

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научно-методический журнал
Основан в июле 1993 г.

№ 2(47), 2014

Выходит три раза в год

Тирасполь

*Издательство
Приднестровского
Университета*

2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ:

С.И. БЕРИЛ, д-р физ.-мат. наук, проф.
(ответственный редактор)

В.П. СТЕПАНОВ, д-р ист. наук, проф.
(зам. ответственного редактора)

К.Д. ЛЯХОМСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц.
(ответственный секретарь)

В.Р. ОКУШКО, д-р мед. наук, проф.
Г.И. ПОДОЛИННЫЙ, д-р мед. наук, проф.
В.Ф. ХЛЕБНИКОВ, д-р с.-х. наук, проф.
В.А. ШЕПТИЦКИЙ, д-р биол. наук, проф.
А.Н. ЯНАКЕВИЧ, канд. геол.-минерал. наук, проф.
Т.В. ЩУКА, канд. хим. наук, доц.
Н.А. КУНИЧЕНКО, канд. с.-х. наук, проф.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко.
Вестник Приднестровского университета / Приднестровский гос. ун-т. – Тирасполь:
Изд-во Приднестр. ун-та, 2014
Сер.: Медико-биологические и химические науки: № 2 (47), 2014. – 204 с.
ISSN 1857-1166

[61+57+54]:378.4(478-24)(082)

П 71

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 618.1-0,53.2

Л.Н. Азбукина, д-р мед. наук, проф.

О.С. Чебан, ассистент

ПРОБЛЕМЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ ПМР

Затронуты вопросы репродуктивного здоровья молодежи, являющегося отражением состояния здоровья общества. В связи с обострившейся проблемой качественного и количественного воспроизводства населения и ухудшением показателей здоровья подростков показана особая актуальность медико-социальных аспектов деятельности по сохранению их соматического и репродуктивного здоровья.

Человеческое общество существует благодаря способности людей продолжать свой род. Эта способность реализуется в репродуктивной функции. Проблемы здоровья населения, особенно молодежи и подростков, в современных условиях приобретают особую социальную значимость. Репродуктивное здоровье необходимо рассматривать как составную часть здоровья человека, на которую влияют образ жизни и привычки, способствующие сохранению здоровья или, наоборот, приводящие к возникновению заболеваний.

Здоровье человека находится в прямой зависимости от его образа жизни. Образ жизни – биосоциальная категория, интегрирующая представления об определенном типе жизнедеятельности человека и характеризующаяся его трудовой деятельностью, бытом, способами удовлетворения материальных и духовных потребностей, индивидуальным и общественным

поведением. Иначе говоря, образ жизни – это «лицо» индивида, отражающее в то же время уровень общественного прогресса. Здоровье человека зависит также от стиля жизни. Этот стиль персонифицирован. Он определяется социально-экономическими факторами, историческими, национальными и религиозными традициями, убеждениями, личностными наклонностями.

Структура здорового образа жизни включает следующие факторы: оптимальный двигательный режим, рациональное питание, рациональный режим жизни, психофизиологическую регуляцию, психосексуальную и половую культуру, тренировку иммунитета и закаливание, отсутствие вредных привычек.

Разумный подход к проблеме сохранения здоровья должен включать не только поиск новой экологической ниши (проблема ресурсов, пищи, среды человека), но и духовно-нравственную установку на

здоровье, что означает введение здоровья в систему ценностей человека.

Здоровье как ценность требует очень серьезного отношения и должно быть не самоцелью, а средством для хорошего, радостного самочувствия, для реализации всех заложенных в человеке возможностей, для полноценной, долгой, не знающей недугов жизни. Поэтому здоровье необходимо ввести в систему ценностей человека на всех уровнях. Если человек осознает, что самое ценное – жизнь и здоровье, то сможет найти пути оздоровления. Здоровье – категория, зависящая от усилий самого человека, его воли и желания.

Подход, основанный на принципах *укрепления здоровья*, предназначен для инициации и осуществления социальных изменений, нацеленных на улучшение условий жизни, влияющих на здоровье человека, определяющих факторы здоровья, такие, как мир, образование, медико-санитарная грамотность, социальная справедливость и равноправие. При таком подходе акцент смещается с медицинской и профилактической проблематики в социально-экологическую сферу. Наблюдается также смещение акцента с индивидуальных конечных результатов на коллективные и в сторону более общего комплексного подхода, обуславливающего активизацию междисциплинарной деятельности.

Междисциплинарное взаимодействие здравоохранения и просвещения основано на различных подходах к вопросам грамотности и просветительной деятельности. Здравоохранение предоставляет знания, реальные возможности, услуги, правомочия отдельным лицам и сообществам как теоретическую основу, а не фокусируется на достижении желаемого поведения. А просвещение должно быть ориентировано на формирование знания, его развитие и приобретение в процессе критического отражения и размышления,

когда новое знание связывается с уже существующим.

В ПМР в 2012 г. принята «Примерная программа формирования ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни у учащихся 5–11 классов в организациях общего образования ПМР» как междисциплинарный документ для полноценного функционирования воспитательного процесса по развитию ценностного отношения к здоровью. Для осуществления такого образовательного проекта требуются согласованные усилия многих социальных субъектов: школы, семьи, Министерства здравоохранения и социальной защиты ПМР, общественных организаций, учреждений дополнительного образования.

Учебно-методические пособия, созданные при участии специалистов систем здравоохранения и образования в рамках Концепции духовно-нравственного воспитания детей и молодежи Приднестровья, предлагают современные подходы и формы работы с молодежью по формированию базовых ценностей здоровья в виде тренинговых программ, бесед, презентаций, просмотра учебных фильмов, наблюдений и обсуждений в педагогической модели поведения разных людей и его оценки с точки зрения каждого из видов здоровья (духовного, физического и социально-психического).

Молодые люди отличаются от детей и от взрослых по физическому развитию, когнитивным способностям и социальным навыкам. Девушкам и юношам приходится преодолевать серьезные трудности при выборе жизненного пути и норм поведения, что не может не оказывать воздействия на настоящее и будущее состояние их здоровья, включая репродуктивное. К физиологическим и социальным особенностям подросткового возраста, которые могут негативно влиять на репродуктивное здоровье, относятся:

– незрелость иммунной системы, что повышает риск заражения инфекциями, передаваемыми половым путем (ИППП), в том числе ВИЧ;

– престижность рискованного поведения;

– незрелость репродуктивной системы и, соответственно, вероятность осложнений и неблагоприятных исходов беременностей, зачастую нежелательных;

– ограниченный доступ к получению медицинской помощи по поведенческим, характерологическим и социальным причинам;

– распространенность вредных привычек, в первую очередь потребления различного рода отравляющих веществ: алкоголя, наркотиков, сигарет.

Факторами, определяющими поведение молодых людей, являются недостаточные знания, неверное отношение к собственному здоровью, формирование системы ценностей и модели поведения под влиянием сверстников, неорганизованный досуг, ограниченный доступ к услугам сферы развлечений и к качественной медицинской помощи.

В настоящее время большинство юношей и девушек вступают в половые отношения до брака, и разрыв между возрастом начала половой жизни и возрастом вступления в брак увеличивается. Большинство начинают половую жизнь в возрасте около 17 лет, а в брак вступают не ранее 20 лет. В среднем каждый третий подросток имеет более двух сексуальных партнеров.

Во всех странах юношам свойственно более раскованное сексуальное поведение по сравнению с девушками. Это отчасти обусловлено бытующими среди молодых людей ложными представлениями о «мужественности»: среди юношей сексуальная активность считается нормой. Во всем мире от 20 до 50 % случаев заражения инфекциями, передающимися по-

ловым путем, приходится на лиц моложе 25 лет. Среди девушек такие заболевания встречаются в 5 раз чаще, что объясняется их повышенной биологической и социальной уязвимостью. Многие инфекции, передающиеся половым путем, протекают бессимптомно, или симптомы появляются уже после того, как развились серьезные осложнения.

Справедливо считается, что сохранение детородной функции женщины является одной из составляющих национальной безопасности страны. Каждый человек хочет быть счастливым, иметь семью и детей, но беременность должна быть планируемой, а рожденный ребенок – желанным. Тем не менее встречается и так называемая нежеланная беременность, причины которой могут быть различными. Молодая женщина, ведущая активную половую жизнь и не пользующаяся контрацептивами, с вероятностью 90 % беременеет в течение года. Так, в ПМР ежегодно аборт у 15–19-летних составляют 12–15 %, а в абсолютных цифрах более 500 девушек прерывают первую беременность. Каждая пятая беременность у подростков – нежеланная, лишь 57 % беременностей у 15–19-летних заканчиваются родами. Подростковая беременность имеет существенные негативные физиологические, психосоциальные и социально-экономические последствия – как для незрелой матери, так и для общества. Исследования показали, что юные матери реже получают законченное среднее и высшее образование. Дети, рожденные этими женщинами, впоследствии менее образованны по сравнению со сверстниками, и у них, в свою очередь, чаще отмечается подростковая беременность.

Серьезные успехи в снижении частоты беременностей, абортов и инфекций у подростков, достигнутые за последние 10–20 лет в развитых странах, в значительной степени обусловлены разработкой и внедрением программ, направленных

на улучшение репродуктивного здоровья подростков и молодежи.

Стратегия повышения доступности помощи для сохранения репродуктивного здоровья молодежи, а также информирование, направленное на профилактику заболеваний, связанных с поведением индивидуума, на обучение здоровому образу жизни, включает:

- разработку и внедрение научно обоснованных программ полового просвещения, учитывающих особенности развития подростков;

- содействие развитию молодежи, включающее подготовку к вступлению во взрослую жизнь, основанную на духовно-нравственных ценностях;

- обеспечение доступных услуг охраны репродуктивного здоровья, предоставление качественной медицинской помощи.

Создание медицинских служб для подростков с учетом особенностей и потребностей этой возрастной группы – непременное условие сохранения репродуктивного здоровья молодежи. В ПМР создана служба репродуктивного здоровья, включающая в поликлиниках городов и районов кабинет репродуктивного здоровья, в Тирасполе – Центр репродуктивного здоровья и планирования семьи, в Тирасполе и Рыбнице – Медицинские центры, которые оказывают специализированные услуги молодым.

Одна из самых насущных потребностей молодежи – потребность в полной и точной информации о строении и функциях тела человека, о половой жизни, безопасном поведении и деторождении. В отсутствие такой информации молодые люди часто принимают неверные решения под влиянием сверстников, что может негативно сказаться на здоровье и всей будущей жизни.

Пропаганда безопасного поведения среди молодежи играет огромную роль в сохранении репродуктивного здоровья.

Эффективные программы для подростков имеют следующие характеристики:

- разработаны с участием различных специалистов, в том числе в области медицины;

- предусматривают достижение определенных показателей здоровья;

- учитывают потребности и возможности молодежи;

- культурно и социально приемлемы и экономически доступны;

- предварительно протестированы;

- четко определяют взаимосвязь между опасными формами поведения, их последствиями и способами предупреждения;

- нацелены на повышение информированности подростков, осознание ими риска, связанного с опасными формами полового поведения, и развитие уверенности в себе;

- охватывают различные аспекты духовно-нравственного воспитания;

- активно вовлекают молодежь в осуществление этих программ;

- предусматривают специальный отбор и подготовку преподавателей;

- соответствуют законодательству.

Общим для всех программ является обучение молодежи на основе разработанного курса, включающего руководство для педагогов и материалы для участников.

Важнейшими педагогическими условиями воспитания у молодежи культуры здоровья в условиях духовно-нравственного воспитательного пространства выступают:

- 1) ориентация педагогов на принципы гуманистической педагогики и психологии;

- 2) комплексный межведомственный подход с точки зрения решаемых задач, используемых принципов, средств, форм и методов педагогической деятельности;

3) повышение уровня подготовленности педагогов к деятельности по воспитанию духовного, физического и психического здоровья молодежи с использованием не только традиционных, но и новых форм и методов.

За последние 20 лет достигнуты существенные успехи в области разработки программ полового просвещения. При изучении эффективности более 80 программ полового просвещения молодых людей в развитых и развивающихся странах было установлено, что подобные программы снижают вероятность опасных форм полового поведения среди молодых людей, способствуют уменьшению числа половых партнеров, отдалают начало половой жизни, снижают частоту незапланированных беременностей и заболеваемость ИППП. Программы полового просвещения оказались эффективными независимо от уровня достатка, образа и места жизни (сельское и городское население), пола обучаемых, их возраста, а также формы реализации программы (на базе средней или высшей школы, клиник, других учреждений).

Как четко сформулировал ЮНИСЕФ, официальная система образования – это разработка самого широкого и глубокого в мире канала для передачи информации в распоряжение семей, персонала учебных заведений и членов сообществ, а также студентов. Содействующие укреплению здоровья программы по санитарному просвещению, представленные через учебные заведения, могут стать одним из важнейших факторов в сохранении репродуктивного здоровья. Учебные заведения создают для молодых людей

возможность приобретения важных жизненных навыков, которые способствуют поддержанию и укреплению здоровья, выбору здорового образа жизни и становлению соответствующих поведенческих навыков.

Влияние обучения становится очевидным при анализе таких полезных общих результатов, как увеличение коэффициента рождаемости, перенесение на более поздний срок возраста вступления в брак (20–22 года), обращение к методам планирования семьи, улучшение поведенческих навыков по обращению за медицинской помощью. Повышение осведомленности и компетентности молодежи может быть достигнуто путем просвещения.

Ключевой проблемой для всех направлений охраны здоровья является формирование культуры здоровья, повышение престижности здоровья, самосознание ценности здоровья как фактора жизнестойкости, активного долголетия. Современное общество, к сожалению, культивирует потребительское отношение к здоровью. У молодежи, как правило, нет ответственности в части его сохранения и укрепления, отсутствуют гигиенические навыки. Необходимо формирование принципиально новой философии наращивания здоровья нации. Главная задача, стоящая перед обществом, – всеми доступными информационными, административными, правовыми, финансовыми средствами создать в индивидуальном и коллективном сознании социально-нравственную доминанту ценности здоровья как национальной черты, как личной ответственности перед собой, семьей и государством.

УДК 616-0,53.2+616.1

Л.Н. Зинченко, ассистент
А.Г. Кравцова, канд. мед. наук, доц.
В.А. Кожемяченко, врач,
Н.В. Гречушкина, врач-кардиолог (ГУ РЦМиР)

ФАКТОРЫ РИСКА КАРДИОПАТИЙ У ДЕТЕЙ

Представлен анализ клинического наблюдения 80 детей раннего возраста, которые находились на лечении в отделении респираторной патологии ГУ РЦМиР. Выявлены факторы риска на фоне болезней органов дыхания, протекающих с клиническими проявлениями интоксикации и синдрома токсикоза.

Актуальность темы

В последние годы отмечается учащение случаев тяжелого течения болезней органов дыхания у детей раннего возраста. Данные состояния клинически протекают с синдромами интоксикации и токсикоза, с выраженной лихорадкой, которая не купируется в течение 3–5 дней. Отмечаются также проявления состояния гипоксии за счет синдрома дыхательной недостаточности (ДН) и тканевой гипоксии. На проблему кардиопатий у детей при состояниях с синдромами интоксикации и токсикоза обращают внимание педиатры и детские кардиологи различных регионов, что обсуждалось на V конгрессе федерации педиатров стран СНГ в мае 2013 г. в г. Кишиневе. Были доложены результаты научно-исследовательского и клинического наблюдения представителями медицинских кафедр России (Москва). Острые пневмонии у детей по-прежнему остаются одним из распространенных заболеваний с серьезным прогнозом [4, 7]. Пневмонии у детей раннего возраста характеризуются такими особенностями клинического течения и осложнений, как синдромы интоксикации и токсикоза, что обосновывает целесообразность разработки алгоритмов ранней диагно-

тики и оптимизации терапии [3]. От возраста ребенка и тяжести течения патологического процесса зависит степень кардиальных изменений, которые проявляются нарушением ритма сердечной деятельности в виде аритмий, нарушением реполяризации по гипокалиемическому и гипоксическому типам [4]. Несмотря на успехи в лечении и диагностике, достигнутые в последние годы при бронхолегочной патологии у детей раннего возраста, отмечается неуклонное прогрессирование сердечной недостаточности, развитие аритмий, тромбоэмболии и сердечной смерти [9, 10]. Оценка факторов риска показала, что ухудшение течения заболевания во многом обусловлено недооценкой состояния больного ребенка и несвоевременной госпитализацией, а также младенческим возрастом детей, когда риск в 6 раз выше. Наслоение вирусных инфекций у детей с бронхолегочными болезнями способствует возникновению вторичного иммунодефицита, что еще больше нарушает в иммунном ответе хелперную и супрессорно-цитотоксическую функции [1, 7, 10].

Профессор М.А. Рудь с коллективом кафедры детской кардиологии представили результаты научных изысканий по поводу нарушений функции сердца, проводимых в течение 5 лет. Была отобрана

группа детей, которые получали лечение по поводу заболеваний с клиническими проявлениями синдрома интоксикации и токсикоза. При обследовании использовались клинические, инструментальные методы и динамическое наблюдение врачей-кардиологов. В результате было установлено, что у детей, которые перенесли болезненные состояния с синдромами интоксикации и токсикоза, часто нарушается функция сердца, что проявляется аритмиями, дисметаболическими изменениями на ЭКГ – нарушением реполяризации, неполной блокадой п. Гиса. Такие больные как угрожаемые по патологии сердца нуждаются в динамическом диспансерном наблюдении и реабилитационном лечении. Симптоматическая пароксизмальная тахикардия и рефрактерная тахиаритмия являются основными показаниями к интервенционной (электроимпульсный) терапии [9].

Цель работы: выявление факторов риска кардиопатий у детей раннего возраста при патологических состояниях, протекающих с синдромами интоксикации и токсикоза.

Материалы и методы

В 2013 г. нами наблюдались 80 больных детей с патологией органов дыхания, получавших лечение во 2-м педиатрическом отделении ГУ РЦМиР. В эту группу были включены дети, больные острым обструктивным бронхитом, острой пневмонией, острым респираторным заболеванием с токсическим синдромом. Исследование проводилось путем наблюдения в динамике, а также клиническими и лабораторно-инструментальными методами: рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ, УЗИ сердца; гемограмма и биохимия крови, анализ мочи.

Результаты исследования

Получены результаты, свидетельствующие о токсическом воздействии на сердце. Клинически определялось резкая бледность, умеренная кардиальная одышка, физикально при перкуссии выявлены расширение границ относительной сердечной тупости, что рентгенологически подтверждалось увеличением размеров сердца. При аускультации: приглушение тонов сердца, систолический шум больше на верхушке и в точке Боткина, а также нарушение ритма – тахиаритмия. При инструментальном обследовании: изменения на ЭКГ в виде дисметаболических нарушений, нарушения реполяризации, неполной блокады п. Гиса; на УЗИ – пролабирование клапанов сердца и крупных сосудов без гемодинамических нарушений.

Выводы

1. Анализ динамики заболеваний органов дыхания у детей раннего возраста, протекающих с синдромами интоксикации и токсикоза, показал токсическое воздействие на сердечную мышцу по типу токсического кардита.

2. На современном этапе возникает необходимость в динамическом диспансерном наблюдении детей, перенесших патологии с синдромами интоксикации и токсикоза, как угрожающих по кардиальным осложнениям и в проведении эхокардиографических маркеров в их диагностике.

3. Исследования свидетельствуют, что в целях предупреждения кардиальной патологии обязательным является реабилитационное лечение таких детей препаратами, улучшающими метаболизм в миокарде, повышающими энергетическую способность и улучшающими реполяризацию в кардиоцитах.

Литература

1. **Арамэ М., Кожокару А. и др.** Оценка рисков неблагоприятного течения заболеваний органов дыхания у детей. Республика Молдова, Кишинев // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 229.
 2. **Антоненко Н.Э., Простакова В.Н. и др.** Клинико-лабораторная характеристика пневмоний у детей в осенне-зимний период. Россия. Москва // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 229.
 3. **Атаханов Х.К., Юлчиев Б.И. и др.** Адекватная этиопатогенетическая терапия респираторной инфекции у детей. Республика Таджикистан, г. Бишкек // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 230.
 4. **Баходирова А.Н., Алимова Х.П. и др.** Влияние интеркуррентных заболеваний и роль иммунной системы на течение осложненных форм пневмоний у детей. Узбекистан, Ташкент // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 233.
 5. **Джубатова Р.С., Ашуров А.Э. и др.** Особенности клинического течения дилатационной кардиомиопатии у детей раннего возраста. Узбекистан, Ташкент // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 246.
 6. **Джубатова Р.С., Нуралиева Г.С. и др.** Причины осложнений пневмоний у детей раннего возраста. Узбекистан, Ташкент // *Вестник перинатологии.* – Кишинев, 2013. – № 2(58) – 3 (59). – С. 247.
 7. **Прилуцкая В.А., Пискун Т.А. и др.** Особенности течения острых пневмоний у детей раннего возраста. Республика Беларусь, Минск // *Вестник перинатологии.* – Кишинев, 2013. – № 2(58) – 3 (59). – С. 290.
 8. **Пятницкая С.А., Швыдченко Н.Ю. и др.** Показатели спектра анализа вариабельности сердечного ритма у детей с острым бронхитом. Россия, Ростов-на-Дону // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 291.
 9. **Рудь М.А., Палий И. и др.** Клинико-параклинические аспекты тахикардий у детей. Республика Молдова, Кишинев // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 108.
 10. **Цуркану Т.** Иммунологические параметры у детей с острыми респираторными заболеваниями, протекающие на фоне герпетической инфекции. Республика Молдова, Кишинев // *Вестник перинатологии.* – Кишинев, 2013. – № 2(58) – 3 (59). – С. 166.
 11. **Шайдерова И.Г., Фуртикова А.Б.** Кардиогемодинамика у детей при острой и рецидивирующей бронхолегочной патологии. Республика Таджикистан, г. Бишкек // *Материалы V Конгресса федераций педиатров стран СНГ.* – Кишинев, 2013. – С. 312.
-

УДК 616-001.5:616.717.4-089

И.Ф. Гарбуз, д-р мед. наук, проф.
А.Г. Гроза, врач-травматолог-ортопед
Ю.Б. Канатьев, врач-травматолог-ортопед

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧРЕЗМЫШЦЕЛКОВЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

Представлены результаты исследования 147 случаев чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей в возрасте от 6 месяцев до 15 лет. Установлено, что наиболее высокую эффективность лечения данных повреждений обеспечивает радикальное оперативное вмешательство.

Чрезмыщелковые переломы плечевой кости у детей занимают лидирующее место среди всех внутрисуставных переломов, встречающихся в педиатрической практике [1, 3, 5].

Применяемые методики консервативного лечения – закрытая репозиция костных отломков плечевой кости под местной или общей анестезией – способствовали грубой дополнительной травматизации тканей в области локтевого сустава и в конечном итоге приводили к развитию тяжелых последствий в отношении формы и функции как самого сустава, так и всей верхней конечности.

Для адекватного восстановления поврежденных тканей при чрезмыщелковых переломах плечевой кости с последующим воссозданием формы и функции локтевого сустава у травмированного ребенка (независимо от возраста и пола) необходимо оперативное вмешательство:

- 1) декомпрессия травмированных мягких тканей;
- 2) удаление гематомы и сгустков крови из зоны перелома;
- 3) точная щадящая адаптация костных отломков и их нежная и прочная фиксация;
- 4) послеоперационная эффективная иммобилизация;
- 5) ранняя дозированная щадящая разработка функции поврежденного сустава [2, 4, 5].

Среди хирургических методов лечения нет достаточно обоснованных методик, использование которых позволило бы достичь благоприятных результатов, разноречивы и методы фиксации костных отломков, а также сроки иммобилизации при чрезмыщелковых переломах плечевой кости у детей [1, 5, 6].

Цель исследования: максимальное сокращение показаний к закрытой репозиции костных отломков под местным обезболиванием или к неоднократной репозиции костных отломков под общей анестезией при чрезмыщелковых переломах плечевой кости у детей, что грубо травмирует анатомические структуры поврежденного сустава.

Материалы и методы исследования

Исследовались 147 историй болезни детей (59 девочек и 88 мальчиков) с чрезмыщелковыми переломами плечевой кости, которые получили лечение в отделении хирургии за последние 8 лет. Возраст больных колебался от 6 месяцев до 15 лет.

Ключевые симптомы: боль, отек, ограничение функции, ребенок не пользуется травмированной конечностью.

Всем детям проводилась рентгенография локтевого сустава строго в двух

проекциях. Определено смещение костных отломков различной степени у всех 147 больных, большая часть из которых (107) оперированы – произведена открытая репозиция костных отломков с фиксацией спицами Киршнера. В 31 случае, когда смещение костных отломков было незначительным, в основном по ширине (без ротации), под общим обезболиванием произведена закрытая репозиция костных отломков с последующей транскутанной фиксацией отломков спицами Киршнера. 9 больным с многооскольчатыми переломами плечевой кости наложено скелетное вытяжение за локтевой отросток с последующим наблюдением по общепринятой методике и с постепенной коррекцией положения отломков.

Показаниями к открытой репозиции костных отломков плечевой кости являются:

- неудавшаяся закрытая репозиция костных отломков;
- открытые переломы дистального метаэпифиза плечевой кости;
- закрытые переломы со значительным смещением костных отломков;
- повреждения плечевой кости с угрозой вторичного открытого перелома;
- переломы, сочетающиеся с повреждением нервов или опасностью нарушения кровообращения конечности;
- оскольчатые переломы плечевой кости со сложным смещением отломков;
- позднее поступление в клинику больных с переломами плечевой кости (спустя сутки и более после травмы).

Для открытой репозиции костных отломков при чрезмыщелковых переломах плечевой кости применяли заднебоковой доступ. Разрез кожи и подкожной клетчатки производили в несколько косом направлении, начиная с зоны границы средней и нижней третей плеча по наружнобоковой поверхности и далее снаружи: сверху книзу и кнутри до уровня локтевого отростка.

Операционную рану послойно углубляли, удаляли гематому, проводили ревизию костных отломков, их сопоставление и чрезкожную трансосальную фиксацию спицами Киршнера. Последние вводили в кость под углом таким образом, чтобы верхушка спицы выходила в противоположный кортикальный слой на 1–2 мм. Применяют чаще всего 3 спицы – две проводятся через наружный мыщелок и одна – через внутренний мыщелок плечевой кости. После фиксации костных отломков и после пробы на прочность фиксации рану промывали 3% раствором перекиси водорода, тщательно осушали и послойно ушивали с последующим наложением гипсовой иммобилизации. Спустя 3–4 часа после оперативного вмешательства, когда ребенок полностью выходит из состояния наркотического сна, хирург обязательно контролирует функциональное состояние лучевого нерва.

При закрытой репозиции костных отломков дистального метаэпифиза плечевой кости необходимо строго соблюдать несколько условий:

- адекватная глубокая анестезия;
- дозированное расслабление и растягивание травмированной конечности по оси;
- нежное, нетравматичное, корректное с точки зрения биомеханики сопоставление костных отломков и их адекватная и прочная фиксация;
- рентгенологический контроль;
- адекватная гипсовая иммобилизация.

После репозиции необходимо следить за функцией лучевого нерва.

Задача детского травматолога – не только своевременно произвести квалифицированную репозицию костных отломков, но и предупредить развитие в последующем деформации и осложнений.

Опыт показывает, что при чрезмыщелковых переломах плечевой кости у

детей щадящим способом лечения является хирургический, позволяющий избежать возможных осложнений сосудисто-нервного характера. Раннее оперативное вмешательство технически несложно, при этом удается осуществить своевременную декомпрессию тканей в зоне повреждения, удаление гематомы, восстановление поврежденных анатомических структур. В ходе операции проводится профилактика вторичного отека с последующим предупреждением развития гетеротопических оссификатов, создаются благоприятные условия для регенерации поврежденных тканей и восстановления формы и функции локтевого сустава.

Наши данные свидетельствуют о высокой эффективности хирургического лечения детей с чрезмыщелковыми переломами плечевой кости: у 90 % оперированных результаты хорошие; у 10 % – удовлетворительные. Плохих результатов не наблюдали.

При лечении способом закрытой репозиции костных отломков или с помощью скелетного вытяжения хорошие результаты составляют 75 % (30 больных), удовлетворительные – 16 % (6 больных) и неудовлетворительные (варусная деформация) – 4 % (1 больной, которому впоследствии произведена реконструктивная операция с восстановлением формы и функции локтевого сустава).

Реабилитационный период у детей своеобразен. Активная и пассивная разработка, механотерапия и другие «принудительные» упражнения не применяются.

После снятия иммобилизации рекомендуются активные движения при играх, при различных отвлекающих поручениях с вовлечением в рабочий процесс поврежденной конечности. Не следует акцентировать внимание ребенка на больной конечности. Полезны движения в теплой воде, плавание и т. п.

Выводы

1. Чрезмыщелковые переломы плечевой кости у детей являются сложными повреждениями, в основном в аспекте тактики лечения.

2. Раннее радикальное лечение обеспечивает хорошие послеоперационные и отдаленные результаты.

3. Как при оперативном, так и при консервативном лечении хирургу важно отработать алгоритм лечения и точно следовать ему.

4. Результаты лечения переломов дистального метаэпифиза плечевой кости у детей находятся в прямой зависимости от техники лечения и компетентности специалиста.

Литература

1. **Аль-Шахези, Фуад Мохаммед.** Оперативное лечение оскольчатых переломов мыщелка плечевой кости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Рос. науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена. – СПб., 2004. – 24 с.

2. **Анкин Л.Н., Анкин Н.Л.** // Практическая травматология: европейские стандарты диагностики и лечения. – М.: Книга плюс, 2002. – С. 49–59.

3. **Баиров Г.А.** Детская травматология. – Санкт-Петербург; Москва; Харьков; Минск, 2000. – С. 160–191.

4. **Гарбуз И.Ф., Леонтьев В.С.** Некоторые аспекты лечения переломов головки мыщелка плечевой кости у детей // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 11. – С. 132–133.

5. **Мороз П.Ф.** Хирургическое лечение сложных чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей. – Кишинев: Штиинца, 1987.

6. **Морозов Д.С.** Лечение внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 12 с.

УДК 616.24-006:575.113

Е.Н. Имянитов, д-р мед. наук, проф.

(НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова, Санкт-Петербург, Россия)

В.А. Шуткин, д-р мед. наук, проф.

Р.В. Окушко, канд. мед. наук, доц.

С.И. Бреништер, канд. мед. наук, доц. (Институт онкологии Молдовы)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАКА ЛЕГКОГО

Последние 30 лет отмечены поистине революционными событиями в фундаментальной онкологии. Бурное развитие молекулярной генетики, в частности открытие онкогенов и антионкогенов, кардинально изменило представления о механизмах возникновения новообразований. Тем не менее принято считать, что прогресс в теоретической области практически не отразился на состоянии дел в клинической онкологии. Содержание настоящей работы призвано продемонстрировать несостоятельность подобных утверждений.

Несмотря на более чем 100-летнюю историю теоретической онкологии, дать универсальное определение опухолевому процессу довольно затруднительно вследствие комплексного характера этого патологического явления. Тем не менее попытаемся выделить главные признаки новообразования. Во-первых, опухолью считается процесс, сопровождающийся прибавлением клеточной массы (в медицине данный феномен часто называют плюс-тканью). Следует оговориться, что само по себе явление плюс-ткани наблюдается не только при онкологических заболеваниях, но и при ряде других патологий, например при воспалении, поэтому оно не может считаться достаточным для определения опухоли.

Во-вторых, для новообразований характерен автономный характер роста. В норме количество клеток регулируется посредством точной балансировки двух противоположных процессов – клеточного деления и клеточной элиминации. В случае онкологического заболевания прибавление клеточной массы опережает клеточную гибель либо за счет активации процессов пролиферации, либо вследствие угнетения

апоптоза, а чаще всего – за счет сочетанного нарушения обоих этих процессов. Существенно, что дисбаланс регуляции количества клеток вызван неспособностью трансформированного клона реагировать на внешние сигналы; таким образом, объем клеточной массы перестает зависеть от потребностей организма, что и подразумевается под понятием «автономность». Остальные признаки опухолевого роста, часто упоминающиеся в литературе, такие, как блок дифференцировки, клеточная атипия, нарушенный гликолиз и т. д., зачастую действительно сопутствуют онкологическому перерождению тканей, но не являются необходимыми для его проявления.

До самого последнего времени количество теорий рака измерялось сотнями. К наиболее значимым следует отнести вирусные, иммунологические, канцерогенные и гормонально-метаболические концепции, ставшие предметом горячих споров в середине XX столетия. Понимание природы опухолевого роста стало принимать более четкие формы лишь в течение двух последних десятилетий прошлого века благодаря взрывоподобному развитию молекулярной онкологии [2]. Первый серь-

езный прорыв произошел в 1970-х гг. в процессе изучения молекулярных основ вирусного канцерогенеза. При проведении серии экспериментов, направленных на идентификацию онкологически значимых фрагментов генома вируса саркомы Рауса, выяснилось, что за всю картину злокачественной трансформации отвечает всего лишь один-единственный ген, который был назван онкогеном *src*. Позже было установлено, что подобный принцип характерен для большинства известных онкогенных вирусов. Однако значение опытов на вирусах лимитировалось тем фактом, что данная разновидность опухолевого патогенеза наблюдалась только у животных (мышей, крыс, птиц), в то время как причастности вирусов к опухолям человека доказать не удавалось. Разработка метода гибридизации нуклеиновых кислот привела к новому революционному открытию: оказалось, что все вирусные онкогены имеют гомологов в составе человеческого генома. Более того, данные гомологи являются необходимым компонентом клеточной жизнедеятельности: они отвечают за такие важнейшие процессы, как пролиферация, дифференцировка и т. д. Венцом примерно 10-летней серии экспериментов стало доказательство факта активации онкогенов в опухолях (вследствие увеличения количества копий и/или функциональной модификации). К середине 1980-х гг. онкогенная теория рака приобрела удивительную стройность. Ее основные положения можно упрощенно сформулировать следующим образом:

1. *Онкогеном* называется ген, который

а) в норме оказывает активирующее влияние на процессы пролиферации и/или препятствует клеточной гибели;

б) активируется в опухолях;

в) проявляет трансформирующие свойства в экспериментах по трансфекции.

2. Онкогены необходимы для нормального функционирования (обновления) тканей; их работа находится под строгим

контролем сигнальных систем организма. Соматическая мутация в онкогене приводит к независимости клетки от внешних регулирующих влияний, т. е. клеточный клон, находясь в условиях аутостимуляции, приобретает способность к неконтролируемому размножению. Генетические повреждения в онкогенах могут возникать вследствие случайного мутационного процесса, однако вероятность мутаций существенно повышается при увеличении канцерогенной нагрузки.

3. При вирусном канцерогенезе у животных вирус содержит уже активированную версию онкогена и, таким образом, является лишь транспортной формой последнего. У человека, напротив, большинство опухолей возникает за счет активации (мутации) эндогенных онкогенов.

4. Активация одного онкогена почти всегда компенсируется. Процесс злокачественной трансформации требует сочетанных нарушений в нескольких онкогенах.

Удивительно, что, несмотря на кибернетическую очевидность причастности к данной проблеме противоположно направленных процессов, т. е. механизмов сдерживания клеточного роста, молекулярные основы негативных регуляций количества клеток почти не обсуждались вплоть до открытия антионкогенов.

Антионкогеном (супрессорным геном) называется ген, который

а) в норме оказывает инактивирующее влияние на процессы пролиферации и/или способствует клеточной гибели;

б) инактивируется в опухолях;

в) осуществляет реверсию злокачественного фенотипа в экспериментах по трансфекции.

К концу 1980-х гг. было установлено, что практически каждая опухоль содержит множественные мутации в антионкогенах, выражающиеся как в виде делеций, так и в форме микромутаций. Вероятно, инактивирующие повреждения супрессорных генов встречаются существенно чаще, чем

активирующие мутации в онкогенах, что соответствует бытовой логике «ломать – не строить». В целом открытие антионкогенов стало очень заметным этапом в истории молекулярной онкологии, добавив целостности и логичности к имевшимся до этого воззрениям.

Современная наука полагает, что для возникновения трансформированного клеточного клона необходимо как минимум 5–9 мутаций в разных онкогенах и антионкогенах [7]. Если взять в расчет скорость мутационных процессов, подобное накопление мутаций в одной и той же клетке представляется почти невероятным событием. По-видимому, на каком-то из промежуточных этапов трансформации опухолевый клон приобретает способность к ускоренному мутагенезу, т. е. свойство геномной нестабильности. Факт геномной нестабильности экспериментально подтверждается тем, что наряду со значимыми мутациями в онкогенах и антионкогенах в опухолях наблюдается огромное количество побочных относительно нейтральных повреждений генома. Феномен генетической нестабильности опухолей привлек внимание экспериментаторов в середине 1990-х гг. и продолжает интенсивно изучаться в настоящее время [20].

Таким образом, молекулярная онкология вошла в XXI век с достаточно четкими представлениями о патогенезе новообразований. Суть молекулярно-генетических изменений в опухолях сводится к трем компонентам:

- 1) активирующие мутации в онкогенах;
- 2) инактивирующие мутации в антионкогенах;
- 3) геномная нестабильность.

Спектр генетических повреждений в неоплазмах характеризуется удивительным разнообразием. К таковым относятся амплификации (увеличение копияности генов), делеции, инсерции, транслокации, микромутации (точковые замены, микро-

делеции, микроинсерции) и т. д. В последнее время большое внимание уделяется наследуемым изменениям в уровне экспрессии генов, что связано с аномальным метилированием их промоторов [1, 4].

Определенную стройность приобрели представления не только о молекулярных, но и о более видимых, феноменологических компонентах опухолевой трансформации. Среди десятков особенностей, отличающих опухоль от нормальной ткани и упоминаемых в литературе тридцатилетней давности, удалось выделить и классифицировать несколько четких, подкрепленных молекулярно-генетическими данными тенденций. Наиболее стройное обобщение этих признаков представлено в работе основоположников молекулярной онкологии Hanahan D. и Wienberg R., появившейся на страницах первого номера журнала «Cell» за 2000 г. [11]. Несмотря на небольшую давность этой публикации, упомянутый обзор уже приобрел статус классического. По мнению авторов, все или почти все опухоли характеризуют следующие черты:

- 1) самодостаточность в отношении сигналов пролиферации, связанная с аутопродукцией факторов роста соответствующих рецепторов или других компонентов сигнального промитотического каскада;
- 2) потеря чувствительности к сигналам, сдерживающим процесс пролиферации, обусловленная инактивацией супрессорных (антимитотических) белков;
- 3) замедление процессов программируемой клеточной гибели, опосредованное дисбалансом биохимической регуляции процессов апоптоза;
- 4) неограниченный репликативный потенциал клеток (преодоление «лимита Хэйфлика»), сопряженный с реактивацией экспрессии фермента теломеразы и, как следствие, с отсутствием физиологического укорачивания теломер;
- 5) стимуляция процессов ангиогенеза в опухоли, вызванная эксперсией транс-

формированными клетками ангиогенных факторов и направленная на удовлетворение повышенных потребностей быстро-деляющихся неопластических компонентов в оксигенации;

6) способность к инвазии и метастазированию, ассоциированная с продукцией опухолью гистологических ферментов (протеаз), а также факторов, угнетающих локальный иммунитет;

7) геномная нестабильность, опосредованная инактивацией систем репарации ДНК и нарушениями в молекулярном контроле клеточного цикла;

8) перестройка стромальных компонентов, создающая более благоприятные условия для эволюции злокачественного клона.

Подобная «диссекция» ключевых признаков опухолевого роста имеет существенное практическое значение. Мы являемся свидетелями переходного периода в области разработок новых методов противоопухолевой терапии. Эмпирический подход, сопряженный со случайным перебором тысяч биологически активных химикатов, постепенно замещается научно обоснованным, молекулярно-направленным поиском действительно специфических противораковых средств, способных активировать или инактивировать ключевые биохимические компоненты опухолевой трансформации. Первые подобные препараты (Герцептин, Мабтера, Гливек и др.) уже внедрены в практическую медицину. По-видимому, их количество увеличится в ближайшие годы в десятки раз, что приведет к существенному улучшению результатов противоопухолевой терапии.

Еще 100 лет назад рак легкого считался уникально редким заболеванием. В частности, к 1898 г. в медицинской литературе было описано всего 140 случаев рака легкого. В одной из самых больших клиник Европы – Шарите – каждый новый пациент со злокачественной опухолью легкого детально демонстрировался на общегоспи-

тальной врачебной конференции. Широкое распространение курения в начале XX века привело к тому, что рак легкого быстро занял позицию самого частого онкологического заболевания: ежегодно новообразования легкого диагностируются примерно у 1,2 млн человек, причем более 1 млн жителей планеты погибают от рака легкого. В структуре онкологической заболеваемости на данное заболевание приходится 12,8 %. Показатели 5-летней выживаемости при раке легкого выглядят весьма удручающе: даже в странах с самым высоким стандартом здравоохранения они составляют всего 15 %, а при среднем уровне развития медицины эта цифра едва достигает 5–7 % [12, 30]. В разных географических регионах среди мужчин ежегодно регистрируются от 5,3 до 99,7 новых случаев рака легкого на 100 тыс. человек в год, заболеваемость женщин в 6–10 раз ниже. В России ежегодно от рака легкого погибает свыше 60 тыс. человек, что составляет более 20 % всех умерших от злокачественных опухолей [3].

В этиологии рака легкого определенную роль играют химические соединения, связанные с индустриальными процессами и неблагоприятными экологическими условиями. Однако несмотря на длинный перечень канцерогенных воздействий, влияющих на превращение нормальных клеток эпителия легкого в злокачественные, их вклад в развитие опухолей легкого не превышает 10–20 %. Подавляющее большинство случаев рака легкого (80–90 %) обусловлено курением. Потребление папирос и сигарет с высоким содержанием смолы в большей степени ассоциировано с плоскоклеточной формой рака легкого. Популяризация низкосмолистых (low-tar) сигарет, наблюдаемая в течение последних десятилетий, привела к возрастанию доли аденокарцином. Подобные изменения в эпидемиологии рака легкого связаны с тем, что в сигаретах с высоким содержанием смолы основная доля канцерогенов представлена

полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), тогда как в низкосмолистых преобладают нитрозамины [35].

Хотя табак в Европу был завезен моряками Колумба еще 500 лет назад, злостное курение до самого последнего времени не было характерным явлением. Наиболее доступным способом употребления табака до конца XIX в. оставалось курение трубки, которое в меньшей мере сопряжено с никотиновой зависимостью из-за невозможности глубокой ингаляции табачного дыма. В определенной мере распространению курения способствовало изобретение безопасных спичек (1855 г.). Однако еще более заметную роль в истории курения сыграла разработка приспособления для автоматического производства сигарет (1880 г.). Сигареты, в наибольшей степени ассоциированные с появлением никотиновой аддикции, длительное время изготавливались вручную и были малодоступным товаром вследствие их высокой стоимости. Машинное производство сигарет, начатое в 1884 г., позволило выпускать 744 млн сигарет в год, причем в то время практически никто из предпринимателей не верил, что на такое количество продукции удастся отыскать покупателей. Печальный вклад в эпидемию курения внесла Первая мировая война: военачальники практически всех вовлеченных стран сумели настоять на включении сигарет в бесплатный ежедневный рацион солдат. Действительно, никотин обладает заметными адаптогенными свойствами, поэтому табачное обеспечение армий выглядело вполне целесообразной мерой. Врачи стали замечать увеличение заболеваемости раком легкого в конце 1920-х гг., однако связали эти наблюдения с разразившейся вскоре после Октябрьской революции пандемией гриппа. Первые эпидемиологические работы, указывающие на ассоциацию между курением и раком легкого, были опубликованы в конце 30-х гг. в Германии. Однако мировая научная общественность

сознательно игнорировала разработки, сделанные нацистскими учеными. К вопросу о курении эпидемиологи вернулись лишь в середине 1950-х гг., когда целая серия независимых исследований убедительно показала взаимосвязь между употреблением сигарет и риском рака легкого. Спустя 10 лет в Европе и США начались активные мероприятия по борьбе с этой убийственной для здоровья привычкой [30].

Ежегодно в мире выкуривается 5,6 триллиона сигарет, что вызывает примерно 10 млн преждевременных смертей. Большинство курильщиков осведомлены, что курение значительно (в 20–40 раз) повышает риск рака легкого. Тем не менее более 1,2 млрд жителей планеты остаются потребителями табачных изделий. В развитых странах мира, отличающихся впечатляющей агрессивностью антитабачных мероприятий, появление информации о неблагоприятных последствиях курения первоначально сопровождалось лавинообразным снижением потребления табака. Так, в США в середине 1960-х гг. курильщиками являлись почти 80 % взрослых мужчин, а в начале 1980-х гг. этот показатель снизился до 25 %. Однако последующие 20 лет борьбы с курением оказались почти безрезультатными: по видимому, меры запретительного характера уже достигли предела своих возможностей. Примечательно, что более 70 % курильщиков пытаются бросить, причем 46 % делают это ежегодно. Столь явные неудачи с отказом от курения связаны с выраженными аддиктивными свойствами никотина. Следует подчеркнуть, что, хотя потребление сигарет является показателем возмутительного сознательного пренебрежения собственным здоровьем, существенную роль в патогенезе никотиновой зависимости играет унаследованный биохимический компонент. Действительно, проведенные на близнецах исследования свидетельствуют, что генетическая предрасположенность отвечает за 50–60 % риска инициации курения, а так-

же за 70–80 % неспособности отказаться от этой привычки [21].

Что является материальным субстратом генетической предрасположенности к курению? Исчерпывающего ответа на этот вопрос пока нет, однако некоторые чрезвычайно интересные открытия позволяют понять как минимум отдельные аспекты никотиновой зависимости. В частности, одной из мишеней для никотина является рецептор допамина DRD2, ответственный за функционирование расположенного в головном мозге центра вознаграждения. Примерно 25 % людей унаследовали малоактивный вариант DRD2-рецептора. По-видимому, для поддержания оптимальной базальной активности центра вознаграждения подобные индивидуумы нуждаются в компенсаторном употреблении допаминомиметиков, например никотина [26]. Другим генетическим фактором, опосредующим риск курения, считается полиморфизм фермента семейства цитохромов CYP2A6, являющегося ключевым ферментом метаболической инактивации никотина. Некоторые люди унаследовали дефектный вариант данного гена; даже если носители неактивного варианта CYP2A6 начинают употреблять сигареты, они удовлетворяются очень небольшим количеством табачных изделий, так как даже малоинтенсивное курение позволяет поддерживать достаточную концентрацию никотина в организме [32].

Что дают подобные знания практическому врачу? Во-первых, следует понимать, что многие курильщики не могут прекратить потребление табака самостоятельно и нуждаются в медицинской помощи. Во-вторых, представления о биохимических основах никотиновой зависимости позволяют разработать соответствующие медикаментозные средства. Например, большую популярность получили никотинсодержащие жевательные резинки, пластыри, спреи и т. д., позволяющие компенсировать временный дискомфорт

бросивших курить. Не менее интересен первый опыт применения псоралена. Этот препарат, рутинно применяющийся для лечения псориаза, является ингибитором цитохрома CYP2A6. Первоначальные клинические испытания установили, что применение псоралена увеличивает шансы успешного отказа от курения [32].

Роль курения была окончательно доказана только в начале 1960-х гг.: главным аргументом скептиков служил тот факт, что лишь один из 7–10 курильщиков заболевает раком легкого, а остальным удается избежать данного онкологического заболевания. Почему негативные эффекты курения характеризуются такой гетерогенностью?

По-видимому, существенный вклад в формирование риска рака легкого вносит наследственность. В частности, канцерогены табачного дыма подвергаются в организме сложным метаболическим превращениям. Активация канцерогенов осуществляется ферментами семейства цитохромов. Люди, унаследовавшие малоактивные варианты цитохромов, могут отличаться относительной резистентностью к канцерогенам табачного дыма. В частности, получены достаточно воспроизводимые данные об ассоциации полиморфизма гена CYP1A1 с повышенным риском рака легкого. Инактивация полициклических углеводов обеспечивается семейством глутатион-трансфераз (GSTM1). Индивидуумы, у которых отсутствует ген глутатион-трансферазы мю, характеризуются несколько большей предрасположенностью к раку легкого. Неудивительно, что наиболее опасным является сочетание неблагоприятных генотипов CYP1A1 и GSTM1; при подобной комбинации индивидуальный риск рака легкого возрастает более чем в 2 раза [12, 13].

Роль генетических факторов в формировании риска рака легкого не ограничивается особенностями ферментов метаболизма канцерогенов. В последнее время большое внимание уделяется наследствен-

ным особенностям систем репарации ДНК. Наиболее изученными представляются полиморфизмы генов XPD/ERCC2, XRCC1, XRCC3, hOGG1. Модифицирующее влияние на риск РЛ подтвердилось только для гена hOGG1, в то время как исследование других полиморфных кандидатов не позволило обнаружить ассоциаций с данным заболеванием [14, 36].

Большой интерес вызывает взаимосвязь между вариабельностью систем апоптоза и риском онкологических заболеваний. Предполагается, что лица с субоп-

тимальным функционированием систем программируемой клеточной гибели могут быть предрасположенными к раку легкого вследствие неполноценной элиминации мутированных клеток. Изучение полиморфных участников генов апоптоза остается пока на начальном этапе [15].

Взаимотношения между воздействием неблагоприятных факторов, индивидуальным генетическим портретом и процессом накопления соматических генетических повреждений схематически представлены на рис. 1.

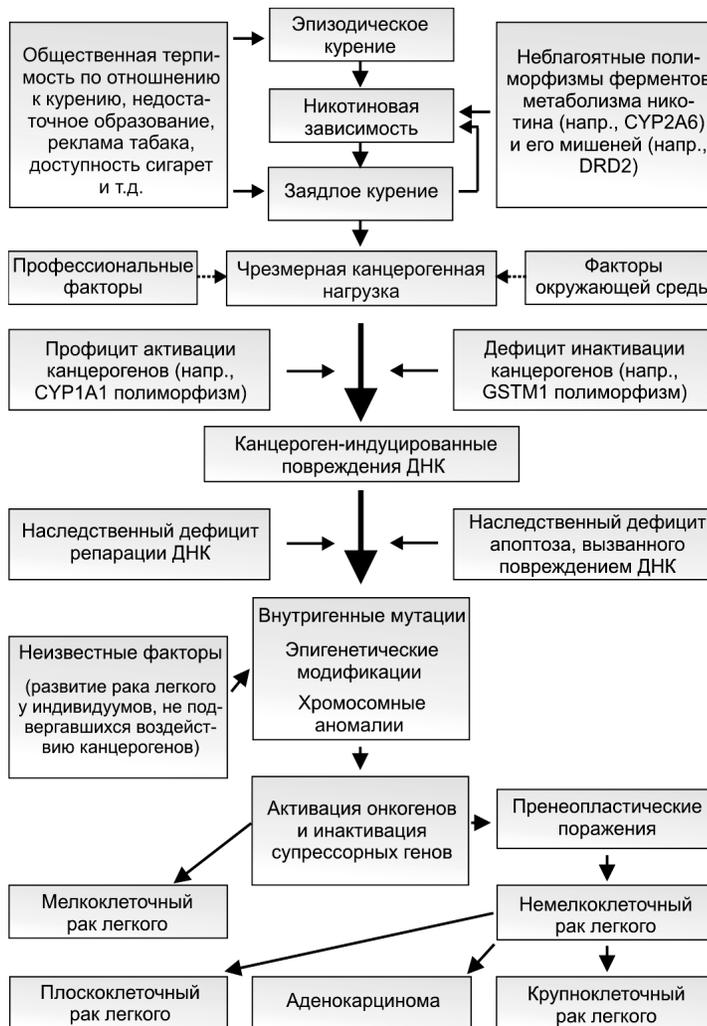


Рис. 1. Молекулярный патогенез рака легкого

**Молекулярный патогенез
рака легкого**

Для опухолей легкого характерна аутокринная активация множественных сигнальных каскадов (рис. 2). В частности, в большинстве случаев РЛ наблюдается избыточность сигналов, посылаемых рецепторными тирозинкиназами. Например, во многих случаях РЛ отмечается повышение экспрессии эпидермального фактора роста (EGFR). Мелкоклеточный РЛ зачастую демонстрирует аутокринную стимуляцию так называемых G-coupled receptors, т. е. рецепторов, ассоциированных с G-белками. Наряду с аутокринными процессами опухоли легкого могут провоцировать паракринные механизмы. В частности, экспрессия перипухолевыми фибробластами фактора HGF (hepatocyte growth factor) сопровождается активацией тирозинкиназного рецептора MET, расположенного на мембране опухолевых клеток.

От мембранных рецепторов сигнал передается по так называемому RAS/RAF/MEK/MAPK-каскаду. Примечательно, что активация упомянутого каскада может происходить и без вовлечения рецепторов, например вследствие мутации в генах семейства RAS.

В результате мутации белки RAS теряют способность гидролизовать связанный с ними ГДФ в ГДФ, что сопровождается утратой механизма негативной ауторегуляции.

Практически во всех случаях РЛ наблюдается инактивация супрессорных биохимических каскадов. В частности, нарушения в работе сигнальных путей, ассоциированных с белками RB1 и p53, приводят к безостановочному делению клетки вследствие потери контроля над клеточным циклом. Инактивация p53 также сопровождается угнетением процессов программируемой клеточной гибели, что

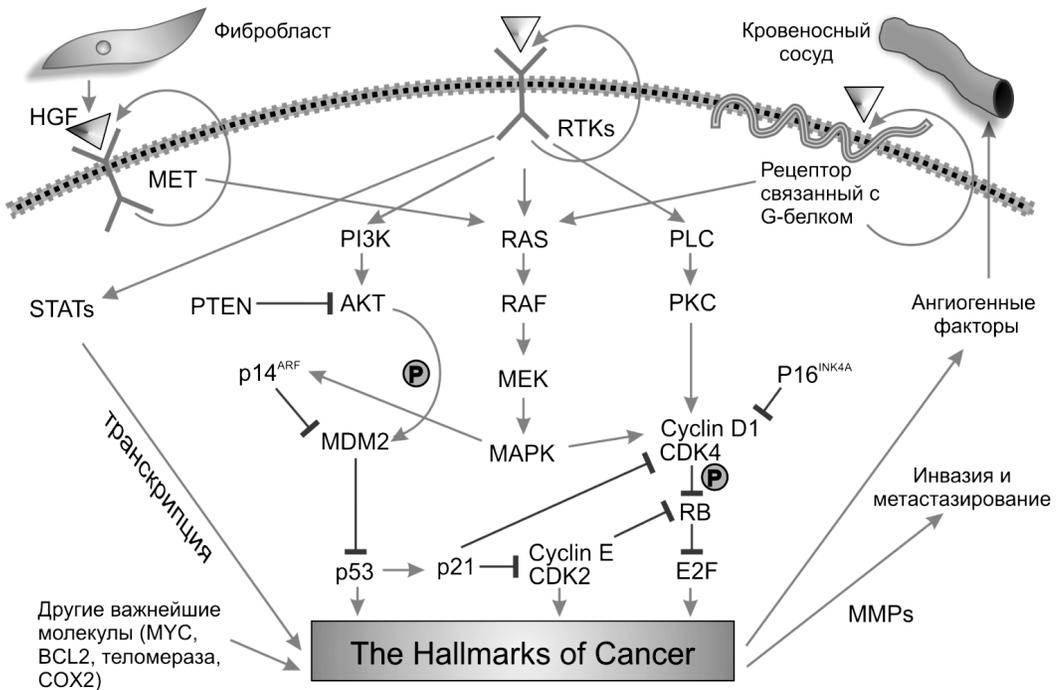


Рис. 2. Сигнальные каскады в опухолях легких

способствует возникновению новых онкоассоциированных мутаций (рис. 2).

В отличие от многих других типов опухолей (карциномы молочной железы, простаты и т. д.) при раке легкого достаточно часто обнаруживаются незначительные интрагенные мутации. Подобная особенность открывает многообещающие перспективы для разработки новых противоопухолевых средств. Действительно, в отличие от макромутаций (амплификаций и делеций локусов хромосом) микромутации могут приводить к образованию новых изоформ белков; при этом опухолевая клетка приобретает качественные молекулярные отличия от нормального эпителия, что облегчает поиск мишеней для противоопухолевых препаратов. Данные соображения подтверждаются результатами клинических испытаний препарата Иресса, который является ингибитором рецептора эпидермального фактора роста. Недавние исследования показали, что высокая клиническая эффективность Ирессы проявляется преимущественно по отношению к тем опухолям, которые содержат интрагенную мутацию в рецепторе-мишени. В таблице представлены микромутации, идентифицированные в процессе исследований опухолей легкого.

Успех в разработке таргетного ингибитора рецептора эпидермального фактора роста (Epidermal Growth Factor Receptor – EGFR), получившего коммерческое название Иресса (Гефитиниб, Iressa, ZD1839, Gefitinib), представляется решающим событием для терапии немелкоклеточного рака легкого.

Данные ожидания основывались на сведениях о частой гиперэкспрессии EGFR при раке легкого. Первые клинические испытания (IDEAL: Iressa Dose Evaluation in Advanced Lung Cancer) включали пациентов с РЛ, опухоли которых развили резистентность на фоне нескольких предшествующих линий химиотерапии.

