевич – клинический ординатор кафедры факультетской хирургии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: charyshkin@yandex.ru.

Горбачев Владимир Николаевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, экологии и природопользования; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: gorbachev123@mail.ru.

Горбунов Василий Иванович – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой общественного здоровья и здравоохранения; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mf@ulsu.ru.

Гусарова Вера Сергеевна – кандидат биологических наук, доцент; консультант отдела организации природоохранных мероприятий комитета по охране окружающей среды Администрации г. Ульяновска; e-mail: oecin@mail.ru.

Долгова Динара Ришатовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры физиологии и патофизиологии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: dolgova.dinara@yandex.ru.

Ефремова Ирина Вячеславовна – студентка 4 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: ira19940101@yandex.ru.

Жарков Александр Валерьевич – аспирант кафедры адаптивной физической культуры; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Зайнеева Роза Шамилевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Занкин Владимир Владимирович – заведующий патологоанатомическим отделением; ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер г. Ульяновска»; e-mail: vladakometova@gmail.com.

Ильин Владимир Николаевич – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой биологии спорта; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; e-mail: ilyin_nufvsu@mail.ru.

Кавайкин Андрей Геннадьевич – кандидат медицинских наук, доцент, хирург; ГБУЗ Республики Мордовия «Ковылкинская межрайонная больница»; e-mail: kavaikin@mail.ru.

Каманина Татьяна Владимировна – кандидат биологических наук, зав. отделением лечебной физкультуры; ГУЗ «Центральная городская больница г. Ульяновска»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Киселева Любовь Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой инфекционных и кожно-венерических болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: rostis73@mail.ru.

Кометова Влада Владимировна – кандидат медицинских наук, врач-патологоанатом патологоанатомического отделения; ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер г. Ульяновска»; e-mail: vladakometova@gmail.com.

Куприянов Сергей Владиленич – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии; ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; e-mail: Lionf19@yandex.ru.

Ланская Ольга Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и спортивной медицины; ФГБОУ ВПО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта»; e-mail: lanskaya2012@yandex.ru.

Матвеева Любовь Владимировна – кандидат медицинских наук, врач-хирург сердечно-сосудистого и торакального отделения; ГУЗ «Областная клиническая больница № 1»; e-mail: luba.matveeva@gmail.ru.

Махова Наталья Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры адаптивной физической культуры; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: balmv@yandex.ru.

Мелкий Дмитрий Анатольевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: charyshkin@yandex.ru.

Мензоров Максим Витальевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии и профессиональных болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mvm1@mail.ru.

Мерцалова Светлана Лазаревна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных и кожно-венерических болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: rostis73@mail.ru.

Мидленко Владимир Ильич – доктор медицинских наук, профессор, директор Института медицины, экологии и физической культуры; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: kafsvmp@yandex.ru.

Мидленко Олег Владимирович – доктор медицинских наук, профессор; Администрация г. Ульяновска; e-mail: kafsvmp@yandex.ru.

Митрофанова Наталья Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры лесного хозяйства; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: ulgu-mna@rambler.ru.

Михеева Лариса Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры общей и биологической химии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mla_63@mail.ru.

Молофеев Анатолий Николаевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mol_nia@rambler.ru.

Насырова Елена Юрьевна – аспирант кафедры общей и клинической фармакологии с курсом микробиологии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: elapshina@list.ru.

Орелкин Владислав Игоревич – студент 4 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: vlad.orelkin.94@mail.ru.

Парамонова Татьяна Анатольевна – старший преподаватель кафедры лесного хозяйства; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: paramonova-77@mail.ru.

Пирмамедова Сабина Саидмагомед кызы – аспирант кафедры онкологии и лучевой диагностики; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: Sabina-doc@inbox.ru.

Пыльнова Татьяна Николаевна – врач-ординатор терапевтического отделения Центральной городской клинической больницы г. Ульяновска; e-mail: Valery_serov@mail.ru.

Родионов Валерий Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии и лучевой диагностики; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: dr.valery.rodionov@gmail.com.