Результаты были многообещающими: в подобной безнадежной ситуации противоопухолевой эффект наблюдался у 9–19 % пациентов, что существенно превышало возможности альтернативных методов лечения. По аналогии с исключительно успешными испытаниями препарата Герцептин (Herceptin) на больных с опухолями молочной железы ожидалось, что Иресса значительно улучшит результаты лечения рака легкого в случае комбинированного применения с цитостатическими препаратами. Однако масштабные клинические испытания фазы III (INTACT: Iressa Non-Small Cell Lung Cancer Trial Assessing Combination Treatment) полностью опровергли подобные надежды: выяснилось, что эффект Ирессы не отличается от такового при назначении плацебо [6]. Хотя результаты программы INTACT часто цитировались как пример неудачи в разработке нового противоопухолевого препарата, не оставалась никаких сомнений, что в отдельных, к сожалению достаточно редких, случаях Иресса демонстрировала исключительно выраженный эффект [5]. Загадка Ирессы была раскрыта в середине 2004 г., когда сразу три исследовательских коллектива независимо друг от друга установили, что ответ рака легкого на применение препарата ассоциирован с присутствием небольшой интрагенной мутации EGFR в опухолевой ДНК. Сходная закономерность была установлена для другого тирозинкиназного ингибитора EGFR, носящего название Тарцева (Эрлотиниб, Tarceva, OSI-774, Erlotinib) [22, 27, 28].

К сожалению, мутации EGFR, ассоциированные с высокой чувствительностью опухоли к Ирессе, достаточно редки: они встречаются лишь в 10 % случаев рака легкого у лиц европейской расы, хотя их частота в опухолях легкого у выходцев из стран Азии достигает 25 %. Последняя закономерность объясняет неожиданные разногласия в результатах первых клини-

Интрагенные мутации в карциномах легкого

Ген	Комментарии	Ссылка
Активирующие мутации		
EGFR	Преимущественно in-frame делеции и миссенс-мутации, которые локализируются в киназном домене. Эти мутации обнаруживаются примерно в 30 % случаев рака легкого у представителей восточноазиатских стран, но лишь у 10 % пациентов других рас и национальностей. Встречаются почти исключительно в аденокарциномах	[Shigematsu H. et al., 2005]
HER2	In-frame инсерции, локализирующиеся в киназном домене. Обнаруживаются примерно в 10 % аденокарцином; не встречаются в других гистологических разновидностях РЛ	[Stephens P. et al., 2004]
K-ras	Миссенс-мутации, обычно локализованные в кодоне 12. Наблюдаются примерно в 15–20 % случаев плоскоклеточных карцином (преимущественно в аденокарциномах), но никогда не выявляются в случаях мелкоклеточного РЛ	[Forgacs E. et al., 2001]
MET	Миссенс-мутации, встречающиеся с умеренной частотой и локализующиеся в семафориновом или юкстамембранном доменах. Наблюдаются как при немелкоклеточном, так и при мелкоклеточном РЛ	[Ma P.C., et al., 2005]
Инактивирующие мутации		
p53	Встречаются примерно в 90 % случаев мелкоклеточного и в 50 % – немелкоклеточного РЛ	[Fischer J., Lahm H., 2004]
RB1	Часто встречаются в случаях мелкоклеточного РЛ; не отмечены при немелкоклеточном РЛ	[Kaye F., 2001]
P16 ^{INK4a}	Часто встречаются при немелкоклеточном РЛ; не выявляются при мелкоклеточном РЛ. Помимо мутаций P16 ^{INK4a} может инактивироваться вследствие гиперметилирования промотора	[Kaye F., 2001]
LKB1/STK11	Значительная встречаемость (> 25 %) транквирующих мутаций в аденокарциномах	[Fernandez P. et al., 2004]
MYO18B	Умеренная встречаемость миссенс-мутаций при мелко- и немелкоклеточном РЛ	[Nishioka M., et al., 2002]
M6P/ IGF2R	Миссенс- и транквирующие мутации, часто обнаруживаемые в плоскоклеточных карциномах	[Kong F., et al., 2000]
CHFR	Миссенс-мутации встречаются достаточно редко	[Mariatos G., et al., 2003]
CBP	Миссенс- и транквирующие мутации встречаются достаточно редко	[Kishimoto M., et al., 2005]

ческих испытаний, которые выявили заметно лучший эффект Ирессы в Японии по сравнению с США [22, 27, 28, 31]. Мутации EGFR проявляют выраженную гистологическую специфичность: они наблюдаются исключительно в аденокарциномах легкого, особенно в бронхиолоальвеолярных карциномах. В опухолях других локализаций данные повреждения структуры EGFR практически не обнаруживаются.

Примечательно, что спектр сенситизирующих мутаций EGFR достаточно консервативен; это позволяет рутинно использовать соответствующий тест в условиях клиники. Для выявления мутации можно применять относительно доступный метод аллель-специфической ПЦР, причем в качестве источника ДНК допустимо использовать не только свежееудаленную опухоль, но и архивный гистологический материал. Использование данного теста в НИИ онко-

логии им. проф. Н.Н. Петрова подтвердило основные закономерности, установленные в пионерских работах [22, 27, 28, 31]. Существенно, что практически все случаи с мутацией EGFR характеризовались быстрым симптоматическим улучшением после назначения ингибиторов EGFR, с последующим объективным ответом опухоли на продолжающееся лечение данным препаратом.

В литературе часто цитируются работы, посвященные клиническим испытаниям Эрлотиниба и продемонстрировавшие решающую роль амплификации гена EGFR в формировании чувствительности к тирозинкиназным ингибиторам соответствующего рецептора [34]. В отношении этой проблемы уместно высказать два комментария. Во-первых, увеличение копийности гена EGFR почти всегда сочетается с присутствием сенситизирующей мутации [17]. Во-вторых, в работе [34] учитывались не только консервативные изменения нуклеотидной последовательности, ассоциированные с чувствительностью к Gefитинибу и Эрлотинибу, но и все остальные, по-видимому клинически индифферентные, генетические повреждения.

Идентификация мутаций, сенситизирующих рак легкого к действию ингибиторов тирозинкиназ, может принципиально изменить стратегию разработки новых таргетных препаратов. Длительное время в качестве предпочтительных опухолевых мишеней рассматривались те молекулы, которые гиперэкспрессируются в опухолях по сравнению с нормальными тканями. Подобная логика отчасти стимулировалась значительным прогрессом в области разработки методов систематического изучения экспрессии генов, в частности так называемых микрочиповых технологий, позволяющих получить индивидуальный РНК-профиль практически для каждой опухоли. Клинический

опыт первых лет XXI в. показывает, что мутированные онкобелки могут оказаться значительно более предпочтительными мишенями по сравнению с теми молекулами, изменения для которых представлены лишь количественными различиями.

Помимо ингибиторов EGFR в качестве примера можно привести препарат Гливек (Gleevec), действие которого также ассоциировано с мутантной тирозинкиназой. Не исключено, что история с Ирессой и Тарцевой отразится на направлении фундаментальных исследований в онкологии: если до настоящего момента многие исследовательские коллективы делали акцент на сопоставлении транскрипционных портретов опухолей и нормальных тканей, то в настоящее время все больше внимания привлекают работы по систематическому поиску интрагенных мутаций. К сожалению, выполнение подобных проектов сопряжено с методическими трудностями, так как технологии обнаружения новых мутаций пока отстают от задач сегодняшнего дня.

Использование производных платины является одним из наиболее распространенных подходов к лекарственной терапии рака легкого. К сожалению, применение препаратов данной группы далеко не всегда сопровождается лечебным эффектом, при этом пациенты зачастую страдают от достаточно ощутимых побочных последствий проводимого лечения.

В течение последних 10 лет предпринимаются активные попытки индивидуализации цитостатической терапии опухолей. Подобная стратегия предусматривает выявление молекулярных характеристик опухоли, ассоциированных с чувствительностью или резистентностью к тому или иному химиопрепарату.

В отношении производных платины наблюдаются достаточно воспроизводимые закономерности, позволяющие в определенной степени прогнозировать

результаты лечения. Основным механизмом действия препаратов данной группы является прямое повреждение ДНК. В клетке существуют ферментативные системы репарации ДНК, направленные на восстановление первичной химической структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты. В устранении последствий модификации ДНК под воздействием платины решающую роль играет так называемая нуклеотидная эксцизионная репарация ДНК (NER: nucleotide excision repair).

Ключевым ферментом NER является молекула, носящая название ERCC1. Многочисленные исследования показывают, что высокая экспрессия ERCC1 достоверно ассоциируется с пониженной чувствительностью опухолей, в том числе рака легкого, к воздействию препаратов платины [29].

Литература

1. Заридзе Д.Г. Канцерогенез. – М.: Медицина, 2004.
2. Имянитов Е.Н., Калиновский В.П., Князев П.Г., Лыщев А.А., Монахов А.С., Новиков Л.Б., Того А.В., Федоров С.Н., Хансон К.П. Молекулярная генетика опухолей человека // *Вопр. онкол.* – 1997. – Т. 43, № 1. – С. 95–101.
3. Мерабишвили В.М., Дятченко О.Т. Статистика рака легкого (заболеваемость, смертность, выживаемость) // *Практическая онкология.* – 2000. – Т. 3. – С. 37.
4. Bertram J.S. The molecular biology of cancer // *Mol. Aspects. Med.* – 2000. – V. 21. – P. 167–223.
5. Burton A. What went wrong with Iressa? // *Lancet Oncol.* – 2002. – V. 3. – P. 708.
6. Ciardiello F., De Vita F., Orditura M., Tortora G. The role of EGRF inhibitors in nonsmall cell lung cancer // *Curr. Med. Chem. Anti-cancer Agents.* – 2004. – V. 4. – P. 71–81.
7. Fearon E.R., Vogelstein B. A genetic model for colorectal tumorigenesis // *Cell.* – 1990. – V. 61. – P. 759–767.
8. Forgacs E., Zochbauer-Muller S., Oltch E., Minna J.D. Molecular genetic abnormalities in the pathogenesis of human lung cancer // *Pathol. Oncol. Res.* – 2001. – V. 7. – P. 6–13.
9. Fischer J.R., Lahm H. Validation of molecular and immunological factors with predictive importance in lung cancer // *Lung Cancer.* – 2004. – V. 45, Suppl. 2. – P. S151–S161.
10. Fernandez P., Carreto J., Medina P.P. et al. Distinctive gene expression of human lung adenocarcinomas carrying LKB1 mutations // *Oncogene.* – 2004. – V. 23. – P. 5084–5091.
11. Hanahan D., Weinberg R.A. The hallmarks of cancer // *Cell.* – 2000. – V. 100. – P. 57–70.
12. Hung R.J., Boffetta H., Brockmoller J. et al. CYP1A1 and GSTM1 genetic polymorphisms and lung cancer risk in Caucasian nonsmokers: a pooled analysis // *Carcinogenesis.* – 2003. – Vol. 24. – P. 875–882.
13. Имянитов Е.Н., Того А.В., Хансон К.П. Searching for cancer-associated gene polymorphisms: promises and obstacles // *Cancer Lett.* – 2004. – 204. – P. 3–14.
14. Имянитов Е.Н., Кулигина Е.Ш., Белогубова Е.В. et al. Mechanisms of lung cancer, *Drug Discov // Today: Dis. Mech.* – 2005. – № 2. – P. 213–223.
15. Имянитов Е., Хансон К., Zhivotovskiy B. Polymorphic variations in apoptotic genes and cancer predisposition // *Cell Death Differ.* – 2005. – № 12. – P. 1004–1007.
16. Kaye F.J. Molecular biology of lung cancer // *Lung cancer.* – 2001. – V. 34, Suppl. 2. – P. S35–S41.
17. Kaye F.J. A curious link between epidermal growth factor receptor amplification and survival: effect of «allele dilution» on gefitinib sensitivity? // *J. Natl. Cancer Inst.* – 2005. – V. 97. – P. 621–623.
18. Kishimoto M., Kohno T., Okuedela K. et al. Mutation and deletion of the CBP gene in

- human lung cancer // *Clin. Cancer Res.* – 2005. – V. 11(2 Pt 1). – P. 512–519.
19. **Kong F.M., Anscher M.S., Washington M.K. et al.** M6P/IGF2R is mutated in squamous cell carcinoma of the lung // *Oncogene.* – 2000. – V. 19. – P. 1572–1578.
20. **Lengauer C., Kinzler K.W., Vogelstein B.** Genetic instabilities in human cancers // *Nature.* – 1998. – V. 396. – P. 643–649.
21. **Lerman C., Berrettini W.** Elucidating the role of genetic factors in smoking behaviour and nicotine dependence // *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet.* – 2003. – V. 118. – P. 48–54.
22. **Lynch T.J., Bell D.W., Sordella R. et al.** Activating mutation in the epidermal growth factor receptor underlying responsiveness of non-small-cell lung cancer to gefitinib // *N. Engl. J. Med.* – 2004. – V. 350. – P. 2129–2139.
23. **Ma P.C., Jagadeeswaran R., Jagadeesh S. et al.** Functional expression and mutation of c-Met and its therapeutic inhibition with SU11274 and small interfering RNA in non-small cell lung cancer // *Cancer Res.* – 2005. – V. 65. – P. 1479–1488.
24. **Mariatos G., Bothos J., Zacharatos P. et al.** Inactivating mutations targeting the chfr mitotic checkpoint gene in human lung cancer // *Cancer Res.* – 2003. – V. 63. – P. 7185–7189.
25. **Nishioka M., Kohno T., Tani M. et al.** MYO18B, a candidate tumor suppressor gene at chromosome 22q12.1, deleted, mutated, and methylated in human lung cancer // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2002. – V. 99. – P. 12269–12274.
26. **Noble E.P.** The DDR 2 gene, smoking and lung cancer // *J. Nat. Cancer Inst.* – 1998. – V. 90. – P. 343–345.
27. **Paez J.G., Janne P.A., Lee J.C. et al.** EGFR mutations in lung cancer : correlation with clinical response to gefitinib therapy // *Science.* – 2004. – V. 304. – P. 1497–1500.
28. **Pao W., Miller V., Zakowski M. et al.** EGF receptor gene mutations are common in lung cancer from «never smokers» and are associated with sensitivity of tumors to gefitinib and erlotinib // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2004. – V. 101. – P. 13306–13311.
29. **Rosell R., Taron M., Aziza A. et al.** Molecular predictors of response to chemotherapy in lung cancer // *Semin. Oncol.* – 2004. – V. 31 (Suppl. 1). – P. 20–27.
30. **Proctor R.N.** Tobacco and the global lung cancer epidemic // *Nat. Rev. Cancer.* – 2001. – № 1. – P. 82–86.
31. **Shigematsu H., Lin L., Takahashi T. et al.** Clinical and biological features associated with epidermal growth factor receptor gene mutation in lung cancers // *J. Natl. Cancer Inst.* – 2005. – V. 97. – P. 339–346.
32. **Sellers E.M., Tyndale R.F., Fernandes L.C.** Decreasing smoking behaviour and risk through CYP2A6 inhibition // *Drug Discov. Today.* – 2003. – V. 8. – P. 487–493.
33. **Stephens P., Hunter C., Bignell G. et al.** Lung cancer: intragenic ERBB2 kinase mutation in tumors // *Nature.* – 2004. – V. 431. – P. 525–526.
34. **Tsao M.S., Sakurada A., Cutz J.C. et al.** Erlotinib in lung cancer-molecular and clinical predictors of outcome // *N. Engl. J. Med.* – 2005. – V. 353. – P. 133–144.
35. **Wynder E., Hoffman D.** Smoking and lung cancer: challenges and opportunities // *Cancer Res.* – 1997. – Vol. 54. – P. 1580–1586.
36. **Zhaoguo Xu, Li Yu, Xiaoye Zhang.** Association between the hOGG1 Ser326Cys polymorphism and lung cancer susceptibility : a meta-analysis based on 22, 475 subjects // *Diagnostic Patholgy.* – 2013. – 8. – P. 144.
-

УДК 616-007.43:617.55

А.А. Ботезату, д-р мед. наук, проф.

ПЛАСТИКА ГРЫЖ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТОДЕРМАЛЬНОГО ЛОСКУТА

Проведен ретроспективный (2001–2013 гг.) анализ результатов лечения 1008 больных с грыжами передней брюшной стенки различной локализации. Комбинированные способы пластики местными тканями с использованием аутодермального лоскута позволили сократить количество рецидивов заболевания до 0,8–3,4 %.

Актуальность проблемы. Оперативные вмешательства по поводу грыж брюшной стенки относятся к наиболее часто выполняемым. Их число достигает 19,5–20 млн. в год, составляя от 10 до 21 % всех хирургических вмешательств, без тенденции к снижению за последние 30 лет [11]. Несмотря на применение сотен новых методик пластики местными тканями, результаты во многих случаях оказываются неудовлетворительными: рецидивы после первичных аутопластических операций составляют 25–63 % [2, 5, 12], а после повторных – от 61 до 69 % [14, 15].

На смену натяжным аутопластическим способам – операциям выбора на протяжении XX века – в последние 20 лет пришли ненатяжные методы герниопластики с использованием сеток из полимерных материалов. Однако практический опыт применения аллопластики в хирургии грыж показывает, что результаты лечения улучшились незначительно, частота рецидивов в ряде случаев сравнима с результатами после пластики местными тканями [10, 17].

Синтетические сетчатые материалы, используемые для закрытия послеоперационных грыж, влияют на физиологию передней брюшной стенки. При имплантации сеток эластичность и подвижность передней брюшной стенки существенно снижается из-за многократного увеличения ее жесткости, а ограничение подвижности брюшной стенки способствует раз-

рыву тканей в местах крепления сетки, приводящему к рецидиву грыжи по краям сетки [8].

К тому же аллопластика в связи с внедрением инородного тела (сетки) в ткани человеческого организма приводит к возникновению целого ряда специфических проблем, обусловленных, в первую очередь, постоянно присутствующей неспецифической воспалительной реакцией организма на протез.

Как альтернативу эндопротезированию мы предлагаем новые способы герниопластики, сочетающие аутопластику с аутодермопластикой. В отличие от эндопротезирования наши методы не создают каких-либо специфических проблем, связанных с погружением аутодермальных лоскутов в глубь тканей.

Цель исследования: изучить ближайшие и отдаленные результаты лечения грыж передней брюшной стенки комбинированными способами, сочетающими аутопластику с аутодермопластикой.

Материалы и методы

На протяжении 2001–2013 гг. в хирургическом отделении Государственного учреждения «Республиканская клиническая больница» г. Тирасполя пролечены 1008 больных с грыжами передней брюшной стенки: 623 (61,8 %) мужчины и 385 (38,2 %) женщин. Однако при детальном

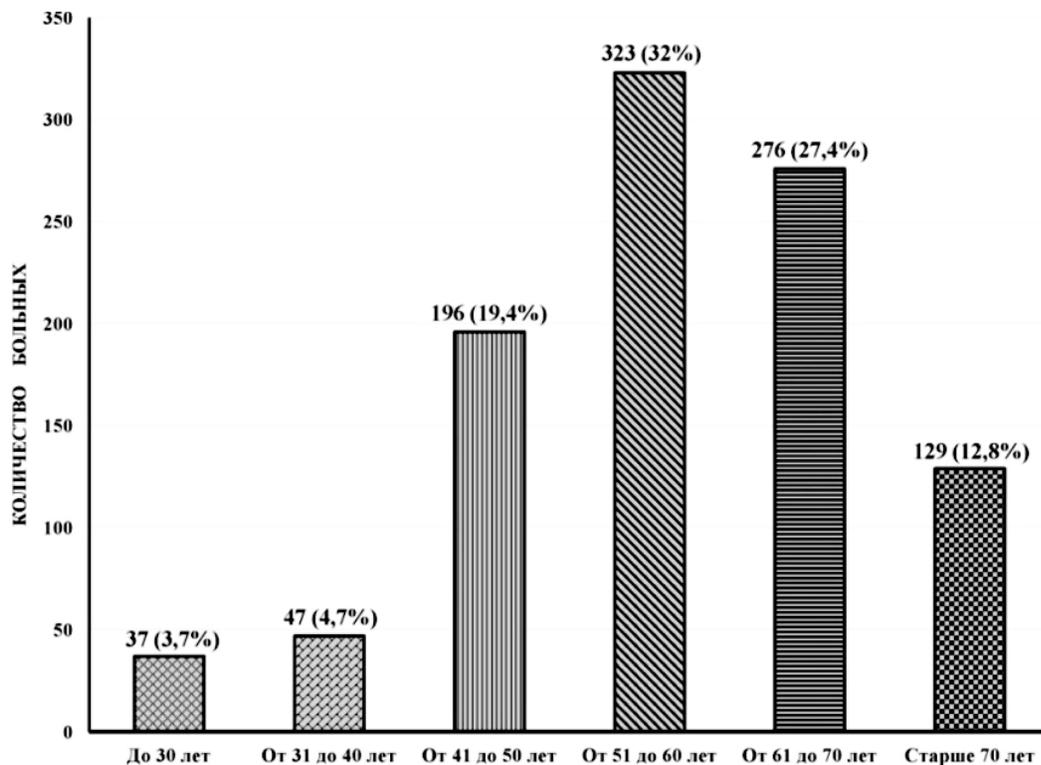
анализе грыж передней брюшной стенки установлено, что у мужчин чаще наблюдаются лишь паховые грыжи (541, или 94,6%), обусловленные, по-видимому, физической нагрузкой, хроническими возрастными заболеваниями (аденома предстательной железы, кашель у курильщиков). У женщин наиболее часто наблюдались послеоперационные (243, или 81,8%), пупочные (100, или 78,7%) и бедренные (11, или 91,7%) грыжи, что объясняется либо ожирением II–IV степени, либо атрофией мышечно-апоневротических структур, характерной для людей старших возрастов.

Наши данные подтверждают положение о том, что в целом грыжевая болезнь чаще встречается у лиц пожилого и старческого возраста (см. рисунок).

Из пролеченных грыженосителей в плановом порядке были госпитализи-

рованы 894 (88,7%), экстренная госпитализация потребовалась 108 (10,7%) больным. Первичные грыжи передней брюшной стенки диагностированы у 796 (79%) пациентов, а рецидивные – у 212 (21%). Большое количество рецидивных грыж свидетельствует о неэффективности традиционных аутопластических способов герниопластики. Чаще всего (91, или 36,8%) рецидивы наблюдались после операций по поводу срединных грыж, реже (87, или 15,2%) – после хирургических вмешательств в паховой области (табл. 1).

По литературным данным, в структуре заболеваемости из года в год растет число случаев послеоперационных и рецидивных грыж. Так, по данным В.В. Жебровского и соавт. [7], основанным на клиническом материале за 20 лет, доля послеоперационных вентральных грыж составила 20–22%. На нашем материале



Соотношение больных с грыжами передней брюшной стенки по возрасту

таковые диагностированы у 297 (29,5 %) больных, т. е. у каждого третьего. Дело в том, что наряду с послеоперационными грыжами, возникшими после традиционных операций, в последние годы все чаще к нам обращаются больные с так называемыми троакарными послеоперационными грыжами (18 случаев, или 6,1 %).

Многочисленные исследования [3] показывают, что наиболее часто встречаются срединные послеоперационные грыжи, которые составляют от 57 до 83 %. У наших пациентов срединные послеоперационные рецидивные грыжи диагностированы в 83,2 % случаев, а латеральные – в 16,8 %. Это подтверждает тенденцию к увеличению числа грыж срединной локализации и уменьшению количества боковых.

После того как хирурги стали оперировать больных с желчекаменной болезнью из верхнесрединного доступа, число паракостальных верхнебоковых грыж значительно сократилось. На нашем материале их доля составила около 1 %. Уменьшается количество нижнебоковых послеоперационных грыж (после аппендэктомий). Таких случаев в нашем материале было 20 (8,9 %). Для сравнения: в диссертационной работе В.Н. Янова [16] указано, что число нижнебоковых послеоперационных грыж составило 91 (20,2 %), а по данным М.П. Черенко и соавт. [13], из 326 пациентов с послеоперационными грыжами у 73 (22,4 %) предшествующим вмешательством была аппендэктомия.

Сокращается также число паховых грыж по отношению к общему количеству грыж передней брюшной стенки. К такому же выводу на основании большого клинического опыта пришли В.И. Белоконов и соавт. [1]: среди пролеченных ими за 1990–2011 гг. 1299 пациентов с грыжами передней брюшной стенки срединные послеоперационные грыжи диагностированы у 643 (49,5 %), а паховые – у 656 (50,5 %) больных.

Таблица 1

**Локализация грыж
передней брюшной стенки**

Локализация грыж	Грыженосители	
	Число	%
Срединные (М) послеоперационные рецидивные	247	24,5
	156	63,2
	91	36,8
Боковые (L) послеоперационные рецидивные	50	5,0
	40	80,0
	10	20,0
Пупочные первичные рецидивные	127	12,6
	103	81,1
	24	18,9
Паховые первичные рецидивные	572	56,7
	485	84,8
	87	15,2
Бедренные (первичные)	12	1,2
Всего	1008	100

В динамике растет количество пупочных грыж, причем в большинстве (79,2 %) случаев они наблюдаются у многократно рожавших женщин, страдающих ожирением II–IV степени.

Послеоперационные и рецидивные срединные грыжи. В зависимости от величины грыжевого дефекта, ширины и протяженности конусовидного диастаза прямых мышц, степени чистоты операционной раны, характера и тяжести сопутствующей патологии, возраста больного выбирали методы герниопластики (табл. 2).

Наиболее часто применялись следующие способы герниопластики.

При малых срединных грыжах (ширина дефекта до 5 см) аутопластика швами Шампониера сочеталась с аутодермопластикой у 34 (43 %) больных. После продольного ушивания краев дефекта узловыми швами проводилась его инвагинация одним рядом узловых швов, одновременно ликвидировались конусовидные диастазы выше и ниже срединного грыжевого дефекта. Поверх выполненной аутопластики укладывали продольно аутодермальный трансплантат, который в хорошо растянутом положении фиксировали по

Методы герниопластики при малых и средних послеоперационных грыжах

Методика	Оперированные больные	
	Число	%
Аутопластика двумя рядами узловых швов (по Шампониеру) + аутодермопластика	35	39,8
Формирование общего влагалища прямых мышц живота (операция Напалкова) + аутодермопластика	24	27,3
Непрерывное шнурование аутодермальной полоской + один ряд инвагинирующих узловых швов	15	17,0
Аутопластика по Сапежко (Mayo) + аутодермопластика	7	8,0
Операция Welti + аутодермопластика	5	5,7
Один лоскут кожи sub lay + ушивание апоневроза край в край	1	1,2
Операция Ramirez слева. Аутопластика узловыми швами (по Шампониеру). Аутодермопластика	1	1,2
Всего	88	100

периметру и по средней линии к передним влагалищам прямых мышц.

При срединных дефектах среднего размера (ширина от 5 до 10 см) у 19 (24,1 %) больных применяли операцию П.Н. Напалкова [9]. Так как уязвимым звеном этой операции является шов латеральных краев пересеченных передних влагалищ прямых мышц, часто оказывающийся ненадежным, созданный общий футляр прямых мышц консолидировали аутодермальным трансплантатом, уложенным продольно и фиксированным по периметру и средней линии.

При наличии продолжительных срединных дефектов, занимающих одну-две области, при диастазе прямых мышц шириной до 5 см у 14 (17,6 %) пациентов проводили шнурование медиальных краев прямых мышц аутодермальной полоской с ее инвагинацией одним рядом узловых швов, захватывающих передние стенки влагалищ прямых мышц. Реже применялись другие методы.

При больших и гигантских послеоперационных, рецидивных срединных грыжах мы прибегали к разделению и перемещению мышечно-фасциальных блоков прямых мышц живота. Операция О. Ramirez [22] предусматривает ликвида-

цию больших (шириной до 20 см) срединных дефектов брюшной стенки без использования протезного материала. Именно этот момент делает ее неполноценной, поскольку восстановление таким путем белой линии является недостаточным, в результате чего во многих случаях наблюдаются рецидивы, составляющие от 8,6 до 30 % [18, 24]. Кроме того, у данной операции есть и другие недостатки, к примеру послабление передней брюшной стенки по параректальным линиям, где в результате пересечения апоневрозов наружных косых мышц она существенно истончается, а значит, могут произойти разрывы и возникнуть новые грыжевые выпячивания.

Вот почему нами предложены оригинальные способы фиксации медиальных краев прямых мышц по средней линии, дабы укрепить аутопластику, а также усилить консолидацию герниопластики и ликвидировать образовавшиеся параректальные дефекты при помощи аутодермальных трансплантатов (табл. 3), что, на наш взгляд, компенсирует слабые стороны операции О. Ramirez.

Показания к реконструкции брюшной стенки с разделением мышечных компонентов должны возникать, прежде всего, при больших и гигантских срединных

Таблица 3

**Методы герниопластики
при больших и гигантских послеоперационных и рецидивных грыжах**

Методика	Оперированные больные	
	Число	%
Непрерывное шнурование аутодермальной полоской + 1 ряд инвагинирующих узловых швов + аутодермопластика	21	13,2
Аутопластика двумя рядами узловых швов + аутодермопластика	35	22,0
Формирование общего футляра прямых мышц живота + аутодермопластика	71	44,6
Операция Ramirez + операция Welti + аутодермопластика	21	13,2
Герниореллапаротомия. Герниопластика по В.Н. Янову	9	5,7
Эндопротезирование	2	1,3
Всего	159	100

грыжах с редукцией объема брюшной полости. После рассечения туго натянутого апоневроза наружных косых мышц по параректальным линиям появляется реальная возможность увеличения растяжимости внутренних косых и поперечных мышц. Скелетная мышца может растягиваться более чем на 150 % своей первоначальной длины [20]. В результате увеличивается поверхность брюшной стенки, а следовательно, и объем живота. Такая реконструкция показана также больным трудоспособного возраста с обширными послеоперационными срединными грыжами, для которых послеоперационная физическая реабилитация принципиально важна. Доказано, что фиксация медиальных краев прямых мышц и восстановление белой линии в послеоперационном периоде позволяет увеличивать силу брюшного пресса при физических пробах на 40 % [23] по сравнению с дооперационным периодом.

Послеоперационные, рецидивные боковые и поясничные грыжи. Среди латеральных грыж чаще всего встречались нижнебоковые после аппендэктомии. При герниопластике таких грыж после ушивания внутренней косой и поперечных мышц поверх наложенного шва в виде латки укладывается косопродольно аутодермальный лоскут, который фиксируется по периметру, а над ним ушивается

апоневроз наружной косой мышцы. При наличии грыжевого дефекта, в котором с латеральной стороны задействованы все три боковые мышцы (причем апоневроз наружной косой мышцы интимно припаян к внутренней косой мышце), выполняется аутопластика по типу Напалкова. Циркулярно вокруг ранее наложенного косопродольного шва медиально рассекается передняя стенка влагалища прямой мышцы, а латерально – апоневроз наружной косой мышцы. После ушивания медиальных краев в косопродольном направлении поверх мышц укладывается аутодермальный трансплантат и фиксируется по периметру к апоневротическим образованиям узловыми швами с внутренней стороны, после чего над ним ушивается латеральный край апоневроза наружной косой мышцы и медиальный край влагалища прямой мышцы.

При поясничных грыжах герниопластику выполняли двумя аутодермальными трансплантатами: первый из них укладывали предбрюшинно и фиксировали к надкостнице крыла подвздошной кости и надкостнице XII ребра, а также к апоневротическим образованиям мышц живота. Поверх трансплантата выполняли дубликатуру мышечно-фасциальных образований и заканчивали герниопластику укладкой второго аутодермального трансплантата поверх апоневроза наружной

косой и поясничной мышц. Способы комбинированной пластики боковых послеоперационных и рецидивных грыж живота представлены в табл. 4.

Пупочные грыжи. В зависимости от ширины пупочного кольца, степени и протяженности окологрушевых диастазов определяли алгоритм оперативного пособия (табл. 5).

При небольших пупочных дефектах аутопластика швами Шампониера в два

ряда консолидируется аутодермальным лоскутом; при грыжах среднего размера – видоизмененная операция Напалкова + аутодермопластика. При больших и рецидивных пупочных грыжах и сопутствующем ожирении III–IV степени первым этапом операции должна быть абдоминопластика – широкое иссечение излишков подкожной жировой клетчатки с передней брюшной стенки (нами предложен оригинальный способ абдоминопластики).

Таблица 4

Виды комбинированной герниопластики при боковых и поясничных грыжах

Локализация грыжевых дефектов	Метод пластики	Количество больных
Нижнебоковые	Послойная, местными тканями	2
	Комбинированная с применением одного аутодермального лоскута, уложенного под или над апоневрозом наружных косых мышц	22
	Местными тканями. Консолидирующий аутодермальный лоскут on lay	3
Поясничные	Двумя аутодермальными трансплантатами, уложенными предбрюшинно и над фасциями, которые ушивались между ними	8
Верхнебоковые	Местными тканями. Консолидация аутодермальным лоскутом on lay или sub lay	4
	Шнурование аутодермальной полоской	1
Параректальные	Комбинированная пластика с применением аутодермального трансплантата. Аутопластика по предложенному нами методу	4
	Эндопротезирование	2
Трансректальные	Операция Напалкова. Консолидация аутодермальным лоскутом on lay	1
	Операция O. Ramirez. Формирование общего футляра влагалища прямой мышцы. Аутодермопластика	1
Параколостомические	Местными тканями. Консолидация аутодермальным лоскутом	2
Итого		50

Таблица 5

Методы герниопластики у больных с пупочными грыжами

Способ герниопластики	Оперированные больные	
	Число	%
Аутопластика по Шампониеру + консолидирующий аутодермальный лоскут	87	68,5
Операция Напалкова + консолидирующий аутодермальный лоскут	12	9,4
Операция O. Ramirez. Формирование общего футляра прямых мышц + аутодермопластика	10	7,9
Операция Welti + аутодермопластика	2	1,6
Холецистэктомия. Герниопластика по В.Н. Янову	16	12,6
Всего	127	100

Вторым этапом выполняется операция O. Ramirez в сочетании с аутодермопластикой, без которой надежное закрытие больших пупочных дефектов невозможно.

Паховые и бедренные грыжи. Нами рассмотрена тактика хирургического лечения паховых грыж. От традиционных аутопластических способов: Жирара–Спасокуцкого, Постемпского, Кимбаровского – отказались.

При косых и прямых паховых грыжах с незначительными разрушениями задней стенки пахового канала (щелевидная или овальная форма пахового промежутка) применяли разработанную нами методику комбинированной герниопластики, когда аутодермопластика сочетается с аутопластикой (североамериканским вариантом операции Bassini). Известно, что слабой стороной упомянутой модификации операции Bassini являются рецидивы, которые, по Mc Vay [21], составляют около 20 %. Все же мы решили к ней обратиться, так как она проста в исполнении: «гофрирование» поперечной фасции узловыми швами до полной ликвидации пахового промежутка. Данная техника является обязательной к овладению для начинающего хирурга (резидента) в США и Канаде. При этом аутопластику Bassini консолидировали аутодермальным трансплантатом, уложенным поверх внутренней косой мышцы, фиксированным к пупартовой связке, апоневрозу внутренней косой мышцы и расщепленным в проекции внутреннего пахового кольца для формирования колечка вокруг семенного канатика.

При паховых грыжах с высоким паховым промежутком (5 см и более) и бедренных грыжах прибегали к аутопластике с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы, который позволяет низвести и фиксировать объединенное сухожилие поперечной и внутренней косой мышц к пупартовой связке без особого натяжения (аутопласти-

ка из натяжного способа переходит в разряд малонапряженного). При такой пластике происходит укрытие пахового промежутка мышечно-апоневротическими тканями, а аутодермальным трансплантатом замещается образовавшийся дефект передней стенки влагалища прямой мышцы. «Мышечный корсет на пути грыжеобразования – самая надежная преграда», – писал американский герниолог R. Ger [19]. Мы присоединяемся к этому мнению.

Методику герниопластики, предусматривающей замещение задней стенки пахового канала аутодермальным трансплантатом, уложенным преперитонеально и укрытым поперечной фасцией, а также создание дубликатуры апоневроза передней стенки, которую применяли вначале, в последнее время не используем. У 159 оперированных пациентов выявлено 6 (3,7 %) рецидивов грыж, в связи с чем мы пришли к заключению, что замещение задней стенки пахового канала аутодермальным трансплантатом не способствует надежному закрытию грыжевых ворот. Методы герниопластики у больных с паховыми и бедренными грыжами представлены в табл. 6.

Результаты лечения. Предложенные комбинированные способы герниопластики, сочетающие аутопластику с аутодермопластикой, с одной стороны, позволяют надежно закрывать грыжевые дефекты брюшной стенки, а с другой – не способствуют возникновению послеоперационных осложнений в ране (табл. 7).

Как видно из табл. 7, непосредственные и отдаленные результаты лечения предложенными комбинированными способами – хорошие. Местные осложнения по всей группе грыженосителей составили 39 (3,9 %) случаев, а рецидивы – от 1,6 до 4,0 %. Они не уступают, а в чем-то даже превосходят результаты эндопротезирования, при которых послеоперационные осложнения достигают 35–38,9 %, а ре-

Методы комбинированной герниопластики паховых (первичных и рецидивных) и бедренных грыж

Метод пластики	Оперированные больные	
	Число	%
Преперитонеальная аутодермопластика. Аутопластика передней стенки пахового канала	164	26,8
Аутопластика по Bassini (северноамериканский вариант). Консолидация аутодермальным лоскутом	228	37,4
Аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы при паховых грыжах. Консолидация одним аутодермальным лоскутом	201	33,0
Аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы при рецидивных паховых грыжах. Консолидация двумя аутодермальными лоскутами	4	0,7
Аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы при паховых грыжах. Аллопластика по Лихтенштейну	1	0,2
Аутопластика с применением релаксирующего разреза передней стенки влагалища прямой мышцы при бедренных грыжах. Консолидация одним аутодермальным лоскутом	12	1,9
Всего	610	100

Таблица 7

Результаты лечения больных с грыжами за период наблюдения 2001–2013 гг.

Виды грыж	Количество больных	Послеоперационные осложнения		Летальность		Рецидивы	
		Число	%	Число	%	Число	%
1. Послеоперационные, рецидивные срединные грыжи:	247	19	7,7	4	1,6	5	2,0
а) небольшие и средние		–	–	–	–	–	–
б) большие и гигантские		19	11,9	4	2,5	5	3,1
2. Боковые послеоперационные, рецидивные грыжи	50	4	8,0	–	–	2	4,0
3. Пупочные грыжи	127	3	2,4	–	–	1	0,8
4. Паховые грыжи	572	13	2,3	–	–	9	1,6
5. Бедренные грыжи	12	–	–	–	–	–	–

цидивы – 5–10%, не говоря уже о сугубо аутопластических операциях, при которых рецидивы составляют 25–63 %.

Заключение

Противопоказаний к аутодермопластике нет. Консолидация аутопластики аутодермальными трансплантатами выполнима даже в условиях контаминированных и грязных послеоперационных ран (по классификации Брискина Б.С. и соавт. [4], Гуляева А.Е. и соавт. [6]). Так,

у 99 (40 %) оперированных больных со срединными послеоперационными и рецидивными грыжами операционные раны признаны условно чистыми, загрязненными или грязными.

Предложенные способы комбинированной пластики, сочетающие аутопластику с аутодермопластикой, общедоступны, беззатратны, высокоэффективны и могут применяться в условиях любого общехирургического стационара, к тому же являются альтернативой эндопротезированию при невозможности приобретения пациентами сетчатых эндопротезов.

Литература

1. **Белоконов В.И., Пушкин С.Ю., Клюев К.Е. и др.** Структура, частота и причины образования рецидивных грыж живота // Материалы VIII конференции «Актуальные вопросы герниологии». – М., 2011. – С. 24–25.

2. **Белоконов В.И., Федорина Т.А., Ковалева З.В. и др.** Патогенез и хирургическое лечение послеоперационных вентральных грыж. – Самара, 2005. – 204 с.

3. **Бородин И.Ф. и др.** Хирургия послеоперационных грыж живота. – Минск, 1986. – 129 с.

4. **Брискин Б.С., Хачатрян Н.Н.** Внутрибольничные инфекции и их профилактика: взгляд хирурга // *Consilium medicum*. – 2002. – № 6. – С. 309–312.

5. **Гогия Б.Ш.** Хирургическое лечение послеоперационных вентральных грыж: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2006. – 46 с.

6. **Гуляев А.Е., Лохвицкий С.В., Ширинский В.Г.** Антимикробная профилактика в хирургии: Клиническое руководство. – М., 2003. – 54 с.

7. **Жебровский В.В., Тоскин К.Д., Ильченко Ф.И.** Двадцатилетний опыт лечения послеоперационных вентральных грыж // Вестник хирургии. – 1996. – № 2. – С. 105–108.

8. **Клинге У., Конце И., Ануров М.** Сморщивание полипропиленовых сеток после имплантации (экспериментальное исследование) // Актуальные вопросы герниологии : Материалы конференции. – М., 2002. – С. 21.

9. **Напалков П.Н.** Оперативное лечение грыж белой линии живота в свете анатомо-механических условий и некоторые клинические особенности. – Л.: Изд-во 2-го ЛМИ, 1939. – 192 с.

10. **Паршиков В.В., Градусов В.П., Теремов С.А. и др.** Проблема рецидивов после протезирующих пластик – причины, хирургическая тактика, оперативная техника, возможные пути профилактики // VII конференция «Актуальные вопросы герниологии». – М.: ИКАР, 2010. – С. 164–165.

11. **Саенко В.Ф., Белянский Л.С.** Современные подходы к выбору метода пластики рецидивной паховой грыжи // Вестник герниологии. – М., 2006. – Вып. II. – С. 164–167.

12. **Тимошин А.Д., Шестаков А.Л., Голота Е.А.** Результаты хирургического лечения послеоперационных вентральных грыж // Вестник герниологии. – М., 2006. – Вып. II. – С. 178–182.

13. **Черенько М.П., Велигура Я.С., Яцентюк М.В. и др.** Брюшные грыжи. – Киев: Здоровье, 1995. – 261 с.

14. **Чугунов А.Н.** Современное состояние вопроса о методах хирургического лечения больных с послеоперационными вентральными грыжами / Чугунов А.Н., Славин Л.Е., Замалеев А.З. // *Анналы хирургии*. – 2007. – № 4. – С. 14–17.

15. **Юрасов А.В.** Хирургия паховых и послеоперационных грыж передней брюшной стенки: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2002. – 251 с.

16. **Янов В.Н.** Аутодермальная пластика больших и гигантских послеоперационных пупочных грыж: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1978. – 39 с.

17. **Burger J.W.A., Luijendijk R.W., Hop W.C.J. et al.** Long-term Follow-up of a Randomized Controlled trial of suture Versus Mesh Repair of Incisional Hernia // *Annals of Surgery*. – 2004. – Vol. 240, № 4. – P. 578–585.

18. **DiBello J.N., Moore J.H.** Sliding myofascial flap of the rectus abdominis muscle for the closure of recurrent ventral hernias // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1996. – Vol. 98, № 3. – P. 464–469.

19. **Ger R., Duboys E.** The prevention and repair of large abdominal – wall defects by muscle transposition: A preliminary communication // *Plastic and reconstructive surgery*. – 1983. – Vol. 72. – P. 170–178.

20. **Hamann A., Haschke C., Krug H. et al.** Message in Bild und Wort. – Berlin, 1974. – 154 s.

21. **McVay C.B.** The anatomic basis for inguinal and femoral hernioplasty // *Surg. gynecol. obstet.* – 1974. – 139. – P. 931–945.
22. **Ramirez O.M., Ruas E., Dellon A.L.** «Components separation» method for closure of abdominal wall defects: an anatomic and clinical study // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1990. – Vol. 86, № 3. – P. 519–526.
23. **Shestak K.C., Edington H.J.D., Johnson R.R.** The separation of anatomic components technique for the reconstruction of massive mid-line abdominal wall defects: anatomy, surgical technique, applications and limitations revisited // *Plastic and reconstructive surgery.* – 2000. – Vol. 105, № 2. – P. 731–738.
24. **de Vries Reilingh T. S., van Goor H., Rosman C. et al.** Components separation technique for the repair of large abdominal wall hernias // *American college of surgeons.* – 2003. – Vol. 196, № 1. – P. 32–37.

УДК: 616.833

И.Ф. Гарбуз, д-р мед. наук, проф.

А.А. Веретенников, врач-травматолог-ортопед

НЕЙРОПАТИЯ ЛОКТЕВОГО НЕРВА

Проведен анализ результатов клинической диагностики у 48 больных. Рассмотрены возможные факторы, способствующие развитию нейропатии локтевого нерва. Показан эффект хирургического лечения 32 больных с данной патологией. Предложена рабочая классификация нейропатии локтевого нерва, которая способствует правильному выбору тактики хирургического лечения.

Нейропатия локтевого нерва занимает лидирующее место среди патологий нервов верхней конечности, требующей ортопедического оперативного лечения путем его иммобилизации, а иногда и изменения места расположения с целью улучшения условий его функциональных способностей [2, 3, 7].

Согласно литературным данным причины нейропатии локтевого нерва могут быть самыми разнообразными. Как правило, микротравматизация зоны нерва в области локтевого сустава происходит у лиц, которые работают с опорой локтями о станок, верстак, письменный стол, а также при длительном сидении с положением рук на подлокотниках кресел [1, 4, 5].

Компрессия локтевого нерва на уровне локтевого сустава может локализоваться в локтевой борозде позади медиального

надмышелка или у места выхода нерва, где он сдавливается фиброзной аркой, натянутой между головками локтевого сгибателя запястья (рис. 1) (синдром локтевого нерва) [5–7].

Изолированное поражение нерва наблюдается при переломах внутреннего мышелка плеча и при надмышелковых переломах [1, 5, 7]. Компрессия нерва может происходить и на уровне запястья.

Основные симптомы нейропатии локтевого нерва: онемение и парестезии в области четвертого и пятого пальцев, а также по локтевому краю кисти до уровня запястья (рис. 2).

По мере развития болезни происходит снижение силы в приводящих и отводящих мышцах пальцев. Кисть при этом приобретает вид когтистой лапы. Вследствие сохранности функции лучевого

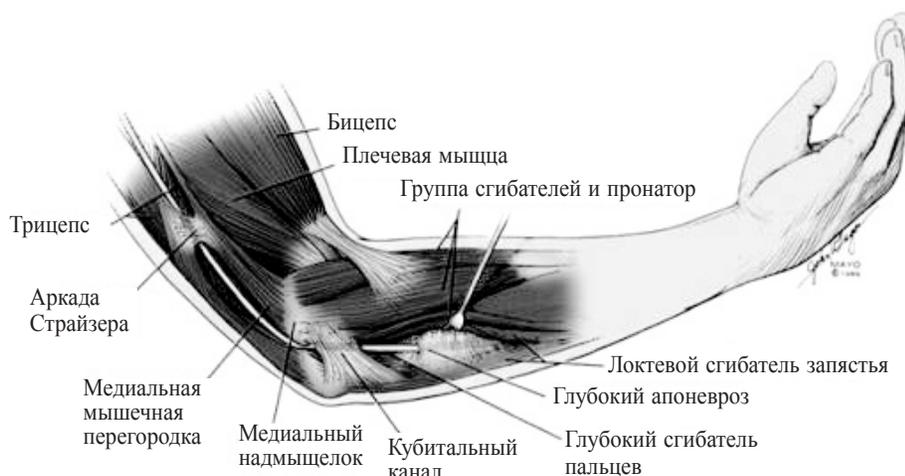


Рис. 1. Анатомия расположения локтевого нерва

нерва при нейропатии локтевого нерва основные фаланги пальцев оказываются резко разогнутыми. В связи с сохранностью функции срединного нерва при нейропатии локтевого нерва средние фаланги согнуты, пятый палец обычно отведен. Отмечается гипестезия или анестезия в области ульнарной половины четвертого и всего пятого пальца с ладонной стороны, а также пятого, четвертого и половины третьего пальца на тыле кисти (рис. 3).

Диагностические признаки нейропатии локтевого нерва: при сжатии кисти в кулак пятый, четвертый и отчасти третий пальцы сгибаются неполностью; при плотно прилегающей к столу кисти царапание мизинцем по столу невозможно; в этом же положении кисти невозможны разведение и приведение пальцев, особенно четвертого и пятого; при пробе бумага не удерживается выпрямленным первым пальцем, не происходит сгибания концевой фаланги первого пальца (функция, осуществляемая длинным сгибателем первого пальца, иннервируемого срединным нервом). При запущенных формах нейропатии локтевого нерва

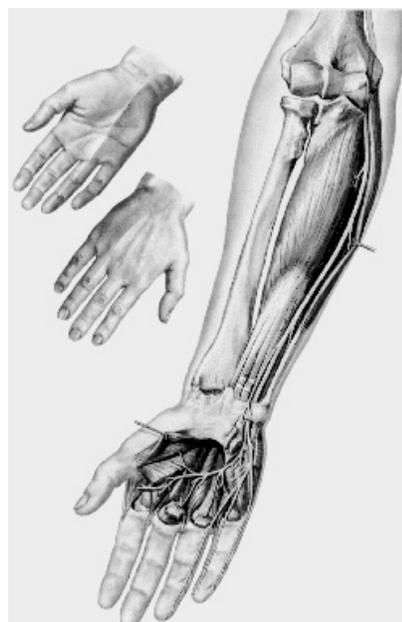


Рис. 2. Зоны онемения и парестезии при нейропатии локтевого нерва

определяется атрофия мелких мышц кисти – межкостных, червеобразных, возвышений мизинца и первого пальца.

На основе анализа наших наблюдений для определения конкретной такти-



Рис. 3. Общий вид кисти с нейропатией локтевого нерва III степени

ки лечения при нейропатии локтевого нерва (возможно, и нейропатий других нервов) предлагаем следующую классификацию:

- нейропатия локтевого нерва I степени,
- нейропатия локтевого нерва II степени,
- нейропатия локтевого нерва III степени,
- нейропатия локтевого нерва IV степени.

Предложенная классификация дает возможность наметить конкретную тактику лечения в определенный момент с учетом клинической картины.

При нейропатии локтевого нерва I степени, когда клиническая картина неопределенная, а симптоматика непостоянная, больных осматривают и назначают лечение, как правило, врачи общего профиля. Лечение в основном медикаментозное и носит общий характер.

При прогрессировании патологии, когда появляется конкретная постоянная симптоматика, больные осматриваются специалистом-невропатологом. Нейропатия уже приобретает статус II степени. Больные принимают чисто неврологическое лечение, включая и физиофункциональное.

К сожалению, нейропатия локтевого нерва носит прогрессирующий характер. Независимо от способов лечения заболевание прогрессирует: появляются стойкие постоянные симптомы, а у большинства больных и болевой синдром или постоянные неприятные ощущения – нейропатия III степени, когда уже имеются абсолютные показания к хирургическому лечению.

Нелеченные больные с нейропатией локтевого нерва III степени теряют функции четвертого и пятого пальцев, а иногда и третьего, с атрофией мышц кисти. Патология переходит в IV степень, когда оперативное вмешательство не всегда может дать желаемый результат независимо от методики операции.

За последние три года мы наблюдали 48 больных с нейропатией локтевого нерва: 27 женщин и 21 мужчину. Возраст пациентов колебался от 42 до 67 лет. При постановке диагноза I степень заболевания была определена у 5 человек, II степень – у 11, III степень – у 21, IV степень – у 11 пациентов. Больные с нейропатией локтевого нерва I–II степени обратились к ортопеду случайно, в основном по поводу другого заболевания, III–IV степени – по направлениям невропатолога и терапевта.

Все больные с нейропатией локтевого нерва III–IV степени (32) оперированы: невролиз локтевого нерва произведен 9 пациентам; невролиз локтевого нерва с рассечением аркады Страйзера – 15 больным и невролиз локтевого нерва с рассечением аркады Страйзера и перемещением места расположения последнего – 8 пациентам. У всех больных выявлены тканевые образования, которые сдавливали нерв (рис. 4).

У всех прооперированных ближайшие результаты положительные. Полное восстановление функции локтевого нерва, функции пальцев кисти спустя год наблюдали у 26 пациентов, результат лечения 6 больных неизвестен, поскольку они исчезли из поля зрения.

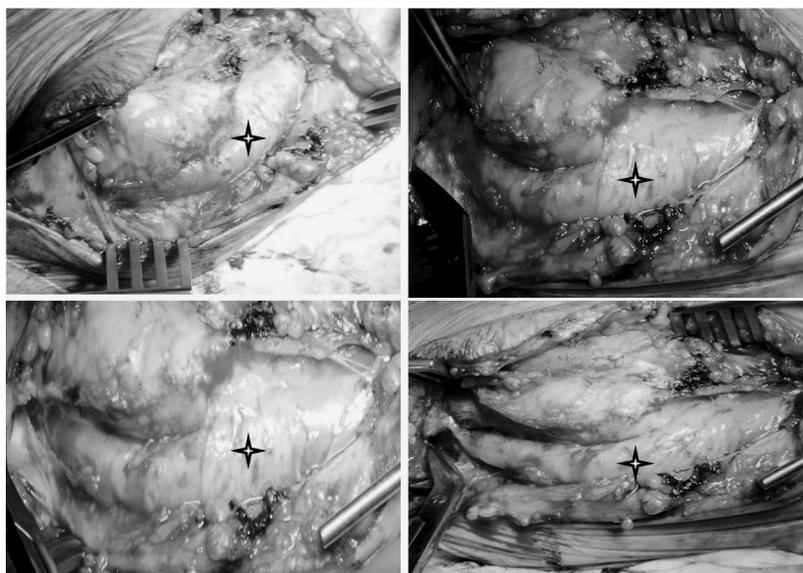


Рис. 4. Тканевые перетяжки, сдавливавшие локтевой нерв

Выводы

1. Нейропатия локтевого нерва – сложная патология, и ортопедическое лечение необходимо начинать как можно раньше.
2. Предложенная классификация практична и определяет тактику лечения.
3. Способ хирургического лечения зависит от степени заболевания.
4. Оперативное лечение нейропатии локтевого нерва, будучи простым и недорогостоящим, дает хороший эффект.

Литература

1. Берснев В.П., Кокин Г.С., Гиоев П.М. и др. Диагностика и лечение компрессионных невропатий: Методические рекомендации. Режим доступа: <http://www.neuroline.ru/publications/method.htm>, свободный. Загл. с экрана. 01.12.2009.
2. Жулев Н.М., Осетров Б.А., Жулев С.Н., Лалаян Т.В. Невропатии: Руководство для врачей. – СПб.: СПбМАПО, 2005. – С. 326–342.
3. Кипервас И.П., Лукьянов М.В. Периферические туннельные синдромы. – М.: ММА им. И.М. Сеченова, 1991. – 234 с.
4. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: Руководство для врачей. – М.: МЕДпрессинформ, 2005. – 366 с.
5. Bozentka D.J. Cubital tunnel syndrome pathophysiology // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1998. – V. 351. – P. 90–94.
6. Massy-Westropp N., Grimmer K., Bain G. A systematic review of the clinical diagnostic tests for carpal tunnel syndrome // J. Hand Surg. Am. – 2000. – V. 25, № 1. – P. 120–127.
7. Miller R.G., Camp P.E. Postoperative ulnar neuropathy // JAMA. – 1979. – V. 242, № 15. – P. 1636–1639.

УДК 617-089.844

А.Н. Лембас, врач-хирург; *И.И. Тамней*, врач-хирург;
М.В. Кучинский, врач-хирург (ГУ «Каменская ЦРБ», г. Каменка)
А.В. Баулин, канд. мед. наук, доц.
(ФГБОУ ВПО «Пензенский гос. ун-т», г. Пенза, Россия)
В.А. Баулин, врач-хирург (Пачелмская ЦРБ, Пензенская обл., Россия)
В.В. Иванченко, врач-хирург (Комсомольская гор. б-ца,
Полтавская обл., Украина)

ПРОТЕЗИРУЮЩАЯ ГЕРНИОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНЫХ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ

Представлены результаты применения сетчатых эндопротезов у 108 больных, оперированных в ГУ «Каменская ЦРБ» в период с 1.01.04 г. по 31.01.13 г. по поводу послеоперационных (77 больных) и первичных (31 пациент) вентральных грыж. Раневые осложнения наблюдались в 11,7 % и 6,5 % случаев соответственно. В отдаленные сроки достоверно известно о рецидивах у 3 пациентов, оперированных по поводу ПОВГ.

Золотым стандартом лечения первичных и послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) являются различные методики протезирующей герниопластики с использованием полимерных материалов [6, 7, 11]. И только при наличии небольших, диаметром до 3 см, ПОВГ допустима пластика местными тканями [6, 11]. Однако, несмотря на достигнутые технические возможности в лечении ПОВГ (использование современных композитных сетчатых эндопротезов, современного шовного материала, применение миниинвазивных и лапароскопических доступов), риск рецидива грыжи остается высоким. Так, по данным D.L. Sanders, рецидивы грыж после выполненной протезирующей герниопластики возникают в 2–36 % случаев [11]. Частота повторных операций после первого рецидива ПОВГ составляет 24 %, после второго – 35 %, после третьего рецидива – 39 % [4]. Применение сетчатых эндопротезов может провоцировать возникновение специфических раневых осложнений (образование сером и гематом, нагноение послеоперационных ран, формирование лигатурных свищей, миграция протезов

в брюшную полость или во внутренние органы брюшной полости, формирование кишечных свищей и др.), которые, по данным Н.М.А. Каафарани [8], после открытой протезирующей герниопластики отмечены в 47,9 %, при лапароскопической герниопластике – в 31,5 % случаев. У 10–20 % пациентов после протезирующей пластики имеет место длительный болевой синдром, требующий медикаментозной коррекции [6, 7].

Цель исследования: изучить результаты лечения первичных и послеоперационных вентральных грыж с использованием сетчатых эндопротезов.

Материал и методы

С 1.01.04 г. по 31.01.13 г. в хирургическом отделении ГУ «Каменская ЦРБ» протезирующая герниопластика с использованием сетчатых эндопротезов была выполнена у 108 больных с вентральными грыжами (85 женщин и 23 мужчины), средний возраст которых составил $56,7 \pm 3,9$ лет. У 58 из них выявлены кли-

нически значимые сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем. Этим больным консультировали специалисты, назначавшие соответствующую корригирующую терапию.

По поводу ПОВГ оперированы 77 пациентов (71,3 %), классификация которых осуществлена по Chevrel-Rath [5] (табл. 1).

У 47 больных применялось общее обезболивание с элементами нейролептанальгезии и искусственная вентиляция легких, у 30 пациентов – перидуральная анестезия.

Основные этапы операции:

I. Подготовительный этап:

– послойное рассечение тканей на всем протяжении старого послеоперационного рубца;

– выделение грыжевого мешка и мобилизация краев грыжевых ворот с иссечением рубцово-измененных тканей;

– вскрытие грыжевого мешка, рассечение спаек 1–2-го порядка по В.Н Янову, вправление грыжевого содержимого в брюшную полость;

– ревизия брюшной полости (выполнялась при клинических проявлениях спаечной болезни, а также при наличии в анамнезе онкологической патологии органов брюшной полости или забрюшинного пространства).

II. Варианты пластического этапа операции представлены в табл. 2.

Дренирование по Редону осуществляли у 28 больных.

По поводу первичных абдоминальных грыж оперирован 31 пациент. Распределение больных осуществлялось по классификации Европейского общества герниологов (EHS) [9] (табл. 3). Протезирующую герниопластику выполняли при средних и больших первичных вентральных грыжах. У 24 больных была применена перидураль-

Таблица 1

Классификация больных по Chevrel-Rath

M/L	W2				W3		W4			Всего
	R0	R1	R2	R4	R0	R1	R0	R1	R3	
M1	22	9	–	–	11	2	3	1	–	48
M2	2	2	1	1	1	2	–	–	2	11
M3	1	2	–	–	4	–	1	–	–	8
M4	–	–	–	–	–	–	3	–	–	3
L3	1	–	–	–	–	–	1	–	–	2
L4	–	–	–	–	3	1	–	1	–	5
Всего	26	13	1	1	19	5	8	2	2	77

Таблица 2

Пластический этап операции

Ширина грыжевых ворот	Размещение протезов								Всего
	Межмышечное		Предбрюшинное		Интраабдоминальное		Предбрюшинное		
	sublay	inlay	sublay	inlay	sublay	inlay	sublay	inlay	
W2	4	1	19	2	12	3	–	–	41
W3	3	1	5	–	4	5	5	1	24
W4	2	1	1	2	1	4	1	–	12
Всего	9	3	25	4	17	12	6	1	77

Таблица 3

**Распределение больных
с первичными вентральными грыжами
(EHS, 2009 г.)**

Локализация грыж	Размеры грыж		
	Средние (2–4 см)	Большие (более 4 см)	Всего
Эпигастральные	3	5	8
Пупочные	9	14	23
Всего	12	19	31

ная анестезия, у 7 – общее обезболивание с элементами нейролептанальгезии и искусственной вентиляцией легких. По поводу пупочных грыж были оперированы 23 (у 21 – sublay-, у 2 – inlay-размещение протеза); по поводу эпигастральных грыж – 8 больных (только sublay-размещение). Во всех случаях эндопротез располагали предбрюшинно. Дренажирование по Редону было выполнено у 8 больных.

У 92 из 108 оперированных больных использована полипропиленовая сетка (ООО «Линтекс», СПб, Россия), у 16 пациентов – композитная сетка «Vipro*II» (Johnson... USA).

Профилактику тромбоэмболических осложнений осуществляли по показаниям больным с ПОВГ и первичными абдоминальными грыжами в соответствии с рекомендациями Российского консенсуса от 2000 г. [2], «Российскими клиническими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений» от 2010 г. [3]. Антибиотикопрофилактику осуществляли однократным внутривенным введением 1 г цефотаксима за 45 минут до начала операции. Продолжительность антибактериальной терапии – до 5 суток после операции. Активный режим назначался к концу первых суток послеоперационного периода. С целью профилактики рецидива грыжи было рекомендовано ношение бандажа на протяжении 6–8 месяцев после операции.

Результаты и обсуждение

Согласно рекомендациям Европейского общества герниологов (EHS) [10] различают следующие варианты размещения протезов: *onlay*-вариант – протез размещают над ушитым апоневрозом, при этом производится отсепаровка подкожно-жировой клетчатки от апоневроза на определенном протяжении; вариант *inlay* – края протеза фиксируют встык к краям грыжевых ворот; при *межмышечном* размещении вскрывают влагалища прямых мышц живота, эндопротез располагают спереди или сзади прямых мышц; при *предбрюшинном* – протез помещают в предбрюшинном пространстве; при *интраабдоминальном* – эндопротез размещают в брюшной полости (рис. 1). Вариант пластики с частичным покрытием протеза апоневрозом определяется как *bridging-technique* (мостовидная техника) [10]. В немецкой литературе данный вид пластики обозначается как *sublay-bridging* [6].

По данным The Ventral Hernia Working Group (VHWG), при хирургическом лечении вентральных грыж в настоящее время нет единых рекомендаций по методикам оперативных вмешательств и вариантам размещения эндопротезов. В качестве наиболее оптимальных вариантов VHWG рекомендует протезирующую герниопластику с межмышечным размещением сетчатого протеза, а также операции типа «components separation» (операция Ramirez). Обязательным этапом данных видов оперативных вмешательств является транспозиция прямых мышц и восстановление белой линии живота [4]. Однако операции типа «components separation» являются достаточно травматичными, и мы считаем, что они не могут быть рекомендованы для широкого применения. По мнению J. G. Haп и соавт., наиболее оптимальным вариантом размещения протеза sublay [7].

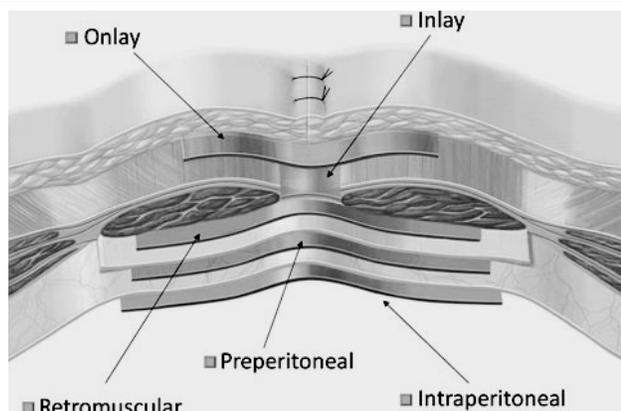


Рис. 1. Рекомендации EurahS по размещению эндопротеза при ПОВГ [10]

В своей практической деятельности мы руководствовались Резолюцией VII научной конференции «Актуальные вопросы герниологии» [1], согласно которой методика sublay означала размещение сетчатого эндопротеза под апоневрозом, при inlay-пластике эндопротез покрыт апоневрозом только частично. При выполнении пластического этапа операции придавали особое значение минимальной отсепаровке подкожно-жировой клетчатки от апоневроза, что является одним из основных приемов профилактики возникновения различных раневых осложнений. Поэтому onlay-размещение эндопротеза мы не применяли. Варианты размещения эндопротезов (sublay, inlay) зависят от ширины грыжевых ворот (W); глубина расположения протеза (межмышечное, предбрюшинное, интраабдоминальное) обусловлена анатомо-морфологическими изменениями в области грыжевых ворот (нарушение анатомических слоев, рубцовые изменения тканей) и возможностью выделения слоев передней брюшной стенки в области грыжевого дефекта. В связи с этим при выполнении 77 операций по поводу ПОВГ расположение эндопротезов в предбрюшинном пространстве было возможным в 36 случаях

(sublay – 31; inlay – 5). У 12 пациентов эндопротезы были расположены межмышечно (sublay – у 9; inlay – у 3), при этом у 5 из них была выполнена транспозиция прямых мышц живота. Интраабдоминальное расположение эндопротеза как наименее травматичный вариант пластики было применено у 29 больных пожилого возраста (sublay – у 17; inlay – у 12). В целях профилактики «забытых» дефектов апоневроза вне зоны грыжевых ворот во всех случаях эндопротез был размещен на протяжении всего старого послеоперационного рубца. Для этого мы либо послойно рассекали старый послеоперационный рубец на всем его протяжении, либо путем тоннелирования в предбрюшинном пространстве создавали площадку для размещения протеза, либо протез размещали интраабдоминально по ходу всего старого послеоперационного рубца.

Пребывание прооперированных больных в стационаре составило в среднем $9,4 \pm 1,3$ дня. В раннем послеоперационном периоде осложнения отмечались у 9 из 77 больных (11,7 %). Специфические раневые осложнения возникли у 7 пациентов: воспалительный инфильтрат – у двух, длительная лимфоррея – у одного, серомы –

у двух, некроз подкожно-жировой клетчатки на глубине от 1,0 см от поверхности кожи на протяжении всей послеоперационной раны – у одной больной. Считаем, что развитие этих осложнений было связано с вынужденной обширной мобилизацией подкожно-жировой клетчатки и в меньшей степени зависело от вариантов и глубины размещения эндопротеза в слоях передней брюшной стенки. Еще у одного больного отмечалось нагноение послеоперационной раны на всем ее протяжении. Источником инфекции мог быть хронический остеомиелит 10-го ребра, свищевая форма. Во всех случаях при лечении раневых осложнений удаления сетчатого эндопротеза не понадобилось. У двух больных в раннем послеоперационном периоде развился острый инфаркт миокарда, одна из них умерла. Таким образом, послеоперационная летальность составила 0,9 %.



Рис. 2. Пациентка Л., 67 лет, спустя 2 года после перенесенной протезирующей герниопластики по поводу ПОВГ М4W4R0

Сроки наблюдения – от 6 мес. до 9 лет. Достоверно известно о рецидивах грыж у 3 пациентов, оперированных по поводу ПОВГ. Причины рецидивов: отрыв края эндопротеза от места его фиксации у двух больных; неправильное размещение эндопротеза (протез не был расположен по ходу всего старого послеоперационного рубца) у одного больного. Рецидив грыжи возник вне зоны размещения протеза.

Больные с первичными вентральными грыжами были распределены согласно классификации Европейского общества герниологов [9]. Протезирующую герниопластику сетчатым протезом выполняли при ширине грыжевого дефекта более 2 см. Необходимость применения полимерных протезирующих материалов у данной категории больных была обусловлена функциональной недостаточностью апоневроза в районе грыжевых ворот (резкое его истончение, расслоение, наличие микродефектов). Следует отметить, что при первичных вентральных грыжах нет таких анатомо-морфологических изменений области грыжевых ворот, какие бывают при ПОВГ. Это позволило во всех случаях расположить протез предбрюшинно: *sublay* – у 29, *inlay* – у 3 больных. В связи с наличием диастаза у 4 пациентов совместно с пластикой грыжевого дефекта была выполнена транспозиция прямых мышц живота. Пребывание в стационаре после операции составило $5,6 \pm 0,8$ дня. В раннем послеоперационном периоде специфические раневые осложнения в виде гематомы послеоперационной раны имелись у 2 (6,5 %) пациентов. В сроки наблюдения от 6 мес. до 9 лет рецидивов грыж не выявлено.

После перенесенной протезирующей пластики с использованием сетчатого протеза функциональные возможности наших пациентов не нарушались (рис. 2). Болевые ощущения до 3 баллов по 10-балльной

шкале, чувство присутствия в зоне выполненной пластики инородного тела, ограничивающее движения, среди 108 оперированных больных отмечались в единичных случаях. Все прооперированные больные сохраняли обычную бытовую и трудовую активность. Развития «панцирной брюшной стенки» мы не наблюдали.

Выводы

1. Протезирующая герниопластика с применением сетчатых эндопротезов характеризуется относительно низким процентом осложнений: при первичных грыжах – 6,5 %, при послеоперационных вентральных грыжах – 11,7 %.

2. Возникновение специфических раневых осложнений протезирующей герниопластики, прежде всего, связано с обширной мобилизацией подкожно-жировой клетчатки, а также обусловлено наличием очагов хронической инфекции.

3. Применение сетчатых протезов в лечении вентральных грыж не приводит к частым рецидивам в отдаленные сроки: достоверно известно о рецидивах у 3 пациентов с ПОВГ и об отсутствии рецидивов при лечении первичных вентральных грыж.

Литература

1. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозомболических осложнений // Флебология. – 2010. – № 1, т. 4 (2).

2. Российский консенсус. Профилактика послеоперационных венозных тромбозомболических осложнений // Современная онкология. – 2000. – № 4, т. 2.

3. Тимошин А.Д., Юрасов А.В., Шестаков А.Л. Резолюция юбилейной научной конференции «Актуальные вопросы герниологии» // Хирургия. – 2007. – № 7. – С. 80.

4. Chevrel J.P., Rath A.M. Classification of incisional hernias of the abdominal wall // Hernia. – 2000. – Vol. 4. – P. 7–11.

5. Conze J., Klinge U., Schumpelick V. et al. // Der Chirurg. – 2005. – № 9. – P. 897–910.

6. Han J.G., Ma S.Z., Song J.K., Wang Z.J. Operative treatment of ventral hernia using prosthetic materials // Hernia. – 2007. – № 11. – P. 419–423.

7. Kaafarani H.M.A., Hur K., Campasano M., Reda D.J. et al. Classification and valuation of postoperative complications in a randomized trial of open versus laparoscopic ventral herniorrhaphy // Hernia. – 2010. – Vol. 14. – P. 231–235.

8. Muysoms F.E., Campanelli G., Champault G. et al. Eura HS: the development of an international online Platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair // Hernia. – 2012. – Vol. 16. – P. 239–250.

9. Muysoms F.E., Miserez M., Berrevoet F. et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias // Hernia. – 2009. – Vol. 13(4). – P. 407–414.

10. Sanders D.L., Kingsnorth A.N. The modern management of incisional hernias // BMJ. – 2012. – 344:e2843 doi: 10.1136/bmj.e2843 (Published 9 May 2012). – P. 1–9.

11. The Ventral Hernia Working Group: Karl Breuing, MD; Charles E. Butler, MD, FACS; Stephen Ferzoco, MD, FACS; Michael Franz, MD; Charles S. Hultman, MD, MBA, FACS4 Joshua F. Kilbridge; Michael Rosen, MD; Ronald P. Silverman, MD, FACS and Daniel Vargo, MD, FACS. Incisional ventral hernias: Review of the literature and Recommendations regarding the grading and technique of repair // Surgery. – 2010. – Vol. 148, № 3. – P. 544–558.

УДК 616 – 07: 611.018.2

Г.И. Подолинный, д-р. мед. наук, проф.*Я.И. Ковбасюк*, ассистент*М.С. Бурсак*, врач-терапевт (с. Бл. Хутор)*И.М. Чекан*, врач-терапевт (с. Суклея)*А.В. Фус*, врач-терапевт (поликлиника № 1 г. Тирасполя)

ЧАСТОТА И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОРАЖЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ (предварительные данные)

Представлены результаты исследований больных ревматическими заболеваниями, у которых диагностирована сопутствующая патология различных органов и систем неревматического генеза.

По современным данным, ревматическая патология представляет собой группу иммуновоспалительных заболеваний человека, в основе развития которых лежат аутоиммунные реакции (аутоиммунитет и аутовоспаление). Возникновение подобных реакций связано с дефектом иммунного ответа приобретенного или врожденного генеза, т. е. зависящим либо от факторов внешней среды, либо от генетической предрасположенности [10].

Бытует мнение, что снижение качества и сокращение продолжительности жизни у больных с системными заболеваниями соединительной ткани (СЗСТ), прежде всего, связано с повышением риска развития сопутствующей соматической патологии, а не с наличием костно-суставного синдрома [11]. Повышение риска развития и тяжесть течения сопутствующих заболеваний внутренних органов (легких, сердца, почек и др.) у данных больных обусловлено наличием у них как традиционных факторов риска, так и признаков системного воспаления, способствующего прогрессированию соматической патологии других органов и систем [12–15]. По некоторым данным, суставные проявления свидетельствуют о высокой степени активности ревматического процесса,

когда патологические изменения становятся необратимыми и эффективность от проводимого лечения существенно снижается. Отмечено повышение смертности больных псориатическим артритом по сравнению со средней популяционной на 59 % у женщин и на 65 % у мужчин. Уровень смертности больных ревматоидным артритом (РА) сопоставим с таковым при сахарном диабете и лимфогранулематозе [1, 2, 16].

Прогноз при системных заболеваниях соединительной ткани во многом предопределяется возможностью ранней диагностики и своевременным проведением активной противовоспалительной терапии. Максимальный противовоспалительный и антидеструктивный эффект базисные противовоспалительные средства (БПВС) оказывают в дебюте заболевания, так называемом «окне возможности» [3–5, 11]. Трудности заключаются в том, что данный период может протекать бессимптомно или в виде неспецифических болей в суставах (артралгии), при этом уже в этот период возрастает риск развития упомянутых сопутствующих заболеваний [11]. В ряде случаев ранними признаками ревматической патологии может служить развитие процессов в дру-

гих органах и системах. Так, при гранулематозе Вегенера в дебюте заболевания поражение легких отмечается у 45–55 % больных, а в течение всего периода болезни – у 64–95 % [3, 6–9].

Цель исследования: изучение клинических проявлений со стороны внутренних органов при наличии ревматических изменений периферических суставов и позвоночника.

Предварительные данные основаны на обследовании 62 больных (сельских жителей) с достоверной ревматической патологией: 43 (69,4 %) женщины и 19 (30,6 %) мужчин. Причем преобладали лица в возрасте 31–40 лет (12, или 19,4 %), 51–55 лет (12, или 19,4 %), 61 года и старше (19, или 30,6 %). В возрасте до 30 лет было всего 8 (12,9 %) человек (см. таблицу, рис. 1).

По социальному статусу преобладали служащие (31, или 50,0 %) и рабочие (24, или 38,7 %).

Продолжительность наблюдения с момента постановки диагноза в 27 (43,5 %) случаях составила более 5 лет. Дебют заболевания у 29 (46,8 %) человек произошел в 35–44 года. У 50 (80,6 %) больных начало заболевания расценено как подострое. Причем проявления суставного синдрома отмечались в дебюте только у трети больных. При дальнейшем наблюдении клинические признаки поражения суставов диагностированы у всех пациентов. Так, вовлечение в процесс позвоночника отмечено у 51 (80,6 %) больного, голеностопных суставов – у 27 (43,5 %), локтевых и коленных – у 20 (32,2 %), прочих суставов – у 48 (77,4 %) человек. При этом рентгенологически изменения в

Распределение больных ревматическими заболеваниями по возрасту и полу

Пол	Возраст							Всего
	До 20	21–30	31–40	41–50	51–55	56–60	61 и более	
Мужчины	1	3	5	2	3	0	5	19
Женщины	1	3	7	5	9	4	14	43
Всего	2	6	12	7	12	4	19	62

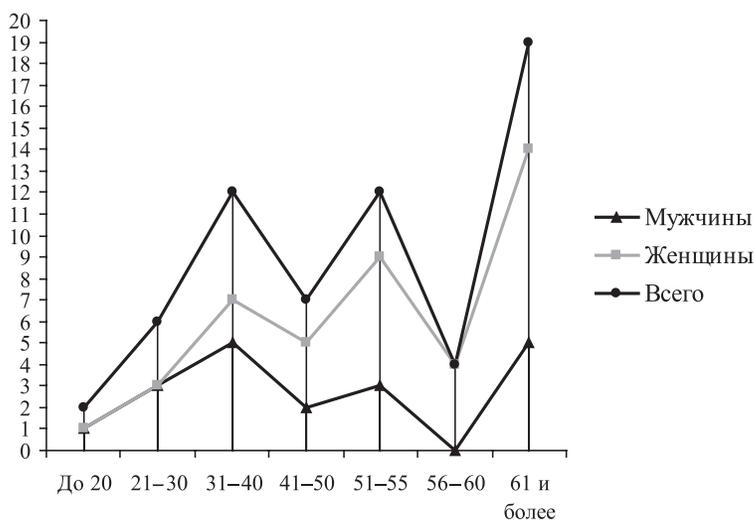


Рис. 1. Половозрастная характеристика больных с ревматической патологией

суставах были подтверждены лишь у 20 (32,2 %) наблюдаемых.

Сбор информации осуществлялся при опросе и осмотре больных, анкетировании по индивидуальной карте, ретроспективном изучении амбулаторных карт.

В анамнезе у 44 (71,0 %) больных имели место нервно-мышечные перенапряжения различной степени выраженности и продолжительности, а у 32 (51,6 %) пациентов – несоблюдение режима труда и отдыха. На момент взятия под наблюдение на инвалидности были 8 (12,9 %) больных: I гр. – 3 (4,8 %), II гр. – 4 (6,4 %), III гр. – 1 (1,6 %) больной.

Обращает на себя внимание высокий удельный вес аллергических реакций – 35 случаев, или 56,4 %. Частые поражения носоглотки отмечены у 34 (55,0 %) пациентов. У подавляющего числа наблюдаемых (57, или 92,0 %) выявлена отягощенная наследственность по сердечно-сосудистой системе и почти у каждого второго (32, или 51,6 %) – по заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Несколько реже подобная отягощенность выявлялась в отношении мочевыделительной (16, или 25,6 %) и системы органов дыхания (7, или 11,2%). А в наследственном анамнезе удалось выяснить, что только у 19 (30,4 %) больных родственники страдали ревматической патологией.

Предварительные данные показывают, что разнообразная патология с участием соединительнотканых образований различных органов и систем, аллергологическая отягощенность по кровному родству формируют основу для повышения вероятности развития ревматических заболеваний в последующих поколениях. И хотя у каждого третьего из группы наблюдения диагностировано ревматическое поражение, данный факт не говорит о генетическом доминировании выявляемой патологии. Вместе с

тем представляют интерес изменения, диагностируемые в опорно-двигательном аппарате (ОДА). Так, при обследовании больных из группы наблюдения были выявлены следующие изменения со стороны костно-суставных образований и прилегающих к ним тканей: сколиоз – у 41 (66,1 %), плоскостопие – у 54 (87,0 %), слабость осанки – у 39 (63,0 %), гиперпигментация над остистыми отростками – у 41 (66,1 %), лейконихии – у 37 (59,7 %), патология ногтевой пластины – у 20 (32,2 %) пациентов. Большинство перечисленных изменений относятся к соединительнотканым дисплазиям, некоторые из них в практической медицине классифицируются как диагнозы: сколиоз, плоскостопие и др. Многие из диагностируемых аномалий по мере прогрессирования проявляются клиническими симптомами. Наличие подобной симптоматики субъективного («механические» боли в суставах – у 42 (84,0 %), хруст – у 23 (37,1 %) больных) и объективного (припухлость суставов – у 18 (29,0 %) пациентов) характера, а также дополнительные исследования служили основанием для постановки диагноза.

Со стороны кожи и подкожно-жировой клетчатки выявлены невусы (52 случая, или 83,9 %), холодные пальцы рук и ног (22, или 35,5 %), телеангиоэктазии (41, или 66 %). Подобные изменения указывают на наличие сосудистых аномалий и вегетососудистых расстройств.

Жалобы на кардиалгии и боли ишемического характера предъявили 50 (80,6 %) пациентов, на чувство перебоев в области сердца – 5 (8,0 %), на отеки нижних конечностей – 5 (8,0 %), на одышку инспираторного характера – 2 (3,2 %) больных. Наряду с этим у 47 (75,8 %) наблюдаемых диагностировано варикозное расширение вен нижних конечностей, у 37 (59,7 %) – гемангиомы. При ультразвуковом исследовании у 17 (27,4 %)

больных выявлены ложные хорды в желудочках сердца, а у 12 (19,4 %) – недостаточность митрального клапана. К тому же 26 (41,9 %) пациентов страдали артериальной гипертензией.

Таким образом, у больных с ревматической патологией наряду с наличием жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы выявляются различные аномалии, в большинстве врожденного происхождения. Подобные аномалии можно отнести к неклассифицируемой недостаточности соединительной ткани.

Выявлялись также симптомы со стороны органов желудочно-кишечного тракта: боли и чувство тяжести в правом подреберье (52 случая, или 83,9 %), метеоризм (29, или 46,8 %), боли в эпигастриальной области (23, или 37,1 %), изжога (24, или 38,7 %), склонность к запорам (14, или 22,6 %), прочие (10, или 16,0 %). В разные годы пациентам с перечисленными жалобами выставлялись определенные диагнозы: дискинезии желчевыводящих путей – 56 (90,3 %) больным, бескалькулезный холецистит – 48 (77,4 %), геморрой – 48 (77,4 %), хронический гастрит (А, В, С) – 19 (30,6 %), панкреатит – 21 (33,9 %) больному.

Как видно из описательной характеристики состояния органов пищеварительной системы, почти у всех больных ревматическими заболеваниями имеет место различная патология органов желудочно-кишечного тракта.

Также диагностировались различные патологические процессы в других органах и системах: дизурические расстройства (27 случаев, или 43,5 %), цистит (31, или 50,0 %), хронический пиелонефрит (11, или 17,6 %); сахарный диабет (5, или 8,0 %), другая эндокринная патология (6, или 9,6 %); железодефицитная анемия (19, или 30,4 %); дальнозоркость (36, или 58,0 %), миопия (12, или 19,4 %); аномалии прикуса (47, или 76,0 %), кариес (41, или

66,0 %), пародонтоз (54, или 87,0 %); вегетососудистая дистония (29, или 47,0 %), астеноневротический синдром (32, или 51,6 %), психические расстройства (8, или 12,8 %).

Предварительный анализ группы больных ревматическими заболеваниями показал, что наряду с основным заболеванием у данных лиц имеются многочисленные патологические процессы в различных тканях, органах и системах. Обращает на себя внимание значительное количество болезненных состояний, которые в большинстве случаев расцениваются как диагнозы. Однако как у исследователей, так и у практикующих врачей возникает ряд вопросов, одним из которых является выявление этиопатогенетических факторов и механизмов столь выраженного полиморфизма нарушений в виде соединительнотканых аномалий и различной соматической и иной патологии тканей, органов и систем.

На основании данных литературы и собственных наблюдений можно сделать предварительное заключение о том, что у больных ревматической патологией имеется разнообразный набор диспластических изменений соединительнотканного генеза. Соединительная ткань, которая составляет 50–85 % от общей массы тела, участвует в многочисленных процессах (биомеханическом, метаболическом, барьерном, структурообразовательном, репаративном, депонирующем, иммунном и др.) и реагирует на физиологические и патологические воздействия, отличается определенными особенностями строения, соответствующими специальным функциям тех или иных тканей, органов и систем организма. Изменения в самой соединительной ткани, как правило, стереотипны. Однако поражение соединительной ткани приводит к возникновению ассоциированных наруше-

ний во внутренних органах и системах, что обуславливает развитие хронических заболеваний. Предварительные результаты свидетельствуют о тенденции формирования различных патологических состояний у лиц с ревматическими заболеваниями.

Литература

1. Герасимова Е.В. и соавт. Десятилетний риск развития сердечно-сосудистых осложнений у больных РА // Тер. арх. – 2011. – № 5. – С. 14–19.
2. Демина А.Б. Ревматические болезни: анализ летальных исходов: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005.
3. Клименко С.В., Кривошеев О.Г. Клинические особенности современного гранулематоза Вегенера: варианты течения, прогноз // Врач. – 2005. – № 12. – С. 39–41.
4. Насонов Е.Л. Перспективы лечения ревматических болезней в начале XXI века // Тер. арх. – 2011. – № 5. – С. 5–9.
5. Насонов Е.Л. Почему необходима ранняя диагностика и лечение ревматоидного артрита? // РМЖ. – 2002. – № 10 (22). – С. 1009–1014.
6. Насонов Е.Л. Фармакотерапия ревматоидного артрита – современные рекомендации // Врач. – 2007. – № 1. – С. 38–40.
7. Ребров А.П., Никитина Н.М., Гайдукова И.З. Факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний при псориатическом и ревматоидном артрите // Тер. арх. – 2011. – № 5. – С. 20–24.
8. Семенкова Е.Н. Поражение легких при узелковом периартериите и гранулематозе Вегенера // Тер. арх. – 1979. – № 10. – С. 46–49.
9. Семенкова Е.Н., Кривошеев О.Г., Новиков П.И., Осипенко В.И. Поражение легких при гранулематозе Вегенера // Клин. мед. – 2011. – № 1. – С. 10–13.
10. Audry M., Klemers M., Reinalda M. et al. Differences in atherosclerotic coronary heart disease between subjects with and without rheumatoid arthritis // J. Rheumatol. – 2007. – 34. – P. 937–942.
11. Gladman D.D., Farewell V.T., Wong K. Mortality studies in psoriatic arthritis. – P. result from a single outpatient center. Prognostic indicators for death // Arthr. and Rheum. – 1998. – 41. – P. 1103–11010.
12. Gonzales-Gay M.A., Gonzales-Juanatey C., Martin X. Rheumatoid arthritis. – P. The disease associated with accelerated atherogenesis // Semin. Arthr. Rheum. – 2005. – 35. – P. 8–17.
13. Hoffman G.S., Kerr G.S., Leavitt R.Y. et al. Wegener's granulomatosis. – P. an analysis of 158 patients // Ann. Intern. Med. – 1992. – 116. – P. 488.
14. Maradit-Kremers H., Nicola P.J., Crowson C.S. et. al. Cardiovascular death in rheumatoid arthritis. – P. A population – based study // Arthr. and Rheum. – 2005. – 52. – P. 722–732.
15. McGonable D., McDermott M.F. A proposed classification of the immunological diseases // PLoS Med. – 2006. – 3. – P. 1242–1248.
16. Reinhold-Keller E., Beuge N., Latza U. et al. An interdisciplinary approach to the care of patients with Wegener's granulomatosis. Long-term outcome in 155 patients // Arthr. Rheum. – 2000. – 43. – P. 1021.

УДК 616 – 07: 611.018.2

Г.И. Подолинный, д-р. мед. наук, проф.*Я.И. Ковбасюк*, ассистент*М.С. Бурсак*, врач-терапевт (с. Бл. Хутор)*И.М. Чекан*, врач-терапевт (с. Суклея)*А.В. Фус*, врач-терапевт (поликлиника № 1 г. Тирасполя)

КЛИНИКО-ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД В ДИАГНОСТИКЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Показана роль клинико-генеалогического метода в выявлении ревматической и хронической соматической патологии у лиц с дисплазией соединительной ткани. Приведены клинические примеры семей, в которых имеется ревматическая патология у пробанда, а также хронические заболевания различных органов и систем неревматического генеза у него и его кровных родственников.

Среди важных итогов глобальных эпидемиологических исследований болезней человека три положения особенно обращают на себя внимание. Во-первых, из общего числа болезней, которыми страдает человечество, всего 30 болезней мультифакториальной природы составляют 65 %, определяя уровень заболеваемости и смертности в современных популяциях [10]. Во-вторых, типичной характеристикой клинической картины болезней современного пациента признается полипатия (множественные болезни). Не менее 40 % лиц в возрасте 15–75 лет страдают одновременно двумя заболеваниями, а у каждого пятого терапевтического больного сочетаются 4 болезни [11]. По другим данным, у пациентов старше 65 лет отмечается 8–14 болезней, патогенетически связанных между собой [12]. Во всех возрастных группах сочетанность заболеваний выше у женщин, чем у мужчин [13]. В-третьих, генетико-эпидемиологические исследования всех болезней свидетельствуют о роли наследственных факторов в их возникновении и развитии. Относительный вклад наследственности в общий фенотип различных заболеваний неодинаков.

Полипатия означает сочетание у одного больного самых разных болезней, синдромов, в том числе и случайных (травмы, ятрогении и пр.). **Синтропия** – неслучайное сочетание двух и более патологических состояний у индивидуума и его ближайших родственников, «взаимное притяжение», имеющее эволюционно-генетическую основу [14–17] (например: язва желудка и тяжёлый атеросклероз; сахарный диабет и карцинома желчных путей) [1]. Это *этиологически* и *патогенетически* связанные сочетания болезней («семейства болезней»), для которых обсуждалась равноправность употребления других терминов: конгломераты болезней, нозологические мегаформы в отличие от случайных сочетаний, которые обозначались как ассоциации, соседство болезней [2]. **Дистропия** – «взаимное отталкивание» или чрезвычайно редкое сочетание двух и более патологических состояний у индивидуума и его ближайших родственников (например: туберкулез легких и митральный стеноз; сахарный диабет I типа и язвенная болезнь [13]; туберкулез легких и бронхиальная астма [3]). Промежуточные, в известной степени случайные, и «нейтральные» состояния также получили свое название – **нейтропия** [4].

При рассмотрении вопросов о синдромах, их патогенетике перед исследователями возникла проблема, которая была сформулирована в 1939 г. А.С. Серебровским [5] и обозначена им как «бесконечно-конечное противоречие», противоречие между *бесконечным* числом признаков и *конечным* числом генов. Сегодня, как оказалось, не удается описать фенотипическую компоненту так же точно, полно и достоверно, как генотипическую. Поэтому справедливо утверждение, что в исследовании генофенотипических отношений не генотипирование, а фенотипирование составляет главную проблему [6–8].

Обоснованная настороженность населения по поводу последствий действия *вредных факторов среды* касается не только иммунодефицитов, аллергических, онкологических заболеваний, но и *генетических эффектов* в последующих поколениях. Мутагенное воздействие всегда пополняет генетическую отягощенность супружеской пары, однако количественно оценить эти факторы в конкретном случае трудно, и увеличение риска рождения ребенка с врожденными пороками развития с достаточной точностью рассчитать невозможно [9].

Дисплазия соединительной ткани – нарушение развития соединительной ткани в эмбриональном и постнатальном периодах, *генетически* детерминированное состояние, характеризующееся дефектами волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани, приводящее к расстройству гомеостаза на тканевом, органном и организменном уровнях в виде различных *морфофункциональных* нарушений висцеральных и локомоторных органов с прогрессирующим течением.

Известно, что соединительная ткань функционирует как единое целое, поэтому патология одной структуры – *волокнистой*, неизбежно приведет к дисрегуляции *основного вещества*, и наоборот, наруше-

ние основных функций соединительной ткани (трофической, опорной, защитной, механической, пластической, депонирующей, информационной) реализуется в чрезвычайной *гетерогенности* фенотипических и органных проявлений дисплазии соединительной ткани.

Клинические признаки дисплазии соединительной ткани, с одной стороны, легко выявляются, а с другой – так же легко могут ускользнуть от наблюдения, если не проявить к ним специального внимания. Выраженность симптомов при дисплазиях соединительной ткани весьма вариабельна – от минимально повышенной растяжимости кожи и гипермобильности суставов до серьезных расстройств, которые могут представлять реальную угрозу для жизни. Пациенты с такими заболеваниями обычно подолгу наблюдаются у врачей разных специальностей, но далеко не всегда болезни, обусловленные дисплазией соединительной ткани, своевременно диагностируются.

Дисплазия соединительной ткани не является нозологической единицей. В пространстве классификационной медицины (МКБ-10) место дисплазии соединительной ткани не определено. Синдромы дисплазии соединительной ткани, как дифференцированные, так и недифференцированные, «рассеяны» в различных классах и рубриках МКБ-10 [19, 23].

Некоторые авторы предлагают объединить сотни синдромов, симптомов и болезней в их обычном понимании (например: грыжи, варикозное расширение вен нижних конечностей, птоз внутренних органов, вегетососудистую дистонию, дискинезии кишечных, желчных и мочевых путей и др.) в **наднозологию** под названием «*соединительнотканная недостаточность*».

Все проявления соединительнотканной недостаточности либо заложены в человеке в скрытой (латентной) форме, либо

развиваются последовательно или параллельно на протяжении всей человеческой жизни. Их объединяет одно: ослабление плотности клеточных оболочек, стенок сосудов, связок, суставов, костей, сухожилий, апоневрозов, оболочек глаз (миопия), оболочек мозга и т. д.

Но бывает и наоборот. Если соединительная ткань *черствеет* и *огрубевает*, т. е. становится слишком жесткой, то возникает множество других болезней: контрактуры суставов, ладонный или подошвенный апоневроз; фиброзиты и фибромиозиты; сахарный диабет; высокое артериальное давление, ранний атеросклероз, инфаркты, инсульты; малокровие, опухоли, иммунодефициты.

Нарушение работы соединительной ткани либо тормозит размножение клеток, что вызывает хронизацию заболевания (хронические язвы желудочно-кишечного тракта, хронические каменные и бескаменные заболевания желчных, мочевых, половых путей и др.), либо не может контролировать это размножение, и возникают сначала доброкачественные (аденомы, липомы, фибромы), а затем злокачественные (рак, саркомы, лимфомы и др.) опухоли.

Нарушение морфогенетической функции соединительной ткани (несущей в себе информацию о строении, форме и развитии органов) при развитии плода приводит к многим уродствам и врожденным аномалиям, количество и тяжесть которых резко возрастают при воздействии повреждающих факторов в критические периоды развития и созревания соединительной ткани.

Низкая эффективность современной медицины во многом обусловлена отсутствием общесвязующей концепции большинства существующих болезней.

Обязательный симптом соединительнотканной недостаточности – это снижение **всех видов иммунитета** (противовирусного, противомикробно-

го, противоопухолевого). Это порождает множество самых разнообразных атопий, аллергий с сотнями различных заболеваний, где аллергия выступает на первый план: бронхиальная астма, крапивницы, диатезы, коллагенозы, инфекционные и неинфекционные артриты, постинфарктный синдром и т. д. Благодаря работе соединительнотканых клеток (тучные, базофилы, макрофаги, фибробласты, лимфоциты, моноциты, эозинофилы и др.) и происходит любая иммунная реакция.

Скоординированная работа мелких и крупных сосудов (артериальных, венозных, лимфатических), которые не только состоят из соединительной ткани, но и обеспечивают правильное и своевременное питание и очищение органов, групп органов, сегментов и в целом организма человека, зависит от морфофункционального состояния соединительной ткани. Этим обусловлено возникновение вегетососудистых дистоний, гипертонической и гипотонической болезни, атеросклероза, аневризм, различных воспалений артерий, вен и лимфатических сосудов конечностей, головы, органов грудной и брюшной полости и др.

Совершенно очевидно, что все эти симптомы объединяет наследственная, врожденная или приобретенная **неполноценность соединительной ткани**, состояние которой определяется конституцией, полом, возрастом, сезонностью, экологией, социальными факторами, периодами состояния и функции соединительной ткани (половое созревание, беременность, климакс и др.).

Главное в лечении интегративной наднормологии «соединительнотканная недостаточность» – учет всего многообразия симптомов болезней и поиск общих механизмов этих многих проявлений патологии у конкретного больного в различные возрастные биологические периоды жизни, что является реальным воплощением

в жизнь принципа «лечить не болезнь, а больного» [24].

Дисплазия соединительной ткани носит наследственный характер. При изучении *генеалогических особенностей* у лиц с признаками дисморфогенеза в нисходящих коленах отмечается нарастание выраженности и числа признаков дисплазии соединительной ткани или передача их по наследству в неизменном виде, но ни в одном случае не наблюдалось сглаживание или полное исчезновение признаков дисплазии соединительной ткани у пробандов. Пациенты с дисплазией соединительной ткани, *наследуя разнообразные генетические дефекты родителей*, уже в пренатальном и раннем постнатальном периодах имеют морфофункциональные изменения различных органов и систем, усугубляющиеся по мере развития нарушений и усиления недостаточности компенсаторных механизмов.

Причем эти изменения не обязательно выражены в каждом поколении. **Важно помнить**, что в семьях, где есть или были случаи дисплазии соединительной ткани, сочетание особенностей внешности и нескольких хронических расстройств могут быть проявлениями единого патологического процесса. Для данных пациентов должна быть разработана индивидуальная программа динамического наблюдения, реабилитации и профилактики возможных осложнений с учетом клинических особенностей и семейной истории.

Генетическая настороженность врача необходима при любых заболеваниях.

С.Н. Давиденков (1960) писал, что нельзя «довольствоваться рассмотрением одних голых фенотипов, совершенно игнорируя наследственные особенности, которые были свойственны этим людям (семье) еще задолго до заболевания».

Клинико-генеалогический метод включает клиническое обследование пробанда и членов его семьи, составление ро-

дословной и проведение генеалогического анализа, с помощью которого прослеживается распространение болезни или какого-либо признака в семье или роду с указанием типа родственных связей между членами родословной [20].

Будучи легкодоступным и наиболее простым, генеалогический анализ является высокоинформативным методом, не требующим никаких материальных затрат и аппаратуры. Мы считаем, что в истории болезни или амбулаторной карте больного должна быть представлена родословная пациента как обязательная часть анамнеза жизни.

Генеалогический анализ раскрывает медико-патологический фон семьи, позволяет с достаточной точностью судить о типе наследования патологии, о членах семьи, нуждающихся в обследовании и наблюдении врача. Правильно составленная родословная помогает прогнозировать состояние здоровья родственников больного, их детей и будущего потомства [18, 21, 22].

Приведем результаты наблюдения кровных родственников из двух семей сельских жителей.

Генеалогическое древо. Суклея. Шифр семьи № 1 (рис. 1)

I₁: Ониква Юлия Зотиковна (пробанд, мать), 73 года.

Из анамнеза жизни: муж умер от алкоголизма, аллергологический анамнез отягощен (аллергическая реакция на шампуни в виде крапивницы), группа крови III(+), состоит на «Д» учете у ревматолога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: дисхроноз, алопеция, бледность кожных покровов, сухая морщинистая кожа.
- Позвоночник: кифоз.
- Руки: брахителефалангия, 2-й палец короче 4-го, лейконихия, патология ногтевой пластины.
- Ноги: О-образные, клинодактилия.

- ССС: недостаточность митрального клапана, толщина межжелудочковой и задней стенки желудочка – более 11 мм, легочная гипертензия, стеноз аортального клапана, кальциноз на створках клапана.

- ЖКТ: кровотечения, геморрой.

- Лицо: мезоцефалия, микрофтальм, прогрессирующая патология зрения, кариес, макротия.

- Акушерский анамнез: токсикоз.

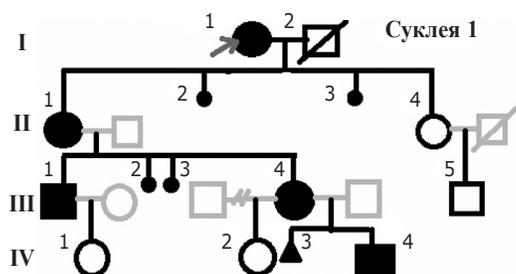


Рис. 1

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Ревматоидный артрит серопозитивный, полиартрит (активность II степени, рентгенологическая III–IV стадия), нарушение функции сустава III степени с поражением сердца. Комбинированный порок митрального клапана II степени, минимальный стеноз устья аорты, кальциноз ++.

2. Мерцательная аритмия, постоянная форма. Недостаточность кровоснабжения II Б стадии. Сердечная недостаточность III ФК (NYHA).

3. Легочная гипертензия.

4. Эссенциальная артериальная гипертензия, III стадия, риск 4.

5. Хронический панкреатит.

6. Бескалькулезный холецистит.

7. Хронический пиелонефрит.

8. Миопия.

9. Железодефицитная анемия.

10. Кифоз.

11. Гастрит (тип А).

II: Парван Светлана Пантелеевна (родственник, дочь пробанда), 50 лет.

Из анамнеза жизни: группа крови III(–), состоит на «Д» учете у эндокринолога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: гипертрихоз, гирсутизм.

- Руки: брахителефалангия, утолщение концевых фаланг.

- Ноги: клинодактилия, поражение суставов без существенного нарушения функции.

- Лицо: брахицефалия, толстые губы с бороздками.

- Акушерский анамнез: патология родов.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Аутоиммунный тиреоидит, гипертрофическая форма (струма I–II). Эутиреоз.

2. Острый обструктивный бронхит.

3. Хронический ларинготрахеит.

4. Хронический гайморит.

5. Вегетососудистая дистония надсегментарного уровня.

6. Остеоартроз правого коленного сустава, посттравматический.

II: Парван Аурика Пантелеевна (родственник, дочь пробанда), 43 года.

Из анамнеза жизни: муж умер от алкоголизма, группа крови III(+), состоит на «Д» учете у окулиста.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: невусы.

- Руки: пальцы кисти параллельны предплечью при разгибании запястья, брахителефалангия, 4-й палец короче 2-го.

- Ноги: сандалевидная первая межпальцевая щель, гипертрофия плюснефалангового сустава стопы.

- Лицо: мезоцефалия, макроглоссия, трема, диастема.

- Акушерский анамнез: патология родов, кесарево сечение.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Миопия II степени.

III: Щорис Юрий Анатольевич (родственник, внук пробанда), 30 лет.

Из анамнеза жизни: находится на гемодиализе, состоит на «Д» учете у эндокринолога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Конечности: гиперкинезы.

- Лицо: мезоцефалия, синофриз, гипотелоризм, прогрессирующая патология зрения,

скошенность подбородка, макротия, оттопыренные уши.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Сахарный диабет первого типа, тяжелое течение. Диабетическая гепатопатия. Диабетическая нефропатия. Хроническая почечная недостаточность III A (по Рябову). Диабетическая ретинопатия III степени.

2. Симптоматическая артериальная гипертензия.

3. Хронический пиелонефрит.

4. Миопия.

III₄: Щорис Людмила Анатольевна (родственник, внучка пробанда), 26 лет.

Из анамнеза жизни: аллергологический анамнез отягощен (аллергическая реакция на но-шпу в виде потери сознания, на холод – в виде хронического насморка, непереносимость цельного молока), группа крови I(+), состоит на «Д» учете у невролога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: невусы, алопеция, гипергидроз.
- Руки: клинодактилия, привычные вывихи.

- Ноги: сандалевидная первая межпальцевая щель, гипертрофия плюснефалангового сустава стопы, стойкая деформация сустава без существенного нарушения функции.

- ЖКТ: гепатомегалия.

- Лицо: мезоцефалия, синофриз, гипотелоризм, толстые губы с бороздками, макроглоссия, диастема, трема, кариес, пародонтит, асимметричное расположение ушей.

- Акушерский анамнез: патология родов, самопроизвольные выкидыши. мертворожденные.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Остеохондроз шейного и грудного отдела позвоночника с умеренным болевым синдромом.

2. Вегетососудистая дистония с редкими смешанными кризами.

3. Хронический панкреатит.

4. Хронический пиелонефрит правосторонний.

5. Миопия.

III₅: Якобенко Евгений Валерьевич (родственник, внук пробанда), 22 года.

Из анамнеза жизни: 13.10.2008 г. во время профосмотра на флюорографии были выявлены следующие изменения: синус слева запаян, полностью перекрыт над IV ребром левого легкого. Консультация фтизиатра.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: астеническое телосложение, бледность кожных покровов.

- Конечности: холодные пальцы рук и ног.

- Лицо: мезоцефалия, микрофтальм, энтофтальм, микростомия.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

здоров.

IV₄: Кечин Сергей Валерьевич (родственник, правнук пробанда), 4 года.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

хронический аденоидит III степени.

Часто и длительно болеющий.

Генеалогическое древо. Суклея. Шифр семьи № 3 (рис. 2)

II₄: Головей Вера Илларионовна (пробанд), 65 лет.

Из анамнеза жизни: аллергологический анамнез отягощен (аллергическая реакция в виде крапивницы, отека Квинке), группа крови II(+), состоит на «Д» учете у кардиолога, эндокринолога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: немотивированная общая слабость, субфебрилитет, дисхроноз, атрофия проксимальных мышц, невусы, ихтиоз, гипертрихоз, гирсутизм.

- Позвоночник: деформация грудной клетки.

- Руки: переразгибание в коленных и локтевых суставах, 2-й палец короче 4-го.

- Ноги: плоскостопие, гипертрофия плюснефалангового сустава стопы, холодные пальцы рук и ног.

- ССС: недостаточность митрального клапана, стеноз митрального клапана, легочная гипертензия.

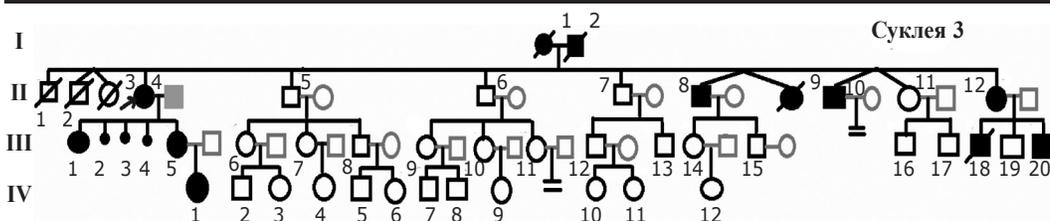


Рис. 2

• Лицо: брахицефалия, короткая шея, гипотелоризм, микроглия, оттопыренные уши, кариес, пародонтит, катаракта, прогрессирующая патология зрения.

• Акушерский анамнез: фибромиома, асфиксия плода.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Ревматическая вальвулопатия. Состояние после митральной комиссуротомии (1970). Рестеноз левого атрио-вентрикулярного отверстия. Недостаточность митрального клапана II–III степени. Недостаточность кровоснабжения II Б стадии. Сердечная недостаточность III ФК (NYHA).

2. Мерцательная аритмия, пароксизмальная форма.

3. Симптоматическая артериальная гипертензия II степени, риск 4.

4. Пароксизмальная фибрилляция предсердий.

5. Экстрасистолия (клинически).

6. Хронический панкреатит с нарушением внешнесекреторной функции поджелудочной железы I–II степени.

7. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.

8. Эзофагит I степени.

9. Хронический гастродуоденит.

10. Аутоиммунный тиреоидит.

11. Распространенный остеохондроз позвоночника.

12. Катаракта.

13. Синдром Рейно.

14. Легочная гипертензия.

15. Сахарный диабет 2 типа.

II₁₂: Головей Анна Илларионовна (родственник, родная сестра пробанда), 48 лет.

Из анамнеза жизни: аллергологический анамнез отягощен (аллергическая реакция в

виде затрудненного дыхания), группа крови II(+), состоит на «Д» учете у ревматолога.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

• Общие: невусы, гипергидроз.

• Ноги: плоскостопие, поражение сустава без существенного нарушения функции.

• Лицо: брахицефалия, короткая шея, гипотелоризм, катаракта, микроглия, оттопыренные уши, кариес, пародонтит, прогрессирующая патология зрения.

• Акушерский анамнез: действие вредных факторов во время беременности, асфиксия плода, врожденные пороки у детей, мертворожденные, ранняя детская смертность.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Ревматоидный артрит, серопозитивный, медленно прогрессирующее течение, рентгенологическая стадия II. Нарушение функции сустава II степени.

2. Хронический гастродуоденит.

3. Хронический холецистит.

4. Хронический панкреатит.

5. Миопия.

6. Катаракта.

III₁: Райлян Алла Павловна (родственник, дочь пробанда), 44 года.

Из анамнеза жизни: в 6 лет удаление экзостоза на правой голени, группа крови II(+).

Признаки дисплазии соединительной ткани:

• Общие: невусы, лейкодермы.

• Ноги: плоскостопие.

• Лицо: брахицефалия, короткая шея, гипотелоризм, оттопыренные уши, кариес, пародонтит.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Врожденное плоскостопие.

2. Витилиго.

3. Папилома головы больших размеров.

4. Хронический гастродуоденит (тип В).
5. Гепатит В, минимальная степень активности.

III: Райлян Наталья Павловна (родственник, дочь пробанда), 34 года.

Из анамнеза жизни: аллергологический анамнез отягощен (аллергическая реакция в виде крапивницы), группа крови II (+).

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: невусы, кистозные образования.
- Руки: 2-й палец короче 4-го, холодные пальцы рук и ног.
- Ноги: плоскостопие.
- Лицо: мезоцефалия, короткая шея, гипертелоризм, узкие глазные щели, монголоидный разрез глаз, раздвоение кончика носа.
- Акушерский анамнез: действие вредных факторов во время беременности, токсикоз, тазовое предлежание, врожденные пороки у детей.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

1. Врожденное плоскостопие, косолапость.
2. Хронический гастродуоденит (тип В).
3. Гемодекониз лица, стойкая ремиссия.
4. Невус предплечья.

IV: Буцуркэ Ариана Степановна (родственник, внучка пробанда), 2 года.

Признаки дисплазии соединительной ткани:

- Общие: бледность кожных покровов.
- Ноги: врожденная косолапость.
- Лицо: мезоцефалия, гипертелоризм, монголоидный разрез глаз, голубой цвет склер.

В течение жизни были выставлены следующие диагнозы:

двухсторонняя врожденная косолапость.

На примере представленных данных четко прослеживается отягощенная наследственность в отношении дисплазии соединительной ткани.

Литература

1. Бочков Н.П., Рослова Т.А., Якушина И.И. Медико-генетическое консультирование

по поводу мутагенных и тератогенных воздействий // Мед. генетика. – 2009. – № 1. – С. 3–9.

2. Ивашкин В.Т., Минасян Г.А., Уголев А.М. Теория функциональных блоков и проблемы клинической медицины. – Л., 1990. – 303 с.

3. Крылов А.А. К проблеме сочетаемости заболеваний // Клин. мед. – 2000. – № 1. – С. 56–58.

4. Лившиц А.М., Ахмеджанов М.Ю. Проблема диагноза в настоящее время // Тер. архив. – 1980. – № 9. – С. 91–97.

5. Пузырев В.П. Генетика мультифакториальных заболеваний: между прошлым и будущим // Мед. генетика. – 2003. – Т. 2, № 12. – С. 498–508.

6. Пузырев В.П. Генетический взгляд на феномен сочетанной патологии у человека // Мед. генетика. – 2008. – № 9. – С. 3–9.

7. Пузырев В.П., Макеева О.А., Голубенко М.В. Гены синтропии и сердечно-сосудистый континуум // Вестн. ВОГиС. – 2006. – Т. 10, № 3. – С. 479–491.

8. Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции. – М.: Наука, 1973. – 168 с.

9. Эльштейн Н.В. Вопросы совершенствования диспансеризации населения в работе главных терапевтов // Сов. здравоохран. – 1985. – № 9. – С. 3–7.

10. Bouchard Ch.L. Cons. sur les maladies par ralentissement de la nutrition. – Paris, 1890. – 412 p.

11. Cambien F., Poirier O., Nicand V. et al. Sequence diversity in 36 candidate genes for cardiovascular disorders // Am. J. Hum. Genet. – 1999. – Vol. 65. – P. 183–191.

12. Czeizel A. The baseline data of the Hungarian Congenital Malformation Register, 1970–1976 // Acta Paediatr Acad Sci Hung. – 1978. – Vol. 19(2). – P. 149–156.

13. Freimer N., Sabatti Ch. The Human phenome project // Nat. Genet. – 2003. – Vol. 34. – P. 15–21.

14. Hempel K.-J., Lange H.-J. Ergebnisse von Syntropieuntersuehungen am Obductions-

- gut // Beitr. path. Anat. – 1968. – Vol. 137. – P. 203–237 [Abstract «Syntropies in Autopsy Material»].
15. **Pfaundler M.V., von Seht L.** Weiteres iiber Syntropie kind-licher Krankheitszustande // Zeitschr. f. Kinderheilk. – 1921. – Bd. 30. – S. 298–313.
16. **Puzyrev V.P.** Phenome and syntropie genes // European Hum. Genet.: Abst. Conference. – Amsterdam, 2006. – P. 287.
17. **Puzyrev V.P.** Syntropies as Phenome Components. Syntropie genes // Int. II Congress Hum. Genet.: Workshop Abstr. – Brisbane, 2006. – P. 1587.
18. <http://biofile.ru/chel/1791.html>
19. <http://doctorosteopat.ru/displazia.htm>
20. <http://medicalplanet.su/genetica/153.html> MedicalPlanet
21. <http://meduniver.com/Medical/Neurology/1394.html> MedUniver
22. <http://www.modernbiology.ru/rodoslov.htm>
23. <http://www.rylov.ru/displasia>
24. www.ortho.ru

УДК 616-07:611.018.2

В.А. Соколов, канд. мед. наук, доц.

МЕТЕОПАТИЧЕСКИЙ ДИСПЛАСТИЧЕСКИЙ СИНДРОМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ СТРОМАЛЬНО-ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Приведены результаты исследования частоты признаков дисплазии соединительной ткани (ДСТ) и метеопатического диспластического соединительнотканного синдрома (МДС-синдрома) среди 2000 работников предприятия легкой промышленности, 700 диспансерных больных с соматическими заболеваниями (СЗ), 200 больных с ревматическими заболеваниями (РЗ). Частота признаков ДСТ среди лиц с СЗ и РЗ составила 30,9 и 33,4 % соответственно. Обоснована необходимость ввода в научную и практическую медицину понятия МС-синдрома, который объединяет симптомы у пациентов с ДСТ.

По мнению В.А. Насоновой [7], проблема многопричинности и патогенеза многих заболеваний соединительной ткани (СТ), включая ревматические, характеризуется взаимодействием внешних и внутренних факторов.