Серов Валерий Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии и профессиональных болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: Valery_serov@mail.ru.

Серова Диана Валерьевна – аспирант кафедры терапии и профессиональных болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: diana_serova@mail.ru.

Сибяева Айсылу Гарифулловна – интерн кафедры инфекционных и кожно-венерических болезней; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: rostis73@mail.ru.

Смолькина Антонина Васильевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии и ортопедии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: smolant1@yandex.ru.

Собуров Канчырбек Алгасиевич – доктор биологических наук, профессор; зав. лабораторией физиологии иммунной системы; Институт горной физиологии НАН КР; e-mail: polonis@bk.ru.

Тихонова Нина Юрьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: nina-baratyuk@mail.ru.

Топоркова Ладислава Андреевна – студентка 5 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: lada-03.92@mail.ru.

Трошенькина Ольга Владимировна – кандидат медицинских наук, врач ординатор терапевтического отделения Центральной городской клинической больницы г. Ульяновска; e-mail: olga_dammer@mail.ru.

Тузеева Антонина Юрьевна – аспирант кафедры физиологии и патофизиологии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: tonechkatuzeeva@mail.ru.

Тюмонбаева Насира Бектурсуновна – кандидат биологических наук, доцент лаборатория физиологии иммунной системы; Институт горной физиологии НАН КР; e-mail: ipknacira@rambler.ru.

Филиппов Михаил Михайлович – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии спорта; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; e-mail: filmish@ukr.net.

Хайруллин Радик Магзинурович – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой анатомии человека; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: khayrullin@list.ru.

Чарышкин Алексей Леонидович – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: charyshkin@yandex.ru.

Чичеватов Дмитрий Андреевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии; ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Минздрава России; e-mail: chda@pnz.ru.

Чураков Борис Петрович – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой лесного хозяйства; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: churakovbp@yandex.ru.

Чурбанова Александра Александровна – студентка 5 курса медицинского факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: rostis73@mail.ru.

Шарафутдинов Марат Гакифович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии и лучевой диагностики; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mgshar@mail.ru.

Шутов Александр Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой терапии и профессиональных болезней, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: amshu@mail.ru.

Юдин Александр Николаевич – аспирант кафедры факультетской хирургии; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: san_alexandr@mail.ru.

Якубова Алина Рафаиловна – студентка 5 курса экологического факультета; ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; e-mail: mla_63@mail.ru.

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ СТАТЕЙ АВТОРАМИ

ИНФОРМАЦИЯ О ЖУРНАЛЕ

1. В журнале публикуются результаты научных исследований в области медицины, биологии, экологии и здоровьесберегающих технологий. Редакцией принимаются научные обзоры, статьи, оригинальные научные сообщения, методические статьи, рецензии и хроника научных событий.

В журнале публикуются материалы в области медицины по следующим направлениям: терапия, хирургия, акушерство и гинекология, онкология и лучевая диагностика, иммунология и эндокринология, педиатрия, фармакология и фармация, неврология, психиатрия и медицинская психология, спортивная медицина и ЛФК, общественное здоровье и здравоохранение. Публикуются материалы в области биологии и экологии по направлениям: морфология, физиология, микробиология, биохимия, зоология, ботаника, биоразнообразие и охрана природы, междисциплинарные исследования в области медицины, биологии и экологии. Публикуются материалы по вопросам профилактики и коррекции здоровья, реабилитации больных и инвалидов, проблемам спорта высших достижений и адаптации к мышечной деятельности.

2. Публикация материалов для аспирантов осуществляется бесплатно.

3. Поступление статьи в редакцию подтверждает полное согласие автора с правилами журнала.

4. Материалы проходят рецензирование специалистов, отбираемых редакционной коллегией, и публикуются после получения положительного отзыва рецензентов и членов редакционной коллегии. Редакция оставляет за собой право производить сокращения или стилистические изменения текста, не затрагивающие содержательной стороны статьи, без согласования с автором(ами).