Общеизвестно, что конституциональная структурированность, обеспечиваемая, прежде всего, СТ, у разных людей различается. Поэтому, например, при соматических или ревматических заболеваниях температурные, воспалительные реакции и клинические проявления при прочих равных условиях и причинности у

всех людей разные. По данным А.А. Богомольца, физиологические типы конституции человека определяются характером его мезенхимы (мезенхимальные типы конституции) и в основу понимания конституции организма положено состояние СТ как «корня» человека: « ... распространенная по всему организму и объединенная общими чертами биохимической структуры, СТ с ее чрезвычайной поливалентностью, с ее весьма важной трофической ролью в организме регулирует жизненные функции организма, определяет качественную и количественную сто-

роны его реакций». Изменения СТ в той или иной степени встречаются при всех общепатологических процессах или нозологических формах, «...можно сказать: нет ни одной болезни, при которой в той или иной мере не поражалась бы соединительная ткань» [1].

История научных исследований СТ как внутренней среды организма представлена в работах С.М. Лукьянова (1894), Г. Шаде, В.Г. Гаршина, А.А. Богомольца, А.А. Заварзина, В.П. Казначеева, В.В. Серова. [1, 3, 5, 8,]. Позднее в медицине появилась теория стромально-паренхиматозных взаимодействий в СТ, она стала одной из методологических основ изучения закономерностей формирования общепатологических процессов и адаптивно-компенсаторных реакций как в гистологии, так и в теоретической и клинической медицине, сформировав учение о ДСТ [4, 6]. Авторы полагали, что морфогенетическая функция коллагена обусловлена его способностью придавать форму и внутреннюю архитектуру либо будущему органу в эмбриогенезе, либо ткани при морфогенезе, сопровождающем физиологическую регенерацию или другой ее вид, и рассматривали морфогенетическую функцию СТ как для нее основную, «активную», а опорную считали «пассивной», вторичной [3, 5]. Поэтому СТ можно считать разнообразной многоуровневой функциональной системой, все компоненты которой взаимосвязаны и взаимозависимы через стромально-паренхиматозные взаимодействия: патологическое нарушение одного из компонентов обязательно влечет за собой изменения всей системы в целом, что происходит и при развитии наследственных нарушений СТ и при ДСТ [3, 4, 5, 8].

Соединительная ткань причастна ко многим формам СЗ и РЗ, ассоциированных с ДСТ, в какой бы системе органов и тканей она ни проявлялась, и действенной причиной их возникнове-

ния при ДСТ, в первую очередь, являются нарушения стромально-паренхиматозных взаимодействий [4, 6]. После 20–30-летних разночтений в понимании определений и классификации ДСТ были разработаны российские рекомендации по диагностике и лечению наследственных нарушений соединительной ткани (ННСТ) и ДСТ (2009 г.) [6].

Наследственные нарушения соединительной ткани – гетерогенная группа моногенных заболеваний, обусловленных генетическими дефектами синтеза и/или распада белков внеклеточного матрикса либо нарушением морфогенеза соединительной ткани [6].

В основе развития ННСТ лежат мутации генов, ответственных за синтез или распад компонентов экстрацеллюлярного матрикса СТ. Сегодня известна большая группа моногенных ННСТ, сопряженных с мутацией генов белков внеклеточного матрикса [4, 6].

Дисплазия соединительной ткани – это наследственные нарушения соединительной ткани мультифакториальной природы, объединенные в синдромы и фенотипы на основе общности внешних и/или висцеральных признаков и характеризующиеся генетической неоднородностью и многообразием клинических проявлений – от доброкачественных субклинических форм до развития полиорганной и полисистемной патологии с прогрессирующим течением [6].

В литературе не обнаружено сравнительных данных о частоте признаков ДСТ и метеопатического диспластического соединительнотканного синдрома (МДС-синдрома) при различных СЗ и РЗ в Приднестровском регионе республики Молдова. Это и послужило поводом для настоящего исследования.

Целью исследования явилось изучение частоты признаков соединительнотканых дисплазий, включая метеопатический

диспластический соединительнотканый синдром, при соматических и ревматических заболеваниях у взрослых.

Материалы и методы исследования

Работа выполняется в рамках целевой программы НИЛ «ИНТЕРН» ПГУ им. Т.Г. Шевченко по изучению особенностей течения СЗ и РЗ при синдроме ДСТ. За период 2003–2013 гг. была изучена распространенность признаков ДСТ при СЗ и РЗ среди выборки проанкетированных 2000 рабочих текстильного предприятия, 700 стационарных и амбулаторных больных с СЗ и 200 больных с РЗ. Контрольная группа состояла из 100 совершенно здоровых добровольцев того же возраста и пола, что и больные РЗ. Диагностика ДСТ проводилась с помощью критериев, изложенных в российских рекомендациях ВНОК (2009 г.) [6] по ДСТ и на основании результатов необходимых лабораторно-инструментальных исследований. Статистическую обработку данных проводили по схеме анализа программы «Статистика».

Результаты исследования

Распространенность симптомов ДСТ среди больных с СЗ в организованной и неорганизованной популяциях составила 30,94 %, среди больных с РЗ – соответственно 33,4 %. Частота признаков ДСТ в данных основных группах была достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в контрольной группе.

В процессе исследования у пациентов с ДСТ, способных, как правило, легко свернуть язык и уши в трубочку, были выделены часто повторяющиеся симптомы: снижение работоспособности, недомогание, быстрая утомляемость, расстройство

сна, изменение артериального давления, вегетативные расстройства, боли в суставах и нижней части спины, головные боли и другие, которые, как правило, появлялись или усиливались при перемене погоды, в магнитные бури и в полнолуние. Данные симптомы именуют по-разному: «метеопатии», «жалобы общего характера», «астеноневротический синдром» [2, 4] и т. д., что указывает на отсутствие единого мнения по данной проблеме. Чтобы показать единый патогенез этого симптомокомплекса, мы выделили его как метеопатический диспластический соединительнотканый (МДС) синдром, который встречался у всех выявленных больных с ДСТ, ассоциированных с СЗ и РЗ.

Выводы

Частота признаков ДСТ у больных СЗ и РЗ – 30,9 % и 33,4 % соответственно – была достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в контрольной группе. В процессе исследования нами был введен термин «метеопатический соединительнотканый (МС) синдром», который проявлялся у всех больных с ДСТ, причем наиболее выражено – при перемене погоды, в магнитные бури и в полнолуние, что, очевидно, свидетельствует о единстве патогенеза стромально-паренхиматозных взаимодействий внутри соединительной ткани при ДСТ, ассоциированной с СЗ и РЗ.

На основании полученных данных о распространенности симптомов и синдромов ДСТ при СЗ и РЗ были получены пять патентов на изобретения «Способы диагностики ОА и ДСТ», включая и МС-синдром, а также разработаны и внедрены в практическое здравоохранение методические рекомендации: «Наследственные дисплазии соединительной ткани в практике терапевта и ревматолога» (2009 г.), что имеет определенное научно-практическое значение.

В заключение хочется обратить внимание практикующих врачей на проблему наследственной неполноценности соединительной ткани, которая на практике чаще проявляется ДСТ и МДС-синдромом, при которых лечение больных СЗ и РЗ имеет свои принципиальные особенности.

Литература

1. **Богомолец А.А.** Введение в учение о конституциях и диатезах. – М.: Изд-во Наркомздрава РСФСР, 1928. – 230 с.
2. **Василенко В.Х., Гребенев А.Л., Голочевская В.С., Плетнова Н.Г., Шептулин А.А.** Пропедевтика внутренних болезней. – М., 1995. – 592 с.
3. **Заварзин А.А.** Ретикулоэндотелиальная система и теория «активной мезенхимы» / Избр. труды. Т. 4. – М.: Медицина, 1953. – С. 429–452.
4. **Кадурина Т.И., Горбунова В.Н.** Дисплазия соединительной ткани. – СПб.: Элби, 2009. – 714 с.
5. **Казначеев В.П., Дзизинский А.А.** Клиническая патология транскапиллярного обмена. – М., 1975. – С. 225.
6. Наследственные нарушения структуры и функции соединительной ткани: Российские национальные рекомендации. – М., 2009. – 66 с.
7. **Насонова В.А., Бунчук Н.В.** Ревматические болезни // М.: Медицина, 1997. – 520 с.
8. **Серов В.В., Шехтер А.Б.** Соединительная ткань. – М., 1981. – 312 с.

УДК 618.831-005(478.9)

И.Л. Кирица, ассистент
Е.А. Гулак, врач-невролог

ОСТРОЕ НАРУШЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ. ВОПРОСЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Представлены результаты эпидемиологического исследования «Регистр ОНМК в Приднестровской Молдавской Республике 2006–2011 гг.», проведенного на базе ГУ «Республиканский госпиталь ИВОВ» г. Тирасполя. Рассмотрены основные популяционные показатели – заболеваемость, смертность и летальность – в регионе в сравнении с показателями других стран, предложены варианты решения проблемы ОНМК.

Введение

Инсульт – одна из наиболее актуальных проблем современной медицины [7]. Растущая заболеваемость, высокая смертность и тяжелые последствия для выживших выводят проблему сосудистых мозговых катастроф на национальный уровень. Не только сохраняется, но и увеличивается давление экономической, социальной

и медицинской составляющих проблемы на государственную систему здравоохранения, общество и семью. Затраты на лечение больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения за последние десятилетия возросли многократно, но это привело пока лишь к снижению летальности в остром периоде заболевания. Становится все более очевидно, что стратегия борьбы с инсультом имеет не только тех-

нологические, но и идеологические проблемы [5].

В борьбе с инсультом необходимы новые междисциплинарные решения в области предупреждения и лечения широкого круга болезней сердечно-сосудистой системы, течение которых осложняется нарушениями мозгового кровообращения. Инсульт является исходом разнообразных по своей природе заболеваний сердца, сосудов, крови, его развитие обусловлено нарушениями углеводного и жирового обмена [5]. Но наиболее тесно, патогенез острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) связан с патологией сердца. Еще в 70-е гг. прошлого столетия в работах Н.К. Боголепова и его сотрудников были изучены основные механизмы кардио-церебральных взаимоотношений при сосудистых заболеваниях головного мозга. Более 20 лет назад Н.В. Верещагин определил наиболее актуальные клинические проблемы нового интегрального направления медицинской науки и практики – кардионеврологии [4]. Общность этиологии и патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний привела к формированию общепринятых представлений об ишемической болезни сердца и мозга.

Цель: изучение тенденций инсульта в Приднестровском регионе (факторов риска, преморбидного фона, заболеваемости, летальности, особенностей течения).

Методы

Разработана карта регистрации каждого случая мозгового инсульта у пациентов, постоянно проживающих на территории ПМР. Исследование охватывало все случаи инсульта в поликлиниках, стационарах, на дому и предусматривало изучение медицинских карт больных, протоколов патолого-анатомического и судебно-медицинского вскрытия.

Основными популяционными эпидемиологическими показателями инсульта, изучаемыми на основании данных программы, являются заболеваемость, смертность и летальность.

Заболеваемость – число новых случаев инсульта, возникших за определенный срок (год), рассчитанное на 1000 жителей.

Смертность – количество случаев инсульта, закончившихся летально (за год), рассчитанное на 1000 жителей.

Летальность – доля смертельных случаев инсульта относительно всех зарегистрированных случаев заболевания (в процентах).

Результаты и обсуждение

Нашим исследованием не выявлено существенной динамики показателей заболеваемости и смертности с 2006 по 2011 г. (рис. 1).

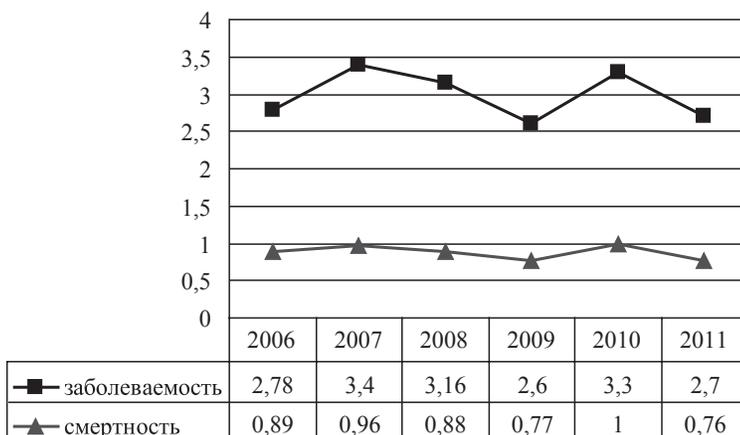


Рис. 1. Заболеваемость и смертность от ОНМК в ПМР за 2006–2011 гг.

Сравнивая полученные данные с данными регистра ОНМК, проводимого в 2001–2007 гг. в Российской Федерации, где смертность от ОНМК составила 1,17, а заболеваемость – в среднем 3,48 случаев, можно говорить, что эти показатели на территории ПМР сопоставимы с российскими (рис. 2). Однако показатели ежегодной заболеваемости инсультом (0,8–0,18) и смертности (0,37–0,47) в странах Западной Европы (в США и Японии эти показатели еще ниже) свидетельствуют о неблагоприятии в регионе в отношении с ОНМК, а следовательно, о низком качест-

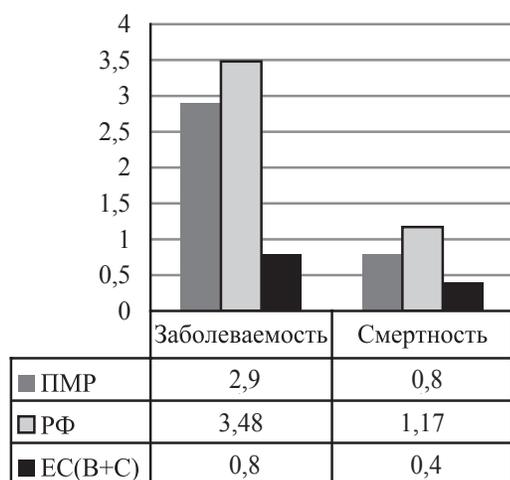


Рис. 2. Заболеваемость и смертность от ОНМК

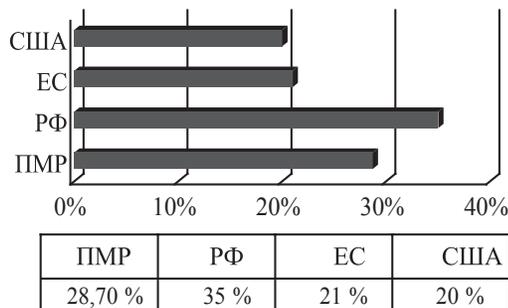


Рис. 3. Летальность от ОНМК в остром периоде

ве лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Следует отметить, что эпидемиологическая ситуация в упомянутых странах улучшилась исключительно благодаря целенаправленной политике в отношении этиологических факторов.

Летальность от ОНМК в остром периоде в нашем регионе колеблется от 27,7 до 31 % в разные годы, составляя в среднем 28,7 %, что несколько ниже показателя летальности в Российской Федерации, но значительно выше, чем в США и странах Западной Европы (рис. 3).

Причинами высокой летальности в остром периоде ОНМК являются: недостаточное использование нейровизуализационных и ряда других современных высокотехнологичных диагностических методов, поздние сроки госпитализации, низкая доступность медицинской помощи во многих регионах, низкий уровень госпитализации в специализированные неврологические отделения, отсутствие возможности применения высокоэффективных методов лечения больных в острой фазе инсульта и использования современных реабилитационных технологий на разных стадиях заболевания.

Очевидно, что заболеваемость инсультом повышается одновременно с увеличением доли сердечно-сосудистой патологии в общей структуре заболеваемости. Следовательно, заболеваемость инсультом зависит не столько от возраста, сколько от синдромов сердечно-сосудистой патологии, традиционно характерных для определенного возраста и пола, но все чаще проявляющих себя в разных половозрастных группах. Среди пациентов, перенесших ОНМК, в том числе фатальное, больше женщин (рис. 4). При этом в возрастных группах до 60 лет преобладают мужчины, старше 60 – женщины (рис. 5, 6, 7).

И если синдромы сердечно-сосудистой патологии обнаруживаются в моло-

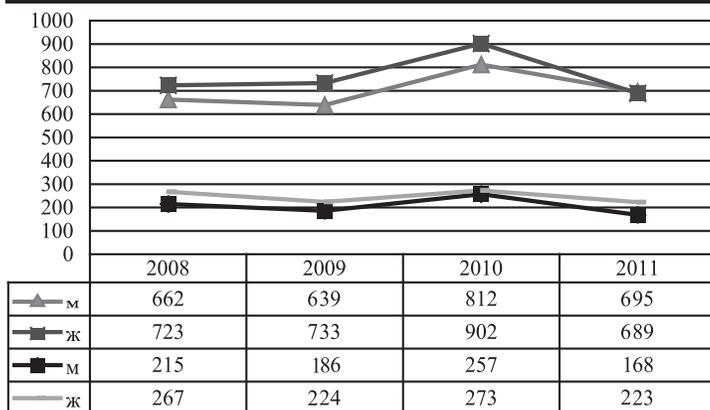


Рис. 4. Количество случаев ОНМК, в том числе фатальных, среди мужчин и женщин

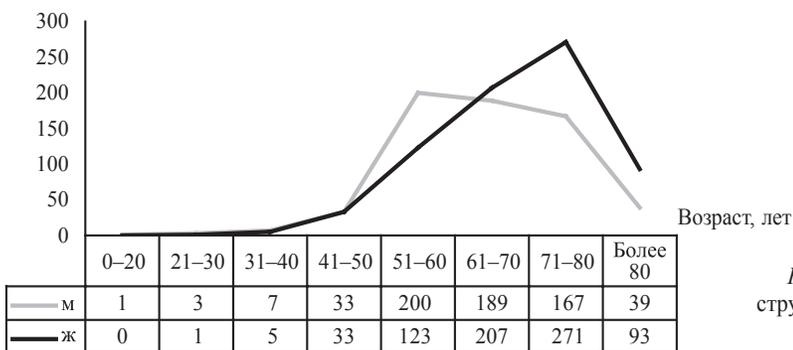


Рис. 5. Половозрастная структура ОНМК на примере данных 2009 г.

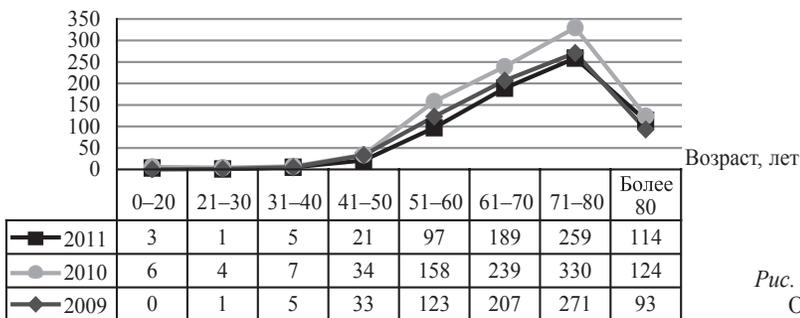


Рис. 6. Возрастная структура ОНМК среди женщин

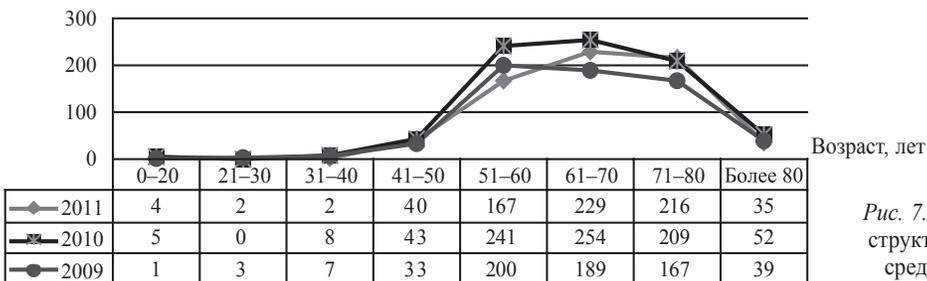


Рис. 7. Возрастная структура ОНМК среди мужчин

дом возрасте, то возрастает и абсолютное число ОНМК. Этот предварительный вывод поддерживают результаты Фрамингемского исследования, которое выявило связь инсульта с артериальной гипертонией, нарушениями ритма сердца, гипертрофией левого желудочка сердца [1]. Существует относительно небольшое количество клинических, гемодинамических и лабораторных синдромов, ответственность которых за ОНМК доказана достоверным уменьшением числа инсультов при использовании соответствующей тактики превентивного лечения. Такими репрезентативными синдромами являются: артериальная гипертония, нарушения сердечного ритма, внутрисосудистое тромбообразование и атеросклеротические стенозы брахиоцефальных артерий (рис. 8).

Наиболее эффективным в предупреждении инсульта оказалось терапевтическое воздействие на репрезентативные синдромы: антигипертензивная терапия способна снизить частоту ОНМК на 28–30 %, антикоагулянты и дезагреганты – на 30–60 %, реконструктивные операции при стенозировании брахиоцефальных артерий – на 12–35 % [2, 6, 9]. В патогенезе инсульта главную роль играет сам синдром, а не нозологическая форма, в рамках которой он проявляется [3, 8].

Репрезентативные синдромы оказывают неоднозначное влияние на заболеваемость инсультом в зависимости от их распространенности в популяции и участия в патогенезе цереброваскулярной недостаточности. Однако определить их распространенность, даже при помощи эпидемиологических исследований, в настоящее время невозможно, так как объем обследования больных недостаточен.

Зная вероятную причину ОНМК, можно предполагать патогенетический подтип инсульта (гемодинамический, кардиоэмболический, тромботический, инсульт по типу гемореологической микроокклюзии). Концепция репрезентативных синдромов и гемодинамических кризов является теоретической основой и принципиально новой технологической предпосылкой для создания современной системы предупреждения инсульта [8]. Результаты тщательного кардионеврологического обследования в большинстве случаев дают достаточные основания предположить развитие того или иного варианта гемодинамического криза, а значит, определить возможную причину инсульта. Структура вариантов гемодинамических кризов (по результатам комплексного обследования больных в программе СТОП-ИНСУЛЬТ в РФ) представлена на рис. 9.

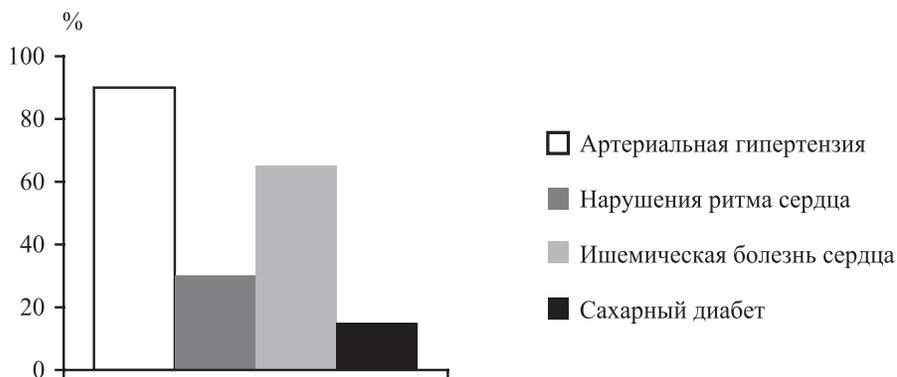


Рис. 8. Структура сопутствующей патологии у больных с ОНМК в ПМП в 2006–2011 гг.

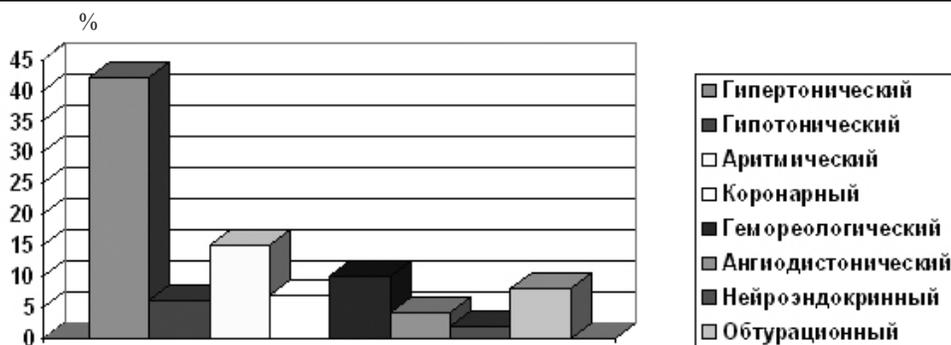


Рис. 9. Частота и структура гемодинамических кризов у больных с высоким риском инсульта

Выводы

Причины низкой эффективности существующей системы профилактики инсульта связаны с идеологическими, социальными и технологическими проблемами. Наиболее существенные из них – это несостоятельность концепции факторов риска для оценки индивидуального прогноза; отсутствие организационных решений, позволяющих квалифицированно наблюдать больных с цереброваскулярной патологией (например, программы «СТОП-ИНСУЛЬТ»); недостаточное использование новых методов диагностики в скрининговом обследовании пациентов; плохая информированность населения; плохая приверженность населения к лечению из-за низкого уровня доходов и отсутствия доверия медикам.

Таким образом проблема профилактики ОНМК требует комплексного подхода, направленного на профилактику факторов риска в популяции, улучшение информированности населения о проблеме, использование концепции репрезентативных синдромов, при возможности – создание междисциплинарной службы СТОП-ИНСУЛЬТ, хорошо зарекомендовавшей себя в других странах. Имеющиеся стартовые данные Регистра инсульта позволят в дальнейшем оценить динамику проблемы.

Литература

1. Ардашев В.Н., Фурсов А.Н., Куличик Т.Д. Лечебно-диагностические алгоритмы профилактики нарушений мозгового кровообращения у больных гипертонической болезнью // Материалы научно-практической конференции «Артериальная гипертония и инсульт» (ЦВКГ им. П.В. Мандрыка). – М., 2001. – С. 11.
2. Ранняя профилактика ишемического инсульта: Заявление для специалистов медико-санитарной службы, сделанное Советом по проблемам инсульта при Американской ассоциации кардиологов / Л.Б. Голдстейн и др.; Пер. с англ. И.В. Саньковой из журн.: Circulation.– 2001. – V. 103. – P. 163–182. – М.: ГВГ им. Н.Н. Бурденко, 2002. – 49 с.
3. Сидоренко Б.А., Преображенский Д.В. Практические аспекты антигипертензивной терапии // Клин. мед. – 2002. – № 7. – С. 4–9.
4. Симоненко В.Б., Широков Е.А. Основы кардионеврологии: Руководство для врачей. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2001. – 240 с.
5. Симоненко В.Б., Широков Е.А. Превентивная кардионеврология. – СПб: ФОЛИ-АНТ, 2008. – 224 с.
6. Скворцова В.И., Чазова И.Е., Стаховская Л.В. Вторичная профилактика инсульта. – М.: ПАГРИ, 2002. – 120 с.
7. Суслина З.А. Сосудистые заболевания головного мозга в России: достижения и не-

решенные вопросы // Кардионеврология: Тр. 1 Национального конгресса «Кардионеврология» / Под ред. М.А. Пирадова, А.В. Фоякина. – М., 2008. – С. 7–10.

8. Широков Е.А., Симоненко В.Б. Современные представления о роли гемодина-

мических кризов в этиологии и патогенезе инсульта // Клин. мед. – 2001. – № 8. – С. 4–7.

9. Rothwell P.M., Slattery J., Warlow C.P. Clinical and angiographic predictors of stroke and death due to carotid endarterectomy; systematic review // BMJ. – 1997. – 315. – P. 1571–1577.

УДК 616.314–084

И.М. Рябцева, науч. сотр. НИЛ «Стомо»

ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПМР С ПОМОЩЬЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ИНДИКАТОРОВ

Представлены данные эпидемиологического обследования приднестровских школьников с использованием европейских индикаторов стоматологического здоровья.

Установлено, что эти индикаторы являются приемлемыми для оценки стоматологического здоровья детей. Их применение для мониторинга эффективности первичной профилактики и качества системы стоматологической помощи детскому населению позволит проводить сравнительный анализ аналогичных показателей в странах ЕС и мира.

Постоянный мониторинг уровня стоматологического здоровья детей является важнейшей составляющей системы охраны здоровья населения (WHO, 1980). В ПМР систематически проводятся эпидемиологические стоматологические исследования, которые позволяют оценить эффективность оригинальной долгосрочной программы первичной профилактики стоматологических заболеваний среди детского населения [2, 3].

В качестве основного критерия стоматологического здоровья детей традиционно применяется индекс КПУ (суммарное количество кариозных, пломбированных и удаленных зубов). Многие другие показатели стоматологического статуса и/или факторы, влияющие на него, сравнить на международном уровне практически невозможно в связи с разными методами и критериями. По данным Bourgeois D. [4],

при эпидемиологических исследованиях в системах мониторинга стоматологических заболеваний в мире используются более 600 различных критериев. Более того, и общепринятый критерий стоматологического статуса – индекс КПУ – в современной научной стоматологической литературе становится все менее узнаваемым: публикуются данные о D¹MFT (КПУ с учетом начального кариеса), D³MFT (кариес дентина), SiC-index (наивысшая интенсивность кариеса) и др. [5]. Еще более сложная ситуация в унификации оценки периодонтального (пародонтального – российская версия международной терминологии болезни периодонта) статуса детей и взрослых. Фактически отвергнут индекс CRITN (коммунальный периодонтальный индекс нуждаемости в лечении). Вместо него ВОЗ и Еврокомиссия по здравоохранению рекомендуют индексы «кровоточивость десен»

у детей и «потеря прикрепления периодонта» у взрослых [10]. Определение зубного камня не рекомендуется, а индекс гигиены рта для оценки стоматологического статуса населения на коммунальном уровне не используется [7, 10].

Европейской комиссией по здравоохранению с участием руководителя стоматологических программ Всемирной организации здравоохранения рекомендовано сорок наиболее существенных индикаторов стоматологического здоровья, с помощью которых можно оценить основные критерии стоматологического статуса, а также поведенческие и другие факторы, влияющие на него [6]. Разработаны новые (2013 г.) «инструменты» для исследования индикаторов – карты и опросники ВОЗ. В 27 странах ЕС [7] проведены исследования стоматологического здоровья населения с использованием европейских индикаторов, которые позволяют максимально объективно оценить достижения и проблемы в стоматологии стран Европы. В ПМР европейские индикаторы стоматологического здоровья ранее не применялись.

Цель настоящего исследования – определение специфичности и информативности европейских индикаторов для оценки стоматологического здоровья детей школьного возраста ключевых возрастных групп в ПМР.

Методы исследования

Стоматологические осмотры двух ключевых возрастных групп – 12 и 15 лет (по 300 детей) и анонимное анкетирование 444 15-летних школьников проведены в школах городов Дубоссары, Рыбница, Слободзея, Григориополь и Каменка Приднестровской Молдавской Республики в стандартных условиях с использованием карт и опросников ВОЗ-2013. Для проекта были выбраны школы, в которых имеется

опыт многолетней профилактической работы среди детей и проведения мониторинга полученных результатов [3].

При осмотре детей регистрировали КПУ постоянных зубов, индекс гигиены рта Грина–Вермильона (ОНИ-S) и кровоточивость десен. Модифицированный анонимный опросник ВОЗ-2013 содержал 13 вопросов с несколькими вариантами ответов, включая «не знаю» или «не помню». Вопросы в основном были такими: субъективная оценка состояния и внешнего вида своих зубов; случаи зубной боли; посещение врача-стоматолога и повод; частота чистки зубов и название зубной пасты; употребление сладких продуктов и свежих фруктов.

Анализ полученных данных проведен путем вычисления средних величин индексов стоматологического статуса, процентного отношения ответов на поставленные вопросы и определения возможных взаимосвязей поведенческих факторов с состоянием зубов и десен, а также приемлемости европейских индикаторов для оценки стоматологического здоровья детей. Детальной статистической обработки результатов исследований по методу ВОЗ не требовалось, и рандомизированная по всем параметрам выборка исследуемого контингента не планировалась, так как стоматологический статус ключевых возрастных групп детей ПМР известен по данным ежегодного мониторинга.

Результаты и обсуждение

В системе европейских индикаторов стоматологический статус детей оценивается, в первую очередь, по показателям «процент здоровых (без кариеса) детей» (индикатор В-12) и «средний КПУ зубов» (индикатор В-13) ключевых возрастных групп. «Распространенность кариеса» считается менее информативным показателем,

однако, по нашим данным, можно было отметить полное совпадение тенденций увеличения распространенности кариеса постоянных зубов с ростом интенсивности среднего КПУ в обеих возрастных группах детей (см. таблицу). Доказательность специфичности и высокой информативности индикаторов В-12 и В-13 можно также подтвердить данными многолетнего мониторинга распространенности и интенсивности кариеса постоянных зубов в возрастной группе 12-летних детей в ПМР (рис. 1).

Следует отметить, что показатель интенсивности кариеса – индекс КПУ постоянных зубов – несколько различается в городах исследований и, очевидно, отражает различную результативность проводимых профилактических мероприятий, однако такой вывод не может быть обоснован без адекватной оценки других индикато-

ров и содержания фтора в питьевой воде. В странах ЕС стоматологический статус детей, как правило, оценивается индикатором В-12 вместо показателя «распространенность кариеса» зубов. Результаты наших исследований показали достаточно высокую информативность показателя «процент здоровых (без кариеса) детей», позволяющего сравнить эти данные на международном уровне (рис. 2).

В связи со значительным уменьшением распространенности кариозной болезни среди детей стран Западной Европы в современных эпидемиологических исследованиях кариеса используют SiC-index – «наивысшая интенсивность кариеса» [5]. В настоящем исследовании было важно определить SiC-index, который, по нашим данным, варьировал от 2,0 до 3,06 среди 12-летних детей в городах исследований (рис. 3).

Распространенность и интенсивность кариеса постоянных зубов у 12- и 15-летних детей

Возрастная группа	Индикаторы	Места исследований		
		Дубоссары	Тирасполь	Слободзея
12 лет	Распространенность кариеса зубов	48 %	35 %	23 %
	Средний КПУ (индикатор В-13)	1,02	0,67	0,47
15 лет	Распространенность кариеса зубов	64 %	38 %	34 %
	Средний КПУ (индикатор В-13)	1,54	0,78	0,72

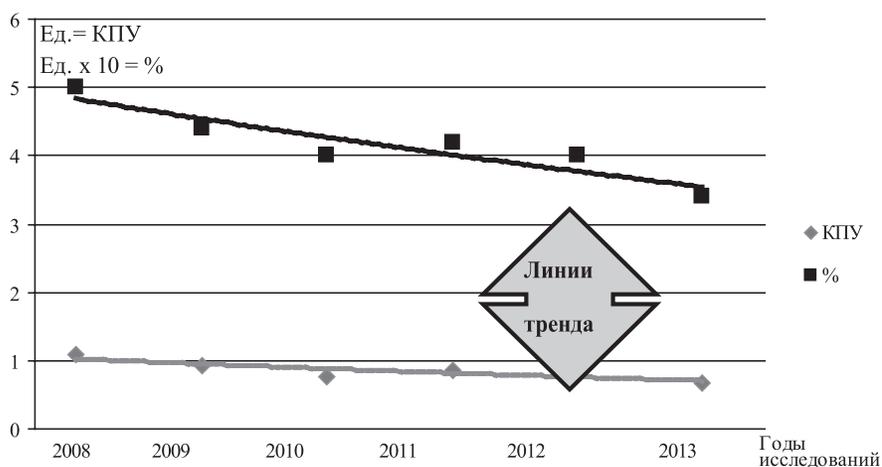


Рис. 1. Данные многолетнего мониторинга распространенности (%) и интенсивности (средний КПУ) кариеса постоянных зубов 12-летних детей в ПМР

Уровень гигиены рта по упрощенному индексу Грина–Вермильона у 12-летних школьников в городах исследований варьировал незначительно на очень низком (отличном) уровне: 0,28–0,31 ОНI-S. Сравнить эти данные со странами ЕС не представляется возможным, поскольку оценка гигиены рта не входит в перечень Европейских существенных индикаторов, однако, как известно, уровень гигиены

рта прямо взаимосвязан с распространенностью болезней периодонта, один из диагностических критериев которых – кровоточивость десен (индикатор В-10) – был нами исследован в рамках данного проекта. Так, распространенность кровоточивости десен у 15-летних школьников г. Дубоссары определена на уровне 16 %, г. Тирасполя – 4,2 % и г. Слободзеи – 4 % (рис. 4).

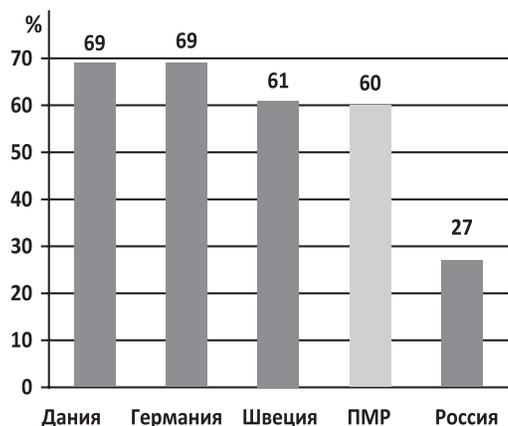


Рис. 2. Процент здоровых (без кариеса) 12-летних детей (индикатор В-12) в ПМР(2013) в сравнении с избранными странами [1, 7, 9]

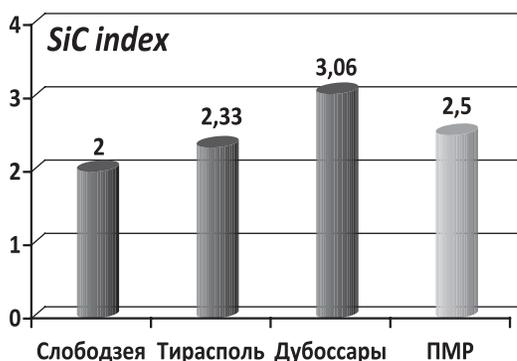


Рис. 3. Наивысшая интенсивность кариеса постоянных зубов (SiC-index) у детей 12 лет. Декабрь 2013 г.

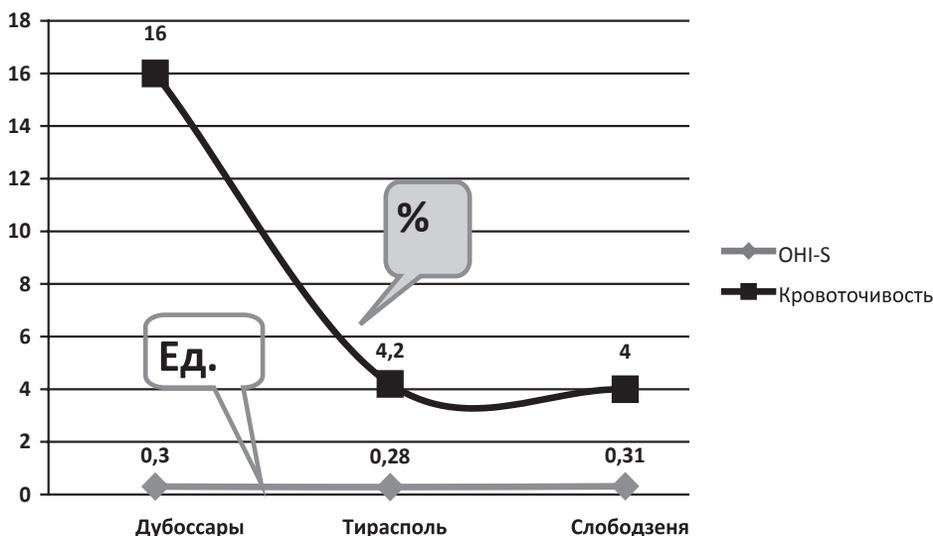


Рис. 4. Уровень гигиены рта (ОНI-S) и распространенность кровоточивости десен у 15-летних школьников в Дубоссарах, Тирасполе и Слободзее. Декабрь 2013 г.

Можно отметить сравнительно больший процент 15-летних детей с кровоточивостью десен в Дубоссарах, однако это не согласуется с данными уровня гигиены рта по индексу ОНI-S. Тем не менее было бы необоснованным исходя из этих данных отрицать представленные в научной литературе доказательные связи неудовлетворительной гигиены рта и болезней пародонта у детей.

Очень простой и легко измеримый индикатор В-9 – доля компонента «К» (нелеченого кариеса) в индексе КПУ зубов (рис. 5).

Полученные в этом исследовании данные указывают на специфичность и высокую информативность индикатора В-9 в выявлении возможных проблем при ока-

зании систематической стоматологической помощи детям. Таким образом, индикатор В-9 – «процент нелеченого кариеса» может быть использован для достаточно объективной оценки эффективности системы стоматологической помощи детям.

Данные анонимного анкетирования 15-летних школьников с использованием европейских индикаторов наглядно и, на наш взгляд, убедительно раскрывают возможные причины ряда показателей неудовлетворительного стоматологического здоровья, выявленных при стоматологическом исследовании. Так, от 5 до 14 % исследованных нами детей указали в опроснике, что они испытывают стеснение при улыбке из-за вида своих зубов (рис. 6).

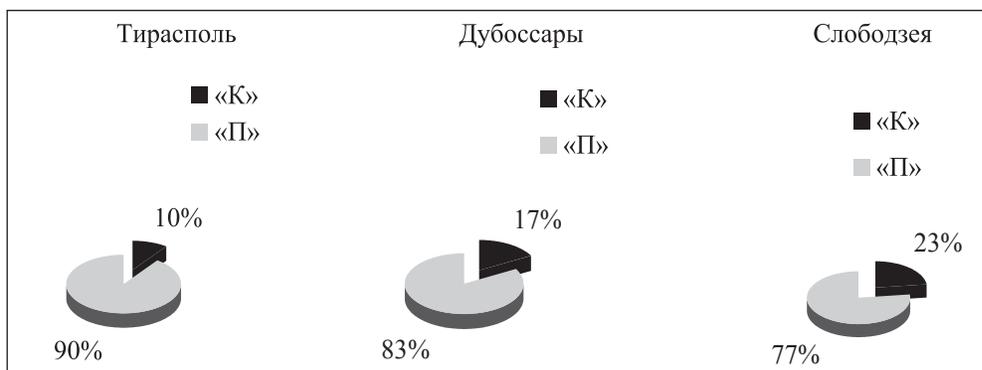


Рис. 5. Доля компонента «К» – нелеченого кариеса в среднем КПУ постоянных зубов 12-летних детей

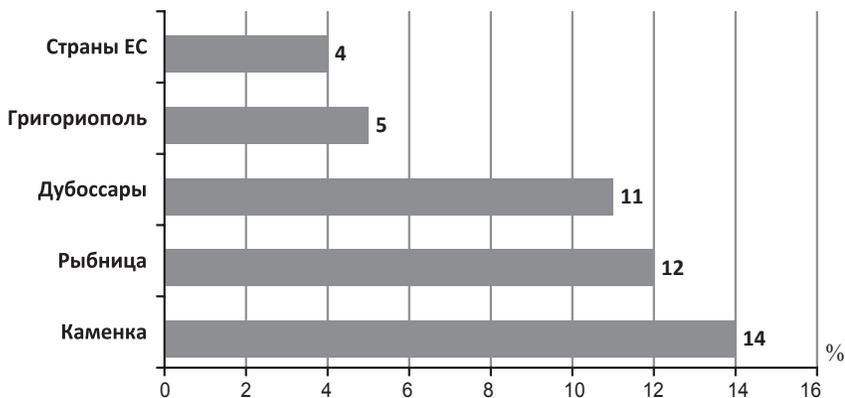


Рис. 6. Процент 15-летних школьников, испытывающих неудобства в общении из-за вида своих зубов [5]

В течение 12 месяцев перед анкетированием достаточно много детей (36–54 %) испытали зубную боль. Для сравнения: в странах ЕС только у 9 % детей болели зубы (рис. 7). При этом в ПМР значительно больше детей (68–80 %), чем в ЕС (59 %), ежегодно осматривает врач-стоматолог. Анализируя эти индикаторы, можно предположить, что при проведении ежегодных профилактических осмотров у детей не во всех случаях своевременно выявлялись и лечились болезни зубов. Низкие адгезивные свойства пломбирочных материалов

также могут способствовать возникновению вторичного кариеса с последующим развитием болевой симптоматики.

Один из наиболее значимых субъективных индикаторов, относящихся к здоровому образу жизни, – соблюдение рекомендованного режима чистки зубов 2 раза в день (индикатор А-1). Анонимным анкетированием было установлено, что рекомендованный режим чистки зубов соблюдают 52 % 15-летних школьников, т. е. меньше в сравнении с рядом избранных стран (рис. 8). Анализируя эти данные

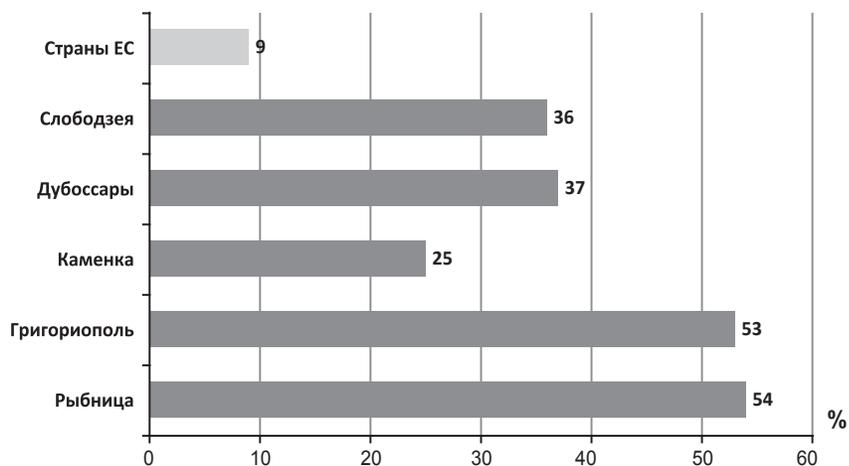


Рис. 7. Процент 15-летних школьников, которые в течение последних 12 месяцев испытали зубную боль [7]

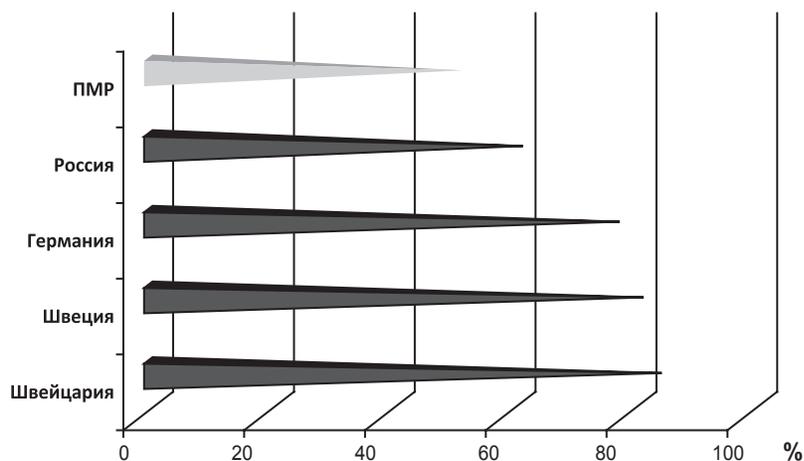


Рис. 8. Процент 15-летних школьников, соблюдающих рекомендованный режим чистки зубов 2 раза в день [8]

во взаимосвязи с низким уровнем интенсивности кариеса зубов у детей Германии, Швейцарии и Швеции, можно предположить, что индикатор А-1 достаточно информативен, однако для оценки стоматологического здоровья детей он может быть использован только в совокупности с другими субъективными и объективными индикаторами.

Заключение

В пяти городах ПМР апробирован ряд европейских индикаторов стоматологического здоровья среди ключевых возрастных групп детей – 12 и 15 лет – по показателям «процент здоровых детей» и «распространенность кровоточивости десен», среднему КПУ и его компонентам, индексу гигиены рта и ряду субъективных данных, относящихся к поведенческим факторам. В качестве «инструментов» в этом исследовании использовали новые карту и опросник ВОЗ, 2013.

Апробированные европейские индикаторы стоматологического здоровья могут быть использованы для мониторинга эффективности первичной профилактики и качества системы стоматологической помощи детскому населению. Они позволяют осуществлять сравнительный анализ аналогичных показателей в странах ЕС и мира, могут способствовать унификации и объективизации системы мониторинга и в конечном итоге улучшению стоматологического здоровья детей.

Автор выражает глубокую признательность эксперту ВОЗ по стоматологии от Республики Беларусь профессору Леусу П.А. за содействие в подготовке данной статьи.

Литература

1. **Кузьмина Э.М.** Стоматологическая заболеваемость населения России. – М.: МГМСУ, 2009. – 236 с.
2. **Окушко В.Р., Рябцев В.Я.** Аргументы и факты в медицинской кариесологии // Новое в стоматологии. – М.: Нью Дент, 2009. – № 2 (158). – С. 1–7.
3. **Рябцев В.Я., Рябцева И.М.** Инновационный подход к системной профилактике кариеса зубов // Материалы XVI национального конгресса Ассоциации стоматологов Республики Молдова. – Кишинев, 2012. – С. 47–50.
4. **Bourgeois D.M. et al.** A Selection of Essential Oral Health Indicators, 2005 Catalogue. www.egohid.eu
5. **Bratthall D.** The Significant Caries Index // International Dental Journal. – 2000. – V. 50. – P. 378–384.
6. EGOHID. Health Surveillance in Europe (2005). A Selection of Essential Oral Health Indicators. www.egohid.eu
7. Euro Barometer 72.3 Report. Oral Health, TNS. – Brussels, 2010. – 90 p.
8. **Maes L. et al.** Tooth brushing in 32 countries // International Dental Journal. – 2006. – V. 56. – P. 159–167.
9. **Pieper K., Heinzl-Gutenbrunner M.** Caries decline in Germany in the period 2004–2009 // 17th Annual Congress of European Association of Dental Public Health, 15–17 November 2012, London, UK. – De Care Dental. – 2012. – P. 26.
10. World Health Organization. Oral Health Surveys Methods, 5th Ed. – Geneva: WHO, 2013. – 54 p.
11. World Health Organization. Planning of Oral Health Services, WHO OP #53. – Geneva: WHO, 1980. – 49 p.

УДК 616-053.2:378.14

А.Г. Кравцова, канд. мед. наук, доц.*Л.Н. Зинченко*, ассистент*К.Р. Федорук*, канд. пед. наук, доц.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО ПЕДИАТРИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Приведены методологические варианты подготовки студентов лечебного факультета по педиатрии в соответствии с международными образовательными стандартами, что позволяет судить о важности усвоения знаний по педиатрии для врачей всех медицинских специальностей.

Социальная востребованность специалистов по педиатрии в нашем регионе во многом зависит от их профессионального уровня; от умения проявлять инициативу, решать нестандартные задачи; от способности оценивать состояние больного и прогнозировать течение болезни. Эти качества крайне необходимы врачу любой специальности, а особенно если его деятельность направлена на сохранение здоровья детей.

В современном динамичном мире высшее медицинское образование может быть эффективным, только существуя в режиме развития, постоянного поиска, интеграции традиций и новаций. Тенденции цивилизационного развития, изменения в обществе, технико-технологический процесс требуют от системы высшего медицинского образования качественно новых результатов – подготовки не только хорошего исполнителя, но и субъекта профессиональной деятельности, осознающего ее цели и несущего ответственность за ее результаты, способного самостоятельно и компетентно принимать решения, готового к саморазвитию и самореализации в профессии.

Профессиональная компетенция выпускника медицинского факультета включает следующие виды деятельности [6].

Что врач **должен делать** – практическая работа:

- *клинические навыки*: сбор медицинского и социального анамнеза, физикальное исследование больного, план дальнейших исследований для постановки диагноза;

- *практические действия*: выполнение процедур (перевязка, наложение швов и т. д.), в том числе при помощи инструментов и аппаратуры (ЭКГ, УЗИ и др.);

- *обследование пациента*: определение перечня необходимых анализов, исследований и умение их интерпретировать;

- *ведение пациента*: назначение адекватного лечения, включая хирургическое, а также обеспечение ухода и реабилитации;

- *профилактика заболеваний*: соблюдение основных принципов профилактики заболеваний и укрепления здоровья;

- *взаимоотношения с людьми* (больными, их родственниками, коллегами, общественностью): уважение, понимание, сопереживание, тактичность.

- *владение информацией*: умение получать, анализировать и систематизировать информацию, включая электронные варианты.

Как врач **внедряет навыки** в практику:

- овладение базисными медицинскими и социальными науками как основами

клинической практики – это *академические знания*;

- соблюдение профессиональной этики и несение правовой ответственности;
- решительность, клиническое мышление и умение ставить диагноз. Врач должен использовать в своей практике основы клинической логики и доказательной медицины, а также исследовательские и статистические методы – это определяется как *аналитические и творческие навыки*.

Врач как **профессионал**:

- понимание роли врача в системе здравоохранения. Врач должен представлять службу здравоохранения, в которой он работает; быть не только врачом, но и преподавателем, менеджером, исследователем, который вносит вклад в теоретические основы практической медицины [6];
- стремление к самосовершенствованию. Врач несет ответственность за свое личностное и профессиональное совершенствование, а также за свое здоровье. Проектирование и реализация задач личностно-профессионального роста будущего врача требуют разработки модели его подготовки, более адекватной по сравнению с традиционной.

Большинство лечебных учреждений республики ориентированы на оказание медицинских услуг всем возрастным группам населения. Исключение составляют детские поликлиники, детские отделения и специализированные детские службы. Необходимость базовых знаний по педиатрии для врачей очевидна. Об этом свидетельствуют квалификационные требования к выпускникам лечебных факультетов, ведь объектом их профессиональной деятельности является также ребенок. Только это нужно объяснять студентам не в конце обучения или при итоговой аттестации, а с первых курсов. Именно тогда все предметы, относящиеся к разделу фундаментальной медицины, превратятся в цикл, формирующий компетентность современного

врача, его способности анализировать социально значимые проблемы и процессы с учетом значимости здоровья детей в демографической ситуации и в прогнозе формирования здоровья населения в целом. Успешное усвоение этих предметов поможет использовать на практике методы не только естественных (медико-биологических и клинических), но и гуманитарных наук. Это касается различных видов профессиональной деятельности: логического и аргументированного анализа возникающих ситуаций и выбора тактических и стратегических решений; соблюдения принятых в обществе моральных и правовых норм, а также врачебной этики, законов и нормативно-правовых актов в работе с конфиденциальной информацией и сохранении врачебной тайны. Значение всего перечисленного неизмеримо возрастает, если сфера деятельности врача распространяется и на детей. Для абсолютного большинства врачей это именно так [3].

Знания по педиатрии при выполнении минимально требуемых условий формирования врача необходимы для обеспечения его умения выявлять у пациентов основные патологические симптомы и синдромы заболеваний с учетом причинной обусловленности ранней их манифестации в детском возрасте и на этом основании составлять прогноз формирования заболеваний взрослых. Кроме того, знание основ возрастной физиологии, патофизиологии, медико-биологических и клинических дисциплин, а также законов течения патологии по органам, системам и организму в целом позволяет будущему врачу анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме и при различных заболеваниях. Только при таких условиях в практической лечебной деятельности реальным становится осуществление алгоритма постановки диагноза (основного, сопутствующего, осложнений) в соответствии с Международной статистической

классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ).

Компетентность в области педиатрии помогает врачу общего профиля выполнять основные лечебные мероприятия при наиболее часто встречающихся в терапии заболеваниях той или иной группы нозологических форм, предупреждая тяжелые осложнения и даже летальный исход. От уровня подготовки студентов лечебного факультета по педиатрии зависят и результаты планирования и ведения беременности, эффективности приема родов.

Формирование профессиональных компетенций врача предусматривает овладение им не только профессиональными знаниями, но и умениями, навыками [2]. Поэтому преподавание педиатрии на лечебных факультетах имеет свое предназначение. Без умения осуществлять профилактические мероприятия начиная с самого раннего возраста невозможно достичь сколько-нибудь значимых результатов в снижении заболеваемости взрослых и предупреждении ранних трагических исходов заболеваний или неблагоприятных их последствий.

Врач должен уметь:

– проводить индивидуальную и популяционную профилактику болезней, диспансеризацию здоровых и больных среди всех возрастных групп населения, и особенно детей;

– осуществлять диагностику и лечить больных, оказывая плановую и неотложную медицинскую помощь, при заболеваниях и патологических состояниях, изучение которых включает педиатрическую составляющую.

Оптимальным вариантом повышения эффективности образовательного процесса педиатрии, является целенаправленное использование имеющегося кадрового потенциала университета и практического здравоохранения с опорой на методологические подходы в формировании мотиваций к самообразованию.

Задача преподавателя – в самом начале знакомства со студентами лечебного факультета вносить ясность в вопрос значимости педиатрии. Использовать для этого убеждения – малоперспективный вариант. Необходимо подвести студента к самостоятельному выводу о роли педиатрии во врачебной деятельности, в какой бы форме она ни осуществлялась. Последовательность этого процесса очевидна: первая встреча с лектором, первое посещение детской клиники, первая встреча с маленьким пациентом [5].

Обязательным при этом является соблюдение принципов преемственности, взаимного дополнения и целевой последовательности (целенаправленно ориентированных действий). Это позволяет обеспечить максимально гибкий и целенаправленный подход к осуществлению задач профессиональной подготовки врача общемедицинской практики по педиатрии. При осуществлении индивидуального подхода можно дополнительно решить проблемы целевого формирования знаний и навыков по педиатрии у студентов, избравших к пятому курсу ту или иную специализацию (хирургию, акушерство и гинекологию, психиатрию, дермато-венерологию и т. д.).

Традиционный учебник академического типа, каким бы современным и подробным он ни был, является лишь основным обучающим средством. Наряду с ним целесообразно использовать современные и даже экспериментальные по форме учебные пособия, отвечающие новейшим информационным технологиям. Возможность их постоянного обновления формирует компетентность, соответствующую требованиям врачебной деятельности, включающей обязательные компоненты по работе с детьми.

Современное вузовское обучение, ориентируясь на такие технологии, обеспечивает развитие личностной мотивации,

без чего прорыв в подготовке конкурентоспособного специалиста практически невозможен. Преподаватели вуза должны видеть в студентах активных пользователей полученных знаний.

С этих позиций самостоятельная работа по приобретению знаний и освоению навыков имеет свои особенности. Традиционного подхода к обучению студентов специальности, которая для них является дополнительной, хотя и существенной в выполнении миссии врачевания, явно недостаточно. Необходимо привлечение творческого потенциала научно-информационной деятельности, развитие внутренней и внешней самоорганизации будущего специалиста, его способности выстраивать индивидуальную программу постоянного самообучения.

Главный принцип самостоятельной работы состоит в том, чтобы функции перевода информации в компетентные знания и умения сочетались со способностью управлять своей деятельностью. Наш опыт работы со студентами показывает, что при традиционной форме обучения педиатрии на лечебном факультете студенты в самостоятельной работе в основном ограничиваются изучением конспекта лекций, учебника, методических пособий. И крайне редко, если нет специальных заданий, используют дополнительные информационные источники (словари, справочники, монографии, периодическую литературу). Наиболее перспективным направлением инноваций в образовательном процессе, на наш взгляд, является взаимодействие с другими кафедрами как фундаментального, так и клинического профиля. Это позволяет добиться усвоения учебного материала студентами в процессе активного пользования учебной информацией в специально организованной ситуации. Педагогическая реальность в этом случае конструируется в контексте продуктивной деятельности преподавателя и студента, связанной с осуществлением

педагогического процесса сначала в совместной, а затем и в индивидуальной самоорганизуемой работе.

Именно такими принципами и руководствуется коллектив кафедры педиатрии, постоянно стремясь к совершенствованию учебного процесса.

Для развития у студентов мотивации к самостоятельной работе нужны современные научно обоснованные учебные и методические пособия. Поэтому необходимо регулярное обновление старых и создание новых материалов для самоподготовки к практическим занятиям.

На кафедре имеются методические разработки по всем темам цикла практических занятий и указания для студентов, которые используются как для познавательной деятельности, так и для самостоятельного контроля.

Методические указания, составленные по единому образцу, включают:

1. Вопросы по разделам для самостоятельного изучения.
2. Вопросы, выносимые на контроль (экзамен или зачет).
3. Информацию о навыках, которые должен получить студент в процессе изучения данной темы.
4. Перечень тем для реферативных сообщений.
5. Списки основной и дополнительной литературы.

Кроме того, кафедра располагает вспомогательными информационными материалами. Это схема написания истории болезни и развития; алгоритмы обследования, оценочные таблицы физического и психомоторного развития, биологической зрелости детей; электронные базы лабораторных анализов; набор рентгенограмм, электрокардиограмм и др.

Электронные ресурсы кафедры представлены комплектом учебно-методических указаний и разработок для аудиторной и внеаудиторной работы студентов,

учебных пособий, с которыми обучающиеся могут познакомиться в процессе самостоятельной работы и при подготовке к клиническим практическим занятиям.

Студент углубляет свои знания, работая над отдельными разделами программы с использованием научной литературы, делится информацией с сокурсниками, качественно изменяет характер познавательной деятельности. Излагая полученную информацию в письменном виде, накапливает ее для себя, а выступая с сообщениями при аудитории, дополнительно приобретает умение излагать мысли устно (как способ формулирования мысли посредством языка). Завершенная научно-исследовательская работа студента (НИРС) выносится на обсуждение в группе (одна из форм контроля самостоятельной работы). Студент имеет возможность выступить с сообщением (докладом), осознать значимость выполненной работы, реально оценить свой вклад в коллективную работу [1].

Таким образом формируется научное мышление будущего специалиста [5] и, мы уверены, его четкое представление о роли педиатрии в предстоящей профессиональной деятельности. Имеются примеры, когда студенты выносили на обсуждение незапланированные и непредусмотренные программой проблемы. По предложению студентов был составлен расширенный комплекс онтогенетических основ формирования функциональных заболеваний и трансформации их в органную патологию у детей.

Такой подход к обеспечению полномасштабной учебной работы студентов, включая самостоятельный компонент, который является одним из прогрессивных инновационных методов организации учебного процесса в высшей школе, позволяет студентам с помощью современных способов предоставления информации и свободного доступа к ней получать более широкие возможности эффективно-

го и качественного усвоения знаний по педиатрии [3].

Судя по фундаментальному обзору зарубежной и отечественной литературы о подготовке врача общей медицинской практики [2–4], явно занижена роль педиатрии в формировании профессиональных качеств врача общемедицинского профиля. Он должен уметь предупреждать болезни и лечить больного. Наличие большого количества медицинских специальностей, в том числе и в педиатрии, не освобождает врача от необходимости использовать в своей деятельности знания, полученные при общепрофессиональной подготовке.

Литература

1. **Беляева А.Л.** Управление самостоятельной работой студентов // Высшее образование в России. – 2003. – № 6. – С. 105–109.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 040100 – Лечебное дело. Квалификация – врач. Утвержден 10 марта 2000 г.
3. **Маевская В.А., Чурилов Л.П.** О медицинском образовании в России и за рубежом. Ч. I–III // Вестник МАПО. – 2002. – Т. II, № 4. – С. 2.
4. **Петров С.В., Строев Ю.И. и др.** Болонский процесс и опыт англоязычных медицинских программ // Материалы межвузовского семинара «Россия и Европа на пути интеграции в единое образовательное пространство». – СПб: СПбГУ, 2004.
5. **Росина Н.И.** Методика преподавания психологии // Высшее образование в России. – 2006. – № 7. – С. 109–114.
6. **Федорук К.Р.** Компетентностный подход как вектор образовательного процесса в подготовке будущих врачей // Вестник Приднестровского университета. – 2011. – № 2(38). – С. 69.

Л.Н. Азбукина, д-р мед. наук, проф.

КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПГУ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Рассматривается подготовка врачей на медицинском факультете ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Подчеркивается особая значимость этой профессии. Обращается внимание на необходимость практической направленности в обучении студентов-медиков, а также на возможности их участия в научно-исследовательской работе.

«Светя другим, сгораю сам» – эти слова известный голландский медик Ван Тьюльп предложил сделать девизом врачей.

Ежегодно на медицинский факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко поступают молодые люди, желающие получить одну из самых прекрасных профессий в человеческой деятельности – профессию врача.

Уверенность в будущем – одна из характерных черт нашего студенчества. Будущее у каждого, начинающего свою жизнь в высшем учебном заведении, – это, прежде всего, работа по избранной профессии, занятие любимым делом. Как же не потрудиться ради этого? И все молодые люди, пришедшие на кафедры и в научные студенческие кружки, начинают усиленно, самоотверженно учиться.

Однако есть студенты, которые, поступив в вуз, считают, что будущее уже в их руках, что оно придет само, и старшекурсники могут прямо заявить: «Если дошли до 5–6 курса, то нас выпустят». Надо только подождать, когда пройдут годы учебы, и будущее, материализованное в виде небольшой книжечки – диплома о вдохновляющем звании врача, будет объявлено и выдано непосредственно в руки, причем дипломы с отличием вручит президент ПМР или ректор ПГУ. Значит ли это, что студент, проучившись шесть лет, стал врачом? Да, несомненно. Имея за время учебы хорошую академическую успеваемость и сдав государственные экзамены в 3 этапа (практические навыки, тестирование, собе-

седование по билетам), студент совершенно законно получает диплом врача с последующим направлением в интернатуру для более глубокого изучения избранной специальности. При этом он дает клятву – присягу врача на верность профессиональному и гражданскому долгу.

Но это будущее само по себе не придет, его нужно завоевать, за него надо бороться. Бороться с огромным потоком различной научной информации, с усталостью и ленью, с искушениями и желаниями, которые иногда очень далеки от вузовских дел и даже порой мешают жить и работать, – поэтому на пути к профессии у студента немало трудностей. Но у него всегда есть союзники в этой борьбе, в первую очередь родные и друзья, затем преподаватели, которые организуют педагогический процесс и дисциплинируют студента. Среди этих союзников не последнее место занимают кураторы (наставники) – они раскрывают суть и значение будущей профессии и, хорошо зная различные стороны студенческой жизни, помогают решать проблемы быта, взаимоотношений с окружающими, а также дают рекомендации по рациональному освоению учебного материала и подготовке к экзаменационным сессиям.

На медицинском факультете все подчинено основной задаче – подготовке квалифицированного специалиста – врача, представителя самой гуманной профессии. Что же такое врач, кем официально станет

студент-первокурсник через шесть лет? Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 1982 г. дала следующее определение: «Врач – это лицо, которое, будучи принято в установленном порядке в высшую медицинскую школу, должным образом признанную в стране, в которой она находится, успешно завершило предписанный курс медицинских наук и получило квалификацию, дающую юридическое право на медицинскую практику (включая профилактику, диагностику, лечение и реабилитацию)...». Таким образом, врач – это специалист в особой, специфической сфере деятельности, объектом применения его трудовых усилий является организм человека, причем не только больного, но и здорового. Это ставит врача на особое место среди всех остальных специалистов: от качества работы врача, от его квалификации и отношения к своей работе зависит благополучие всего общества и каждого человека в отдельности. Повседневно, ежечасно огромная армия врачей без устали трудится над сохранением и укреплением здоровья всего человечества. Здоровье людей – это огромное непреходящее достояние, большая общественная и государственная ценность.

Отношение к медицине и врачам в разные исторические периоды было различным. Это зависело главным образом от социального строя и общественного сознания, а также от уровня развития медицинской науки, состояния здравоохранения, его материальной базы, участия государственных структур в оздоровлении общества и внешней среды. Что касается самих врачей, то было время, когда врачей при неудачном лечении... казнили. Причем не только во времена египетских фараонов, но и в менее отдаленном прошлом, например при царствовании Ивана Грозного.

На рубеже последних столетий, к 1900 г., даже в крупных городах (кроме

Москвы и Санкт-Петербурга) только начали открываться государственные больницы. Продолжали свирепствовать опустошительные эпидемии, особенно холера. Процветали социальные болезни, из которых туберкулез и алкоголизм были наиболее распространенными; чрезвычайно высокой оставалась детская и материнская смертность. Отсутствие гигиены труда на предприятиях порождало массовые профессиональные заболевания среди рабочих. Если к этому добавить слабое развитие фармацевтической и медицинской промышленности, а также ряда отраслей медицинской науки, то можно себе представить, в какое подчас отчаянное положение попадали врачи, старавшиеся помочь больным людям.

За последние годы в медицину внедрено много фундаментальных открытий, изменилась структура познания, подходы, трактовка диагностики и лечения. Поэтому изменяются и требования к подготовке специалистов-медиков. Каждая научная дисциплина, которая преподается на медицинском факультете, может дать множество примеров о роли и значении научно-технического прогресса в своей области знаний. Все это становится достоянием студентов в процессе их обучения. Прогрессивный процесс внедрения в диагностику и лечение новых технических средств (ультразвуковое исследование, компьютерная томография, кардиотокография внутриутробного плода, мониторинг, лапароскопия и многое другое) обеспечивает высокую надежность и достоверность объективных данных при обследовании и лечении больных, а следовательно, находит свое отражение и в обучении студентов.

При этом очень важно учитывать следующее: нельзя допустить, чтобы за данными обследования какого-либо органа потерялось целостное восприятие больного. Только комплексное обследование всех органов и систем с помощью инстру-

ментов и приборов, а также (и главным образом!) непосредственно врачом – его глазами, руками, ухом – может достоверно показать состояние организма больного в определенный момент. Динамичное наблюдение за пациентами в стационаре позволяет оценить эффективность применяемого лечения; осмотры же после выписки с необходимыми лечебными назначениями, а также рекомендациями по режиму, питанию и дальнейшему ведению закрепляют эффект процесса реабилитации. Таковы особенности деятельности врача в клиниках с учетом современного уровня диагностики и лечения.

Таким образом, главное, чему мы должны научить студентов, – не терять целого за частным, всегда видеть больного, а не симптомы или признаки болезни. Это надо знать и учитывать с самого начала учебы на медицинском факультете, так как с первого курса студентов обучают знаниям, которые обеспечат понимание частных вопросов патологии. Теоретические дисциплины помогают объединить частное и целое, соблюдая принцип диалектического единства в подходе к больному человеку.

Для того чтобы представить, как влияет научно-технический прогресс на обучение, надо уточнить тот метод, с помощью которого определяется и корректируется содержание обучения на медицинском факультете. Таким методом является модель специалиста. Модель специалиста заданного профиля – терапевта, хирурга, акушера-гинеколога, педиатра – это перечень видов деятельности, выполняемых в процессе теоретической и практической работы в соответствующих учреждениях здравоохранения. Модель специалиста позволяет уточнить и четко сформулировать цели обучения по всем дисциплинам. Если студент хорошо усвоит содержание каждого занятия, это позволит обеспечить полноценную деятельность врача в условиях его практической работы.

Учебный процесс является двусторонним: это не только деятельность преподавателя, но и упорная, как это уже подчеркивалось, целеустремленная деятельность студента. Конечные цели, результаты обучения могут быть достигнуты только при полном усвоении студентом учебного материала. Учитывая глубокую насыщенность каждого занятия новым материалом, принципы интеграции и комплексности, а также то, что все занятия тесно связаны с практикой, совершенно очевидно, что студент должен не только посещать все занятия, но и активно на них работать. Только тогда он сможет приобрести знания на таком уровне, чтобы не просто иметь представление, суметь не только рассказать, но и, главное, практически применить полученные знания, т. е. приобрести в процессе обучения необходимые умения и навыки. Только при максимальном приближении студента к условиям его будущей врачебной деятельности может быть достигнута цель его обучения.

Основные принципы обучения на медицинском факультете: систематичность, последовательность, сознательность, активность – известны давно, но в наше время научно-технического прогресса, развития науки, насущной необходимости в тесной связи обучения с практикой они приобретают особую значимость. Только такое отношение к учебе может привести студента к овладению специальностью. Как бы хорошо преподаватель ни объяснял, что и зачем нужно изучать, но если студент не будет активно работать с учебным материалом и на практике, он не поймет и не усвоит необходимых знаний.

Что же такое обучение? Это особый вид познавательной деятельности, который приводит к овладению знаниями, навыками и одновременно к развитию и формированию личности обучаемого. Когда мы хотим обобщить некоторые вопросы обучения, прежде всего надо сказать, что в

процессе учебы студенту очень важно освоить научный подход к оценке информации. Что мы вкладываем в данном случае в понятие «научный подход»? В настоящее время фундаментальные медицинские дисциплины преподаются самостоятельно, независимо друг от друга. Но все отчетливее становится процесс интеграции и комплексирования отдельных дисциплин, тем, курсов и др. Таким образом, научный подход к оценке информации – это сознательное отношение ко всему процессу обучения в вузе в его последовательном развитии в условиях нарастания объема и сложности информации.

Студенту надо помнить об этом и связывать знания сегодняшнего дня с тем, что он получит в ближайшем будущем, а на последующих курсах – с тем, что изучено ранее. В этом залог понимания, а значит, и постоянно хорошей, уверенной учебы, которая удовлетворяет и студента, и преподавателя.

Что обеспечивает понимание студентами учебного материала? Несомненно, это, в первую очередь, лекция, активно прослушанная студентом. Надо помнить, что современная информация, которая содержится в лекции, является прогрессивной, передовой; эти знания, получаемые сегодня, послужат студенту и тогда, когда он станет врачом и приступит к самостоятельной работе. На лекции студентам дается ориентировка в теоретических аспектах изучаемой темы, подкрепляемая конкретными примерами из клинической практики. Лекция – это ориентир, который освещает и одновременно – это самое главное – указывает основное направление в изучаемой теме. Дальнейшее понимание и усвоение материала обеспечивает учебное пособие, которое рекомендуется студенту для самостоятельной работы. Как правило, это апробированный современный учебник по той или иной дисциплине, признанный как российский образова-

тельный стандарт. В учебнике излагаются фундаментальные знания, которые уже вошли в золотой фонд науки и обязательны для студентов. Медицинский факультет располагает достаточным количеством учебников, в том числе и в электронных вариантах.

Но кроме этого студенту необходимо приобрести навыки использования изучаемого материала в практической работе. А это означает активную деятельность на практических занятиях.

При положительной мотивации, т. е. при твердом и непреклонном желании студента учиться на медицинском факультете, основным фактором успешной учебы является четкое понимание учебного материала. Для полного понимания прежде всего нужен исходный уровень знаний, без которых невозможно усвоение новой информации. Далее необходимо уяснить объяснения преподавателя на практическом занятии. Без этого также невозможно усвоение нового материала, потому что преподаватель дает схему (алгоритм) для выполнения на практике определенных заданий и выработки практических навыков. Имея необходимые методические разработки и указания, студент самостоятельно осмысливает учебный материал окончательно. Только при условии полной ориентированности в учебном материале и усвоения всего объема полученной информации можно говорить о достижении цели обучения. Если же ориентированность неполная и соответственно не достигнуто достаточное понимание учебного материала, процесс обучения сводится к методу проб и ошибок. Естественно, что результаты при таком обучении могут быть только посредственными.

Таким образом, для того чтобы стать хорошим врачом, каждый студент должен учиться не методом проб и ошибок, а путем разумного решения задач, когда полная ориентация в учебном материале

обеспечивает безошибочный ответ. Метод разумного решения практических задач при работе с больными позволяет студенту в процессе прохождения курса постепенно изучить весь предмет, а также овладеть теорией и практикой конкретной учебной дисциплины.

Имеющий хорошие знания и умеющий применять их на практике студент может по своему желанию заняться научно-исследовательской деятельностью по интересующей его тематике, что способствует также углубленной разработке отдельных тем или отдельных вопросов научной проблемы кафедры. Эту работу студенты проводят в студенческом научном обществе, в научных студенческих кружках при кафедрах или самостоятельно. Участие студентов в научно-исследовательской работе – это прямой путь в науку, непосредственное приобщение к научным исследованиям, приобретение навыков исследовательской работы, что позволяет идти в ногу с научным прогрессом и соответствовать требованиям современности.

Медицинский факультет сегодня готовит в основном специалистов широкого профиля, а если возникает необходимость какой-то узкой специализации, то она осуществляется соответствующими кафедрами. В современных условиях обучения в высшей школе важно и необходимо не только использовать приобретенные знания для решения практических задач, но и уметь ставить перед собой новые задачи, развивать свои творческие способности. Это создает неограниченные возможности для свободной творческой деятельности, приобретения уверенности в своих способностях проводить научные исследования и применять полученные результаты на практике.

Студент за время учебы на медицинском факультете получает огромное количество различной информации. Таковы особенности современного высшего обра-

зования, они определяют деятельность в процессе учебы. Еще 200 лет назад очень образно сказал А.А. Суворов: «Память есть кладовая ума, но в этой кладовой много перегорожек, а потому и надобно скорее все укладывать куда следует». Куда же следует укладывать приобретенные знания и в каком порядке? На вопрос «куда?» отвечают процессы интеграции, системный подход к пониманию развития патологических процессов, принципы целостности организма и его функций в норме и патологии. В каком порядке, определяет ясность цели, конкретность знаний, надежность методов их использования, объективные критерии в проверке результатов их применения, т. е. эффективности.

Однако кроме знаний нужно приобрести и определенные личностные качества, необходимые врачу. Обучение студентов сочетается с большой воспитательной деятельностью преподавателей. Только в таком единстве возможно формирование врача: воспитание специалиста высокой квалификации в области медицины невозможно без личного участия воспитателя-педагога. Добросовестное отношение к делу, ответственность, честность, принципиальность – эти качества являются существом профессии врача и основными принципами его практической работы. Врач должен обладать особыми личностными свойствами, которые ему совершенно необходимы для выполнения профессиональных обязанностей. При этом, будучи общими всех для врачей, отдельные черты могут проявляться в разной степени в зависимости от специальности. Человеческие гуманные качества должны преобладать в натуре врача, и, обладая ими, настоящий врач способен влиять на больных, придавая им моральную силу и волю к преодолению болезни. С самого начала учебы на медицинском факультете надо готовить себя к встрече с будущими сво-

ими пациентами, так как каждое качество, каждая черта характера, необходимая человеку определенной профессии, не появляется сама собой, а длительно воспитывается и формируется в определенной атмосфере.

Студенты – это молодые люди, овладевающие знаниями в той области человеческой деятельности, которую они избрали своей будущей профессией. Но пока представления о профессии у них далеко не полные. Студент только начал учиться и хочет делать это хорошо. Трудно представить студента, который пришел бы на медицинский факультет без твердого желания учиться и стать хорошим специалистом (правда, встречаются случайные экземпляры, но они быстро отсеиваются). Большинство отдают все силы и энергию, чтобы стать врачами, но не всегда начинающему учиться удается сразу включиться в выполнение этой поставленной перед собой задачи. Заданий много: чтобы успеть все сделать, надо упорно и целеустремленно работать.

Если процесс обучения идет по оптимальной схеме, студент успевает выполнять свои практические обязанности (работа с больными, дежурства в стационаре) и учебные задачи. А если студент что-то упустил, тогда не только затрудняется понимание, но и возникают непреодолимые

препятствия в усвоении последующего материала. Эта совершенно очевидная истина часто игнорируется, и может произойти сбой в систематической учебе. Труд, труд и еще раз труд – таков лозунг, девиз, правило, закон для студента-медика. Только трудолюбивый студент становится хорошим врачом, и за 20 лет существования медицинского факультета жизнь это подтверждает.

В задачу медицинского факультета и университета входит также подготовка научных и педагогических кадров. Определенный процент выпускников из числа отлично успевающих и активно работающих в НОМУСе (научном обществе молодых ученых и студентов) получают возможность повышать свою квалификацию в клинической ординатуре и далее в аспирантуре.

Порог медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко переступают молодые люди, которых приводит сюда желание лечить больных и предупреждать болезни. Жизнь идет вперед, и все новые и новые отряды самоотверженных борцов за здоровье человека вступают в схватку с болезнями, забыв порой о времени и о себе. Медицина, которая служит человеку, складывается из науки и искусства, а над ними простирается чудесный покров героизма, без которого не может быть медицины.

БИОЛОГИЯ. ХИМИЯ

УДК: 612.396.13

В.А. Шептицкий, д-р биол. наук, проф.

Л.Н. Чебан, науч. сотр.

(Ин-т физиол. и санокреатол. АНМ, г. Кишинев)

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОУГЛЕВОДНОЙ ДИЕТЫ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ВСАСЫВАНИЕ МОНОСАХАРИДОВ В ТОНКОЙ КИШКЕ

В опытах in situ на крысах-самцах установлено, что диета с высоким содержанием углеводов продолжительностью 6 недель, начиная непосредственно с момента перехода на дефинитивное питание, приводит к заметному повышению всасывания моносахаридов в тонкой кишке и является причиной развития нарушения их всасывания в дальнейшей жизни. Выявлены характерные особенности и закономерности изменения всасывания глюкозы и фруктозы в условиях высокоуглеводной диеты.

Введение

Проблема всасывания углеводов, которые служат основным источником энергии для клеток организма млекопитающих, и его адаптивных перестроек является одной из приоритетных для физиологии и санокреатологии питания, а также для гастроэнтерологии, поскольку исследование этой проблемы позволяет не только более глубоко изучить процесс ассимиляции пищи, но и решать прикладные задачи, связанные со здоровьем человека.

Структурные и функциональные изменения аппарата всасывания углеводов в тонкой кишке в постнатальном онтогенезе частично детерминированы генетически, но также являются результатом адаптации, в первую очередь к диете, факторам онтогенетического развития, гормональ-

ным перестройкам и стрессу, причем вынужденные ранние адаптации могут сохраняться в течение жизни [6, 7, 9, 11, 22].

Современные исследования доказывают, что кишечник способен реагировать на изменение содержания в рационе питания углеводов модификацией скорости их транспорта, однако закономерности, интенсивность и механизмы этого адаптивного реагирования остаются в высокой степени дискуссионными, что объясняется методическими трудностями изучения деятельности тонкого кишечника, разнообразием используемых методических подходов, различиями в возрасте экспериментальных животных и сроках воздействия нутритивных факторов [7, 8, 10, 14, 17, 23].

Целью данной работы является выявление характерных особенностей и за-

кономерностей изменения всасывания глюкозы и фруктозы в тонкой кишке в условиях диеты с высоким содержанием углеводов в период раннего постнатального онтогенеза.

Материал и методы

Исследования выполнены на лабораторных крысах-самцах в возрасте от 19 дней до 12 месяцев, содержащихся в условиях вивария. В течение первых 18–19 дней после рождения крысята находились на молочном вскармливании. Была исключена возможность поедания ими корма, который самка получала в другой клетке, куда ее специально отсаживали перед этим.

После отъема крысят делили на две группы. Рацион питания первой группы (контрольной) в течение 6 недель был стандартным с обычным содержанием углеводов (41 % от массы корма и 56,5 % от общего количества потребляемой энергии) согласно общепринятой диете для исследования влияния диетических факторов на растущих крыс (AIN-93G) [19] в модификации [13]. Животные второй группы (опытной) в течение 6 недель находились на диете с высоким содержанием углеводов (59 % от массы корма и 78,2 % от общего количества потребляемой энергии). Расчеты были сделаны таким образом, чтобы содержание углеводов в полости тонкой кишки животных после употребления стандартной диеты составило около 50–55 мМ, а диеты с повышенным содержанием углеводов – 70–75 мМ [1, 18, 20].

Часть животных как контрольной, так и опытной групп были прооперированы и подвергнуты экспериментальной перфузии непосредственно по достижении ими возраста 6 недель. Остальные животные опытной группы были переведены на стандартный рацион питания и содержа-

лись на нем в течение 3 дней либо 6 недель, после чего были прооперированы и подвергнуты экспериментальной перфузии.

Контролем служили крысы того же возраста, содержащиеся в течение всего периода дефинитивного питания на стандартном рационе. На протяжении всего опыта животные имели неограниченный доступ к отстоянной водопроводной воде. Состав диет представлен в табл. 1.

Для исследования всасывания углеводов в тонкой кишке по методу single-pass intestinal perfusion (SPIP) с модификациями *in situ* [4, 15, 21] животных наркотизировали внутрибрюшинным введением уретана (1,5 г/кг), затем помещали на нагретую до 37 °С площадку для поддержания температуры тела и производили лапаротомию. После извлечения проксимального отдела тонкой кишки изолировали отрезок длиной 20 см на расстоянии 15 см дистальнее двенадцатиперстной кишки без повреждения кровеносных сосудов брыжейки. В оба конца отрезка тонкой кишки вставляли полиэтиленовые канюли с внутренним диаметром 3 мм, которые фиксировали лигатурами. Канюли

Таблица 1

Состав диет подопытных животных

Ингредиент, г/100г массы корма	Стандартная диета	Диета с высоким содержанием углеводов
Кукурузный крахмал	35	50
Сахароза	6	9
Казеин	16	10
Кукурузное масло	7	3
Агар (2 %-ный)	31	23,5
Минеральная добавка (AIN-93G-MX)	3,5	3,5
Витаминная добавка (AIN-93G-VX)	1	1
L-Цистин	0,3	0,3
Холина бетартрат	0,2	0,2
Всего	100	100

выводили через узкие отверстия в мышцах и коже, после чего на брюшную стенку накладывали швы. Канюлированный сегмент тонкой кишки промывали раствором Рингера (37 °С) до выхода химуса, а затем канюли соединяли с перфузионной системой. Перфузия проводилась с помощью многоканального перистальтического насоса «Zalimp» (Польша), обеспечивающего стабильную, близкую к физиологической скорость перфузии (около 0,5 мл/мин) [5]. Раствор, поступающий в отрезок тонкой кишки, предварительно подогревался до 38 °С.

Для перфузии изолированного участка тонкой кишки использовали растворы моносахаридов (глюкозы или фруктозы) с начальными концентрациями 12,5; 25; 50; 75; 90 и 110 мМ. Субстраты готовили на растворе Рингера (рН 7,4) с таким расчетом, чтобы осмотичность перфузионного раствора составляла около 300 мОсм [3]. Эксперимент продолжался 120–180 минут. Пробы полученного перфузата для анализа собирали в центрифужные пробирки на холоду с интервалом 10 минут через 30 минут после начала перфузии, когда устанавливалась стабильная скорость всасывания [15, 21].

Для получения кинетических кривых всасывания глюкозы и фруктозы в строго определенное время суток проводили экспериментальную перфузию изолированного участка тонкой кишки растворами с различной концентрацией субстрата. Определение истинных (скорректированных с учетом влияния эпителиального слоя) кинетических констант активного транспорта глюкозы (K_i и J_{max}) и константы пассивной диффузии (K_d) в изолированной петле тонкой кишки проводили по методу Громовой Л.В. и др. [2]. Для определения роли системы активного Na^+ -зависимого транспорта глюкозы, опосредуемой транспортером SGLT1, в изменениях всасывания этого моносахарида в условиях диеты

с высоким содержанием углеводов, а также для расчета кинетических констант активного транспорта глюкозы использовали результаты опытов с введением в полость тонкой кишки конкурентного ингибитора SGLT1 флоридзина (2 мМ).

Для определения концентрации фруктозы использовали колориметрический мышьяково-молибденовый метод Нельсона в модификации А.М. Уголева и Н.Н. Иезуитовой [5]. Концентрацию глюкозы в перфузионных растворах определяли с помощью наборов «Bio-Test» (Чехия). В основу определения содержания глюкозы положен модифицированный глюкозо-оксидазный метод [12].

Статистический анализ полученных данных выполняли с применением *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Полученные данные показывают, что уровень всасывания глюкозы в тонкой кишке животных контрольной группы, содержащихся на стандартной диете, составил около 9 мкмоль/мин при начальной концентрации субстрата 25 мМ и чуть более 14 мкмоль/мин при концентрации субстрата 50 мМ, а фруктозы – около 2 и 4,2 мкмоль/мин соответственно (рис. 1). Величины скорости всасывания моносахаридов в наших опытах близки к полученным другими авторами при использовании данной экспериментальной модели или несколько их превосходят [16, 21], что говорит о хорошем функциональном состоянии перфузируемого отрезка кишечника.

Обнаружено, что под влиянием высокоуглеводной диеты происходят существенные изменения всасывания моносахаридов в тонкой кишке. У крыс, содержащихся в течение 6 недель на такой диете в период раннего постнатального онтогенеза, скорость всасывания как

глюкозы, так и фруктозы заметно выше, чем у контрольных животных (рис. 1). Следует отметить, что всасывание фруктозы возрастает под влиянием диеты с высоким содержанием углеводов в большей степени (в 1,5–1,6 раза), чем всасывание глюкозы (1,3–1,4 раза).

При изучении всасывания моносахаридов из растворов, содержащих их в различных концентрациях, были получены

кинетические кривые всасывания глюкозы и фруктозы в этих условиях (рис. 2, 4). Характер кинетических кривых всасывания глюкозы, полученных при 6 исходных концентрациях субстрата при стандартном и повышенном содержании углеводов в диете свидетельствует о преимущественно активном ее всасывании. Как видно из графиков, насыщение транспортной системы глюкозы у животных, содержащихся

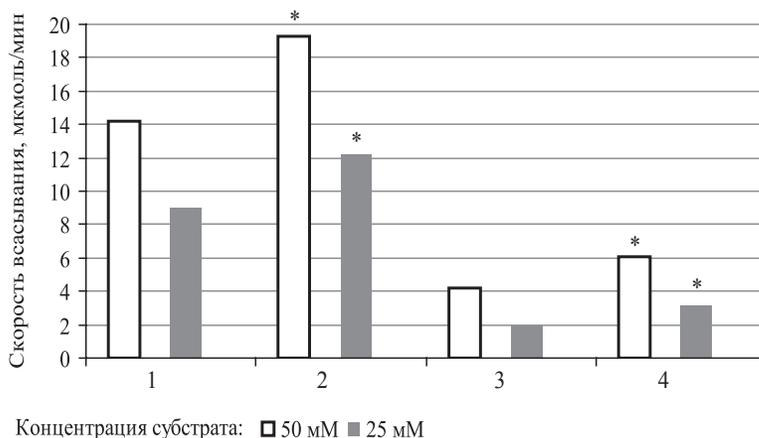


Рис. 1. Всасывание моносахаридов в тонкой кишке крыс:

глюкоза: 1 – контроль, 2 – высокоуглеводная диета; фруктоза: 3 – контроль, 4 – высокоуглеводная диета

* Достоверные различия по сравнению с контролем ($P < 0,05$)

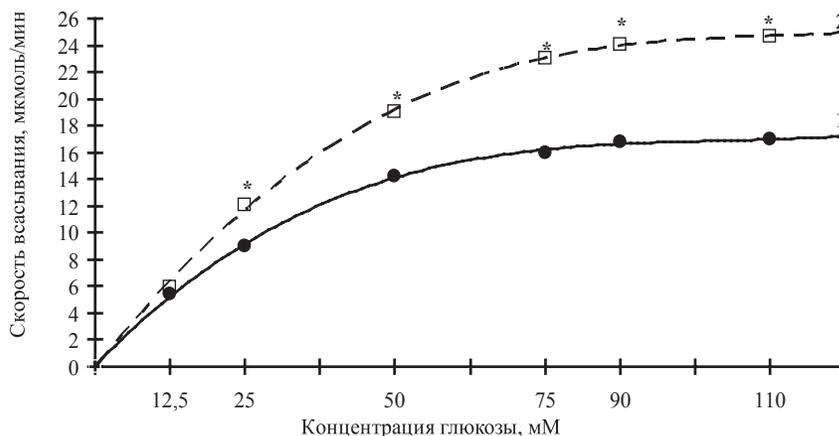


Рис. 2. Кинетика всасывания глюкозы в тонкой кишке при содержании животных на стандартной и высокоуглеводной диете: 1 – стандартная диета; 2 – диета с высоким содержанием углеводов

* Достоверные различия по сравнению с контролем ($P < 0,05-0,01$)

на высокоуглеводном рационе питания, происходит при более высокой концентрации глюкозы (около 75 мМ), чем у животных, содержащихся на стандартной диете (около 50 мМ), что свидетельствует о более высокой мощности системы активного переноса глюкозы апикальной мембраны энтероцита. Обращает на себя внимание и тот факт, что степень повышения всасывания глюкозы под влиянием диеты с высоким содержанием углеводов возрастает с ростом инициальной концентрации субстрата. Так, при концентрации субстрата 12,5 мМ не наблюдается достоверной разницы скорости всасывания этого моносахарида между контрольными и опытными животными, в то время как при высоких концентрациях субстрата коэффициент повышения интенсивности транспортного процесса достигает 1,5. Это также может свидетельствовать о более высокой мощности систем переноса глюкозы и величины абсорбирующей поверхности слизистой оболочки тонкой кишки.

Исследование всасывания глюкозы в тонкой кишке в присутствии конкурентного

ингибитора ее активного транспорта, опосредованного переносчиком SGLT1, – флоридзина (2 мМ) показало, что флоридзин резко снижает скорость всасывания при всех трех инициальных концентрациях субстрата как у контрольных, так и у опытных животных (рис. 3), что свидетельствует о ее преимущественно активном всасывании в данных экспериментальных условиях. Необходимо отметить, что у животных, находящихся на диете с высоким содержанием углеводов, флоридзин тормозит всасывание в большей степени, чем у контрольных животных. Эти различия возрастают с ростом исходной концентрации субстрата. Так, при концентрации глюкозы 75 мМ, флоридзин тормозит интенсивность ее всасывания у контрольных животных на 66,8 %, у опытных – на 78,1 %. Столь существенная разница свидетельствует о том, что повышение всасывания глюкозы под влиянием диеты с высоким содержанием углеводов происходит за счет увеличения мощности системы Na^+ -зависимого транспорта глюкозы апикальной мембраны кишечной клетки, опосредуемой переносчиком SGLT1.

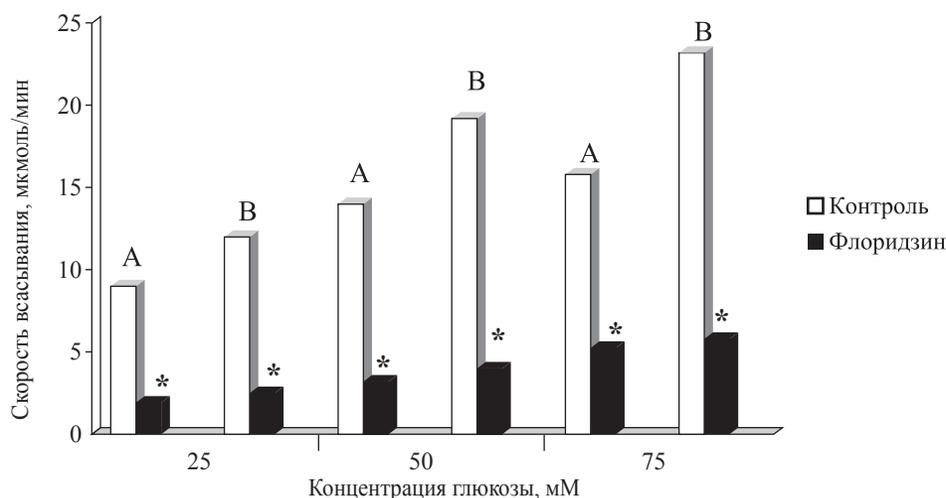


Рис. 3. Всасывание глюкозы в тонкой кишке крыс под влиянием флоридзина: А – стандартная диета; В – диета с высоким содержанием углеводов

* Достоверные различия под влиянием флоридзина ($P < 0,05$)

Подтвердить это предположение нам позволили расчеты истинных (скорректированных с учетом влияния презпитательного слоя) кинетических констант активного транспорта глюкозы на основании данных кинетики всасывания глюкозы и результатов исследования скорости ее всасывания в тонкой кишке под влиянием флоридзина (табл. 2).

Таким образом, в условиях диеты с высоким содержанием углеводов происходит значимое повышение такой важнейшей константы активного всасывания глюкозы, как максимальная скорость транспорта (J_{max}), а также существенное снижение константы скорости ненасыщаемого всасывания (K_d); константа Михаэлиса (K_t) достоверно не меняется. Отмечена лишь тенденция к ее снижению. Следовательно, под влиянием высокоуглеводного рациона питания наблюдается повышение коэффициента эффективности, или мощности, (J_{max}/K_t) активного транспорта глюкозы через апикальную мембрану кишечной клетки более чем в 1,5 раза. Полученные результаты свидетельствуют о том, что основную роль в адаптивной перестройке процесса всасывания глюкозы к диете с высоким содержанием углеводов играет система активного транспорта, опосредуемая переносчиком SGLT1.

Характер кинетической кривой фруктозы, полученной на основании данных по четырем инициальным концентрациям субстрата, у животных контрольной и опытной групп свидетельствует о пассивном характере всасывания этого моносахарида (рис. 4). При всех исходных концентрациях, за исключением наименьшей, скорость всасывания фруктозы у животных, содержащихся на диете с высоким содержанием углеводов, значительно выше, чем у животных, содержащихся на стандартном рационе питания. Необходимо отметить, что в целом эффект диеты с высоким содержанием углеводов несколько более выражен в отношении всасывания фруктозы, чем глюкозы, причем степень изменений транспорта фруктозы у животных опытной группы в отличие от глюкозы несколько больше при концентрации субстрата в исходном перфузате 25 мМ, чем при более высоких концентрациях. Бесспорно, это продиктовано различиями в механизмах всасывания этих моносахаридов и неодинаковой величиной изменений транспортной мощности их систем в условиях диеты с высоким содержанием углеводов.

Дальнейшие опыты показали, что спустя трое суток после перевода животных с диеты с высоким содержанием углеводов на стандартный рацион питания не наблю-

Таблица 2

Кинетические константы активного транспорта глюкозы* и константа пассивной диффузии в тонкой кишке животных

Параметры	Стандартный рацион питания	Диета с высоким содержанием углеводов
Максимальная скорость транспорта (J_{max} , мкмоль/мин/см)	0,70±0,08	0,92±0,09**
Константа Михаэлиса (K_t , мМ)	2,97±0,57	2,54±0,64
Константа скорости ненасыщаемого всасывания (K_d , мл/мин/см)	0,0035±0,00045	0,0021±0,0003**
Коэффициент эффективности (мощность) системы активного транспорта глюкозы (J_{max}/K_t)	0,23±0,07	0,36±0,08**

* В расчете на 1 см длины перфузируемого отрезка кишечника. ** Достоверные различия между контрольными и опытными животными ($P < 0,05-0,01$).

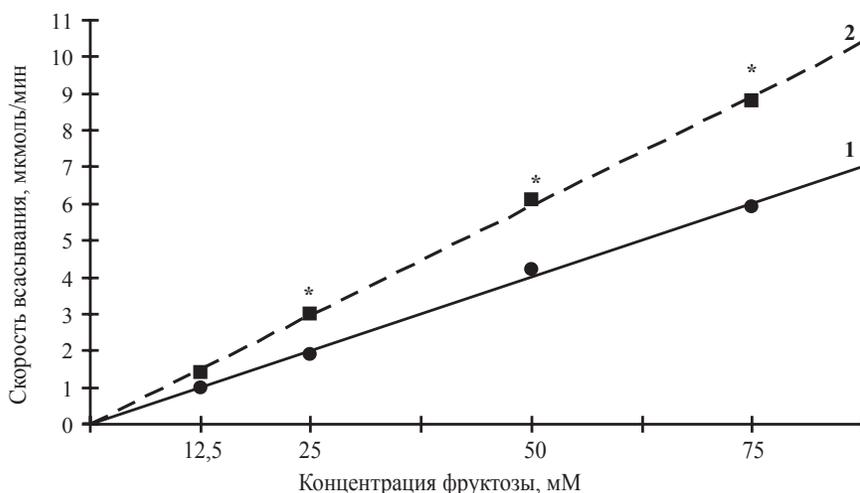


Рис. 4. Кинетика всасывания фруктозы в тонкой кишке при содержании животных на стандартной и высокоуглеводной диете: 1 – контроль; 2 – диета с высоким содержанием углеводов

* Достоверные различия по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Таблица 3

Скорость всасывания моносахаридов в тонкой кишке экспериментальных животных при переходе с высокоуглеводной диеты на стандартную, мкмоль/мин

Моносахарид	Возраст, диета					
	Контроль			Опыт		
	42 дня стандартная	45 дней, стандартная	84 дня, стандартная	42 дня, высокоуглеводная	45 дней (3 дня после перехода на стандартную диету)	84 дня (42 дня после перехода на стандартную диету)
Глюкоза	14,27±0,42	14,73±0,61	14,14±0,57	19,18±0,82*	17,89±0,97*	16,82±0,74*
Фруктоза	4,20±0,29	4,16±0,17	4,32±0,21	6,32±0,32*	5,16 ±0,28*	5,34±0,23*

* Достоверные различия между контрольными и опытными животными ($P < 0,05-0,01$).

дается достоверных изменений интенсивности всасывания глюкозы по сравнению с моментом выхода из высокоуглеводной диеты, а спустя 6 недель содержания животных на стандартном рационе питания уровень всасывания несколько снижается, так и не достигая, однако, контрольных значений (табл. 3). При переводе животных с высокоуглеводной диеты на стандартный рацион питания достоверное снижение всасывания фруктозы наблюдается уже на третьи сутки, однако данный уровень всасывания сохраняется и на протяжении 6 недель содержания животных на диете со стандарт-

ным количеством углеводов таким образом, что интенсивность транспортного процесса остается выше уровня контроля, причем, в большей степени, чем для глюкозы (табл. 3).

Это свидетельствует о том, что длительное содержание животных на рационе питания с высоким количеством углеводов в период раннего постнатального онтогенеза может приводить к повышению уровня всасывания моносахаридов в тонкой кишке в дальнейшей жизни.

Таким образом, содержание экспериментальных животных на высокоуглеводной (59 % от массы корма и 78,2 % потреб-

ляемой энергии) диете в течение 6 недель с момента перехода на дефинитивное питание приводит к существенным изменениям всасывания моносахаридов в тонкой кишке. Интенсивность всасывания глюкозы возрастает в 1,3–1,5 раза, фруктозы – в 1,5–1,6 раза в зависимости от исходной концентрации субстрата в полости кишки, начиная от 25 мМ. В условиях высокоуглеводной диеты происходит заметное увеличение максимальной скорости транспорта глюкозы (J_{max}), существенное снижение константы скорости ненасыщаемого всасывания (K_d), повышение мощности (J_{max}/K_d) активного транспорта глюкозы через апикальную мембрану кишечной клетки (более чем в 1,5 раза). Исходя из данных опытов исследования кинетики всасывания глюкозы и влияния ингибитора системы активного транспорта флоридзина на всасывание этого моносахарида, изменения всасывания глюкозы при высокоуглеводной диете связаны с повышением содержания в апикальной мембране кишечной клетки транспортеров SGLT1, опосредующих систему Na^+ -зависимого активного транспорта глюкозы, под влиянием стимулирующего нутритивного фактора из полости кишечника. Перевод животных с высокоуглеводной диеты на стандартную приводит к снижению скорости транспорта фруктозы и, позднее, глюкозы. Однако уровень всасывания моносахаридов остается значимо выше, чем у контрольных животных, даже спустя продолжительное время после перевода животных с высокоуглеводной на стандартную диету, что свидетельствует о возникновении стойких изменений всасывания моносахаридов в тонкой кишке.

Литература

1. Гальперин Ю.М., Лазарев П.И. Пищеварение и гомеостаз. – М.: Наука, 1986. – 304 с.
2. Громова Л.В., Груздков Ал.А., Груздков А.А. Кинетические параметры гидролиза мальтозы и всасывания глюкозы в тонкой кишке крыс в хронических опытах // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2002. – Т. 88, № 4. – С. 510–518.
3. Громова Л.В., Кузнецов В.Л., Груздков А.А. и др. Всасывание глюкозы и галактозы в тонкой кишке крыс *in vivo* // Физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 1996. – Т. 82, № 3. – С. 46–56.
4. Уголев А.М., Зарипов Б.З., Иезуитова Н.Н. и др. Особенности мембранного гидролиза и транспорта в тонкой кишке в условиях, близких к физиологическим // Биол. мембраны. – 1984. – Т. 1, № 10. – С. 997–1018.
5. Уголев А.М., Иезуитова Н.Н. Исследование пищеварительного аппарата у человека (обзор современных методов). – Л.: Наука, 1969. – С. 192–194.
6. Шептицкий В.А. Пищеварительно-транспортные процессы в тонкой кишке при хроническом стрессе // Вестник Приднестр. ун-та. Юбилейный вып. – 2010. – № 1(36). – С. 125–139.
7. Douard V., Choi H.I., Elshenawy S. et al. Developmental reprogramming of rat GLUT5 requires glucocorticoid receptor translocation to the nucleus // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2010. – V. 51, № 4. – P. 380–401.
8. Douard V., Ferraris R.P. Regulation of the fructose transporter GLUT5 in health and disease // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2008. – V. 295, № 2. – P. E227–E237.
9. Drozdowski L.A., Clandinin T., Thomson A.B.R. Ontogeny, growth and development of the small intestine: Understanding pediatric gastroenterology // World J. Gastroenterol. – 2010. – V. 21. – № 7. – P. 787–799.
10. Dyer J., Daly K., Salmon K.S. et al. // Biochem. Soc. Trans. – 2007. – V. 35, № 5. – P. 1191–1194.
11. Ferraris R.P. Dietary and developmental regulation of intestinal sugar transport // Biochem. J. – 2001. – V. 360. – P. 265–276.
12. Fischer J., Chromy V., Voznicsek J. Enzymatic determination of glucose. I. Method and

optimal reaction conditions // *Biochemia clinica Bohemoslovaca*. – 1981. – V. 10, № 1. – P. 41–45.

13. **Goda T., Yasutake H., Suzuki Y. et al.** Diet-induced changes in gene expression of lactase in rat jejunum // *Am. J. Physiol.* – 1995. – V. 268, № 6. Pt 1. – P. G1066–G1073.

14. **Inoue S., Mochizuki K., Goda T.** Jejunal induction of SI and SGLT1 genes in rats by high-starch/low-fat diet is associated with histone acetylation and binding of GCN5 on the genes // *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)*. – 2011. – V. 57, № 2. – P. 162–169.

15. **Kellett G.L., Helliwell P.A.** The diffusive component of intestinal glucose absorption is mediated by the glucose-induced recruitment of GLUT2 to the brush-border membrane // *Biochemical Journal*. – 2000. – V. 350, № 1. – P. 155–162.

16. **Ling W., Rui L.C., Hua J.X.** *In situ* intestinal absorption behaviors of tanshinone IIA from its inclusion complex with hydroxypropyl-beta-cyclodextrin // *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. – 2007. – V. 30. – P. 1918–1922.

17. **Moran A.W., Al-Rammahi M.A., Arora D.K. et al.** Expression of Na⁺/glucose co-transporter 1 (SGLT1) in the intestine of piglets weaned to different concentrations of dietary carbohydrate // *Br. J. Nutr.* – 2010. – V. 104, № 5. – P. 647–655.

18. **Pappenheimer J.R.** On the coupling of membrane digestion with intestinal absorption of sugars and amino acids // *Am. J. Physiol.* – 1993. – V. 265, № 3. Pt 1. – P. G409–G417.

19. **Reeves P.G., Nielsen F.H., Fahey G.C.Jr.** AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet // *J. Nutr.* – 1993. – V. 123, № 11. – P. 1939–1951.

20. **Ruppin H., Bar-Meir S., Soergel K.H., Wood C.M.** Effects of liquid formula diets on proximal gastrointestinal function // *Dig. Dis. Sci.* – 1981. – V. 26, № 3. – P. 202–207.

21. **Shirasaka Y., Masaoka Y., Kataoka M. et al.** Scaling of *in vitro* membrane permeability to predict P-glycoprotein-mediated drug absorption *in vivo* // *Drug. Metabolism and Disposition*. – 2008. – V. 36, № 5. – P. 916–922.

22. **Suzuki T., Douard V., Mochizuki K. et al.** Diet-induced epigenetic regulation *in vivo* of the intestinal fructose transporter Glut5 during development of rat small intestine // *Biochem J.* – 2011. – V. 435, № 1. – P. 43–53.

23. **Willson-O'Brien A.L., Patron N., Rogers S.** Evolutionary ancestry and novel functions of the mammalian glucose transporter (GLUT) family // *BMC Evolutionary Biology*. – 2010. – V. 10, № 152. – P. 152–158.

УДК 574.2:615.01(478.9)

М.В. Капитальчук, канд. биол. наук, доц.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА

Впервые в Приднестровье на основе системных биогеохимических исследований и с позиций биоэлементологии рассматривается обоснованность употребления биологически активных добавок и элементосодержащих препаратов местным населением.

Общеизвестно, что содержание и особенно соотношение элементов в биологических объектах – это чувствительные индикаторы минерального баланса [4]. Процесс

и признаки нарушения метаболизма минеральных элементов – один из наиболее чувствительных и рано диагностируемых показателей «сбоя» механизмов иммунитета [31, с. 65] и функционирования организма в целом.

В новом уникальном издании «Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных», подготовленном в соавторстве с американскими исследователями, доктор медицинских наук профессор А.В. Скальный отмечает: «В последние годы в России и странах бывшего СССР возрастает интерес к изучению биологической роли элементов, что обусловлено как общими тенденциями в развитии мировой науки, так и своеобразным отражением отложенного спроса на знания в этой важной области знаний... В результате административного волюнтаризма были утрачены многие передовые позиции отечественных ученых и наша наука и практика в этом направлении существенно отстали от развитых государств» [30, с. 8]. Подтверждая отставание понимания исследователями биологической роли макро- и микроэлементов, член-корреспондент РАН, действительный член РАМН И.Б. Ушаков в предисловии к этому же изданию пишет: «...существовал период, когда наша наука была существенно изолирована от мировых исследований, не было достаточного обмена знаниями с зарубежными учеными, что привело к *фрагментарному знанию основ учения биологической роли макро- и микроэлементов*» (курсив авторский) [30, с. 7].

На постсоветском пространстве медицинское образование не включало предмет «биоэлементология» как самостоятельную дисциплину. Определенные позитивные сдвиги в области биоэлементологии, например, в России стали отмечаться только с 2001 г., когда было создано Российское общество медицинской элементологии (РОСМЭМ), начался выпуск жур-

нала «Микроэлементы в медицине» [30, с. 8–9]. Таким образом, очевидно, что биоэлементология – совсем молодое направление. Видимо, поэтому современными специалистами в области медицины до сих пор не решен вопрос о необходимости употребления БАД, в которые входят эссенциальные элементы и БАВ (о других мы не говорим).

Но, с другой стороны, наши соотечественники, известные исследователи в области естествознания, заложили основы элементологии (только термин этот ими не употреблялся), связав живые организмы с химией окружающей среды. Сейчас это называется «Биогеохимия» [15], «Химия окружающей среды» [1, 2, 10], «Геохимическая экология» [17], «Экологическая токсикология» [18, 27] и т. д.

Направление, о котором идет речь, начало разрабатываться еще при жизни одного из основоположников современного естествознания академика В.И. Вернадского [6], который полагал, что биологическая роль микроэлементов является важнейшим компонентом фундаментальной проблемы единства живого организма и внешней среды. В.И. Вернадским была основана биогеохимическая лаборатория, которая впоследствии вошла в состав Института геохимии и аналитической химии (ныне ГЕОХИ РАН им. В.И. Вернадского). Впервые возможность существования биогеохимических провинций была показана учеником В.И. Вернадского А.П. Виноградовым [7]. Позже В.В. Ковальский [28] разработал принципы комплексной системы биогеохимического районирования, которая основана на признании единства жизни и химической среды. Идеи В.И. Вернадского, А.П. Виноградова, В.В. Ковальского и других ученых нашли отклик и у молдавских исследователей советского периода. Так, Я.В. Бумбу привел биогеохимическое районирование Молдавии по ряду содержащихся в почве и растениях

жизненно необходимых элементов в «Трудах биогеохимической лаборатории» [5, с. 129–148], издававшихся под редакцией В.И. Вернадского (позднее – В.В. Ковальского). Е.С. Фельдман предложил медико-географическое районирование Молдавии [3, с. 77–80], в котором делит регионы по природным предпосылкам эндемических заболеваний (кариеса, флюороза, заболеваний ЖКТ) в зависимости от употребления грунтовых вод и вод коренных отложений.

В последнее время вопросы о необходимости употребления макро- и микроэлементов обсуждаются особенно остро как в СМИ, так и в научных кругах. В этой проблеме есть явные противоречия, и у потенциальных потребителей препаратов, содержащих такие компоненты, возникают вполне обоснованные вопросы. Например, надо ли употреблять кальций, если у нас жесткая вода; можно ли пользоваться фторсодержащими зубными пастами, если у нас флюороз; можно ли употреблять дополнительно железо и другие тяжелые металлы, если говорят о загрязнении ими окружающей среды. Поэтому особенно актуальными становятся знания об элементологии как новом направлении, которое граничит с биогеохимией, химической экологией и в конечном итоге валеологией.

В Приднестровье в последние годы активно проводятся системные исследования по изучению распределения макро- и микроэлементов в компонентах окружающей среды [19–25, 32] и т. п.

Замечено, что одним из наиболее популярных и часто рекламируемых сегодня элементов стал малоизвестный населению ультрамикроэлемент – селен. Поэтому, в первую очередь, рассмотрим широкое использование селеносодержащих БАД, по сути являющееся экспериментами с населением.

Успехи в установлении эссенциальной роли селена как мощного природного ан-

тиоксиданта – элемента, обеспечивающего предупреждение возникновения и развития кардиологических и онкологических заболеваний, участвующего в метаболизме йода и поддержании иммунологического статуса организма, определили интенсивность исследований в области создания биологически активных добавок, содержащих селен [14, с. 232].

Согласно современным данным, дефицит селена характерен для ряда стран, в том числе европейских, включая страны СНГ и Балтии [11, 12, 16, 29]. Это ставит на повестку дня вопрос об использовании селена в питании здорового человека и лечебно-профилактическом питании. Особенно актуальна проблема применения биологически активных добавок к пище для беременных женщин, недоношенных детей, детей различного возраста и подростков, проживающих в *экологически неблагоприятных условиях* и составляющих группу риска в отношении недостаточности селена [8].

Искусственное снабжение организма селеном может осуществляться посредством употребления селенита или селената натрия, а также органических соединений селена микробного происхождения. Однако у соединений неорганического селена весьма низкий порог токсичности вследствие ограниченных возможностей утилизации их главного токсического метаболита – селеноводорода. Кроме того, неорганический селен в организме человека и животных может включаться в селеноцистеин, но никогда не включается в селенометионин [9]. В связи с этим использование неорганических соединений селена *допустимо только в лекарственных формах при наличии риска развития клинических проявлений селенодефицита*.

Обоснованность необходимости применения элементосодержащих препаратов населением конкретного региона невозможна без предварительного изучения

распределения этого элемента в природных компонентах территории, а также в продуктах питания местного происхождения. Но, независимо от того изучена ли та или иная территория на содержание каких-либо жизненно необходимых элементов, рекламы везде звучат одинаково: употреблять биологически активные добавки надо всем и всегда, так как с пищей наш организм якобы недополучает необходимые элементы. Действительно, наличие природных и антропогенных биогеохимических провинций определяет дисбаланс элементов в пище. В этих условиях правильное питание как способ сохранения здоровья человека приобретает огромное значение, если учесть еще и то, что в последние десятилетия произошли существенные изменения в характере питания организмов. **Но какие именно элементы и в каком соотношении необходимо рекомендовать населению, проживающему на конкретной территории? Ни рекламы, ни фирмы, распространяющие БАД, не дают ответов на эти вопросы, они просто игнорируются.** Но ведь всем известно, что любой элемент, каким бы он жизненно необходимым ни был, при высоких концентрациях токсичен и приводит к интоксикации и дисбалансу элементов в организме, что чревато заболеваниями.