5. Представляемые в редакцию рукописи не могут быть опубликованы ранее в других изданиях (издательствах) или одновременно направлены в другие издания (издательства) для опубликования. Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание статьи редакции, гарантирует, что статья оригинальная.

6. Редакция оставляет за собой право отклонить материалы, не отвечающие тематике журнала и оформленные не по правилам.

ОФОРМЛЕНИЕ РУКОПИСЕЙ

1. В редакцию представляются электронная версия материалов и одна распечатка: интервал 1,5, кегль 14, шрифт Times New Roman, на одной стороне листа формата А4, все поля – 2,5 см, абзацный отступ (красная строка) – 1,27. Отдельно оформляют сведения об авторах.

2. Формат публикации – Microsoft Office Word 2003. Название файла – по фамилии первого автора.

3. Объем рукописи с учетом таблиц, иллюстраций, списка литературы не должен превышать 20 страниц для обзорных, теоретических и дискуссионных статей и 15 страниц – для прочих материалов. Для хроник, статей, посвященных юбилеям и памятным датам, – до 10 страниц. Статьи большего объема печатаются только по согласованию с редакционной коллегией.

4. Изложение материалов в статье строится в определенном порядке: краткое введение, методика, результаты исследований и их обсуждение, выводы (или заключение), список литературы.

5. Язык публикаций – русский. В конце статьи приводят ее название, инициалы и фамилию(и) автора(ов), название учреждения(ий), резюме на английском языке. Перевод (в резюме) должен быть сделан с учетом используемых в англоязычной литературе специальных терминов и правил транслитерации фамилий авторов на английский язык.

6. Название статьи должно быть кратким и точно отражать затронутую проблему. Слова названия используются как ключевые в различных информационных системах. Названия организмов целесообразно давать в заголовке по-латински, полностью (род, вид).

ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ ЧАСТЕЙ СТАТЬИ

В скобках указаны параметры форматирования.

1. УДК (выравнивание по левому краю).
2. Название статьи (шрифт полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру).
3. Инициалы, фамилия автора (шрифт полужирный, выравнивание по центру).
4. Название учреждения (выравнивание по центру).
5. Резюме на русском языке (выравнивание по ширине). Объем не более 15 строк.
6. Ключевые слова на русском языке (выравнивание по ширине). Не более 10 слов.
7. Текст статьи (выравнивание по ширине).
8. Библиографические ссылки оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.05–2008 (ссылки выносятся в конец статьи со сплошной нумерацией, отсылки приводятся в квадратных скобках в тексте статьи с указанием порядкового номера статьи).

9. Благодарности (курсив, выравнивание по ширине), если таковые имеются.

10. Список литературы (все буквы прописные, выравнивание по центру).

11. Библиографическое описание статьи осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

12. Название статьи на английском языке (шрифт полужирный, все буквы прописные, выравнивание по центру).

13. Инициалы, фамилия автора на английском языке (шрифт полужирный, выравнивание по центру).

14. Название учреждения на английском языке (выравнивание по центру).

15. Резюме на английском языке (выравнивание по ширине). Приводится перевод резюме, данного на русском языке.

16. Ключевые слова на английском языке (выравнивание по ширине).

17. Сведения об авторах (на отдельном листе).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Оформляются на отдельном листе, содержат следующую информацию:

- 1) ФИО (полностью);
- 2) место работы (учебы) (с указанием подразделения);
- 3) ученая степень;

4) звание;

5) почтовый адрес (с указанием индекса);

6) e-mail;

7) телефон (для связи).

Следует указать, с каким автором (если их несколько) следует вести переписку.

Рукописи направлять в адрес редакции:
432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, д. 42,
Ульяновский государственный университет,
Институт медицины, экологии и физической культуры,
профессор М.В. Балыкин.

Телефон: 8(8422) 27-24-51 (добавочный – 1);
e-mail: ulsubook@yandex.ru

Подробнее с правилами оформления работ Вы можете ознакомиться на сайте:
<http://www.ulsu.ru/com/institutes/imephc/ulmedbio/>