Так, например, в Приднестровье, как и в других государствах СНГ, на фоне громких реклам о необходимости дополнительных источников селена для организма человека в любой аптеке нам могут предложить несколько видов БАД с содержанием различных форм селена. Известно, что неорганические формы селена (селениты и селенаты натрия) более токсичны для организма и опасность их употребления достаточно высока, поэтому смело рекомендуют органические формы, например препарат «селен-актив», якобы заведомо безопасный в любом случае, независимо от того, есть в организме недостаток селена или его нет.

Безопасность применения органических форм селена в основном базируется на фактах низкой токсичности новых синтетических препаратов селена: селенопирана и диметил пиразолил селенида. Опасность применения этих соединений заключается, прежде всего, в крайней ограниченности данных их метаболизма. Это синтетические препараты, не встречающиеся в природе, и пока еще предложены лишь гипотетические схемы их метаболизма, не подтвержденные экспериментально. Применение населением селенопирана с продуктами питания вызывает опасения еще и тем, что даже при значительных дозах микроэлемента уровень селена в крови почти не изменяется, что затрудняет контроль за величиной обеспеченности селеном населения. Диметил пиразолил селенид более эффективен в этом отношении, однако до настоящего времени отсутствуют данные о выведении селена при потреблении препарата, ограничены сведения об аккумуляции селена органами и тканями. **Причем совершенно отсутствуют данные о влиянии этих БАД на протекание различных заболеваний, совместимость с использованием других микроэлементов, а также лекарственных препаратов.** Не исследованы химические превращения препаратов при кулинарной обработке селенообогащенных продуктов питания. Единственным препаратом, лишенным указанных недостатков, являются селенообогащенные дрожжи, где химическая форма селена является природной, мало токсичной и хорошо усваивается [14, с. 235].

По данным наших исследований [22], оказалось, что жители долины Днестра обладают феноменально высоким селеновым статусом. На основе проведенных системных исследований [20, 21] установлено, что биогеохимические условия Приднестровья характеризуются оптимальными показателями содержания селена в

почвах и растениях. Важным источником селена являются грецкие орехи. Потребление 100 г произрастающих в Приднестровье грецких орехов может обеспечить от 30 до 100 % суточной потребности в этом микроэлементе [13]. Полученные нами данные о содержании селена в брынзе, яйцах местного производства и чесноке свидетельствуют, прежде всего, о значительном превышении концентраций селена по сравнению с образцами из других регионов. Так, например, потребление 100 г брынзы обеспечивает от 30 до 50 % суточной потребности организма в селене. Обратим также внимание на то, что в твердых сырах российского производства в большинстве случаев содержится значительно меньше селена, чем в нашей брынзе. Чеснок, выращенный в условиях Приднестровья, не только не уступает брынзе по содержанию селена, но в среднем даже превосходит ее. Высоким содержанием селена в нашем регионе также характеризуются мясо и рыба [24].

Несмотря на это, 12 % населения исследуемой территории все же испытывает относительный дефицит селена (менее 100 мкг/л) [21], что оставляет открытым вопрос об индивидуальных особенностях, определяющих элементный статус.

Очевидно, что есть некоторые риски употребления населением Приднестровья селеносодержащих БАД, так как по уровню обеспеченности селеном население Приднестровья занимает первое место в Европе [21].

Оценка степени токсичности селена для человека затрудняется отсутствием селективного и чувствительного индикатора избыточного поступления селена в организм. Значит, эксперименты с населением, употребляющим БАД, – это что-то вроде гипотетической модели «черный ящик», когда оперируют данными на входе и на выходе исследуемого объекта, а что происходит на самом деле внутри организма

в конкретной геохимической обстановке, чаще всего никто не знает, да и цели такие не ставятся. В нашем случае, результаты употребления БАД не контролируются ни на входе, ни на выходе.

Подобно селеновой проблеме существует также и ряд вопросов по обеспеченности населения Приднестровья другими микро- и макроэлементами, на которые нет ответов. Так, на примере г. Каменки исследовалась обеспеченность жителей биогенными элементами: Na, K, Mg, Ca, P, Cl, Fe – и было выявлено патологическое содержание некоторых элементов в организме человека (в сыворотке крови) [25, 26].

На основании представленных авторами данных [25] сделан вывод, что у жителей г. Каменки преимущественно наблюдается избыток эссенциальных элементов: Mg, P (более 40 %), Ca (37 %), Cl (23 %), Fe (14 %). Явный недостаток отмечен только для Na (20 %). Для сравнения: отклонения в элементном статусе организма обнаруживаются у подавляющего большинства (около 80 %) детского и взрослого населения России [31, с. 5].

В аптеках достаточное разнообразие выбор кальцийсодержащих и магнийсодержащих препаратов. Большинство обывателей (не только специалисты) знают, что кальций играет важную роль в функционировании мышечной ткани, миокарда, нервной системы, кожи и особенно костной ткани, а магний назначают при повышенной возбудимости, стрессах, спазмах, бессоннице и т. д. для расслабления мышц (в том числе и сердечных) и для снижения возбуждения в нервных клетках. Вопрос: можно ли назначать те или иные препараты, не зная, что и сколько содержится в организме больного? Ведь одни и те же симптомы могут быть спровоцированными разными факторами – взаимодополняющими или совершенно противоположными. Стоит отметить, что магний необходим для хорошего функцио-

нирования натриево-калиевой помпы [31, с. 83], и поскольку в нашей выборке мы наблюдаем и избыток и недостаток содержания калия, натрия и хлора в организме человека, то можно предположить, что одной из причин этого дисбаланса может быть повышенное содержание магния.

Давно известно, что анемия бывает не только железозависимой, но и цинкзависимой, медьзависимой, марганецзависимой [4]. На сегодняшний день также установлено, что анемия в чистом виде возможна и в отсутствие дефицита железа, а дефицит железа может не сопровождаться клиническими и гематологическими признаками анемии [30, с. 238]. Тем не менее при выявлении низких показателей гемоглобина, зачастую рекомендуются исключительно железосодержащие препараты. Исследования, проводившиеся в Израиле, Польше, Индии, Мексике, Венесуэле, показали, что связь анемии с дефицитом железа невысока [30, с. 238–239]. Наши данные косвенно подтверждают эту тенденцию, так как недостаток железа наблюдается всего у 7,1 %, избыток – у 14,3 %, нормальное содержание – у 78,6 % исследуемой выборки. Это не так уж плохо, если сравнить с исследованием по магнию, кальцию, фосфору и даже хлору, нормальное содержание которых установлено у значительно меньшего числа исследуемых жителей.

Сейчас общеизвестно, что биогеохимические провинции могут характеризоваться как избытком, так и недостатком макро- и микроэлементов. Однако не следует забывать, что на метаболизм любого элемента влияет ряд факторов (например, питание, экологическая среда, физические нагрузки, заболевания, беременность и др.) [4, 14, 30, 31], поэтому в одних и тех же биогеохимических условиях обеспеченность конкретного человека элементами сугубо индивидуальна [22, 26].

В современной практике диагностики содержания макро- и микроэлементов

в организме человека приняты методы его определения в цельной крови, моче, волосах, слюне, зубном дентине и костной ткани. Так, на базе Центра биотической медицины проводится аналитическое определение элементного состава волос и ногтей, которое коррелирует с уровнем загрязнения окружающей среды [31, с. 63].

На основании изложенного можно сделать важный вывод: прежде чем рекомендовать препараты, содержащие макро- и микроэлементы, необходимо конкретно знать, что именно и в каком количестве имеется в организме каждого человека. *Элементосодержащие препараты, одинаково предлагаемые населению в одних и тех же биогеохимических условиях, одним могут принести пользу, а другим – навредить!*

Литература

1. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикельз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 271 с.
2. Астафьева Л.С. Экологическая химия: учебник для студентов проф. учеб. заведений. – М.: Академия, 2006. – 224 с.
3. Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУГиК СССР, 1978. – 132 с.
4. Большая медицинская энциклопедия: В 30 т. – 3-е изд. / АМН СССР; Гл. ред. Б.В. Петровский. – Т. 15. – М.: СЭ, 1981. – XVI, с. 225–228.
5. Бумбу Я.В. Биогеохимическое районирование Молдавии // Биогеохимическое районирование и геохимическая экология: Тр. биогеохим. лаб. – Т. XIX. – М.: Наука, 1981. – 204 с.
6. Вернадский В.И. Химический состав живого вещества в связи с химией коры // Биогеохимические очерки. – М.: Л., 1940. – С. 12
7. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции // Тр. юбил. сессии, посвящ. 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 42.

8. **Гмошинский И.В., Мазо В.К.** Селен в питании: краткий обзор // *Medicina altera*. – 1999. – № 4. – С. 18–22.
9. **Гмошинский И.В., Мазо В.К., Тутельян В.А., Хотимченко С.А.** Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности // *Экология моря*. – 2000. – Вып. 54. – С. 5–19.
10. **Голдовская Л.Ф.** Химия окружающей среды. – 3-е изд. – М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 295 с.
11. **Голубкина Н.А.** Прогнозирование уровня обеспеченности селеном населения России и Украины по содержанию микроэлемента в зерне пшеницы // *Экология моря*. – 2000. – Вып. 54. – С. 57–68.
12. **Голубкина Н.А.** Содержание Se в пшеничной и ржаной муке России, стран СНГ и Балтии // *Вопросы питания*. – 1997. – № 3. – С. 17–20.
13. **Голубкина Н.А., Капитальчук М.В., Капитальчук И.П.** Грецкие орехи как важный источник диетического селена для жителей Молдавии и Крыма // *Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 22–23 окт. 2009 г.* – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2009. – С. 29–31.
14. **Голубкина Н.А., Папазан Т.Т.** Селен в питании: растения, животные, человек. – М., 2006. – 254 с.
15. **Добровольский В.В.** Основы биогеохимии: Учебник для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
16. **Ермаков В.В.** Биогеохимия селена. Региональные и экологические аспекты // *Междунар. симп. по прикладной геохимии стран СНГ, ИМГРЭ: Тезисы*. – М., 1997. – С. 289.
17. **Ермаков В.В., Тютиков С.Ф.** Геохимическая экология животных / Отв. ред. В.Т. Самохин; Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского РАН. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
18. **Ивантер Э.В., Медведев Н.В.** Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера / Ин-т леса КарНЦ РАН. – М.: Наука, 2007. – 229 с.
19. **Капитальчук И.П., Капитальчук М.В.** Особенности биогеохимии металлов в гидроклиматических условиях Молдавии // Академику Е. Федорову – 100 лет: Сб. науч. статей. – Бендеры, 2010. – С. 114–117.
20. **Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Голубкина Н.А.** Экологический статус селена в природно-антропогенных ландшафтах бассейна Днестра: [Пленарный доклад] // *Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII междунар. биогеохим. шк., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. В.И. Вернадского. Гродненский гос. ун-т, 11–14 сент. 2013 г.* / Отв. ред. В.В. Ермаков. – М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 34–37.
21. **Капитальчук М.** Селен в природных водах и биогеохимической цепи «почва–растение» региона Украинской лесостепной и степной почвенных провинций Республики Молдова: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 2008. – 24 с.
22. **Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Капитальчук И.П., Шептицкий В.А., Бурлаку Н.П.** Оценка селенового статуса жителей Приднестровья // *Вестник Приднестр. у-та. Сер. Медико-биол. и хим. науки*. – 2008. – № 2 (31). – С. 68–73.
23. **Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А.** О взаимосвязи микроэлементов Se, Fe, Mn, Zn, Cu, Cd в компонентах экосистем долины Днестра // *Проблемы региональной экологии*. – 2011. – № 6. – С. 116–121.
24. **Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А.** Продукты питания как индикатор обеспеченности ландшафтов Молдавии биодоступным селеном // *Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки*. – 2011. – № 4. – С. 90–93.
25. **Капитальчук М.В., Пэдурарь В.К., Пэдурарь Н.В.** К вопросу употребления БАД в контексте элементологии: на примере города Каменка // *Strategia supraviețuirii din perspectiva bioeticii, filosofiei și medicinei* // *Culegere de*

articole științifice. – Vol. 3 / Red. resp. T.N. Țirdea. – Chișinău: Medicina, 2013. – P. 183–186.

26. **Капитальчук М.В., Пэдуарь Н.В., Пэдуарь В.К.** Оценка влияния гидрохимических показателей питьевой воды на содержание Са, Mg, Na, K, P, Cl, Fe в организме человека // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII междунар. биогеохим. шк., посвященной 150-летию со дня рождения акад. В.И. Вернадского. Гродненский гос. ун-т, 11–14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. – М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 261–264.

27. **Каплин В.Г.** Основы экотоксикологии. – М.: КолосС, 2007. – 232 с.

28. **Ковальский В.В.** Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 198 с.

29. **Ковальский В.В.** Геохимическая экология – основа системы биохимического райо-

нирования // Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 119–141.

30. **Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А.** Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.

31. **Скальный А.В.** Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – 288 с.

32. **Шешницан С.С., Голубкина Н.А., Капитальчук М.В.** Насекомые в процессах биогенной миграции селена: современное состояние проблемы // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII междунар. биогеохим. шк., посвященной 150-летию со дня рождения акад. В.И. Вернадского. Гродненский гос. ун-т, 11–14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. – М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 184–187.

УДК 911.5:574.24:581.58.051 (478.9)

М.В. Капитальчук, канд. биол. наук, доц.

Н.А. Голубкина, д-р с.-х. наук

(Агрохим. испытат. центр ГНУ ВНИИССОК РАСХН, Россия)

С.С. Шешницан, аспирант

Т.Л. Гришина, аспирант

АККУМУЛЯЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСШИМИ ГРИБАМИ В ГЕОЭКОСИСТЕМАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

*Представлены результаты изучения аккумуляции высшими грибами селена (Se) и ряда других химических элементов. Установлено, что грибы в экосистемах Приднестровья накапливают от 147 до 24 920 мкг Se/кг сухого вещества. Интенсивность поглощения селена зависит от вида, семейства, а также от эколого-геохимических условий произрастания грибов. Наивысшие концентрации селена отмечены в аккумулятивных экосистемах, располагающихся в понижениях рельефа. Уровень содержания макро- и микроэлементов в дикорастущих и искусственно выращенных шампиньонах (*Agaricus bisporus*) существенно различается.*

Грибы выполняют важные биогеохимические функции в экосистемах. Они трансформируют органические и неорганические субстраты, а также активно участвуют в биологическом круговороте

химических элементов [13]. Макромицеты известны как аккумуляторы различных химических элементов, в том числе тяжелых металлов, в высоких концентрациях [16], что позволяет использовать их в качестве

биоиндикаторов в мониторинге загрязнения окружающей среды [9]. Однако главное достоинство высших грибов состоит в том, что они являются значимыми источниками макро- и микроэлементов для человека.

Многие исследователи указывают на то, что грибы могут быть существенным источником эссенциального селена (Se) [12, 17]. Селен входит в активные центры многочисленных белков и служит одним из компонентов антиоксидантной защиты организма человека и животных [2]. В то же время, для растений он считается условно необходимым элементом питания. Важным свойством Se является его способность снижать токсический эффект некоторых тяжелых металлов [19]. В экспериментах с животными было установлено, что токсичность высоких концентраций ртути и кадмия в целом снижается, если в пище содержится Se в сопоставимых концентрациях [14, 21].

На сегодняшний день имеются данные о содержании этого микроэлемента в почвах, природных водах, растениях, местных продуктах питания и сыворотке крови жителей долины Днестра [1, 4, 6–7], а также в водорослях и растениях водных экосистем этого региона [5]. Однако уровень содержания Se в грибах, произрастающих в Приднестровье, остается неизвестным. В связи с этим **целью настоящей работы** является оценка способности грибов к аккумуляции селена и других макро- и микроэлементов в экосистемах Приднестровья.

Материалы и методы

Сбор грибов проводился осенью 2013 г. в экосистемах, расположенных в Приднестровье. Каждая из этих экосистем занимает определенный элемент рельефа и может быть представлена как элементарный геохимический ландшафт того или иного типа [8].

Образцы грибов были отобраны в пределах элементарных геохимических ландшафтов следующих типов:

а) элювиальный урбанизированный – скверы в городах Бендеры и Дубоссары;

б) транзитные – склоны у сел Севериновка, Рашков, Белочи, Дойбаны и г. Каменки;

в) аккумулятивный – участок центральной поймы реки Днестра у села Кицканы;

г) искусственная среда – искусственная питательная среда на фермах по выращиванию грибов.

Все рассматриваемые здесь транзитные геохимические ландшафты представляют собой лесные геоэкосистемы с искусственными хвойно-лиственными насаждениями, имеющими противоэрозионное назначение. Аккумулятивный ландшафт центральной поймы является производной геоэкосистемой на месте пойменной берестовой дубравы, которая сегодня представлена древостоем преимущественно из тополя белого.

Собранные грибы высушивали при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния, а затем гомогенизировали. Каждый образец был представлен не менее чем 10 особями грибов. Подготовленные образцы хранили до анализа в герметичных полиэтиленовых контейнерах.

Содержание селена определяли флуорометрическим методом, основанным на мокром сжигании образцов смесью азотной и хлорной кислот, восстановлении Se^{+6} до Se^{+4} и образовании флуоресцирующего комплекса селенистой кислоты с 2,3-диаминонафталином [10]. Определение полного элементного состава шампиньонов осуществляли с помощью МС-ИСП (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, K, Hg, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Zn) и АЭС-ИСП (Si, P, Fe) на приборах – квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (Perkin Elmer, США) и атомно-эмиссионном

спектрометре Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США) в ООО «Микронутриенты» (Москва, Россия).

Результаты и их обсуждение

Содержание селена было определено в плодовых телах 12 видов базидиальных грибов, относящихся к 4 семействам: Болетовые (*Boletaceae*), Масленковые (*Suillaceae*), Агариковые (*Agaricaceae*) и Рядовковые (*Tricholomataceae*). Общее представление об аккумуляции селена грибами этих семейств дают средние концентрации микроэлемента (рис. 1).

Диапазон концентрации селена в грибах, произрастающих в Приднестровье, составил 0,147–24,920 мг/кг, что сравнимо с его содержанием в грибах Швейцарии (0,012–20,0 мг/кг) [18] и Финляндии (0,010–36,0 мг/кг) [17]. В первую очередь, следует отметить межвидовые различия в содержании микроэлемента, которые очевидны как для выборки в целом, так и в рамках се-

мейств. Во-вторых, различия в способности накапливать Se, видимо, имеют место и на уровне семейств. В частности, грибы семейства *Agaricaceae* аккумулируют Se в диапазоне 1,98–24,92 мг/кг, в то время как грибы семейства *Tricholomataceae* – от 0,15 до 3,20 мг/кг. Следовательно, грибы семейства *Agaricaceae* в среднем накапливают Se более активно, чем грибы семейства *Tricholomataceae*. Значительное количество Se оказалось в образцах *Boletus pulchritinctus* семейства *Boletaceae* ($5,40 \pm 0,37$ мг/кг). В грибах сем. *Agaricaceae* и *Boletaceae*, произрастающих в Швейцарии, также отмечается наиболее высокое содержание элемента [18].

Все же для грибов различия в способности накапливать Se более определенно проявляются на уровне видов, нежели на уровне семейств. Лидером в поглощении селена является шампиньон двуспоровый (*Agaricus bisporus*), который в среднем накапливает $10,0 \pm 13,0$ мг Se на килограмм сухого вещества. Наименьшее содержание элемента обнаружено в плодовых те-

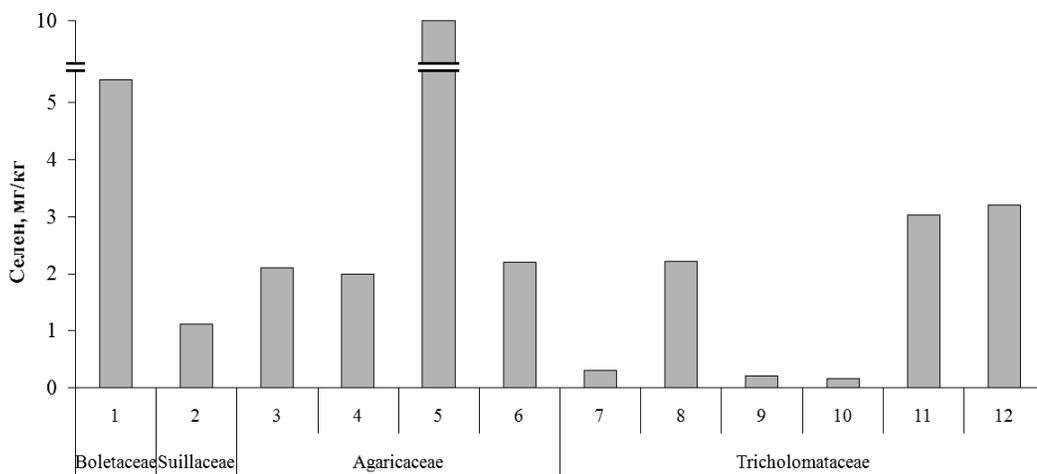


Рис. 1. Содержание селена в базидиальных грибах долины Днестра: сем. *Boletaceae*: 1 – *Boletus pulchritinctus*; сем. *Suillaceae*: 2 – *Suillus luteus*; сем. *Agaricaceae*: 3 – *Lepiota aspera*, 4 – *Leucoagaricus leucothites*, 5 – *Agaricus bisporus*, 6 – *Lycoperdon perlatum*; сем. *Tricholomataceae*: 7 – *Clitocybe nebularis*, 8 – *Lepista inversa*, 9 – *Armillaria mellea*, 10 – *Armillaria gallica*, 11 – *Tricholoma populinum*, 12 – *Lepista nuda*

лах опёнка осеннего (*Armillaria mellea*), где оно составляет $0,19 \pm 0,07$ мг/кг, и опёнка толстоногого (*Armillaria gallica*) – $0,16 \pm 0,02$ мг/кг.

Однако концентрация селена может существенно варьировать и в плодовых телах грибов, относящихся к одному виду. Эти вариации обусловлены не накопительной способностью собственно грибного мицелия, а главным образом наличием подвижных форм микроэлементов в месте произрастания [3]. Данные о поглощении селена грибами, произрастающими в разных эколого-геохимических условиях, приведены в табл. 1.

Рассматриваемые виды грибов наиболее полно представлены в транзитной и аккумулятивной экосистемах. Для транзитных геоекосистем, которые являются связующим звеном между элювиальными и аккумулятивными элементами геохимической катены, характерна высокая динамичность миграции химических веществ и уменьшение их концентрации по мере смыва почв со склонов. В понижениях рельефа (аккумулятивных геоекосистемах) вместе с мелкоземом, сносимым со

склонов, накапливаются и химические элементы [8].

Селен активно перераспределяется по элементам рельефа долины Днестра. Так, в пойменной почве этой реки у с. Грушка селена в два раза больше, чем на верхней надпойменной террасе [6]. Повышенное содержание этого микроэлемента в почвах речных пойм свойственно и для Днестровско-Прутского междуречья [1]. Эта особенность характера распределения селена по элементам рельефа находит отражение в его накоплении грибами в разных звеньях ландшафтно-геохимических катен. Несмотря на малый объем рассматриваемой выборки нельзя не заметить, что в среднем содержание селена в грибах, собранных в аккумулятивной экосистеме, выше, чем в грибах, произрастающих в элювиальных и транзитных частях рельефа. Наиболее широкий диапазон аккумуляции селена наблюдается у *Agaricus bisporus*. В транзитных экосистемах эти грибы накапливают от 0,782 до 4,275 мг Se/кг, в аккумулятивных экосистемах – до 24,921 мг/кг, а при искусственном выращивании – всего 0,583–0,828 мг/кг.

Таблица 1

Аккумуляция селена грибами, произрастающими в разных эколого-геохимических условиях Приднестровья, мг/кг сухого вещества

Вид грибов	Тип элементарного геохимического ландшафта			
	Элювиальный	Транзитный	Аккумулятивный	Искусственный
<i>Boletus pulchrotinctus</i>		5,403±0,367		
<i>Suillus luteus</i>		1,116±0,334		
<i>Lepiota aspera</i>		2,097±0,143		
<i>Leucoagaricus leucothites</i>		1,982±0,190		
<i>Agaricus bisporus</i>		2,528±2,470	24,921±0,540	0,706±0,173
<i>Lycoperdon perlatum</i>	2,200±0,055			
<i>Clitocybe nebularis</i>		0,302±0,010		
<i>Lepista inversa</i>		0,194±0,010	4,224±0,347	
<i>Armillaria mellea</i>	0,150±0,018	0,180±0,074		
<i>Armillaria gallica</i>		0,158±0,016		
<i>Tricholoma populinum</i>			3,030±0,230	
<i>Lepista nuda</i>			3,202±0,600	

Грибы аккумулируют селен, как правило, намного активнее, чем сельскохозяйственные растения, среднее содержание микроэлемента в которых составляет: в сорго – 0,147, в подсолнечнике – 0,125, в кукурузе – 0,117, в клевере – 0,111, в люцерне – 0,110, в овсе – 0,107, в ячмене и пшенице – 0,106 мг/кг [6]. Сравнимое с содержащимся в грибах количество селена могут накапливать водоросли (до 2,917 мг/кг) и гидрофиты (до 1,699 мг/кг) [5].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что концентрации селена в грибах могут превышать безопасный уровень потребления, который определяется диапазоном 0,05–0,20 мг в день (National Research Council, Recommended Dietary Allowances, National Academy of Sciences, Washington, DC, 1980). Однако вопрос о биодоступности для организма селена, содержащегося в плодовых телах грибов, остается дискуссионным. Эксперименты на крысах и человеке показали, что селен из грибов слабо усваивается организмом [11, 15].

Грибы являются источником поступления в организм человека наряду с селеном ряда других химических элементов. Причем, как указывают А.В. Горбунов и др. [3], содержание макроэлементов в окультуренных и дикорастущих шампиньонах примерно равное, в то время как концентрация практически всех микроэлементов в дикорастущих шампиньонах значительно выше.

Элементный анализ образцов *Agaricus bisporus* из аккумулятивной экосистемы поймы Днестра и грибов, выращенных в искусственной среде, показывает, что количество Na в них практически одинаково (табл. 2). Близкими также являются концентрации Ca. Однако искусственно выращенные грибы содержат больше K, Mg и P.

Соотношение микроэлементов в окультуренных и дикорастущих шампиньонах, представленное на рис. 2, наглядно демонстрирует, что в естественных местах произрастания в большинстве случаев шампиньоны накапливают в своих плодовых телах больше микроэлементов, чем при искусственном выращивании.

Так, в шампиньонах, собранных в пойменном лесу, содержание Fe, Cr, Li, Sn, I оказалось более чем в 2 раза, Cu, Al, Ni, V – более чем в 4 раза, Co и Hg – более чем в 20 раз выше, чем в грибах, выращенных на местных фермах. Лишь кон-

Таблица 2

Содержание макроэлементов в шампиньонах при различных условиях произрастания, мг/кг сухой массы

Элемент	Искусственное выращивание	Естественные условия произрастания
Na	1049±105	1053±105
K	36 536±3654	24 397±2440
Ca	528±53	721±72
Mg	1136±114	830±83
P	10 229±1023	5694±569

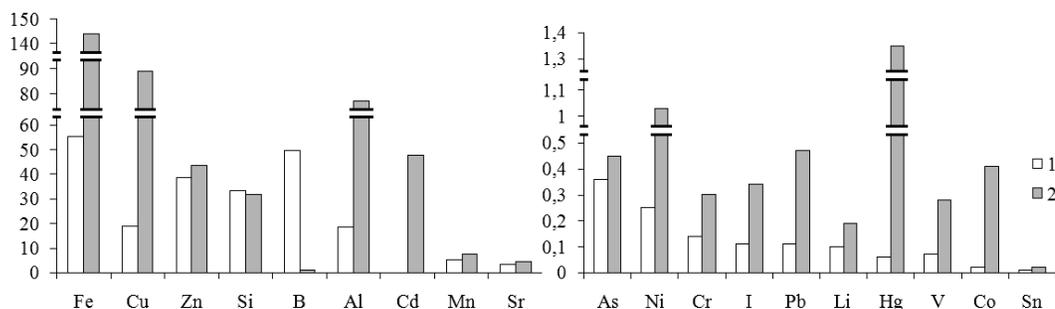


Рис. 2. Содержание микроэлементов в шампиньонах (*Agaricus bisporus*), выращенных в искусственных условиях (1) и собранных в естественных местах произрастания (2), мг/кг

центрации Zn, Mn, Sr, As близки по своим значениям в обоих образцах.

Обратим внимание на содержание Cd, концентрация которого в дикорастущих грибах ($47,69 \pm 4,77$ мг/кг) почти в 1000 раз выше по сравнению с искусственно выращенными. Этот факт требует дополнительного изучения с целью выявления источника поступления этого опасного токсиканта в аккумулятивную геозокосистему на фоне низкого его содержания в почвах ($0,47 \pm 0,2$ мг/кг) и растениях ($1,0 \pm 0,1$ мг/кг) днестровской долины [4].

При консервировании шампиньонов концентрация Cd, Mn и Zn не изменяется и, напротив, теряется большое количество В, Cu, Mg, Se. В консервированных грибах сохраняются высокие концентрации Cr, Ni, Hg [20].

Выводы

1. Грибы, произрастающие в Приднестровье, как правило, аккумулируют селен намного активнее, чем сельскохозяйственные растения, и способны накапливать его в широком диапазоне концентраций: от 0,147 до 24,920 мкг/кг сухого вещества, что указывает на возможность использования грибов для биоиндикации окружающей среды

2. Различия в способности грибов накапливать селен более определенно проявляются на уровне видов, нежели на уровне семейств.

3. Концентрация селена в плодовых телах грибов существенно варьирует в разных эколого-геохимических условиях. В среднем содержание селена в грибах, собранных в аккумулятивной экосистеме, выше, чем в грибах, произрастающих в элювиальных и транзитных частях рельефа.

4. Содержание макро- и микроэлементов в плодовых телах дикорастущих и искусственно выращенных шампиньонов (*Agaricus bisporus*) существенно различается.

Литература

1. Голубкина Н.А., Капитальчук И.П., Капитальчук М.В. Селен в почвах на разных высотных уровнях рельефа Днестровско-Прутского междуречья // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 98–101.
2. Голубкина Н.А., Папазян Т.А. Селен в питании. Растения, животные, человек. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
3. Горбунов А.В., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Оценка факторов, влияющих на микроэлементный состав базидиальных грибов европейской части России. – Дубна: ОИЯИ, 2009. – 15 с.
4. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н., Богдевич О.П. Биогенные микроэлементы в почвах и растениях долины Днестра // Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al AȘM. – 2011. – № 2. – P. 122–132.
5. Капитальчук М.В., Голубкина Н.А., Шешнищан С.С., Капитальчук И.П. Особенности аккумуляции селена растениями водных экосистем Молдавии // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2013. – № 3. – С. 104–109.
6. Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А. Аккумуляция и миграция селена в компонентах биогеохимической цепи «почва–растения–человек» в условиях Молдавии // Поволжский экологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 323–335.
7. Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А. Продукты питания как индикатор обеспеченности ландшафтов Молдавии селеном // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 4. – С. 90–93.
8. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: Учеб. пособие для студентов географ. и геолог. специальностей ун-тов. – Изд. 2-е. – М.: Высш. шк., 1975. – 342 с.
9. Поддубный А.В., Христофорова Н.К., Ковкевдова Л.Т. Макромицеты как индикаторы загрязнения среды тяжелыми металлами // Микология и фитопатология. – 1998. – Т. 32, вып. 6. – С. 47–51.

10. **Alfthan G.** A micromethod for the determination of selenium in tissues and biological fluids by single-test-tube fluorimetry // *Analytica Chimica Acta*, 1984. – Vol. 165(114). – P. 187–194.
11. **Chansler M.W., Mutanen M., Morris V.C., Levander O.A.** Nutritional bioavailability to rats of selenium in Brazil nuts and mushrooms // *Nutrition Research*. – 1986. – Vol. 6(12). – P. 1419–1428.
12. **Costa-Silva F., Marques G., Matos C.C. et al.** Selenium content of Portuguese commercial and wild edible mushrooms // *Food Chemistry*. – 2011. – Vol. 126. – P. 91–96.
13. **Gadd G.M.** Geomycology: biogeochemical transformations of rocks, minerals, metals and radionuclides by fungi, bioweathering and bioremediation // *Mycological Research*. – 2007. – Vol. 111(1). – P. 3–49.
14. **Ganther H.E., Sunde M.L.** Effect of tuna fish and selenium on the toxicity of methylmercury: a progress report // *Journal of Food Science*. – 1974. – Vol. 39(1). – P. 1–5.
15. **Mutanen M.** Bioavailability of selenium in mushrooms, *Boletus edulis*, to young women // *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*. – 1986. – Vol. 56(3). – P. 297–301.
16. **Petrini O., Cocchi L., Vescovi L., Petrini L.** Chemical elements in mushrooms: their potential taxonomic significance // *Mycological Progress*. – 2009. – Vol. 8. – P. 171–180.
17. **Piepponen S., Liukkonen-Lilja H., Kuusi T.** The selenium content of edible mushrooms in Finland // *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*. – 1983. – Vol. 177. – P. 257–260.
18. **Stijve T.** Selenium content of mushrooms // *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*. – 1977. – Vol. 164. – P. 201–203.
19. **Spallholz J., Martin J., Ganther H.E.** Selenium in Biology and Medicine. – Westport, Connecticut: AVI Publishing Company Inc., 1981. – 573 p.
20. **Vetter J.** Chemical composition of fresh and conserved *Agaricus bisporus* mushroom // *European Food Research and Technology*. – 2003. – Vol. 217. – P. 10–12.
21. **Zwolak I., Zaporowska H.** Selenium interactions and toxicity: a review // *Cell Biology and Toxicology*. – 2012. – Vol. 28(1). – P. 31–46.

УДК 574.587+597+556.55(478.9)

С.И. Филипенко, канд. биол. наук, доц.

РОЛЬ ЗООБЕНТОСА В ПИТАНИИ РЫБ-БЕНТОФАГОВ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Основу кормового зообентоса Кучурганского водохранилища составляют олигохеты, хирономиды, высшие ракообразные и моллюски. Доминирующее положение по численности и биомассе в «мягком» зообентосе занимают олигохеты и хирономиды. Средняя биомасса «мягкого» зообентоса составляет 20,95 г/м². Наиболее активными потребителями «мягкого» зообентоса являются лещ, карп, линь, карась, плотва, окунь и бычки. Наиболее высокие положительные индексы пищевой элективности у рыб характерны для хирономид и олигохет; высшие ракообразные и моллюски занимают незначительную долю в рационе рыб водохранилища. Потенциальный прирост рыбопродуктивности Кучурганского водохранилища только за счет хирономид и олигохет за вегетационный период 2011–2013 гг. мог составить 171,1 т рыбы.

Кучурганское водохранилище исторически имеет большое рыбохозяйственное значение для Приднестровья. Со времени трансформации водохранилища

в водоем-охладитель Молдавской ГРЭС произошла перестройка его ихтиофауны, которая в настоящее время представлена 39 видами рыб, относящихся к 12 семействам. За последние 25–30 лет из контрольных ловов выпали 10 видов рыб, присутствие которых в водохранилище теоретически допустимо, однако численность их крайне низка [20]. Вместе с тем в ихтиофауне водоема растет численность новых непромысловых видов – бобырца и бычка Книповича, а также солнечного окуня.

Наряду с гидрологическими и гидрохимическими факторами, детерминирующими формирование и состояние стада рыб Кучурганского водохранилища, большую роль играет его кормовая база, и в первую очередь зообентос, который составляет основу рациона таких имеющих важное промысловое значение бентофагов, как лещ, карп, карась, линь, тарань.

Результаты наших многолетних исследований зообентоса Кучурганского водохранилища показывают, что его донная фауна характеризуется достаточным видовым разнообразием и высокими по-

казателями численности и биомассы. Основными компонентами донной фауны являются олигохеты, хирономиды, высшие ракообразные и моллюски. Личинки стрекоз, подёнок и ручейников крайне малочисленны на открытых грунтах и в основном распространены в прибрежной зоне зарослей макрофитов. Доминирующее положение по численности и биомассе в «мягком» зообентосе водохранилища занимают олигохеты и хирономиды. Массовое развитие этих групп гидробионтов сопряжено с их экологической валентностью; будучи эврибионтными организмами, они слабее других реагируют на изменения условий окружающей среды, в частности температуры воды и содержания в ней химических веществ.

Определяющим фактором в формировании кормовой базы рыб является биомасса «мягкого» зообентоса. В Кучурганском водохранилище на протяжении наших исследований с 1997 по 2013 г. средняя биомасса «мягкого» зообентоса колебалась в пределах от 10,11 г/м² в 2013 г. до 61,61 г/м² в 2006 г. и в среднем составила 20,95 г/м² (рис. 1).

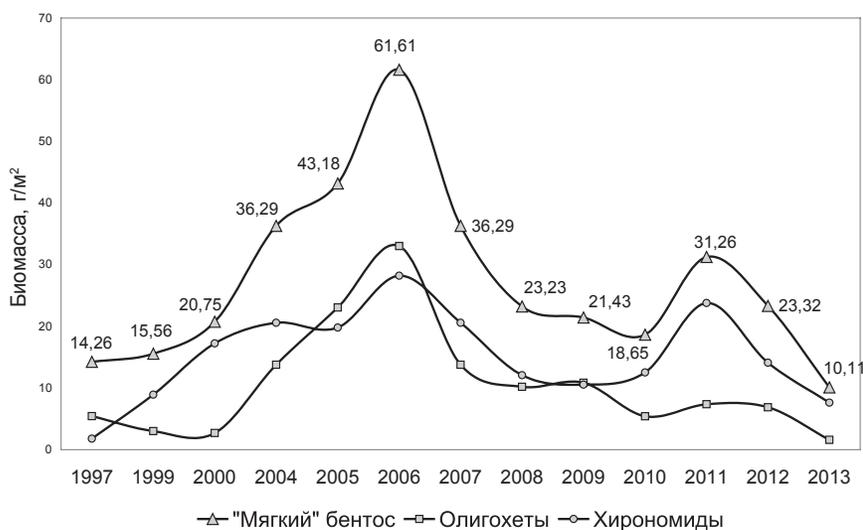


Рис. 1. Динамика изменения биомассы «мягкого» зообентоса в Кучурганском водохранилище в 1997–2013 гг.

Организмы зообентоса обладают высокой кормовой ценностью и являются компонентом питания многих видов рыб. Так, у леща Кучурганского водохранилища донные гидробионты составляют 45–75 % от рациона питания; у окуня (в основном молоди) – 46–67,5 %; доля зообентоса в рационе карася увеличивается с 13–46 % у молоди до 84–100 % у старших возрастов. Рацион бычков водохранилища полностью (100 %) состоит из донных гидробионтов. Наименее интенсивно используют зообентос в качестве пищи растительноядная густера (до 4,5 %) и красноперка. У мелких (8–12 см) щук зообентос может составлять до 6 % от массы пищевых комков [7, 16].

Особой кормовой ценностью и доступностью для рыб отличаются хирономиды. У одного из наиболее массовых видов хирономид Кучурганского водохранилища *Chironomus plumosus* содержание абсолютного сухого вещества в теле личинок колеблется в пределах 8,8–14,5 % при калорийности 5,6 ккал/г. Питательная ценность также высока: 69,9 % протеинов, 8,8 % жиров и 19,7 % углеводов от массы сухого вещества, а также 10 микроэлементов [19]. В теле личинок хирономуса содержатся также витамины (мг % на сырой вес): А – 0,231, каротин – 0,187, В₁ – 0,18, В₂ – 0,483 [14], а также В₁₂ – 0,154 мкг/г сухого вещества [17].

Самыми активными потребителями хирономид в бассейне Днестра являются ерш, карп, лещ, рыбец, белоглазка, усач, серебряный карась, о чем свидетельствуют высокие положительные индексы пищевой элективности по отношению к хирономидам (+0,91 у ерша, +0,87 у карпа, +0,86 у рыбака и леща, +0,84 у усача, +0,81 у белоглазки и +0,67 у карася) [10].

Среди рыб-бентофагов Днестра наиболее интенсивно поедают хирономид белоглазка (27,3 % от массы пищи) и лещ (24,7 %) [9]. В Кучурганском водохранилище удельный вес хирономид в кишеч-

нике в среднем доходит до 67 % от общего веса пищевых комков у линя, 56 % – у карпа, 39 % – у тарани и 32 % – у бычков.

Об определяющей роли хирономид в приросте рыбопродуктивности водоемов свидетельствуют расчеты И.К. Тодераша [19], согласно которым годовой прирост рыбопродуктивности в Дубоссарском водохранилище на 65,6 % обеспечивается за счет утилизации продукции хирономид, 30,2 % – олигохет, 2,6 % – высших ракообразных и 1,5 % – за счет моллюсков.

Олигохеты по кормовой ценности и калорийности близки к личинкам хирономид и содержат 46–58 % от массы сухого вещества протеинов, 15–24 % – углеводов и 11–15 % – жиров с общей калорийностью 5,8 ккал/г. В отличие от хирономид олигохеты менее доступны рыбам по причине их глубокого погружения в ил. В водоемах Молдавии олигохеты входят в пищевой рацион более 20 видов рыб, среди которых наиболее активными их потребителями в водоемах бассейна Днестра являются рыбец (до 43 % от массы содержимого кишечника), белоглазка (5–36 %), карп (10–29 %), голавль (18 %) [9, 10]. Удельное значение олигохет в пищевом спектре у леща составляет 6,9 %, у карася – 3,4 % [9].

Высшие ракообразные обладают высокой пищевой ценностью для рыб, но в рационе бентофагов занимают незначительное место.

Хорошо изучено содержание питательных веществ в мизидях Кучурганского водохранилища: процент жиров от сухой массы тела составляет 7,3–12,3 %, протеинов – 69,8–75,2 %, углеводов – 4,2–7,8 %; общая калорийность – 4,18–4,28 ккал/г [18].

В водоемах бассейна Днестра удельное значение амфипод и мизид в пище бентофагов колеблется от 0,6 % у тарани до 6,6 % у леща и 8,3 % у белоглазки. Даже у такого зоопланктофага, как уклея,

удельный вес высших ракообразных в рационе в среднем составляет 13 %. Большую роль играют высшие ракообразные в питании хищных рыб: в рационе жереха их удельный вес составляет около 68 %, окуня – 64 %, молоди судака – до 70 %, а ершей – почти 80 % [5, 9].

В отношении моллюсков бентофаги более избирательны. Наиболее активно в бассейне Днестра поедает моллюсков тарань (до 65 % от массы пищи), несколько менее – карп (до 16 %) [5]. Эффективность использования продукции двустворчатых моллюсков в водоемах бассейна Днестра крайне низка – от десятых долей процента в Дубоссарском водохранилище до 1,5 % в Кучурганском [4]. Из бентофагов Кучурганского водохранилища наиболее активными потребителями дрейссены являются карп (56,6 % от массы содержимого кишечника), линь (44,7 %) и тарань (33,1 %). Доля дрейссены в рационе леща водоема-охладителя Молдавской ГРЭС крайне незначительна – 0,2 %, а карась и густера ее практически не потребляют. Наиболее интенсивно в Кучурганском водохранилище утилизируют дрейсену бычки, в кишечнике которых она может занимать до 99 %. Самыми доступными для поедания рыбами являются сеголетки и двухлетки моллюска размером до 14 мм [8].

О высокой кормовой ценности зообентоса Кучурганского водохранилища свидетельствуют данные сравнительного анализа уровня активности протеиназ у такого типичного бентофага, как лещ из Кучурганского и Рыбинского водохранилищ. Установлено, что у леща Кучурганского водохранилища протеолитическая активность слизистой и химуса выше, чем у леща из Рыбинского водохранилища, соответственно на 18,0 и 14,5 % при оптимальных значениях pH (10,0) и на 62,2 и 6,1 % при нейтральных значениях pH (7,0) [12].

Более высокий уровень активности протеиназ у леща Кучурганского водохра-

нилища обусловлен предположительно, с одной стороны, большей прогреваемостью воды в период активного питания, а с другой – большим содержанием белка в тканях зообентоса – основного объекта питания.

Обладая богатой кормовой ценностью, различные группы зообентоса имеют различную степень доступности для рыб, которая зависит от размеров донных гидробионтов, их численности, продукции, характера распределения и ряда других факторов. Сильное влияние на обеспеченность рыб пищей оказывает характер ее распределения на дне. В.С. Ивлев [13] отмечает, что чем более агрегированы организмы бентоса, тем более они доступны для рыб. Следовательно, увеличение агрегированности эквивалентно увеличению биомассы корма.

Фактором, который в большой степени влияет на доступность зообентоса для рыб, является особенность его распределения в толще грунта. Е.В. Боруцкий [3] считал, что организмы бентоса, обитающие в илистых грунтах глубже 10 см, временно недоступны для рыб. Так, например, в Рыбинском водохранилище на илистых грунтах около 23 % биомассы зообентоса недоступно для рыб, в Водлозерском водохранилище около 90 % мотыля находится в глубоких слоях грунта [11]. Эффективность утилизации рыбами продукции олигохет, глубоко погруженных в ил Дубоссарского водохранилища, не превышает 3,5 % [6]. Большая часть бентоса также может быть недоступной для рыб и на песчаных грунтах [2].

Исходя из доступности зообентоса, можно заключить, что ведущую роль в питании рыб Кучурганского водохранилища играют хирономиды и олигохеты, реже встречаются в пищевых комках ракообразные и полихеты. Из моллюсков утилизируются в основном мелкие особи дрейссены и литоглифусы. Несмотря на крупные

размеры моллюсков до 30 % их продукции также может использоваться рыбами [1].

На основании «Методики оценки...» [15] мы рассчитали потенциальный прирост рыбопродуктивности Кучурганского водохранилища по основным группам кормового зообентоса в 2011–2013 гг. Согласно расчетам только за счет олигохет и хирономид (без учета других групп зообентоса, зоопланктона, фитопланктона и высшей водной растительности) средний потенциальный прирост ихтиомассы за вегетационный период 2011–2013 гг. мог составить 208,93 кг/га, а промысловая рыбопродуктивность при 30 %-ном промысловом возврате – 62,676 кг/га, или (в перерасчете на площадь Кучурганского водохранилища) 171,1 т рыбы.

Литература

1. **Алимов А.Ф.** Соотношения между трофическими уровнями в сообществах пресноводных животных // Журн. общ. биол. – 1983. – Т. 44, № 4. – С. 435–445.
2. **Баканов А.И., Сметанин М.М., Шихова Н.М.** Основные источники ошибок в гидробиологических и ихтиологических исследованиях // Количественные методы экологии и гидробиологии: Сб. науч. трудов, посвященный памяти А.И. Баканова. – Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. – С. 148–156.
3. **Боруцкий Е.В.** Вертикальное распределение биомассы бентоса в толще иловых отложений в некоторых подмосковных озерах // Зоол. журн. – 1940. – Т. 19, вып. 2. – С. 240–256.
4. **Владимиров М.З.** Запасы двусторчатых моллюсков в водоемах бассейна Днестра и их рациональное использование // Эффективное использование водоемов Молдавии: Тез. докл. Респ. научно-техн. конф., 22–23 июля 1982 г. – Кишинев, 1982. – С. 126–127.
5. **Владимиров М.З.** Интенсивность выедания продукции макрозообентоса мирными и хищными рыбами в Дубэсарском водохранилище // II съезд гидробиологов Молдовы. – Кишинев, 1991. – С. 21–23.
6. **Владимиров М.З.** Класс Малощетинковые черви, или Олигохеты – Oligochaeta // Животный мир Молдавии. Простейшие, губки, кишечнополостные, черви. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 326–340.
7. **Владимиров М.З., Набережный А.И.** Размерно-возрастной состав, питание, темп роста и упитанность рыб // Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С. 125–148.
8. **Владимиров М.З., Тодераш И.К.** Продукция дрейссены Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС и эффективность ее утилизации рыбами // Рыбохозяйственное исследование прудов и естественных водоемов Молдавии. – Кишинев, 1985. – С. 74–83.
9. **Владимиров М.З., Тодераш И.К.** Спектр питания массовых видов рыб в некоторых водных экосистемах бассейна Днестра и степень использования кормовых ресурсов зообентоса // Академику Л.С. Бергу – 125 лет: Сб. науч. статей. – Бендеры, 2001. – С. 62–65.
10. **Владимиров М.З., Тодераш И.К.** Эффективность использования рыбами продукции зообентоса в Дубэсарском водохранилище // Биогидроресурсы бассейна Днестра, их охрана и рациональное использование. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 152–159.
11. **Гордеева-Перцева Л.И.** Бентос Водлозера и использование его рыбами // Вопросы гидробиологии водоемов Карелии. – Петрозаводск: Карельское кн. изд-во, 1964. – С. 131–148.
12. **Золотарева Г.В., Кузьмина В.В., Шептицкий В.А.** Влияние pH на протеолитическую активность химуса и слизистой оболочки кишечника у рыб с различным типом питания Рыбинского и Кучурганского водохранилищ // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 113–115.

13. **Ивлев В.С.** Экспериментальная экология питания рыб. – Киев: Наукова думка, 1977. – 272 с.
14. **Маликова Е.М.** Биохимический состав беспозвоночных и его зависимость от экологических условий их обитания // Сб. работ каф. ихтиологии и рыбоводства НИЛ рыбного хозяйства ВЗИПП. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – С. 30–34.
15. Методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь, 2013. – 11 с.
16. **Набережный А.И., Кривцова О.Т., Вальковская О.И.** Запасы кормовой биопродукции в Кучурганском лимане-охладителе Молдавской ГРЭС и их использование массовыми видами рыб // Биологические ресурсы водоемов Молдавии. – Вып. 9. – Кишинев: Штиинца, 1971. – С. 88–96.
17. **Степанова Г.М., Борш З.Т.** К вопросу о содержании витамина В₁₂ в грунте и некоторых пресноводных водорослях и беспозвоночных // Биологические ресурсы водоемов Молдавии. – Кишинев, 1970. – Вып. 5. – С. 48–50.
18. **Степанова Г.М., Ярошенко М.Ф.** Химический состав и кормовая ценность некоторых видов мизид из водоемов Молдавии // Биологические ресурсы водоемов Молдавии. – Кишинев, 1970. – Вып. 7. – С. 17–24.
19. **Тодераш И.К.** Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 172 с.
20. **Usatii A., Crepis O., Şaptefraţi N., Strugulia O., Cebanu A.** Particularităţile acţiunilor complexe a factorilor antropogeni asupra schimbărilor structurii ihtiofaunei şi populaţiilor de peşti în lacurilor bazinului fl. Nistru // Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сб. науч. статей. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. – С. 176–181.

УДК 616.8-009. 836-053.9(075.9)

А.Я. Бачу, канд. биол. наук, доц.

УСИЛЕНИЕ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В НЕОКОРТЕКСЕ ПУТЕМ РЕФЛЕКСОГЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗОН

У зрелых молодых практически здоровых лиц путем электроэнцефалографических (ЭЭГ) записей биоэлектрической активности коры больших полушарий, последующего их спектрального и корреляционного анализа удалось выявить в областях соматосенсорной и моторной коры усиление десинхронизированной бета-активности, синхронизированной тета-активности и высокой корреляции между дельта- и тета-ритмами в ответ на рефлексогенную стимуляцию физиологически активных зон. Такие сдвиги ЭЭГ могут свидетельствовать об усилении сенсорно-моторной интеграции и о последующем проявлении нейропластических преобразований в моторной коре.

Введение

Организм человека наделен уникальными способностями с высокой точнос-

тью распознавать сигналы из внешней и собственной внутренней среды. Причем это распознавание осуществляется настолько автоматически, что мы не всегда

успеваем осознать то, о чем сигнализирует окружающая или внутренняя среда. Однако весь поток информации из внутренней и внешней среды подвергается анализу (процессингу) в центральной нервной системе и классифицируется по трем основным критериям значимости для организма: *самосохранению, репродукции, алиментации*. Все многообразие сигналов, которые, так или иначе, являются рефлексогенными, вмещается в эти три главных критерия оценки. Оценка в соответствии с этими критериями может быть положительной или отрицательной, т. е. сигнал может информировать либо об отсутствии опасности, либо о возможной потенциальной угрозе целостности организма и его благополучному существованию.

На примере тактильной рецепции можно наблюдать, как легкое воздействие на поверхность кожи прикосновением или вибрацией активирует определенные рецепторы (тельца Мейсснера) и обуславливает передачу сигнала о вероятном благополучии, комфорте или возможной близости полового партнера. Сильное, глубоко проникающее воздействие активирует другие рецепторы (свободные нервные окончания, тельца Пачини, Руфини), запускает поток сигналов о боли, возможной опасности повреждения покровов и нарушения целостности организма.

Согласно древним, так называемым традиционным, толкованиям китайских врачей-терапевтов и современным концепциям рефлексотерапевтического воздействия на организм на кожной поверхности тела животных и человека локализуются биологически активные точки (БАТ), или точки акупунктуры (ТА). Академики Ф.И. Фурдуй и В.Н. Лакуста назвали такие точки *соматовегетативными физиологически активными зонами (СВФАЗ)* [1]. Адекватное стимулирование этих зон каким-либо физическим раздражителем: прессопунк-

турой, акупунктурой, электропунктурой, лазеропунктурой и т. п. – обуславливает рефлексогенное воздействие на различные функциональные системы организма. В традиционном китайском толковании эффект такого воздействия обеспечивается балансировкой потоков энергии в определенных меридианах.

Фундаментальный физиологический механизм рефлексогенного стимулирования активных зон состоит главным образом в инициации сенсорного потока, который обуславливает формирование очага возбуждения на уровне высших отделов ЦНС. Далее вступает в силу действие принципа доминанты: от вновь сформированного очага ингибирование иррадирует на другой очаг, который возник в ответ на сигналы о существующей патологии или расстройстве.

В основе такой цепочки событий лежит иницированный стимулом сенсорный поток, который запускает преобразования нейронной пластичности в соматосенсорной области коры больших полушарий. Эти преобразования включают в себя повышение плотности дендритов и шипиков на их поверхности, усиление экспрессии генов и биосинтеза белков, из которых строятся субъединицы ионных каналов и рецепторов. В результате повышается сенсительность корковых нейронов соматосенсорной области. Синаптическая пластичность сдвигается в сторону учащения проявления *долговременной синаптической потенциации (ДСП)* за счет увеличения числа везикул, наполненных нейротрансмиттером, повышения плотности рецепторов на постсинаптической мембране.

Важно, что сдвиги пластичности нейронов соматосенсорной коры ассоциированы с преобразованиями соответствующих нейронов моторной коры. Такой базовый механизм лежит в основе сенсорно-моторной интеграции на уровне неокортекса.

Цель настоящего исследования состоит в получении физиологического обоснования благоприятности применения стимулирующих корпоральных физиологически активных зон для повышения нейронной пластичности центров регуляции моторики.

Материалы и методы

Исследование выполнено на практически здоровых добровольцах обоих полов в возрасте 19–22 лет ($n = 10$). Для косвенного тестирования нейронной пластичности мы применяли электроэнцефалографические (ЭЭГ) записи (16-канальный компьютерный электроэнцефалограф Нейрон-Спектр-2, *NEUROSOFT, Russian Federation*). Как известно, молекулярные и клеточные механизмы сдвигов нейронной пластичности изучаются главным образом на животной модели. На человеке пытаются исследовать нейропластичность в различных областях головного мозга с помощью позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) в сочетании с функциональным магниторезонансным имаджингом (фМРИ), и уже есть определенные успехи. Имаджинговые методы (ПЭТ и фМРИ) позволяют определять увеличение области головного мозга, вовлеченной в ту или иную реакцию, повышение плотности нейронов в интересующих областях мозга, распределение нейронных связей, а также наблюдать структурные изменения в ходе обучения. Как известно, фМРИ базируется на сдвигах кровоснабжения нейронных популяций и степени оксигенации гемоглобина. При изучении пластичности головного мозга человека также можно эффективно использовать комбинирование фМРИ с ЭЭГ. Для тестирования нейропластичности на молекулярном уровне у человека применяется еще оптический имаджинг

мозга, который позволяет проследить распределение флуоресцентной метки в сосудистом русле головного мозга. Преимущество ЭЭГ-исследования состоит в том, что оно позволяет увеличить пространственную разрешающую способность (резольцию), неинвазивно провести картирование головного мозга и спектральный анализ интегрированной биоэлектрической активности в зависимости от уровня когнитивной или физической деятельности. Мы анализировали в основном альфа-, бета-, тета- и дельта-ритм в областях коры: соматосенсорной (отведения в ЭЭГ: С3 и С4) и моторной (отведения в ЭЭГ: С1 и СР2) (рис. 1).

Рефлексогенное стимулирование физиологически активных зон стоп осуществляли ежедневно в течение 15 дней путем неинвазивного способа – прессиопунктуры. Длительность сеанса – 30–40 минут. Прессиопунктуру выполняли вручную. Предварительно проводили так называемую диагностику, которая заключалась в индентификации и маркировке зон, прессиопунктура которых вызывает выраженные специфические ощущения. Стимулировались все физиологически активные зоны, но преимущественно локализованные на пальцах ног, где согласно картам расположены области головного мозга.

Статистический анализ выполняли методом ANOVA с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Спектральный анализ записей ЭЭГ показал, что после завершения сеансов рефлексогенной стимуляции физиологически активных зон стоп путем неинвазивной их прессиопунктуры в области моторной коры (отведения в ЭЭГ: С1 и СР2) достоверно снижается спектральная мощ-

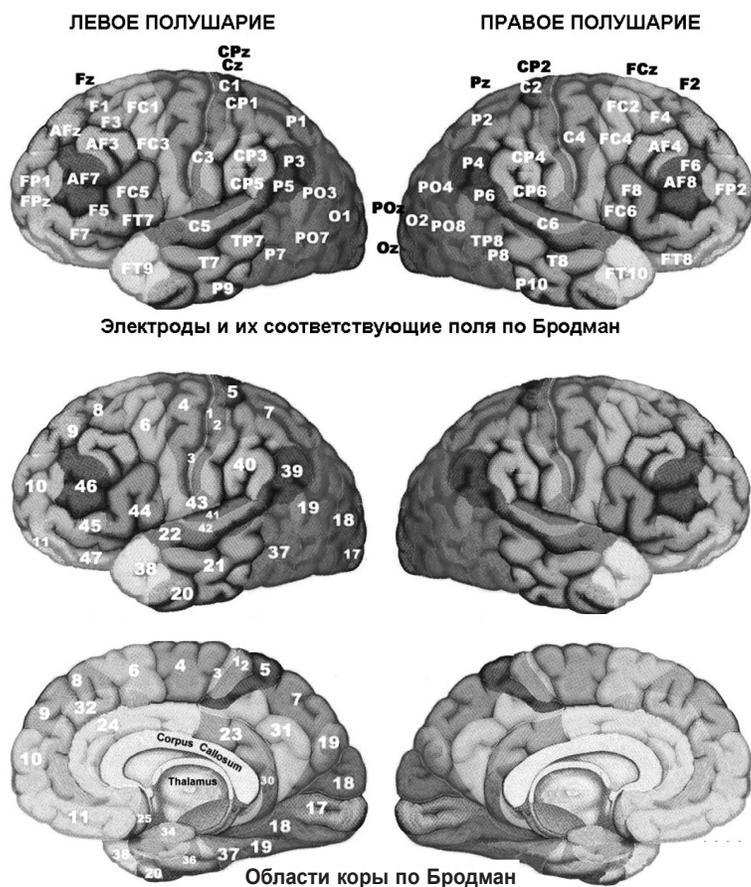


Рис. 1. Соответствие электроэнцефалографических отведений цитоархитектоническому картированию коры больших полушарий по Бродман

ность альфа-ритма (на 43,5 %, $P < 0,05$) относительно фоновых записей. Такое снижение мощности альфа-ритма проявляется на фоне достоверного повышения мощности бета-ритма в области моторной коры (на 38,6 %, $P < 0,05$).

Это наблюдение может свидетельствовать о том, что у нейронов, локализованных в области моторной коры и инициирующих кортикоспинальный поток импульсации, усиливается разрядная активность. Увеличение разрядной активности нейронов моторной коры первично может быть вызвано повышением разрядной активности нейронов соматосенсор-

ной области коры. В подтверждение этому мы обнаружили высокую степень корреляции (коэффициент по Пирсону $r = 0,788$, $P < 0,05$) бета-ритмом в соматосенсорной (отведения С3 и С4) и моторной (отведения С1 и СР2) областях неокортекса.

Повышенная степень корреляции между соматосенсорной и моторной корой относительно фоновых регистраций выявлена нами также по дельта- ($r = 0,815$, $P < 0,05$) и тета-ритму ($r = 0,731$, $P < 0,05$). Тогда как между дельта- и тета-ритмом обнаруживается высокая степень негативной корреляции ($r = -0,834$, $P < 0,05$) (рис. 2).

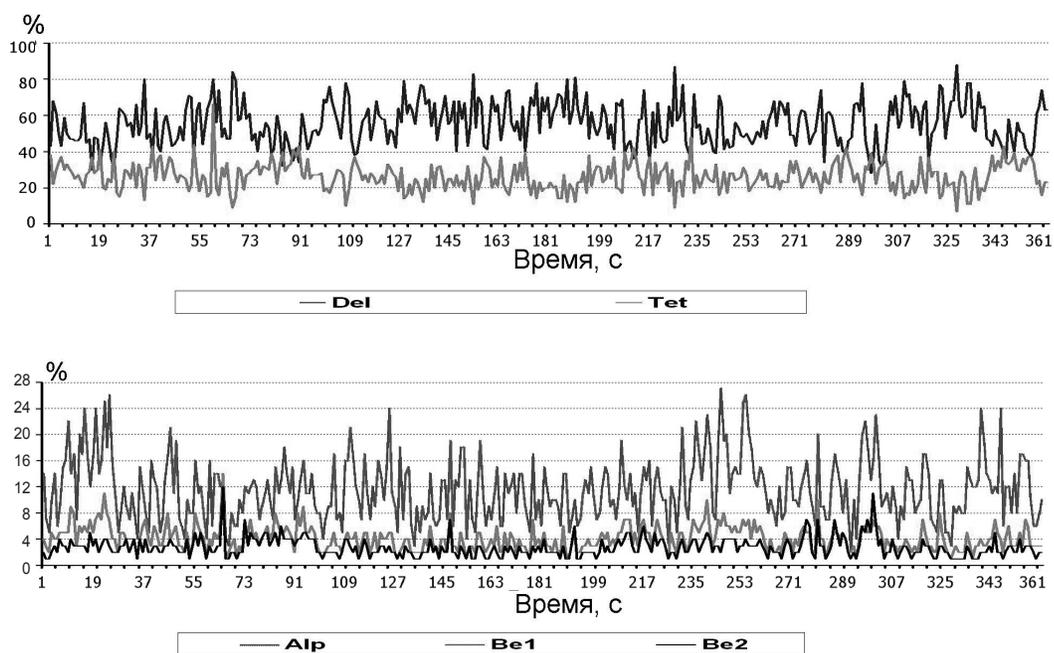


Рис. 2. Высокая степень негативной корреляции спектральной мощности дельта- и тета-ритма в области соматосенсорной коры (отведение С3) и положительной корреляции тета- и альфа-ритма в течение 6-минутной записи. Del – индекс спектральной мощности дельта-ритма; Tet – тета-ритма; Alp – альфа-ритма; Be1 – бета1-ритма; Be2 – бета2-ритма

Спектральная мощность тета-ритма в области соматосенсорной коры по сравнению с записями, выполненными до проведения сеансов рефлексогенной стимуляции, оказывается достоверно повышенной (на 38,6 %, $P < 0,05$).

Поскольку проявление тета-ритма связывают с формированием пространственной памяти и интегрированием сенсорных сигналов [2], то стимулированный нами соматосенсорный поток, может служить своего рода индуктором сенсорного процессинга, связанного с получением информации об окружении. Областью генерирования тета-ритма считают гиппокамп (архикортекс), который тесно взаимодействует с областями коры больших полушарий (неокортекс) [3]. Следствием индуцирования такого процессинга и является

усиление синхронизированной тета-активности в области соматосенсорной коры (отведения С3 и С4).

Уже получены свидетельства того, что повышение степени синхронизации по тета-ритму происходит на фоне интенсификации пластических преобразований в нейронах, вовлеченных в восприятие притока сенсорной информации и ее процессинга, а также активизирования нейротрансмиссии в области проекции. Результатом активизирования нейротрансмиссии является увеличение числа синапсов, количества везикул в терминалах и рецепторов на постсинаптической мембране. Цепочка таких событий обуславливает усиление долговременной синаптической потенциации и синхронизирование по тета-ритму ЭЭГ [3, 4, 5].

Такая синхронизация как по бета-, так и по тета-ритму может свидетельствовать также об улучшении межрегиональной коммуникации, в частности между гиппокампом и соматосенсорной корой, соматосенсорной и моторной областями коры.

Спектральная мощность дельта-ритма в соответствии с выявленной негативной корреляцией с тета-ритмом снижалась во время спокойного бодрствования обследованных лиц.

Полученные данные спектрального анализа ритмов ЭЭГ свидетельствуют о том, что стимуляция физиологически активных зон включает в себе потенциальную способность интенсифицировать нейропластические преобразования в соматосенсорной области коры и, как следствие, обуславливать пластические сдвиги и в моторной коре. Вероятные пластические реструктурирования протекают на фоне усиления межрегиональной нейронной коммуникации.

Литература

1. **Фурдуй Ф.И., Лакуста В.Н., Вуду Л.Ф.** Анатомо-физиологические и биоэнергетические основы санокреатологической акупунктуры. – Кишинев, 2002. – 258 с.
2. **Buzsáki G.** Theta oscillations in the hippocampus // *Neuron*. – 2002. – Jan 31; 33(3). – P. 325–340.
3. **Colgin L.L.** Mechanisms and functions of theta rhythms // *Annu Rev Neurosci*. – 2013. – Jul. 8; 36. – P. 295–312.
4. **Hasselmo M.E., Giacomo L.M., Brandon M.P., Yoshida Motoharu.** Mechanisms for Memory-Guided Behavior Involving Persistent Firing and Theta Rhythm Oscillations in the Entorhinal Cortex // *Lecture Notes in Computer Science*. – 2008. – Vol. 5286. – P. 28–37.
5. **Tsanov Marian, Manahan-Vaughan Denise.** Synaptic plasticity in the adult visual cortex is regulated by the metabotropic glutamate receptor, mGluR5 // *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung. Expérimentation cérébrale*. – 2009. – 199 (3–4). – P. 391–399.

УДК 581.5+574.2+556.55(478.9)

Е.Н. Филипенко, ст. преп.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕЕ РОЛЬ В НАКОПЛЕНИИ И МИГРАЦИИ МЕТАЛЛОВ В ВОДОЕМЕ – ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

Приведены сведения о видовом составе макрофитов Кучурганского водохранилища и степени его зарастания. Установлено, что макрофиты Кучурганского водохранилища активно участвуют в накоплении и миграции металлов, главным образом Mn, Pb, Al, Ti Ni, Mo, V, Cu и Zn. Этот процесс обусловлен видовой принадлежностью растений, динамикой содержания металлов в воде и донных отложениях водоема, а также сезоном.

Введение

Водоемы – охладители тепловых и атомных электростанций подвержены

усиленному антропогенному воздействию, что накладывает свой отпечаток на развитие их экосистем, и в первую очередь на состояние беспозвоночных и по-

звончатых гидробионтов, водорослей и макрофитов.

Водоёмы-охладители представляют собой техноэкосистемы, которые могут быть определены как совокупность биотопов природного и техноантропогенного характера, их живого населения, объединенных системой прямых и обратных связей, потоками вещества, энергии и информации, изменяющихся в пространстве и во времени [7].

Одной из проблем функционирования водоёмов-охладителей как техноэкосистем является нарушение их водообмена вследствие зарастания высшей водной растительностью, поскольку уменьшается площадь акватории, необходимая для охлаждения воды, а значит, снижается охлаждающая способность водохранилища; к тому же оторвавшиеся растения и их части скапливаются на сетках водозаборных сооружений.

В то же время, водная и околоводная растительность играет большую роль в самоочищении водоёма и в регулировании биологических процессов. Сообщества водных растений в значительной степени препятствуют цветению воды и, кроме этого, служат местом нереста и нагула многих фитофильных рыб [1]. Большое значение имеет участие макрофитов в процессах накопления и миграции химических элементов в водных экосистемах.

Материалы и методы

Материалом исследований послужили образцы макрофитов, околоводных растений и визуальные наблюдения с лодки за акваторией Кучурганского водохранилища в 2010–2013 гг. Сбор растений осуществлялся по методике В.М. Катанской [4]. Видовой состав растений определяли классическим сравнительно-морфологическим методом с использованием ряда

определителей [2, 3, 5, 6, 8, 9]. Принадлежность водных растений к биологическому типу приводится по В.М. Катанской [4].

Для расчета площади зарастания водоёма макрофитами использованы спутниковые фотографии водохранилища «Google Карты», обработанные с помощью пакета прикладных программ MATLAB.

В целях изучения роли макрофитов в процессах накопления и миграции металлов проводился сбор растений в водохранилище, а затем в лабораторных условиях выполнялся их химический анализ по стандартным методикам.

Результаты и их обсуждение

В 2010–2012 гг. в составе водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища нами определены 66 видов высших растений, относящихся к 25 семействам [9, 10]. К осени 2013 г. список пополнился до 100 видов (из 37 семейств), 14 из которых являются представителями водной флоры (табл. 1).

Как показывает табл. 1, из 14 видов водных макрофитов 8 относятся к гидрофитам погруженным, 3 – к гидрофитам плавающим (свободно плавающим и с плавающими листьями) и 3 вида – к гелофитам (с поднимающимися над водой стеблями и листьями).

Среди макрофитов в Кучурганском водохранилище массового развития в весенний период (в первой-второй декадах мая) достигает рдест курчавый – *Potamogeton crispus* (рис. 1).

Интенсивное зарастание акватории препятствует не только нормальному водообмену водохранилища, но и передвижению моторизированных плавсредств. Зарастанию рдестом курчавым в большей степени подвержена открытая акватория нижнего и верхнего участков водохра-

**Виды водных растений Кучурганского водохранилища
(сборы 2011–2013 гг.)**

№ вида	Семейство, вид	Классификация*		
		Гидрофиты погруженные	Гидрофиты плавающие	Гелофиты
	Ceratophyllaceae – Роголистниковые			
1	<i>Ceratophyllum demersum</i> L. – Роголистник погруженный	+		
	Hydrocharitaceae – Водокрасовые			
2	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. – Водокрас лягушачий		+	
3	<i>Vallisneria spiralis</i> L. – Валлиснерия спиральная	+		
	Butomaceae – Сусаковые			
4	<i>Butomus umbellatus</i> L. – Сусак зонтичный			+
	Lemnaceae – Рясковые			
5	<i>Lemna minor</i> L. – Ряска малая		+	
6	<i>Lemna trisulca</i> L. – Ряска тройчатая	+		
	Najadaceae – Наядовые			
7	<i>Najas marina</i> L. – Наяда морская	+		
	Poaceae – Злаки			
8	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) – Тростник южный			+
	Potamogetonaceae – Рдестовые			
9	<i>Potamogeton crispus</i> L. – Рдест курчавый	+		
10	<i>Potamogeton pectinatus</i> L. – Рдест гребенчатый	+		
11	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – Рдест пронзеннолистный	+		
	Salviniaceae – Сальвиниевые			
12	<i>Salvinia natans</i> (L.) All. – Сальвиния плавающая		+	
	Typhaceae – Рогозовые			
13	<i>Typha latifolia</i> L. – Рогоз широколистный			+
	Haloragaceae – Сланоягодниковые			
14	<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – Уруть колосистая	+		

* По В.М. Катанской [4].



Рис. 1. Зарастание акватории Кучурганского водохранилища рдестом курчавым. Май 2013 г.

нилица – около 80 % площади водного зеркала [11]. Летом рдесты отмирают и, осаждаясь в большом количестве на дне водохранилища, способствуют его эвтрофированию.

Среди прибрежных зарослей тростника и рогоза в весенний период в основном преобладают уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*), а также рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus*), которые занимают значительную часть толщи воды; над поверхностью возвышаются только соцветия урути. Летом активно участвуют в зарастании водоема роголистник погруженный, рдест гребенчатый, уруть колосистая, валлиснерия спиральная (*Vallisneria spiralis*), а также менее активный рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*).

К августу в прибрежной зоне водохранилища среди плотных зарослей тростника местами образуются «окна», сплошь заросшие внесенной в Красную книгу Приднестровья сальвинией плавающей (*Salvinia natans*). В это же время активно развиваются водокрас лягуша-

чий (*Hydrocharis morsus-ranae*) и ряски: малая (*Lemna minor*) и тройчатая (*Lemna trisulca*).

Доминирующим среди жесткой надводной растительности Кучурганского водохранилища является тростник южный (*Phragmites australis*). Степень распределения тростника по акватории водохранилища неравномерна. Визуальные наблюдения и спутниковые фотографии показывают, что в большей степени тростником зарастает верхний участок водохранилища, который начиная от дачного поселка представляет собой самую узкую часть водоема, практически полностью заросшую тростником. Здесь ширина зарослей тростника достигает до 1000–1500 м.

Нижний участок водохранилища, а именно его береговая линия, зарастает тростником в меньшей степени, чем верхний, и в большей, чем средний участок. Здесь ширина тростниковых зарослей в среднем составляет 35–40 м. Плотность зарастания береговой линии тростником в среднем по водохранилищу достигает 50–70 экз./м² [9]. Среди тростника встречаются вкрапления небольших групп

рогоза широколистного (*Typha latifolia*) площадью до 40 м². Рогоз не оказывает существенного влияния на зарастание акватории водохранилища.

На основании спутниковых фотографий «Google Карты» нами была составлена карта Кучурганского водохранилища с площадями зарастания жесткой надводной растительностью. Обработка полученной карты с помощью пакета прикладных программ MATLAB позволила рассчитать площадь зарастания водоема. Компьютерные расчеты показали, что площадь зарастания Кучурганского водохранилища тростником составляет 498 га, или 19 %

всей площади водохранилища-охладителя [11].

При проведении исследования установлено, что макрофиты Кучурганского водохранилища активно участвуют в накоплении и миграции металлов, главным образом Mn, Pb, Al, Ti Ni, Mo, V, Cu и Zn. Степень концентрации металлов в некоторых макрофитах Кучурганского водохранилища достаточно высока (табл. 2) [13].

В результате отбора проб макрофитов в водохранилище наиболее высокие концентрации металлов были отмечены в следующих растениях: Mn – в тростнике южном, роголистнике погруженном, ря-

Таблица 2

Степень концентрации металлов в некоторых макрофитах Кучурганского водохранилища, $\mu\text{g/g}$ абсолютной сухой массы

Вид	Металлы								
	Mn	Pb	Al	Ti	Ni	Mo	V	Cu	Zn
<i>Phragmites australis</i> – Тростник южный	78,2–580	0,7–15,8	23,0–288	2,7–23,2	6,2–27,2	1,0–12,7	1,7–17,9	3,7–28,1	7,9–87,6
<i>Typha latifolia</i> – Рогоз широколистный	155–420	2,8–17,2	21,2–299	7,9–23,4	5,4–25,7	2,0–9,9	2,7–16,7	4,8–34,1	11,9–78,9
<i>Potamogeton pectinatus</i> – Рдест гребенчатый	220–402	4,7–18,7	38,9–321	11,3–26,9	7,3–39,4	2,1–21,8	3,8–18,7	14,7–38,1	22,9–163
<i>Potamogeton perfoliatus</i> – Рдест пронзеннолистный	122–382	3,2–14,8	47,7–203	23,7–25,2	6,6–26,7	1,9–17,8	6,4–14,9	17,4–38,9	38,8–141
<i>Potamogeton crispus</i> – Рдест курчавый	175–438	3,2–14,8	47,7–203	9,7–25,2	6,6–26,7	1,9–17,8	6,4–14,9	17,4–36,7	38,8–134
<i>Ceratophyllum demersum</i> – Роголистник погруженный	284–565	3,9–17,2	82,9–234	9,8–21,6	7,8–37,9	2,8–14,9	5,6–15,7	15,9–38,3	47,8–109
<i>Myriophyllum spicatum</i> – Уруть колосистая	166–421	2,8–9,9	49,9–99,9	22,2–41,3	34,2–86,7	3,4–12,2	5,4–9,5	38,2–66,7	87–315
<i>Lemna minor</i> – Ряска малая	240–588	2,3–13,2	23,9–43,7	12,7–41,4	17,8–68,3	2,4–18,5	4,9–11,3	18,9–62,5	41,5–193
<i>Hydrocharis morsur-ranae</i> – Водокрас лягушачий	155–434	2,9–14,2	33,9–86,9	8,8–26,2	34,8–59,6	9,6–23,7	30,1–39,9	25,7–54,6	49,8–178
<i>Najada marina</i> – Наяда морская	149–497	2,9–13,7	28,9–47,9	11,7–21,9	23,8–34,9	4,9–8,9	5,0–10,3	28,2–124	87,2–173

ке малой; Pb – в тростнике, рогозе, роголистнике погруженном; Al – в тростнике, рогозе, рдесте гребенчатом; Ti – в урути колосистой и ряске малой; Ni – в урути колосистой, ряске малой, водокрасе лягушачьем; Mo и V – в рдесте гребенчатом и водокрасе лягушачьем; Cu – в урути колосистой, ряске малой и наяде морской; Zn – в урути колосистой, ряске малой, водокрасе лягушачьем и наяде морской.

Самые низкие концентрации большинства перечисленных металлов были зарегистрированы в надводных частях тростника южного, рогоза широколистно-го и водокраса лягушачьего (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что динамика накопления металлов в толще воды в разных видах макрофитов носит колебательный характер, который определяется целым комплексом природных и антропогенных факторов, в том числе видовыми особенностями водных растений. Эта зависимость не была обнаружена у гелофитов (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*), уровень накопления металлов в которых зависит главным образом от состава донных отложений.

За редким исключением, динамика накопления ряда металлов, таких, как Zn, Mn, Cu, Co, Mo и Al, подвержена сезонной закономерности. Так, например, анализ накопления металлов в стеблях и листьях тростника южного показал, что их содержание резко увеличивается с конца весны до конца лета – начала осени. Осенью, с понижением температуры воды до 10 °C и менее, наблюдается достаточно четкое снижение содержания металлов в наземной части растений и небольшое увеличение в корневых частях [13].

Несмотря на различную степень накопления металлов в макрофитах, у большинства водных растений Кучурганского водохранилища прослеживается следующая закономерность их содержания: Mn > Al > Zn > Ni > Cu > Ti > V, Mo, Pb.

Заключение

Видовой состав макрофитов Кучурганского водохранилища представлен 14 видами, 8 из которых относятся к гидрофитам погруженным, 3 – к гидрофитам плавающим и 3 вида – к гелофитам.

Среди макрофитов в Кучурганском водохранилище массового развития достигает рдест курчавый (*Potamogeton crispus*) (в весенний период) и тростник южный (*Phragmites australis*).

Макрофиты водохранилища активно участвуют в накоплении металлов, которое зависит от видовой принадлежности растений, динамики содержания металлов в воде и донных отложениях водоема, а также от сезона.

При отмирании вегетативной массы водные растения служат источником вторичного загрязнения металлами водного слоя и донных осадков.

Макрофиты Кучурганского водохранилища, особенно *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Najada marina*, могут быть использованы в качестве организмов-индикаторов в металлическом биомониторинге водоема – охладителя Молдавской ГРЭС.

Литература

1. **Базарова Б.Б.** Высшая водная растительность // Водоем-охладитель Харанорской ГРЭС и его жизнь. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 2005. – С. 79–82.
2. **Гейдеман Т.С.** Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 638 с.
3. **Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.** Определитель высших растений Украины. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.

-
4. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. – Л.: Наука, 1981. – 185 с.
5. Лисицына Л.И., Паченков В.Г. Флора водоемов России: определитель сосудистых растений. – М.: Наука, 2000. – 237 с.
6. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
7. Протасов А.А. О структуре и задачах технической гидробиологии // X съезд Гидробиологического общества при РАН: Тез. докл., г. Владивосток, 28 сент. – 03 окт. 2009 г. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – С. 326–327.
8. Растительный мир Молдавии. Растения луговые, прибрежные, водные и солончаковые. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 303 с.
9. Филипенко Е.Н., Тищенко В.С. Зарастание тростником (*Phragmites australis*) Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2010. – С. 248–250.
10. Филипенко Е.Н., Тищенко В.С. Некоторые сведения о современном состоянии водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 313–314.
11. Филипенко Е.Н., Тищенко В.С., Филипенко С.И. Зарастание водоема-охладителя Молдавской ГРЭС массовыми видами макрофитов Кучурганского водохранилища // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового Бассейнового договора», Кишинев, 20–21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 445–449.
12. Флора европейской части СССР. – Л., 1978–1996. – Т. 3–9.
13. Zubcova E., Biletchi L., Philipenko E. and Ungureanu L. Study on metal accumulation in aquatic plants of Cuciurgan cooling reservoir // E3S Web of Conferences. – 2013. – Vol. 1.: Proceedings of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Rome, Italy, September, 23–27, 2012. – <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130129008>. – 4 p.
-

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЭКОЛОГИЯ

УДК: 551.022+551.782.11 (1-924.8)

А.Н. Янакевич, канд. геол.-минерал. наук, проф.

ПАЛЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЦИИ БУГЛОВСКОЙ (ПОЗДНЕБАДЕНСКОЙ) АКВАТОРИИ ЮГО-ЗАПАДА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

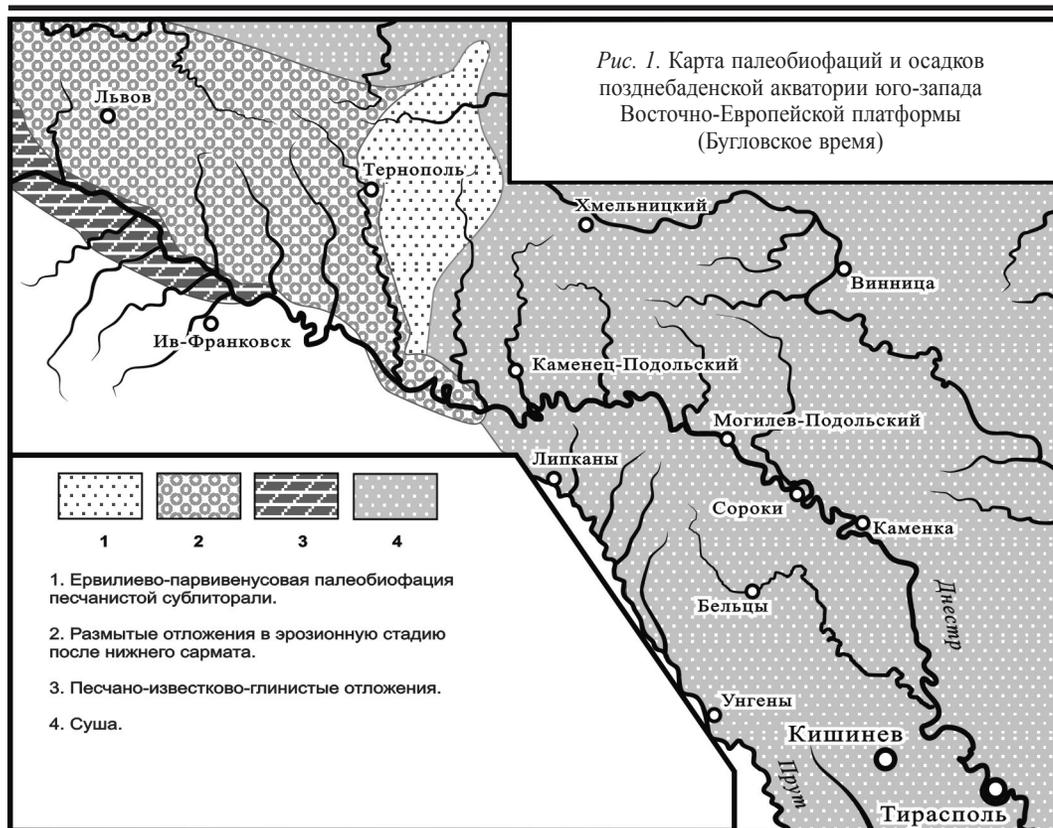
Предпринята попытка воссоздания монофацальной обстановки существовавшей на Воыно-Подольской плите позднебаденской (бугловской) акватории.

В пределах Тернопольской области Украины (рис. 1) в долинах рек Бугловки, Свинойройки (окрестности Вышгородки, Огрызковцев, Буглова) в разрезах миоцена обнажаются зеленоватые глауконитовые пески с верхнебаденской морской фауной, которые выше сменяются белыми песками с элементами баденской и сарматской эвригалиновой фауны – бугловские слои [11]. Намного позже нижние зеленоватые пески с богатой верхнебаденской фауной моллюсков и фораминифер В.А. Горецким [5] были отнесены к верхнему бадену и выделены в стратиграфическую единицу – вышгородские слои. За верхней частью разреза – белыми песками – сохранилось название «бугловские слои».

Относительно возраста бугловских слоев следует отметить, что некоторые исследователи [3, 4], в том числе и автор настоящей статьи, на основании изучения фауны моллюсков относят нижнюю часть белых песков к верхнему бадену. Другие же авторы [1, 2, 5–7] по данным фаунисти-

ческой характеристики разрез бугловских слоев полностью относят к нижнему сармату.

Мелкозернистые белые кварцевые пески бугловских слоев с прослоями ракушечного детритуса содержат многочисленные остатки фораминифер и моллюсков. Комплекс фораминифер представлен преимущественно эвригалинными видами из семейств милиолид, аномалинид и эльфиидид. Из комплекса моллюсков наиболее характерны: *Ervilia pusilla trigonula* (Sok.), *Mastra* (S.) *eichvaldi* (Lask.), *Congeria sandbergeri buglovensis* (Lask.), *Modiolus sarmaticus* Gat., *Modiolus incrassatus* Orb., *Abra alba scythica* (Sok.), *Abra reflexa* (Eichw.), *Obsoletiforma lithopodolica* (Dub.), *Obsoletiforma ruthenica* (Hilb.), *Venus sobietski media* (Sok.), *Loripes dentatus nivea* (Eichw.), *Acteocina lajonkaireana* Bast., *Potamides mitralis* Eichw., *Potamides schaueri* Hilb., *Potamides nymphe* Eichw., *Nassa colorata* Eichw., *Nassa colorata sarmatica* Fried. и др.



Согласно опубликованным материалам [1–11] в бугловское время в результате развивавшейся трансгрессии, которая распространялась от Предкарпатского прогиба на север, образовался узкий несколько динамичный залив. Его глубина на участках накопления терригенных и органических осадков не превышала 20 м, а в местах, где накапливались карбонатные глины с прослоями тонкозернистых песков, содержащих остатки ребристых миллиолид, составляла примерно 30–40 м.

Фаунистические остатки, содержащиеся в бугловских отложениях, свидетельствуют, что солевой режим бугловского залива значительно изменялся как во времени, так и в пространстве. В начале бугловского времени соленость воды в заливе была самой высокой и составляла

приблизительно 23–25 ‰. Именно в этот отрезок времени наряду с формированием сарматского комплекса эвригалинных организмов могли развиваться и представители фауны позднего бадена, не претерпев существенных морфологических изменений.

Однако изоляция залива от нормально соленого бассейна и последующее возрастающее влияние на него баланса поверхностных вод способствовали прогрессирующему опреснению. В результате такого опреснения произошло массовое вымирание баденских видов. В сильно опресненном (18–20 ‰) заливе вместо смешанного, довольно богатого по составу комплекса фораминифер формируется новый, эвригалинный, состоящий из типичных для сармата форм и некоторых эврибионтных

представителей баденских видов. Дальнейшее изменение солевого режима во времени происходило в направлении его стабилизации приблизительно на уровне 18–19 ‰.

В пространстве солевой режим бугловского залива также изменялся неодинаково. Западная его часть имела наибольшую соленость, составляющую 18–25 ‰, восточная и юго-восточная – 17–20 ‰.

По данным тех же фаунистических групп, газовый режим в мелководном заливе с хорошей гидродинамической активностью благоприятствовал развитию всех групп донной фауны. Температура воды полностью определялась климатом.

Таким образом, в бугловское время происходило новое изменение палеобиономической обстановки существующей акватории и перераспределение палеобиологических фаций. На всей площади бугловского залива господствовали условия среды, способствовавшие развитию ервилиево-парвивенусовой палеобиофашии песчанистой сублиторали, входящей в состав монофациальной палеобионы разнообразных сестонофагов, принадлежащей, в свою очередь, к единой палеобиоформации сублиторали.

ПАЛЕОБИОФОРМАЦИЯ СУБЛИТОРАЛИ. ПАЛЕОБИОНА РАЗНООБРАЗНЫХ СЕСТОНОФАГОВ

Ервилиево-парвивенусовая палеобиофашия песчанистой сублиторали

Разрез и тафономическая характеристика. Отложения рассматриваемой палеобиофашии распространены в бассейне р. Бугловки и впервые были установлены и изучены В.Д. Ласкаревым в 1897 г. Они представлены белыми, желто-белы-

ми, чуть приметно зеленоватыми песками с элементами баденской и сарматской эвригалиновой фауны. В качестве характерного был выбран разрез в окрестностях с. Огрызковцы, где (по О.С. Вялову и Г.Н. Гришкевич [4]) между литотамниевыми известняками сармата полностью вскрывается следующая последовательность слоев снизу вверх:

1) песчаники рыхлые, слабглинистые, тонкозернистые грязно-зеленого цвета без фаунистических остатков. Мощность – 0, 6 м;

2) пески мелкозернистые, неоднородные зеленовато-серого цвета с ржаво-бурыми разводами и пятнами более темного цвета, а также с тонкими прослойками желто-бурого песка в нижней части слоя. Отдельные из прослоек содержат мелкий детрит с остатками *Hydrobia sp.* и крупные раковины фораминифер, другие переполнены представителями рода *Ervilia*. Кроме этого в данных прослойках содержатся остатки *Loripes niveus (Eichw.)*, *Nucula (N.) nucleus (L.)*, *Chlamys (A.) malviniae (Dub.)*, *Arca sp.*, *Congeria sandbergeri Andrz.*, *Parvicardium (P.) papillosum (Poli)*, *Cardium sp.*, *Parvivenus konkensis (Sok.)*, *Pelecycora (C.) islandicoides (Lmk.)*, *Maetra sp.*, *Venericardia sp.*, *Chama sp.*, *Bittium deforme Fichw.*, *Acteocina lajonkaireana (Bast.)*, *Cyllichna sp.*, *Turritella sp.*, *Turbonilla sp.* Мощность – 5 м;

3) пески мелкозернистые, неоднородные зеленоватого цвета с огромным количеством ископаемых остатков, среди которых общий фон составляют раковины *Ervilia dissita Eichw.* Следующими по частоте встречаемости являются остатки видов *Congeria sandbergeri Andrz.*, *Loripes niveus (Eichw.)*, *Maetra eichwaldi buglovensis Lask.*, *Congeria sandbergeri buglovensis Lask.*, *Corbula (V.) gibba (Ol.)*, *Cardium sp.* В единичных экземплярах найдены остатки раковин *Parvivenus konkensis (Sok.)*, *Loripes sp.*, *Cardium sp.*, *Pelecycora (C.) is-*

landicoides (Lmk.), *Ervilia trigonula* Sok., *Corbula* sp., *Bittium deforme* Fichw., *Nassa* sp., *Solarium* sp. Мощность – 1, 7 м;

4) пески желто-белые со светло-кофейным оттенком, сравнительно грубозернистые, неоднородно-известковистые, с четко выраженной косой слоистостью. Преобладающими остатками ориктокомплекса являются раковинки *Ervilia dissita* Eichw., *Parvivenus konkensis media* (Sok.), многочисленные раковинки *Loripes niveus* (Eichw.); весьма часто встречаются раковинки *Congeria sandbergeri* Andrz., *Congeria sandbergeri buglovensis* Lask., *Pelecypora* (C.) *islandicoides* (Lmk.), *Maetra eichwaldi buglovensis* Lask.; и очень редко попадаются остатки *Nucula* (N.) *nucleus* (L.), *Acanthocardia* (A.) *praeechinata* (Hilb.), *Parvicardium scyoticum* (Sok.), *Modiola incrassata buglovensis* Gat., *Megaxinus* (M.) *incrassatus* (Dub.), *Parvicardium papillosum* (Poli), *Cardium* sp., *Clausinella basteroti* (Desh.), *Eastonia rugosa* (Chemn.). Мощность – 2,3 м;

5) пески желтовато-белые со светло-бежевым оттенком, неравномерно зернистые, заметно известковистые в подошве слоя. Фаунистические остатки представлены раковинами *Ervilia dissita* Eichw., *Parvivenus konkensis media* (Sok.), остатки которых почти исчезают в кровле слоя, и единичными экземплярами раковин *Congeria sandbergeri* Andrz., *Congeria sandbergeri buglovensis* Lask., *Loripes niveus* (Eichw.), *Acantocardium* sp., *Acantocardium* (A.) *praeechinata* (Hilb.), *Pelecypora* (C.) *islandicoides* (Lmk.), *Maetra* (S.) *eichwaldi buglovensis* (Lask.). Мощность – 1,2 м;

6) песчаники светло-серые, мелкозернистые, сильно известковистые, с плоской угловатой галькой, переходящие в прослойки светло-серых неравномерно известковистых, зеленовато-желтых слабо известковистых и почти белых неизвестковистых песков. В песчаниках встречаются многочисленные остатки раковин *Ervilia dissita*

Eichw., часто попадаются остатки *Abra reflexa* (Eichw.), *Abra alba scythica* (Sok.), *Loripes* sp., *Maetra* (S.) *eichwaldi buglovensis* (Lask.). Обращают на себя внимание остатки *Acteocina lajonkaireana* (Bast.), *Cylichna* sp., *Gibbula angulata* (Eichw.), *Cerithium* sp., *Potamides mitralis* Eichw., *Mohrensternia* sp. В единичных экземплярах попадаются остатки *Natica* sp. и *Clavatulula doederleini* (M. Hoern.).

В прослое светло-серых неравномерно известковистых песков обнаружены переотложенные остатки *Venus* sp., *Congeria* sp., *Corbula* sp., *Acantocardia* sp. В прослое почти белых неизвестковистых песков помимо многочисленных раковин *Ervilia dissita* Eichw., *Cardium* sp., *Loripes* sp. и *Neritina picta* Fer. обнаружены сильноокатанные остатки *Venus* sp., *Loripes* sp., *Pelecypora* sp. Мощность – 1, 6 м.

В описанном интервале слои 2–5 следует причислять к бугловским на основании обеднения фауны, массового развития представителей родов *Ervilia* и *Parvivenus*, значительной примеси сарматских форм и явно переотложенных остатков баденских органических остатков в 6-м слое.

Ориктокомплекс весьма обилен количественно и сравнительно разнообразен качественно. Первичная сохранность остатков хорошая, рецентная – удовлетворительная и плохая. Тип захоронения автохтонный, неравномерно рассеянный.

Систематический состав ориктокомплекса сравнительно разнообразен (рис. 2). Его основную массу составляют двустворчатые моллюски, среди которых 35 % всего палеоценоза составляли представители рода *Ervilia*. Следующими по обилию были парвивенусы (27 %). Далее в нисходящем порядке следовали представители родов: *Loripes* (4 %), *Modiolus* (3,5 %), *Congeria* (2,5 %), *Abra* (2 %), *Pelecypora* (2 %), *Maetra* (1,5 %), *Corbula* (1,5 %), *Acanthocardia* (1 %), *Megaxinus* (1 %), *Clausinella* (0,5 %), *Eastonia* (0,5 %).

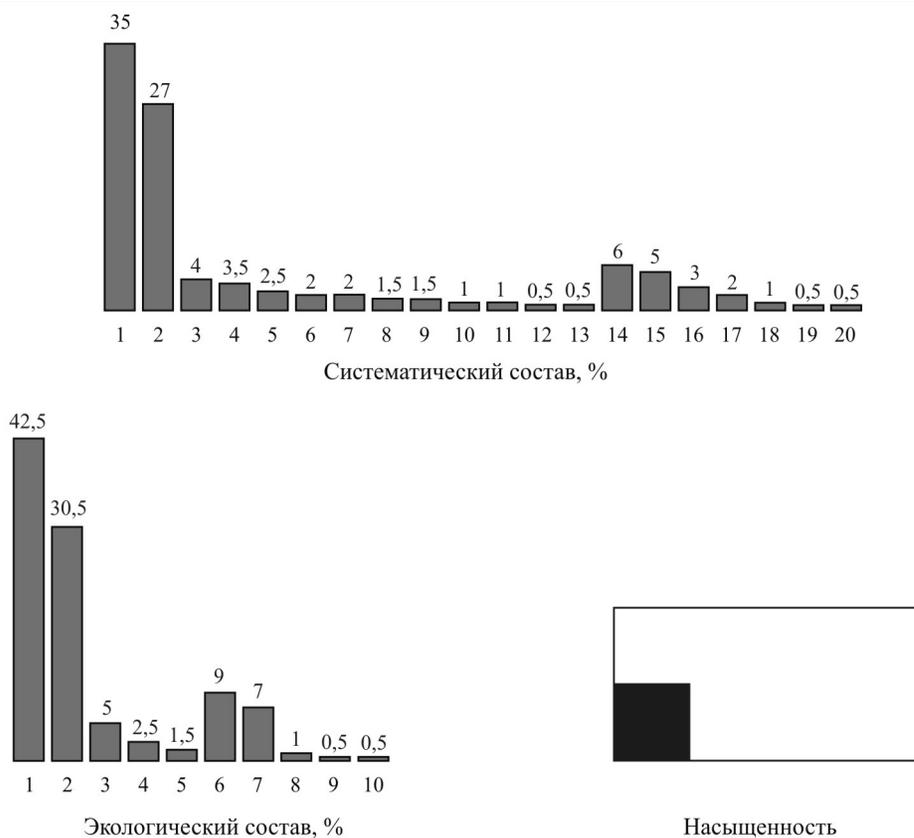


Рис. 2. Структура ориктокомплекса ервильево-парвивенусовой палеобиофации песчанистой сублиторали.

Систематический состав: 1 – *Ervilia*, 2 – *Parvivenus*, 3 – *Loripes*, 4 – *Modiolus*, 5 – *Congeria*, 6 – *Abra*, 7 – *Pelecypora*, 8 – *Maetra*, 9 – *Corbula*, 10 – *Acanthocardia*, 11 – *Megaxinus*, 12 – *Clausinella*, 14 – *Acteocina*, 15 – *Potamides*, 16 – *Cylichna*, 17 – *Bittium*, 18 – *Nassa*, 19 – *Turritella*, 20 – *Solarium*.

Экологический состав: 1 – зарывающиеся в различной степени с двумя сифонами сестонофаги, 2 – подвижно прикрепленные биссусом сестонофаги, 3 – глубоко зарывающиеся с выводным сифоном и передней вводной слизистой трубкой сестонофаги, 4 – свободные сестонофаги, 5 – сортирующие детритофаги, 6 – хищники, 7 – фитофаги, 8 – некрофаги, 9 – детритофаги, 10 – сестонофаги

Из брюхоногих моллюсков, составляющих около 18 % палеоценоза, наиболее частыми были представители родов *Acteocina* (6 %), *Potamides* (5 %) и отчасти *Cylichna* (3 %). Более редко встречаются формы родов *Bittium* (2 %), *Nassa* (1 %) и единичны *Turritella* (0,5 %), а также *Solarium* (0,5 %).

Экологический состав. Из приведенных данных видно, что среди *Bivalvia* основную массу бентоса образовали се-

стонофаги, в числе которых явно преобладали зарывающиеся в различной степени с двумя сифонами, составлявшие около 42 % всего донного населения. Подвижно прикрепленные биссусом сестонофаги были представлены несколько меньше – около 30,5 %. Глубоко зарывающиеся с выводным сифоном и передней вводной слизистой трубкой играли сравнительно незначительную роль – около 5 %. Из других сестонофагов этой же таксономи-

ческой группы следует отметить незначительную долю свободных сестонофагов – около 2,5 %. К этой же группе относится также небольшая часть (2 %) сортирующих детритофагов. Среди других экологических группировок *Gastropoda* отмечены хищники (9 %), фитофаги (7 %), некрофаги (1 %), детритофаги (0,5 %) и сестонофаги (0,5 %) (см. рис. 2).

Биономическая обстановка. Отмеченные признаки состава палеоценоза и осадка свидетельствуют о мелководной обстановке со сравнительно активным гидродинамическим режимом, хорошей аэрацией и стабильным субстратом.

Рыхлый песчаный субстрат обусловил возможность развития многих зарывающихся и полужарывающихся организмов. Значительное преобладание сестонофагов является свидетельством достаточного количества пищевой взвеси в придонных слоях воды.

Такая среда оказалась весьма благоприятной для массового заселения эрв依лий и парвивенусов. По своей структуре данный тип палеоценоза имеет тенденцию приближаться к моноценозу. Этому, очевидно, способствовала своеобразная активность преобладавших организмов, быстро освоивших наиболее благоприятные ниши в моменты опреснения бугловской акватории.

На ранней стадии развития данной палеобиофации в составе палеоценоза довольно существенную роль играли баденские виды различных групп организмов, на завершающей – палеоценоз состоял из типичных для сармата форм и некоторых эврибионтных баденских видов.

Литература

1. Венглинский И.В. О новых видах *Nodobacuriella* из бугловских отложений По-

долии. – Палеонтол. журн. – 1962. – № 3. – С. 10–15.

2. Венглинский И.В., Горецкий В.А. Стратотипы миоценовых отложений Волыно-Подольской плиты, Предкарпатского и Закарпатского прогибов. – Киев: Наукова думка, 1979. – С. 64–66.

3. Вялов О.С., Гришкевич Г.Н. О возрасте и объеме бугловских слоев миоцена // Докл. АН СССР. – 1965. – 160, № 6. – С. 1361–1364.

4. Вялов О.С., Гришкевич Г.Н. Описание основных разрезов бугловских слоев на Волыни: [путеводитель экскурсии] // Бугловские слои миоцена. – Киев: Наукова думка, 1970. – С. 234–255.

5. Горецкий В.А. Биостратиграфия миоценовых отложений Волыно-Подольской плиты: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. – Львов, 1964. – 31с.

6. Горецкий В.А., Дидковский В.Я. Волыно-Подільська плита // Стратиграфія УРСР. – Т. 10: Неоген. – Київ: Наукова думка, 1975. – С. 82–110.

7. Кудрин Л.Н. О конкском горизонте миоцена // Ученые зап. Львовского ун-та. Сер. геол. – 1954. – 31, вып. 7. – С. 144–153.

8. Кудрин Л.Н. Стратиграфия, фации и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатья. – Львов.: Изд-во Львовского ун-та, 1966. – С. 147–151.

9. Ласкарев В.Д. Геологические исследования в юго-западной России (17-й лист общей геол. карты Европ. России). – СПб., 1914. – 710 с. – (Тр. Геол. ком. Новая сер., вып. 17).

10. Ласкарев В.Д. Геологические исследования Кременецкого уезда в области 17-го листа общей геол. карты Европейской России // Изв. Геол. ком. – 1897. – 16, № 6/7. – С. 250–252.

11. Ласкарев В.Д. Фауна бугловских слоев Волыни. – СПб., 1903. – 126 с. – (Тр. Геол. ком. Нов. сер., вып. 5).

УДК 911.52:502.52(478.9)

И.П. Капитальчук, канд. геогр. наук*Т.Л. Гришина*, аспирант*Н.Н. Соловьева*, преп.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Предложена типологическая классификация геоэкосистем Приднестровья. В качестве главных классификационных признаков приняты два фактора – тип фитоценоза и тип почв. В пределах каждого типа (подтипа) геоэкосистемы подразделены также по местоположению, занимаемому в ландшафтно-геохимических катенах.

В настоящее время существует, по крайней мере, три классификации ландшафтной организации Приднестровья, в которых морфологические части ландшафтов описаны до уровня местностей [11, 13] и даже урочищ [2, 3]. Ранее проведенный анализ этих классификационных систем показал, что все они являются топологическими, т. е. однозначно соотносятся с конкретными участками территории, и каждая из них основана на своем оригинальном подходе к выделению ландшафтов и их морфологических единиц [8]. Разные подходы к выделению единиц природно-территориальной организации привели к тому, что на территории Приднестровья Н.Л. Рымбу [13] выделяет три, И.К. Гораш [2] – пять, а В.Е. Прока [11] – шесть ландшафтов. Такие же существенные различия наблюдаются и при выделении этими авторами морфологических единиц ранга местностей.

Несмотря на явное различие классификационных систем ландшафтной организации Приднестровья, все они основаны на объективных принципах выделения морфологических единиц разного ранга. При этом авторы этих классификаций используют в качестве ведущих такие факторы, как геологическое строение, рельеф и литология пород. Выбор ключевого фактора дифференциации определяет подход в выделении местностей; в свою очередь,

сочетание индивидуальных для каждого автора морфологических структур ранга местностей образует основную единицу районирования регионального уровня – ландшафт. Именно эта методологическая схема является причиной различий в выделении ландшафтной структуры Приднестровья разными авторами и создает неудобства при практическом использовании таких классификационных систем. Кроме того, для решения ряда практических задач, прежде всего в сельском хозяйстве и лесной отрасли, часто на первый план выдвигаются экологические факторы организации природно-территориальных единиц.

Исходя из этого, **целью настоящей работы** является разработка типологической классификации природно-территориальных комплексов (геоэкосистем) Приднестровья на основе коренных типов фитоценозов и сопутствующих им почв, являющихся результатом длительного взаимодействия биоклиматических факторов с литогенной основой на различных элементах рельефа.

Методика исследования

Типологический подход широко используется в ландшафтоведении. При этом геоэкосистемы объединяются в типы на основе общности биоклиматических при-

знаков, которые характеризуются сходными экологическими (гидротермическими) факторами, обуславливающими развитие определенного типа фитоценоза и типа почв. Таким образом, для выделения геоэкосистем на типологической основе главными индикаторами являются фитоценозы и почвы, которые стали овеществленным результатом длительного действия суммы экологических факторов на определенном участке территории.

Территория Приднестровья на сегодняшний день практически полностью освоена, коренные фитоценозы встречаются здесь лишь фрагментарно. Поэтому в качестве главного индикатора для выделения типа коренных геоэкосистем мы использовали почвы. Этот прием был применен нами ранее [7]. Соотнесение ареалов почв с определенным типом геоэкосистемы осуществлялось на основе обобщения сведений о взаимосвязи «почва–растительность», содержащихся в работах [1, 6, 9, 12–15].

Геоэкосистемы одного и того же типа могут формироваться на литогенной основе разного генезиса и занимать различное местоположение в рельефе. Сопряженные по элементам рельефа от водоразделов до базисов эрозии, геоэкосистемы объединяются однонаправленным стоком в единую систему – ландшафтную катену [4], или (в ландшафтно-геохимической терминологии) в геохимический ландшафт [10]. В связи с этим при выделении геоэкосистемы кроме ее типа (подтипа) мы определяли также ее положение в рельефе (катене).

Результаты и обсуждение

Результаты анализа по выделению типов геоэкосистем, их генезиса и местоположения в катене обобщены в таблице. Всего на территории Приднестровья выделено три основных типа – *лесные*, *луговые* и *степные*, а также четыре промежуточ-

ных (смешанных) типа геоэкосистем – *лесостепные*, *лугово-лесные*, *лугово-болотные*, *лугово-степные*. Следует отметить, что мы не рассматривали локальные природные комплексы, такие, как солонцы и солончаки, располагающиеся пятнами в пределах выделенных типов.

Геоэкосистемы одного типа, занимающие разные звенья в ландшафтно-геохимической катене, различаются величиной потенциальной и кинетической энергии миграции химических элементов и мелкозема. Из элювиальных (автономных, автоморфных) геоэкосистем, формирующихся на возвышенных водоразделах и привершинных частях холмов, вещество преимущественно выносится. Для них характерно относительно пониженное плодородие почв и повышенная дренированность [4, 10]. На территории Приднестровья выделяются три типа плосковолнистых водоразделов, различающиеся абсолютными высотами и слагающими их породами [13].

В аккумулятивные (аттрактивные) геоэкосистемы, которые располагаются в понижениях рельефа, химические элементы и мелкозем преимущественно вносятся и накапливаются. Для них свойственно высокое плодородие почв и повышенная увлажненность. Площади с черноземно-луговыми и пойменными луговыми почвами, образовавшимися в аккумулятивных формах рельефа, составляют 4,3 % в северной и 15,7 % в южной части территории Приднестровья [15].

Транзитные геоэкосистемы, формирующиеся на склоновых элементах рельефа, являются связующим звеном между элювиальными и аккумулятивными элементами ландшафтно-геохимической катены. Они характеризуются высокой динамичностью миграции химических веществ, эрозийной опасностью, неоднородностью по увлажнению и плодородию почв. В Приднестровье выделяют склоны различного генезиса: эрозийные, эрозийно-денуда-

Типологическая классификация геозосистем Приднестровья

Наименование типа (подтипа) геозосистем	Местоположение в рельефе (катене)		
	Элювиальные	Транзитные	Аккумулятивные
<i>Лесные:</i> а) на серых и темно-серых лесных почвах, б) на черноземах оподзоленных	Водораздел, террасы плиоценовые	Склоны эрозионно-денудационные	Межувальные понижения, нижние части склонов
<i>Лесостепные</i> на дерново-карбонатных почвах	Рифы пятой террасы	Склоны скалистые, денудационно-эрозионные	Нижние части склонов
<i>Лугово-лесные</i> на аллювиальных луговых зернистых и слоистых почвах			Центральные и прирусловые поймы
<i>Луговые:</i> а) на луговых внепойменных почвах («мочары»); б) на луговых пойменных почвах			Блюдца, межувальные понижения, нижние части склонов
			Притеррасные и центральные пониженные поймы
<i>Лугово-болотные:</i> а) на лугово-болотных внепойменных почвах («мочары»); б) на аллювиальных лугово-болотных почвах			Блюдца, межувальные понижения
			Пониженные участки пойм
<i>Лугово-степные:</i> а) на черноземах выщелоченных; б) на лугово-черноземных делювиальных почвах	Водораздел, между-речья плоские, террасы плиоценовые и четвертичные	Склоны денудационно-эрозионные, оползневые	Межувальные понижения
			Остепненные поймы и днища балок
<i>Степные</i> а) богаторазнотравные типчаково-ковыльные на черноземах типичных; б) бедноразнотравные типчаково-ковыльные на черноземах обыкновенных, карбонатных и южных	Водораздел, между-речья плоские, террасы плиоценовые и четвертичные	Склоны эрозионные, эрозионно-денудационные, оползневые делювиальные	Нижние части склонов

ционные, скалистые, древнеоползневые, делювиальные, склоны балок, сложенные четвертичным аллювием [11]. Транзитные геозосистемы с уклонами 2–6° занимают 15 % южной и 35 % северной части территории, а с уклонами более 6° – 5 % и 20 % соответственно [15].

Помимо основных звеньев ландшафтно-геохимической катены в пологовыпуклой верхней части склонов можно выделять переходные трансэлювиальные, а в

пологовогнутой нижней их части – трансаккумулятивные геозосистемы [4, 10]. Территория Приднестровья представляет собой в основном террасовую равнину. Если рассматривать полные ландшафтно-геохимические катены от водораздела до поймы Днестра, то большинство террас (в том числе малых рек) можно отнести к трансэлювиальным, а нижние припойменные террасы – к трансаккумулятивным геозосистемам.

Краткая характеристика типов геозкосистем

Лесные геозкосистемы однозначно идентифицируются по типу (подтипу) почв, поскольку серые лесные почвы и оподзоленные черноземы «обязаны своим происхождением исключительно естественным лесам» [1, с. 18]. Подтип, формирующийся на оподзоленных черноземах, отличается разреженностью полога и развитым разнотравным покровом [1, 9, 14]. Зональные лесные геозкосистемы встречаются только в северной части Приднестровья и, исходя из площади лесных почв [15], занимают всего 1,3 % этой территории.

Элювиальные лесные геозкосистемы занимают водораздельные пространства и террасы с абсолютной высотой более 200 м, где среднегодовое количество осадков достигает 510–555 мм, сумма температур воздуха выше 10 °С составляет 2704–2888°, а коэффициент увлажнения – 0,69–0,80 [5]. Данные экологические факторы обуславливают формирование в основном сухих дубрав из дуба черешчатого [6, 14]. При этом важнейшим лимитирующим фактором для дифференциации фитоценозов являются условия увлажнения. Источником влаги для элювиальных геозкосистем служат атмосферные осадки. На транзитных участках катен в верхней и средней части склонов, где обеспеченность влагой меньше, могут произрастать очень сухие дубравы из дуба черешчатого с примесью дуба пушистого, а иногда – субаридные гырнецовые дубравы из дуба пушистого. В межувальных понижениях и нижних частях примыкающих к ним склонов на аллювиальных и трансаллювиальных участках катен за счет дополнительного к атмосферному натежного увлажнения могут создаваться условия для произрастания свежих дубрав [6].

Лесостепные геозкосистемы на дерново-карбонатных почвах могут фор-

мироваться во всех звеньях ландшафтно-геохимических катен. В основном они приурочены к крутым скалистым берегам Днестра и его притоков, а также к узким балкам. В зависимости от конкретных экологических условий они могут быть представлены своеобразной древесно-кустарниковой растительностью или степными растительными ассоциациями [1, 9, 12, 13]. Этот тип геозкосистем занимает 9,4 % территории северной части Приднестровья [15].

Лугово-лесные геозкосистемы формируются в аккумулятивных частях ландшафтно-геохимических катен на аллювиальных луговых зернистых и слоистых почвах, занимающих, как правило, центральные и прирусловые поймы, где имеются благоприятные условия для произрастания луговой растительности и пойменных лесов [1, 2, 13, 14].

Луговые и *лугово-болотные* типы геозкосистем часто сочетаются друг с другом. Развиваются в аккумулятивных формах рельефа и представлены двумя подтипами:

а) «мочарами», формирующимися в понижениях рельефа на водоразделах и террасах, где наблюдается близкое залегание и/или выход на поверхность грунтовых вод;

б) приуроченными к прирусловым и низким центральным поймам [1, 13].

Лугово-степные геозкосистемы также представлены двумя подтипами. Первый подтип является зональным, занимает 4,5 % лесостепной части Приднестровья, приурочен к водоразделам и террасам с абсолютными высотами более 180 м [1], где при среднегодовом количестве осадков свыше 500 мм и значении коэффициента увлажнения не менее 0,66 формируются выщелоченные черноземы [5]. Транзитные и аккумулятивные элементы катен ограничены в основном пологими склонами и днищами межувальных понижений. Возможно, что в своем эволюционном раз-

витии выщелоченные черноземы прошли лесную стадию почвообразования [1, 9]. Второй подтип лугово-степных ассоциаций является азональным. Он формируется на лугово-черноземных делювиальных почвах остепненных пойм малых рек и днищ балок, занимая 197 км², или 5,5 % территории [2].

Степные геоэкосистемы, представленные двумя подтипами [12], являются доминирующими в Приднестровье. Они относятся к зональному типу и могут располагаться во всех звеньях ландшафтно-геохимических катен. Богаторазнотравные типчаково-ковыльные геоэкосистемы на черноземах типичных имеются только в северной части рассматриваемой территории на элементах рельефа с абсолютными высотами более 160 м, где среднегодовое количество осадков превышает 485 мм, а коэффициент увлажнения больше 0,63 [5]. Типичные черноземы занимают почти 28 % лесостепной зоны Приднестровья. Геоэкосистемы с бедноразнотравными типчаково-ковыльными степными ассоциациями на черноземах обыкновенных, карбонатных и южных представлены на всей территории Приднестровья, занимая около 35 % северной и более 67 % южной части Приднестровья [15]. Они формируются в сухих условиях и, как правило, располагаются на достаточно низких высотных уровнях.

Выводы

1. На территории Приднестровья представлены 7 типов и 10 подтипов геоэкосистем.

2. Зональные геоэкосистемы (лесные, лугово-степные на черноземах выщелоченных, степные) дифференцированы по определенным высотным уровням, где имеются соответствующие экологические условия для их формирования. Они

могут располагаться на всех элементах ландшафтно-геохимических катен, но в основном приурочены к элювиальным и транзитным участкам.

3. Азональные геоэкосистемы (лугово-лесные, луговые, лугово-болотные, лугово-степные на лугово-черноземных делювиальных почвах) формируются только на аккумулятивных участках ландшафтно-геохимических катен.

4. Лесостепные геоэкосистемы на дерново-карбонатных почвах образуются в местах выхода на поверхность пород, содержащих значительное количество карбонатов кальция: известняк, мергель, песчаник. Приурочены они, как правило, к транзитным участкам рельефа.

Литература

1. Атлас почв Молдавии / Под ред. И.А. Крупеникова. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 176 с.
2. **Гораш И.К.** Ландшафты Приднестровского левобережья Молдавии: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львов, 1968. – 18 с.
3. **Гораш И.К.** Морфологическая структура Дубоссарского ландшафта // Ландшафтные исследования в Молдавии. – Кишинев, 1970. – С. 13–21.
4. **Казаков Л.К.** Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2007. – 336 с.
5. **Капитальчук И.П.** Модельная оценка дифференциации экологических факторов на территории Молдовы // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2009. – Вип. № 36. – С. 194–200.
6. **Капитальчук И.П.** О проблеме восстановления коренных типов фитоценозов лесных экосистем Приднестровья // Вестник науки Приднестровья. – 2011. – № 1. – С. 158–164.

7. **Капитальчук И.П.** Симметричный анализ ландшафтной организации Днестровско-Прутского междуречья // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 4. – С. 105–109.
8. **Капитальчук И.П., Соловьева Н.Н.** О проблемных вопросах ландшафтного районирования территории Приднестровья // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 134–137.
9. **Крупеников И.А.** Почвенный покров Молдовы: Прошлое, настоящее, управление, прогноз / Отв. ред. М.А. Цуркан. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 265 с.
10. **Перельман А.И.** Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1977. – 341 с.
11. **Прока В.Е.** Ландшафтная карта М 1: 750 000 // Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУГиК. – 1978. – С. 71–72.
12. Растения степей, известняковых склонов и сорные. Серия «Растительный мир Молдавии». – Кишинев: Штиинца, 1989. – 304 с.
13. **Рымбу Н.Л.** Природно-географическое районирование Молдавской ССР / Отв. ред. Ю.Н. Цесельчук. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 148 с.
14. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР / Под ред. Д.В. Воробьева. – Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1964. – 268 с.
15. **Урсу А.Ф.** Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии / Отв. ред. И.А. Крупеников. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 208 с.

УДК 634-4.082

Б.Г. Янушкевич, канд. с.-х. наук, доц.
Н.Д. Слободенюк, канд. с.-х. наук, доц.
П.В. Вандюк, канд. с.-х. наук, доц.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ТРЕХПОРОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ

Проведено исследование по скрещиванию помесных свиноматок дюрков, йоркшир, пьетрен, гемпшир с хряками породы ландрас. Наилучшие показатели продуктивности и откормочные качества были получены при трехпородном скрещивании помесных свиноматок дюрков × гемпшир и йоркшир × гемпшир с хряком породы ландрас.

В настоящее время при выведении заводских и специализированных линий с высокими откормочными и мясными качествами племенные хозяйства Приднестровья используют свиней из Англии, Франции, Дании, Германии и других стран.

Это обусловлено необходимостью, во-первых, производства свинины, конкурентоспособной на мировом рынке, а во-вторых, получения высококачественной продукции в максимально короткие сроки [1].

Интенсивная эксплуатация свиней в условиях круглогодичного безвыгульного содержания в закрытых помещениях оказалась эффективной только при условии комплектования ферм конституционально крепкими животными с высокой естественной резистентностью и наследственно устойчивыми показателями. Поэтому возникла потребность в создании новых пород животных, обладающих этими качествами [2].

В период перехода к новым рыночным отношениям эффективность работы в отрасли свиноводства во многом зависит от качества разводимых пород свиней, применения в производстве свинины новейших малозатратных технологий, внедрения методов разведения, обеспечивающих наиболее полную реализацию генетического потенциала продуктивности животных [3].

В свиноводческом комплексе (СК) с. Фрунзе Слободзейского района племенное поголовье выращивается по современным технологиям (см. рисунок), при этом используется передовой опыт как зарубежных, так и отечественных свиноводческих хозяйств.

Культуры, используемые для приготовления кормов, выращиваются на собственных полях фирмы. В рационах кормления не применяются стимуляторы роста, что позволяет гарантировать эколо-

гическую чистоту и высочайшее качество мяса, добиться самого высокого уровня его выхода (более 70 %) в убойном весе с толщиной шпика не более 1,5 см.

В настоящее время в данном племенном комплексе особый интерес представляют свиньи таких пород, как йоркшир, ландрас, дюрок и гемпшир.

В свиноводстве из всех видов промышленного скрещивания это трехпородное наиболее эффективно в отношении использования гетерозиса. Оно дает возможность получать максимальную продуктивность от помесного молодняка при условии удачного сочетания пар [4].

Животные этих пород обладают высокой скороспелостью, достигают желательных откормочных кондиций в раннем возрасте, отличаются высокой скоростью роста, хорошими мясными качествами и эффективностью использования корма.



СК с. Фрунзе Слободзейского р-на: общий вид (а), содержание лактирующих свиноматок (б) с приплодом (в)

Цель настоящего исследования – выявление эффективности трехпородного скрещивания свиней по результатам оценки продуктивности свиноматок породы ландрас при чистопородном разведении и помесных маток: ландрас × ландрас, дюрок × гемпшир × ландрас, пьетрен × дюрок × ландрас, йоркшир × гемпшир × ландрас, а также оценка методом контрольного выращивания прижизненной продуктивности чистопородного и помесного молодняка свиней.

Экспериментальная работа проводилась по определенной схеме (табл. 1).

При исследовании животные контрольной и опытных групп содержались в одинаковых условиях.

Продуктивность свиноматок оценивали согласно инструкции по бонитировке свиней (табл. 2).

Как показывают данные, использование хряков породы ландрас для скрещивании с помесными свиноматками обеспечивает значительное повышение многоплодия, крупноплодности, количест-

ва поросят при отъеме, массы одной особи и массы гнезда в 2 месяца, сохранности по сравнению с использованием чистопородных свиней породы ландрас.

Наиболее результативными являются сочетания свиноматок Д × Г и Й × Г с хряками породы ландрас. В этих вариантах отмечено повышение многоплодия на 1,1–0,7 головы, крупноплодности – на 1,08–1,04 %, количества поросят при отъеме – на 1,5–1,0 головы, массы одной особи в 2 месяца – на 2,6–1,2 кг, массы гнезда – на 56,5–31,2 кг, сохранности – на 4–3 % по сравнению с чистопородным разведением.

После 2 месяцев молодняк был переведен на дорастивание до возраста достижения живой массы 100 кг. При контрольном выращивании учитывали среднесуточный прирост, скороспелость в днях и затраты корма в кормовых единицах (табл. 3).

Молодняк, полученный от помесных свиноматок при скрещивании с хряками породы ландрас, достоверно превосходил аналогов от чистопородного разведения по всем показателям откормочных качеств.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Породная принадлежность		Количество голов	
	Свиноматки	Хряки	маток	хряков
I – контрольная	Ландрас	Ландрас	12	3
II – опытная	Дюрок × гемпшир	Ландрас	12	3
III – опытная	Пьетрен × дюрок	Ландрас	12	3
IV – опытная	Йоркшир × гемпшир	Ландрас	12	3

Таблица 2

Качественные показатели чистопородных и помесных свиноматок

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
	Л × Л	(Д × Г) × Л	(П × Д) × Л	(Й × Г) × Л
Многоплодие, голов	10,9	12	11,4	11,6
Крупноплодность, кг	1,25	1,35	1,40	1,30
Молочность, кг	52,5	55,6	53,0	53,0
Количество поросят при отъеме, голов	9,7	11,2	10,5	10,7
Масса 1 головы в 2 мес., кг	18,3	20,9	19,2	19,5
Масса гнезда в 2 мес., кг	177,5	234,0	201,6	208,7
Сохранность, %	89	93	92	92

Откормочные качества подсвинков при трехпородном скрещивании

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
	Л × Л	(Д × Г) × Л	(П × Д) × Л	(Г × Й) × Л
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	192	170	175	172
Среднесуточный прирост, г	680	809	780	790
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	3,9	3,45	3,46	3,45

Наиболее результативные показатели скороспелости были у молодняка, полученного от скрещивания помесных свиноматок (Д × Г) × Л (скороспелость – 170 дней, среднесуточный прирост – 809 г, затраты корма – 3,45 корм. ед.) и (Г × Й) × Л (соответственно 172 дня, 790 г и 3,45 корм. ед.).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что использование хряков породы ландрас в трехпородном скрещивании с матками дюрок, гемпшир, йоркшир обеспечивает значительное повышение продуктивных качеств двухпородных свиноматок. Наиболее результативными являются сочетания свиноматок Д × Г и Г × Й с хряками породы ландрас.

Помесный молодняк от трехпородного скрещивания по всем показателям

превосходил своих чистопородных сверстников породы ландрас. Наиболее результативными были показатели у помесного молодняка (Д × Г) × Л, (Г × Й) × Л.

Литература

1. **Никитченко И.Н.** Гетерозис в свиноводстве. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 50–54.
2. **Околышев С.А.** Новые гибриды для эффективного свиноводства // Животноводство России. – 2005. – № 1. – С. 23.
3. **Ростовцев А.И.** Гетерозис в животноводстве. – М.: Колос, 2000. – С. 25–32.
4. **Рыбенко В.Л.** Прошлое, настоящее и будущее отрасли свиноводства // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 24–27.

УДК 636.085.16: 636.082.455

Е.В. Гроза, аспирант

Д.Ш. Гайирбегов, д-р с.-х. наук, проф.

(Мордовский гос. ун-т им. Н.П. Огарева, Россия)

Д.А. Кузнецова, ст. преп.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СОЛУНАТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НЕТЕЛЕЙ

Приведены результаты опыта по использованию препарата «Солунат» в качестве добавки к рациону стельных нетелей. Получен положительный результат по биохимическим и гематологическим показателям крови, что свидетельствует о стабилизации обмена веществ животных.

Большое значение для оценки уровня обмена веществ в организме животных

имеет исследование крови на гематологические и биохимические показатели.

Они являются индикаторами состояния здоровья животных. Любые изменения в обмене веществ отражаются, прежде всего, на компонентном составе показателей крови.

Цель настоящего исследования – изучение степени влияния новой кормовой добавки «Солунат» на гематологические и биохимические показатели крови нетелей.

Солунат разработан коллективом ученых ВНИИ сельскохозяйственной радиации и агроэкологии, ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных и ЗАО ИНПК «Вилана». Согласно [1] механизм действия препарата, введенного в рацион жвачных, заключается в том, что с белками корма он образует обратимые комплексы «белок-полимер», которые способны частично снижать растворимость и распадаемость протеинов корма в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта, т. е. защищать белок от разрушения микрофлорой рубца, чтобы он успешно переварился в нижележащих отделах пищеварительного тракта. Это улучшает обеспеченность организма аминокислотами, вследствие чего повышается продуктивность животных.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в условиях ТНВ ОАО «МАПОиК» Респуб-

ки Мордовия. Для опыта было отобрано 50 голов нетелей с учетом происхождения, возраста, живой массы и месяца стельности. Животные были разделены на 5 групп по 10 голов в каждой. К началу опыта их возраст достигал в среднем 20–21 месяца и они находились на втором месяце стельности. Содержание нетелей стойлово-выгульное. Рационы кормления составляли с учетом химического состава кормов хозяйства и в соответствии с рекомендуемыми нормами РАСХН [2]. Кровь для исследования отбирали из яремной вены у трех животных из каждой опытной группы утром до кормления.

Рационы животных по содержанию основных питательных веществ были одинаковыми во всех группах, но различались по содержанию в них добавки «солунат» (табл. 1). Нетели контрольной группы получали общехозяйственный рацион без добавления солуната. Жидким концентратом солуната обогащали концентрированные корма рациона и задавали их в суточной дозе индивидуально каждому животному опытных групп один раз в сутки.

Результаты исследования и обсуждение

В результате проведенного нами исследования было установлено, что гематологические показатели нетелей находятся в пределах физиологических норм (табл. 2),

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, голов	Условия кормления	Норма ввода солуната в рацион (на 1 голову в сутки)
Контрольная	10	Нормированное	–
1-я опытная	10	Нормированное	0,25 дозы (125 мл)
2-я опытная	10	Нормированное	0,5 дозы (250 мл)
3-я опытная	10	Нормированное	1 доза (500 мл)
4-я опытная	10	Нормированное	1,5 дозы (750 мл)

Гематологические и биохимические показатели крови нетелей

Показатель	Группы				
	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная	Третья опытная	Четвертая опытная
Гемоглобин, г/л	93,60±0,12	95,30±0,14	98,0±0,14	104,60±0,17	102,0±0,11
Эритроциты, 10 ¹² г/л	5,17±0,04	5,16±0,08	5,40±0,12	6,62±0,10	5,90±0,24
Лейкоциты, 10 ⁹ г/л	10,46±0,20	10,33±0,20	10,10±0,20	7,33±0,18	8,80±0,26
Кальций, м моль/л	2,36±0,02	2,46±0,02	2,55±0,10	2,94±0,03	2,70±0,11
Фосфор, м моль/л	1,36±0,01	1,38±0,04	1,41±0,06	1,65±0,07	1,43±0,02
Каротин, мг %	0,36±0,02	0,41±0,01	0,43±0,02	0,45±0,01	0,43±0,01
Общий белок, г/л	71,10±0,03	73,0±0,05	73,90±0,10	78,60±0,12	75,0±0,05
Альбумины, %	38,11±0,42	39,0±0,57	39,80±0,66	40,60±0,30	40,30±0,45
α-глобулины, %	16,20±0,41	16,0±1,15	16,44±0,86	18,76±0,28	17,67±0,88
β-глобулины, %	20,69±0,84	19,40±0,75	17,66±2,66	12,39±0,26	15,88±0,99
γ-глобулины, %	25,0±0,75	25,60±1,17	26,10±1,31	28,25±0,62	26,15±0,69

хотя некоторые изменения в крови наблюдались у нетелей, получавших корма рациона с добавлением различного количества солуната. При этом следует отметить, что в крови животных из опытных групп повышалась концентрации эритроцитов и гемоглобина по сравнению с контрольной группой. Так, количество эритроцитов во второй опытной группе увеличилось на 4,4 % ($P > 0,05$), в третьей – на 28 % ($P < 0,001$) и в четвертой – на 14 % ($P < 0,05$), а количество гемоглобина – во второй опытной группе на 8,9 % ($P < 0,001$), в третьей – на 11,7 % ($P < 0,001$) и в четвертой – на 4,7 % ($P < 0,001$). Что касается лейкоцитов, то наметилась тенденция некоторого снижения их количества в первой и второй опытных группах по сравнению с контрольной – на 30 и 26 % соответственно.

Существенно изменилось количество каротина в опытных группах, особенно в третьей, получавшей одну дозу (500 мл) солуната на голову в сутки.

Содержание в крови белка и его фракций в определенной степени отражает уровень белкового обмена в организме.

Проведенное исследование показало, что добавки протектора белка «солунат» в рацион нетелей опытных групп в количествах 125, 250, 500 и 750 мл на одну голову в сутки привело к достоверному увеличению в их крови количества общего белка по сравнению с контрольными сверстницами. Наиболее существенной была разница между контрольной, третьей и четвертой опытными группами.

Различные дозировки солуната в рационах нетелей определенным образом сказались и на минеральном составе крови. Так, самая низкая концентрация кальция наблюдалась в крови нетелей из контрольной группы (2,36 ммоль/л). Добавка в рационы третьей и четвертой опытных групп солуната в количестве 500 и 750 мл на голову в сутки повысила концентрацию кальция на достоверную ($P < 0,05$) величину – 24,5 и 14,4 % – по сравнению с контрольной группой. В опытных группах отмечалось и увеличение количества фосфора. Содержание его у животных второй опытной группы превысило таковое в контроле на 3,6 %,

третьей группы – на 21,3 % ($P < 0,05$) и у нетелей четвертой группы – на 5,1 % ($P < 0,05$).

Таким образом, оптимальное количество солуната (500 мл на 1 голову в сутки) в рационах нетелей способствует улучшению их гематологических показателей, что положительно сказывается на состоянии здоровья и в результате повышает продуктивность животных.

Литература

1. Грудина Н., Луховицкий В., Кальницкий Б. Солунат – это ежемесячная прибавка молока // Животноводство России. – 2008. – № 5. – С. 54–55.

2. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Щеглов В.В. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справ. пособ. – М.: Знание, 1993. – 176 с.

УДК 619+637.12:615.91

Г.Г. Якуб, канд. вет. наук, доц.

В.Н. Логин, вет. врач

КОНЦЕНТРАЦИЯ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В МОЛОКЕ КОЗ ПРИ СТОЙЛОВОМ И ПАСТБИЩНОМ СОДЕРЖАНИИ

По результатам исследования установлено, что в стойловый период при концентрации нитратов в рационе 20 мг/кг и нитритов 0,49 мг/кг массы тела козы выделяли с молоком лишь 5,4 мг/л нитратов, а в пастбищный период при наличии нитратов в рационе 87 мг/кг и нитритов 0,06 мг/кг массы тела содержание нитратов в молоке коз достигало 35 мг/л и появлялись следы нитритов.

При несоблюдении правил применения азотсодержащих удобрений в кормовых культурах могут накапливаться нитраты в количествах, превышающих допустимые нормы [2, 6, 13]. Загрязненные нитратами корма не всегда вызывают острые отравления животных [10, 11], однако даже когда отравление клинически не проявляется, нитраты выделяются с молоком [1, 8], которое представляет опасность для здоровья человека [7, 15]. Это обязывает систематически контролировать содержание нитратов в продуктах питания животного происхождения [4, 5]. В данной статье приводим показатели концентрации нитратов и нитритов в молоке коз при стойловом и пастбищном содержании животных.

Материалы и методы исследования

Исследованию были подвергнуты 6 коз, принадлежащих двум частным лицам. Возраст коз колебался от 2 до 5 лет, вес – от 25 до 31 кг. Пробы для анализа отбирали при стойловом содержании 10 марта, а при пастбищном – 28 мая. После остывания свеженадоенного молока определяли его органолептические показатели и содержание нитратов и нитритов. Концентрацию нитратов и нитритов устанавливали электроколориметрическим методом [3], причем обязательно в свежем продукте, так как при хранении, особенно в условиях плюсовой температуры, часть содержащихся в молоке нитратов

под воздействием микрофлоры переходит в нитриты, следовательно, искажаются результаты исследования [1, 4].

Результаты и их обсуждение

Рацион кормления коз практически не различался и включал в стойловом периоде люцерновое сено и чеклеж, а в пастбищном – состоял из зеленой травы. Кроме того, в оба периода козы получали и концентраты. Разница была лишь в том, что в качестве концентратов один хозяин давал козам зерно ячменя, а другой – зерно кукурузы. Корма (сено люцерны, чеклеж, концентраты), а также вода, которая использовалась для водопоя животных, имели хорошие и удовлетворительные органолептические показатели, содержание нитратов и нитритов в них было значительно ниже допустимых норм (табл. 1).

Данные табл. 1 свидетельствуют, что во всех кормах и воде концентрация нитратов и нитритов ниже допустимых норм. Это, по-видимому, объясняется достаточно рациональным использованием органических и минеральных удобрений, не приводящим к загрязнению окружающей среды. Что касается травы, то содержание нитратов (477 мг/кг) приближалось к верхней границе допустимой нормы – 500 мг/кг. Повышенное содержание нитра-

тов в зеленой траве, по всей вероятности, связано с тем, что в данной местности весной (когда проводились исследования) совершенно не было дождя, а в засушливые периоды растения накапливают нитраты в повышенных концентрациях [1, 3, 9].

Все пробы кормов имели хорошие или удовлетворительные органолептические показатели, но в них обнаружены нитраты и нитриты. Количество нитратов и нитритов, поступающих ежедневно с кормом и водой в расчете на 1 кг массы тела, а также концентрация этих веществ в молоке приведены в табл. 2.

Табл. 2 показывает, что в среднем козы получали нитраты в стойловом периоде в количестве 20 мг/кг, а в пастбищном – 87 мг/кг массы тела, что соответственно в 20 и 4,6 раза меньше допустимой нормы – 400 мг/кг массы тела.

Все пробы молока имели хорошие органолептические показатели, среднее содержание нитратов в них в стойловом периоде составляло 5,4 мг/л, в пастбищном – 35 мг/л. Что касается нитритов, то при исследовании, проведенном в стойловом периоде, в молоке коз они не обнаружены, а в пастбищном периоде они содержались на уровне следов лишь в 50 % проб.

Опубликованные нами ранее данные свидетельствуют о более низкой концентрации нитратов в молоке коз. Так, например, в 2009 г. [12] концентрация нитратов

Таблица 1

Содержание нитратов и нитритов в кормах и воде

Наименование пробы	Число проб	Нитраты, мг/кг			Нитриты, мг/кг		
		Пределы	В среднем	Допустимая норма	Пределы	В среднем	Допустимая норма
Сено люцерны	5	210–230	220	1000	0–2	0,7	10
Чеклеж	7	107–130	120	1000	0–7,5	0,7	10
Зерно ячменя	3	62–68	65	300	0–С*	С	10
Зерно кукурузы	5	65–88	73	300	0–С	С	10
Трава	5	467–490	477	500	0–С	С	10
Вода питьевая	6	36–43	35	45	0–0,75	0,21	3,3

* С – следы нитритов.

**Содержание нитратов и нитритов в рационе коз
и их концентрация в молоке**

Номер животного	Содержание в рационе				Концентрация в молоке			
	Стойловый период		Пастбищный период		Стойловый период		Пастбищный период	
	Нитраты, мг/кг	Нитриты, мг/кг	Нитраты, мг/кг	Нитриты, мг/кг	Нитраты, мг/л	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Нитриты, мг/л
1	21	0,34	76	0,06	2	0	20	0
2	23	0,28	81	0,07	10	0	38	С*
3	22	0,38	75	0,06	4	0	45	С
4	17	0,52	102	0,07	8	0	25	0
5	22	0,75	80	0,06	5	0	35	С
6	19	0,66	109	0,06	4	0	43	С
В среднем	20	0,49	87	0,06	5,4	0	35	С

С* – следы нитритов.

в молоке в среднем составляла 8,8 мг/л, а в 2011 г. [8] – от 13 до 19 мг/л. Повышенное содержание нитратов в молоке коз при нынешних исследованиях установлено лишь в пастбищном периоде (в среднем 35 мг/л), что является следствием более высокой концентрации данных веществ в зеленом корме (87 мг/кг массы тела).

Согласно существующим нормативам [4, 7, 14], присутствие нитратов в молоке не допускается, поскольку они негативно сказываются при изготовлении отдельных видов сыров. Вместе с тем, если сравнивать с водой, которую мы потребляем ежедневно и в больших количествах, чем молоко, и в которой допускается до 45 мг/л нитратов, то, по нашему мнению, и молоко, содержащее нитраты в концентрации до 45 мг/л, можно использовать в пищу (за исключением производства отдельных видов сыров).

Выводы

1. В кормах, за исключением зеленой травы, концентрация нитратов была значительно ниже допустимых норм.

2. В стойловом периоде при средней концентрации нитратов в рационе 20 мг/кг

массы тела и нитритов 0,49 мг/кг козы выделяли с молоком только нитраты – 5,4 мг/л.

3. При пастбищном содержании концентрация нитратов в рационе составляла 87 мг/кг массы тела и нитритов 0,06 мг/кг, а в молоке коз обнаружены нитраты – 35 мг/л и нитриты в следовых количествах.

Литература

1. Жестов Н.Н., Тремасов М.Я. Токсикологическая оценка нитратов // Ветеринария. – 2005. – № 6. – С. 8–12.
2. Матросова Л.Е., Тремасов М.Я., Иванов А.А. Утилизация птичьего помета // Ветеринария. – 2012. – № 10. – С. 42–43.
3. Методические указания по диагностике, профилактике и лечению отравлений сельскохозяйственных животных нитратами и нитритами. – М., 1986.
4. Панин А.Н., Рябков Ю.А., Мохина Т.Н. и др. Стандартизация и метрология // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 15–18.
5. Посканная Т.Ф., Бутко М.П. Требования к безопасности продуктов животного происхождения в Европейском союзе // Ветеринария. – 2007. – № 3. – С. 3–8.
6. Смирнова И.Р., Киселева М.Г. Антропогенное воздействие отходов животноводства

- на окружающую среду // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 45–49.
7. **Соторов П.П.** Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах. – Ростов н/Д., 2007.
8. **Якуб Г.Г.** Содержание нитратов и нитритов в молоке коз // Задачи высшего образования в условиях перехода на двухуровневую систему подготовки кадров для аграрно-промышленного комплекса: Материалы науч.-практ. конф. 1 ноября 2011 г. – Тирасполь, 2011. – С. 205–209.
9. **Costin I.** Furaje de volum on hrana animalelor // Zootehnie și medicină veterinară. – 2011. – № 2. – P. 10.
10. **Genrinik J.H., Kemp A.** Nitraat in ruwvoeders in relatie tot de gezondheid van het vee. – Wageningen, 1983. – С. 35–42.
11. **Hambitzer R., Sommer H.** Nitrat und nitritwerte in Blutplasma von Milchkuben und ihre Beziehungen zum Blutprofil // Tierarztl. Umsch. – 1986. – Jg. 41, № 9. – S. 634–641.
12. **Jacub G., Bălănescu S., Chiosa A., Popa V.** Conținutul de azotați și azotiți în rația caprinelor și gradul lor de eliminare cu laptele // Simpozion științific internațional «35 ani de onvățământ superior medical veterinar din Republica Moldova». Chișinău, 15–16 octombrie 2009. – Chișinău, 2009. – P. 57–60.
13. Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizantelor premise pentru utilizare în Republica Moldova. – Chișinău, 2009.
14. **Savu Constantin, Mihai Gabriela.** Contralul sanitar veterinar al alimentelor. – București, 1997.
15. **Strenescu V., Strenescu Undina, Cio-ciorlie Nicaleta.** Semnificația igienico-sanitară a nitrozaminelor prezente în unele produse animaliere // Rev. Rom. Med. Vet. – 1996. – Vol. 6, № 3. – P. 347–359.

УДК 636.4+616-093/-098

В.Ф. Абрамова, канд. вет. наук, доц.

Д.А. Кузнецова, ст. преп.

О.В. Кукурузян, ст. преп.

ПАЗИТОЦЕНОЗЫ СВИНЕЙ. МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКА

Проведены исследования по определению экстенсивности инвазии у свиней в хозяйствах Приднестровья. Установлены паразитоценозы в виде ассоциаций возбудителей из различных классов (отрядов). Определена экстенсивность некоторых лекарственных средств при данных паразитоценозах.

Паразитоценоз – это совокупность населения организма по его различным органам и частям тела. В состав паразитоценоза входят бактерии, грибы, простейшие, гельминты, членистоногие и др. На эти взаимные влияния оказывают существенное действие и факторы внешней среды (температура, микроклимат и др.).

Паразиты воздействуют на организм животных своими продуктами метаболизма, изменяя внутреннюю среду хозяина путем общего ослабления организма и снижения его устойчивости. Экспериментально доказано, что заражение одним видом может создавать иммунитет к другому, родственному виду. Изменяя реакцию на различ-

ных паразитов, обитающих в организме, можно изменить и результат болезненного процесса: он приобретет атипическую форму по сравнению с картиной болезни при однородных инвазиях.

Проблемы паразитоценозов в свиноводческих хозяйствах Приднестровской Молдавской Республики очевидны. В связи с этим меры борьбы с ними и их профилактики весьма актуальны. Изменения в технологии содержания и выращивания свиней в республике в целом отразились и на паразитологической ситуации в этих хозяйствах. Тем не менее у животных разных половозрастных групп отмечаются ассоциации возбудителей разных классов экто- и эндопаразитов. В свиноводческих хозяйствах ПМР чаще всего встречаются 3–4 ассоциации, в том числе эндопаразиты класса *Nematoda* – подотрядов *Ascaridata*, *Trichocephalata* и *Strongylata*; класса *Sporozoa* – отряда *Coccidiida*, родов *Eimeria* и *Izospora*; эктопаразиты подотряда *Siphunculata* семейства *Haematopinidae*, паразитирующие на теле животного (вши).

Экстенсивность инвазии (ЭИ) паразитов колеблется от 20 до 80 % против 100 % в 2012 г. Высокая степень инвазии указывает на необходимость проведения комплексных ветеринарно-санитарных мероприятий по оздоровлению хозяйств с использованием современных средств широкого спектра действия для химиотерапии и химиофилактики

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что паразитоценозы у свиней в разных регионах различаются.

Материал и методика исследования

Объектом наших исследований служили животные разных возрастных групп из свиноводческих хозяйств ООО «Карди» с. Кицканы Слободзейского района и ООО

«Фиальт-Агро» с. Зазулень Рыбницкого района.

В качестве материала использовались фекалии для копрогельминтологических и соскобы с кожи животных для акарологических исследований.

При гельминтологических исследованиях применялись методы флотации (Фюллеборна) для определения яиц гельминтов, а также метод Бермана–Орлова – определение личинок в фекалиях (копроларвоскопия) после предварительного культивирования их при комнатной температуре в течение 5 дней.

С целью определения экстенсивности инвазии в хозяйствах были выбраны 15 свиней (по 5 голов разных половозрастных групп), спонтанно инвазированных возбудителями паразитозов (табл. 1).

В комплексе профилактических мероприятий, кроме тщательной очистки, ежедневного двукратного удаления навоза и дезинвазии, нами были испытаны антгельминтики, такие, как 5 % бровадазол с кормом; 7,5 % левамизол внутримышечно и ивермектин в дозе 5 мг на 10 кг живой массы подкожно. Сформировали 4 группы животных по 10 голов в каждой, одна из которых служила контролем (антгельминтики не применяли). До применения препаратов провели копроовоскопические исследования методом Фюллеборна и была установлена ЭИ. Через 5 дней после дегельминтизации исследования повторили. Определили экстенсэффективность (ЭЭ) препаратов при данных паразитозах. До начала и после применения препаратов (на 10-й день) животных взвешивали с целью определения прироста живой массы.

Результаты исследований

Исследования, проведенные в ООО «Карди» (табл. 1), свидетельствуют о том, что животные всех половозрастных групп

Паразитофауна в свиноводческих хозяйствах ПМР

Наименование хозяйства	Возраст животных, мес.	Число проб	Экстенсивность инвазии, %				
			Нематоды			Эймерии	Эктопаразиты
			Стронгиляты	Трихоцефалы	Аскариды		
ООО «Карди»	1–3	5	40	0	0	60	0
	4–6	5	80	20	20	20	0
	Более 6	5	20	0	0	20	0
ООО «Фиальт-Агро»	1–4	5	20	0	0	20	0
	4–6	5	40	0	20	20	0
	Взрослые свиноматки	5	20	0	0	20	0

инвазированы стронгилятами желудочно-кишечного тракта (от 20 до 80 %). Свины 4–6 месячного возраста заражены трихоцефалами и аскаридами (20 %). От 20 до 60 % свиней всех групп инвазированы простейшими (эймериями). Не установлено у животных эктопаразитов (хозяйство благополучно).

Паразитологическая ситуация в ООО «Фиальт-Агро» представлена фауной стронгилят желудочно-кишечного тракта (20–40 %), аскаридами (20 %), эймериями (20 %). Яйца трихоцефал и эктопаразиты не выявлены.

Анализируя результаты исследований, следует отметить, что поросята с 1–4-месячного возраста инвазированы нематодами (стронгилятами желудочно-кишечного тракта) и простейшими (эймериями). Локализуясь в органах пищеварения, данные возбудители в первую очередь оказывают травматическое воздействие на слизистую оболочку кишечника, изменяют биологические процессы, а также ферментативную активность кишечника, что в конечном счете нарушает функцию всего пищеварительного тракта. Это приводит к снижению продуктивности животных, они отстают в росте и развитии. Продукты жизнедеятельности этих паразитов оказывают аллергическое и токсическое воздействие на поросят, у части которых отмечалось покраснение кожи, зуд. Инва-

зированность аскаридами поросят 4–6-месячного возраста свидетельствует о том, что они являются источником распространения инвазии и велика вероятность заражения поросят отъемного возраста. Проведение профилактических мероприятий в данных хозяйствах обязательно. Одним из важных звеньев профилактики является дегельминтизация животных.

Результаты испытания антгельминтиков в ООО «Карди» при указанной паразитологической ситуации представлены в табл. 2. Для проведения опыта были выбраны препараты бровадазол, левамизол и ивермектин. Бровадазол – 5 % микрогранулированный порошок. Один грамм препарата содержит 50 мг активно действующего вещества – фенбендазола. Механизм действия состоит в нарушении энергетического обмена и оказании нейротоксического действия на гельминтов – как на личинки, так и на яйца, которые прекращают дальнейшее развитие.

Левамизол относится к имидазолтиазолам, обладает широким нематоцидным действием. Механизм действия основан на блокировании ряда ферментных систем у нематод. Препарат обладает иммуностимулирующим свойством, поскольку повышает содержание Т-лимфоцитов.

Ивермектин – это модификация авермектина, продуцируемого лучистым грибом *Streptomyces avermitilis*. Спектр дей-

**Определение экстенсивности лекарственных средств
при паразитоценозах свиней в ООО «Карди»**

Группа	Лекарственное средство	Доза, мг/кг ж. м.	Число животных	ЭИ до применения лекарств. средств, %			ЭИ после применения лекарств. средств, %			ЭЭ, %	
				стронгилят	трихоцефал, аскарид	эймерий	стронгилят	трихоцефал, аскарид	эймерий	Нематоды	Эймерии
I	Бровадазол	200	10	60	20/20	40	0	0/0	20	100	50
II	Левамизол	75/10 кг	10	40	20/20	40	0	0/0	20	100	50
III	Ивермектин	5/10 кг	10	40	20/10	40	0	0/0	20	100	50
IV	–	–	10	40	20/20	40	40	20/30	50	–	–

ствия: на личинки и имаго нематод разных видов, в том числе *Ascaris*, *Strongylus*, *Trichostrongylus*.

Результаты копрологических исследований свидетельствуют о том, что ЭЭ 5 % бровадазола, левамизола и ивермектина в указанных дозах составляет 100 % при нематодозной инвазии (стронгилятозы, трихоцефалезы, аскаридозы). Антикокцидное действие данных лекарственных средств менее эффективно (ЭЭ – 50 %). Объясняется это тем, что эндогенные стадии кокцидий развиваются не одновременно, а в течение 5–8 дней, тогда как максимальное действие лекарственных средств продолжается 3–5 дней. В контрольной группе экстенсивность стронгилятозной и трихоцефалезной инвазии осталась высокой, а аскаридозной и эймериозной – даже повысилась на 10 %.

Об эффективности использованных лекарственных средств свидетельствуют и результаты взвешивания животных. В начале опыта средняя живая масса одного поросенка I–IV групп составляла соответственно 21; 22; 21,5 и 22,5 кг, через 10 дней – 24,5; 25,2; 25,1 и 23,3 кг. Следовательно, среднесуточная продуктивность (прирост живой массы) в опытных группах составила 0,35; 0,32; 0,36 кг (в среднем – 0,34 кг), в контрольной – 0,08 кг.

В результате в контрольной группе недополучено 0,26 кг на каждого поросенка. Значит, экономический ущерб только от недополучения среднесуточного прироста живой массы за 10 дней (период опыта) составил

$$У = M_3 \times (B_3 - B_6) \times T \times Ц,$$

где У – экономический ущерб от снижения среднесуточного прироста живой массы, руб.; B_3 – средний среднесуточный прирост живой массы поросят опытных групп, кг; B_6 – среднесуточный прирост живой массы поросят контрольной группы, кг; Т – продолжительность заболевания животных (период опыта), дней; Ц – средняя цена 1 кг живой массы поросят, руб.

Таким образом,

$$10 \times (0,34 - 0,08) \times 10 \times 40 = \\ = 10 \times 0,26 \times 10 \times 40 = 1040 \text{ руб.}$$

Выводы

1. У свиней установлены паразитоценозы в виде ассоциации класса *Nematoda* (стронгилят желудочно-кишечного тракта, трихоцефал, аскарид) и класса *Sporozoa* (эймерии).

2. ЭЭ 5 % бровадазола в дозе 200 мг на килограмм живой массы, применяемого с кормом, при нематодозной ассоциации составила 100 %, при эймериозе – 50 %.

3. Левамизол (7,5 %) в дозе 75 мг на 10 кг живой массы, при подкожном введении оказал 100 % ЭЭ против смешанной нематодозной инвазии и 50 % – против эймерий.

4. Ивермектин в дозе 5 мг на 10 кг живой массы поросят оказал 100 % ЭЭ против ассоциации стронгилят, трихоцефал и аскарид и 50 % против эймерий.

Литература

1. Акбаев М.Ш. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 2000.
2. Ветеринарная энциклопедия. – Т. 4. – М., 1973.
3. Кузнецова Д.А., Абрамова В.Ф. Паразитоценозы свиней в условиях Приднестровья // Вестник Приднестр. ун-та. – 2013. – № 2(44).
4. Кузьмин А.А. Антгельминтики в ветеринарной медицине. – М.: Аквариум, 2000.
5. Никитин И.Н. Организация ветеринарного дела. – М.: Колос, 2004.

УДК 632.51:533.1

Н.Н. Трескина, канд. с.-х. наук, доц.

СТРУКТУРА СЕГЕТАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

Проведен анализ динамики засоренности посевов зерновых колосовых культур – пшеницы озимой, ячменя озимого и ярового; определен видовой состав и доминирующие виды сорных растений; проанализировано соотношение биологических групп сорняков в зависимости от вида культурного растения. Установлено, что в посевах зерновых колосовых доминируют амброзия полыннолистная, осот розовый и вьюнок полевой; наибольшая плотность и масса сорных растений отмечена в посевах ярового ячменя, наименьшая – в посевах озимой пшеницы.

Введение

Известно, что структура сорного компонента травянистых агрофитоценозов в значительной степени определяется биологическими особенностями культурных растений [2]. В связи с этим в последние годы большое внимание уделяется определению факторов, влияющих на конкурентоспособность сельскохозяйственных культур в отношении сорных растений. В последние годы доля зерновых колосовых культур – пшеницы озимой и ячменя озимого и ярового в структуре посевных площадей республики составляет более 50 %.

Целью наших исследований было определение видового состава сорных растений, выявление доминирующих видов и анализ динамики засоренности посевов зерновых колосовых.

Методика исследований

В 2009–2013 гг. были проведены исследования на полях ГУСП им. Фрунзе на посевах зерновых колосовых: озимой пшенице, озимом и яровом ячмене. Уровень засоренности определялся количественно-весовым способом: учитывали ви-

довой состав сорных растений и массу растений каждого вида. Площадь учетной делянки – 1 м², повторность 10-кратная.

Результаты исследований

Всего за период 2009–2013 гг. в посевах зерновых колосовых культур обнаружено 26 видов сорных растений, относящихся к 13 ботаническим семействам. Наиболее богатое видовое разнообразие было отмечено в посевах озимого ячменя и озимой пшеницы – 19 и 18 видов сорных растений соответственно, и лишь 11 видов встречались в посевах ячменя ярового (табл. 1). Согласно литератур-

ным данным [1] зерновые колосовые относятся к сильноэдикаторным растениям и при оптимальной густоте посева успешно конкурируют с сорными растениями. Вероятно, этим и объясняется небольшое количество видов сорных растений, отмеченных в посевах зерновых колосовых в период проведения исследований.

Постоянно встречались в посевах амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, гречишка вьюнковая, дымянка лекарственная, осот розовый и подмаренник цепкий. Эти же виды доминировали, в то время как остальные были представлены единичными экземплярами. Таким образом, не отмечено значительных различий по

Таблица 1

Видовой состав сорных растений в посевах зерновых колосовых (2009–2013 гг.)

Вид сорного растения	Культура		
	Пшеница озимая	Ячмень озимый	Ячмень яровой
Семейство Астровые			
Амброзия полыннолистная – <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	+	+	+
Дурнишник обыкновенный – <i>Xanthium strumarium</i> L.	–	+	+
Мелкопестник канадский – <i>Erigeron canadensis</i> L.	+	–	–
Осот розовый – <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+	+	+
Осот полевой – <i>Sonchus arvensis</i> L.	+	+	–
Осот огородный – <i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	–	+
Семейство Бобовые			
Вика – мышиный горошек – <i>Vicia cracca</i> L.	+	+	–
Люцерна хмелевидная – <i>Medicago lupulina</i> L.	–	+	–
Семейство Вьюнковые			
Вьюнок полевой – <i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+
Семейство Гречишные			
Гречишка вьюнковая – <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	+	+	+
Горец птичий – <i>Polygonum aviculare</i> L.	+	–	+
Семейство Дымянковые			
Дымянка лекарственная – <i>Fumaria officinalis</i> L.	+	+	+
Семейство Капустные			
Дескурация Софии – <i>Descurainia Sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	+	+	–
Желтушник левкойный – <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	–	+	–
Пастушья сумка – <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	–	–	+
Хориоспора нежная – <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC	–	+	–
Ярутка полевая – <i>Thlaspi arvense</i> L.	+	+	–

Вид сорного растения	Культура		
	Пшеница озимая	Ячмень озимый	Ячмень яровой
Семейство Маковые			
Мак самосейка – <i>Papaver rhoeas</i> L.	+	+	–
Мачок рогатый – <i>Glaucium corniculatum</i> (L.) J. Rudolph	+	–	–
Семейство Маревые			
Марь белая – <i>Chenopodium album</i> L.	–	+	+
Семейство Мареновые			
Подмаренник цепкий – <i>Galium aparine</i> L.	+	+	+
Семейство Мятликовые			
Просо куриное – <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	–	+	–
Щетинник сизый – <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	+	+	–
Семейство Норичниковые			
Вероника плющелистная – <i>Veronica hederifolia</i> L.	–	+	–
Семейство Портулаковые			
Портулак огородный – <i>Portulaca oleracea</i> L.	+	–	–
Семейство Ширицевые			
Щирица запрокинутая – <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	–	–
Всего	18	19	11

видовому составу сорных растений в посевах зерновых колосовых культур.

Анализ соотношения биологических групп сорных растений показал, что основу засоренности озимых посевов составляют ранние яровые, зимующие и многолетние корнеотпрысковые сорняки – соответственно 42–44, 16–22 и 21–22 % от общего числа видов (табл. 2). В посевах ярового ячменя на долю ранних яровых сорных растений приходилось 74 % общего числа видов, в то время как процент поздних яровых, зимующих и многолетних корнеотпрысковых сорняков не превышал 7–8.

Несмотря на незначительные различия по видовому составу, плотность и масса сорных растений в посевах зерновых колосовых культур в значительной степени колебалась в зависимости от вида культурного растения и климатических условий вегетационного периода.

Наиболее низкая засоренность во все годы исследований наблюдалась в посе-

вах озимой пшеницы: плотность сорных растений при проведении первого учета колебалась от 9,2 шт./м² в 2013 г. до 63,2 шт./м² в 2010 г. (табл. 3). Несколько более высокой была засоренность ячменя озимого в 2009 г., в то время как в 2010 г. количество сорных растений было в 2,6 раза больше, чем на пшенице, и составляло 167,2 шт./м². Посевы озимого ячменя в 2010 г. были в значительной степени засорены амброзией полыннолистной, которая составляла 82 % от общего количества сорняков, а в посевах озимой пшеницы доминировали марь белая и вьюнок полевой – 54,3 и 32,9 % соответственно. Наиболее засоренными оказались посевы ярового ячменя: плотность сорных растений в сравнении с озимым ячменем была в 4,2 раза выше в 2011 и в 7,3 раза – в 2009 г. Следует отметить, что по массе превышение было не столь существенным: в 2,7 и в 4,2 раза соответственно.

Перед уборкой урожая засоренность озимой пшеницы была также наиболее

Соотношение биологических групп сорных растений в полевых агроценозах в зависимости от вида культурного растения (2009–2013 гг.)

Культура	Число видов сорных растений	Биологические группы									
		Яровые ранние		Яровые поздние		Зимующие		Двулетние		Многолетние корнеотпрысковые	
		Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Пшеница озимая	18	8	44	2	12	4	22	–	–	4	22
Ячмень озимый	19	8	42	3	16	3	16	1	5	4	21
Ячмень яровой	11	7	74	1	9	1	9	–	–	2	8

Таблица 3

Динамика засоренности посевов зерновых колосовых

Культура	Количество и масса сорных растений на 1 м ²											
	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		Среднее	
	Число	г	Число	г	Число	г	Число	г	Число	г	Число	г
Май												
Пшеница озимая	26,4	46,0	63,2	61,8	–	–	19,9	40,1	9,2	13,5	22,8	31,4
Ячмень озимый	26,0	119,3	167,2	92,5	63,3	41,2	–	–	17,3	34,6	51,4	59,5
Ячмень яровой	191,6	67,2	–	–	264,4	114,8	–	–	–	–	228,0	91,0
Июнь												
Пшеница озимая	1,4	4,5	63,2	135,6	–	–	21,3	31,9	31,5	26,0	03,1	41,7
Ячмень озимый	9,2	6,1	159,6	145,8	175,2	145,2	–	–	4,0	6,0	59,4	52,5
Ячмень яровой	94,2	44,6	–	–	313,2	420,4	–	–	–	–	203,7	232,5

низкой, а ярового ячменя – наиболее высокой. Таким образом, по уровню засоренности (от большего к меньшему) в течение вегетации зерновые колосовые культуры можно расположить следующим образом: озимая пшеница – озимый ячмень – яровой ячмень.

Выводы

1. Из 26 видов сорных растений, отмеченных в 2009–2013 гг. в посевах зерновых культур, 8 встречались постоянно: амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, горец птичий, гречишка вьюнковая, дурнишник обыкновенный, марь белая, осот розовый и подмаренник цепкий. Причем амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, осот розовый относятся к числу наиболее злостных сорняков.

2. В посевах озимых культур к группе малолетних сорных растений относилось 78–79 % видов, на яровом ячмене – 92 %.

3. Видовой состав, плотность и масса сорных растений в травянистых агрофитоценозах в значительной степени зависят от вида культурного растения.

4. По уровню засоренности в течение вегетации зерновые колосовые культуры можно расположить (от большего к меньшему) в таком порядке: озимая пшеница – озимый ячмень – яровой ячмень.

Литература

1. **Никитин В.В.** Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
2. **Туликов А.М.** Вредоносность сорных растений в посевах полевых культур // Изв. ТСХА. – 2002. – № 1. – С. 92–107.

УДК 633.15:631.842

Л.В. Бондаренко, канд. с.-х. наук, доц.*М.И. Бондаренко*, канд. с.-х. наук, доц.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Рассматриваются результаты полевых опытов, проведенных на черноземе обыкновенном среднемощном тяжелосуглинистом для определения оптимальных доз и способов внесения комплексных удобрений (нитроаммофоски, аммофоса) при возделывании кукурузы в условиях Приднестровья. Установлено, что локальное внесение удобрений в дозе $N_{30-45}P_{30-45}K_{15-30}$ при проведении первой междурядной обработки обеспечивает без орошения (в среднем за 2011–2013 гг.) получение 74 ц/га зерна, при этом 1 кг туков комплексных удобрений окупается 4–6 кг зерна.

Введение

Современные тенденции развития сельскохозяйственного производства диктуют необходимость получения высоких урожаев полевых культур с наименьшими энергетическими затратами. Минеральные удобрения – наиболее эффективное, но, в то же время, высокочувствительное средство повышения урожайности, особенно в условиях нестабильных цен на продукцию растениеводства.

В нашем регионе средняя урожайность кукурузы на зерно, по данным национального бюро статистики, составила 45,0 ц/га в 2010 г. на площади 6,7 тыс. га, в 2011 г. площади возросли до 16,4 тыс. га, но урожайность по-прежнему остается низкой и нестабильной, хотя исчерпаны не все потенциальные возможности этой культуры, интерес к которой в последние годы возрос в связи с развитием животноводства. Зерно кукурузы как высокоэнергетический корм пригодно для кормления всех видов животных и птицы и по кормовым достоинствам превосходит зерно других фуражных культур.

Кукуруза – хороший предшественник для многих культур, в том числе и для пшеницы. При ее возделывании повышается плодородие почв: в виде пожнивных остатков она оставляет после себя

на гектарной площади 14 т органических веществ, при минерализации которых в почве накапливается до 52,5 кг азота, 12,8 кг фосфора и 79,1 кг калия. Кроме того, корневые выделения в процессе роста кукурузы подавляют развитие в почве патогенной микрофлоры и активизируют жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий, что также повышает плодородие почвы. Поэтому кукуруза в севооборотах является наиболее ценным предшественником для зерновых культур, способствуя увеличению производства зерна [6].

Вопросами минерального питания занимаются в различных почвенно-климатических зонах стран СНГ, где продолжается изыскание наиболее эффективных сочетаний доз минеральных удобрений, способов их внесения в комплексе агротехнических мероприятий.

Проведенные в МолдНИИОЗиО исследования показали, что кукуруза, возделываемая на зерно на обыкновенном черноземе, при орошении отзывалась на азотно-фосфорные удобрения в дозе $N_{90-120}P_{60-90}$, при умеренном орошении – $N_{90}P_{60}$ [7].

На основных типах почв Приднестровья в богарных условиях рекомендуются дозы $N_{60-90}P_{40-60}K_{40-60}$, а в засушливый год целесообразно вносить более 30 кг/га д.в. элементов питания [5, 6].

Изучение влияния доз минеральных удобрений основывалось на применении простых минеральных удобрений.

В настоящее время из-за отсутствия средств в хозяйствах ПМР вносят в основном комплексные удобрения в небольших количествах: аммофос, нитроаммофоску, а из азотных – аммиачную селитру.

Цель наших исследований – изучить наиболее эффективные приемы применения комплексных удобрений при возделывании кукурузы среднеспелого гибрида Молдавский 456 МВ.

Задачи исследований:

1. Определить оптимальную дозу удобрений.
2. Выбрать способ внесения удобрений.

Методика исследований

Для решения поставленных задач был заложен полевой опыт в трехкратной повторности по схеме:

Способы внесения удобрений	Нормы внесения удобрений, кг/га д.в.
Под предпосевную культивацию	Без удобрений (контроль) N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀
Локально при проведении первой междурядной обработки почвы	N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅ N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀ N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅

В опыте проводили следующие определения: измерение высоты растений, площади листовой поверхности; учет урожая в фазе полной восковой спелости, структуры урожая (масса 1000 зерен, озеренность початков). Данные урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову. Рассчитывали экономическую эффективность применений удобрений. Опыт заложен в западной части Тирасполя на участке, расположенном

на древних терассах р. Днестра и занимающем водораздельное плато.

Площадь учетной делянки – 10 м².

Почва – чернозем обыкновенный среднетяжелосуглинистый. Содержание гумуса – 2,9 %, рН водн. – 7,6, содержание подвижных форм фосфора в пахотном слое – 15–35 мг/кг, обменного калия – 250–300 мг/кг, азота – 25–35 мг/кг почвы, объемная масса – 1,22 г/см³.

По количеству осадков, выпадающих в период вегетации этой культуры, годы исследований различались между собой. В 2011 г. за март–август выпало 283,5 мм осадков, в 2012 г. – 67,8 мм при среднем многолетнем значении за этот период 227 мм.

Кукурузу возделывали без орошения. Посев проводили в третьей декаде апреля широкорядным способом по схеме 70 × 30 см, что обеспечивало при уборке густоту стояния 45–50 тыс./га. Предшественник – тыква.

Комплексные удобрения использовали в виде нитроаммофоски: N – 16,5 %, P₂O₅ – 16,5 %, K₂O – 16,5 %; аммофоса: N – 12 %, P₂O₅ – 52 %; аммиачной селитры: N – 34,6 %. Удобрения вносили вразброс под предпосевную культивацию и локально на расстоянии 15–20 см от ряда с первой междурядной культивацией растений кукурузы.

Результаты исследований

В целом рост и развитие растений кукурузы, формирование ими урожая являются результатом сложного взаимодействия факторов внешней среды, свойств гибрида и агротехнических приемов возделывания. Ни один из вышеуказанных факторов сам по себе не гарантирует формирования урожая. Уровень урожая в опытах зависел и от обеспеченности кукурузы влагой. Именно недостаток ее служит

причиной колебаний величины урожая в разные годы.

В результате определения листовой поверхности установлено, что удобрения оказали положительное влияние на формирование листовой поверхности растениями кукурузы (табл. 1).

Площадь листьев в среднем за три года в контроле (без удобрений) составила 24,8 тыс. м²/га. Внесение комплексных удобрений под предпосевную культивацию и локально при проведении первой междурядной обработки увеличило листовую поверхность на 4,6–6,5 тыс. м²/га.

Локальное внесение удобрений обеспечило такой же прирост листовой поверхности, как и разбросное их внесение под предпосевную культивацию, и составило соответственно – 29,6–30,6 и 29,4–31,3 тыс. м²/га.

При повышении дозы удобрений до максимальной наблюдалась тенденция увеличения площади листьев в сравнении с минимальной дозой на 0,9 тыс. м²/га при внесении под предпосевную культивацию и на 1,0 тыс. м²/га при локальном внесении с первой междурядной обработкой почвы.

Измерение высоты растений кукурузы в фазе молочно-восковой спелости зерна показало, что в 2012 г. они были ниже, чем в 2011 и 2013 гг., в связи с дефицитом влаги (табл. 2). Однако сохраняется зависимость повышения прироста растений от применения удобрений.

В среднем за три года в контроле без удобрений высота растений составила 186 см, а прирост в результате внесения удобрений – 18–29 см.

Сокращение дозы удобрений в два раза при локальном внесении в сравнении

Таблица 1

Зависимость площади листовой поверхности кукурузы в фазе восковой спелости зерна от способов и норм внесения минеральных удобрений

Способ внесения удобрений	Нормы внесения удобрений, кг/га д.в.	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем за 3 года
Под предпосевную культивацию	Без удобрений (контроль)	27,8	25,3	21,3	24,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	39,2	28,0	23,9	30,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	36,9	27,8	23,6	29,4
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	38,5	30,7	24,6	31,3
Локально при проведении первой междурядной обработки почвы	N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅	35,9	28,8	24,2	29,6
	N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	35,3	30,0	23,9	29,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅	37,4	30,7	23,6	30,6

Таблица 2

Действие способов внесения и различных норм минеральных удобрений на высоту растений кукурузы в фазе восковой спелости зерна

Способ внесения удобрений	Нормы внесения удобрений, кг/га д.в.	Высота растений кукурузы, см			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем за 3 года
Под предпосевную культивацию	Без удобрений (контроль)	213	152	193	186
	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	230	168	215	204
	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	241	167	224	211
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	248	175	222	215
Локально при проведении первой междурядной обработки почвы	N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅	229	167	221	206
	N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	234	177	220	210
	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅	237	175	217	210

с разбросным обеспечило практически одинаковый прирост и более эффективное использование туков.

За годы исследований самая низкая урожайность кукурузы отмечена в 2012 г., что было обусловлено неблагоприятными по влагообеспеченности условиями года (табл. 3). Увеличение доз удобрений не способствовало повышению урожая (31,0–32,1 ц/га) зерна кукурузы – прибавка в сравнении с контролем составила 4,4–5,5 ц/га.

В 2011–2013 гг. при возделывании кукурузы без орошения локальное внесение удобрений позволяло сокращать дозы туков в два раза и обеспечивало практически такую же урожайность, как и разбросное внесение удобрений в полной дозе. В среднем за три года применение комп-

лексных удобрений обеспечило урожайность зерна в 73,4–77,9 ц/га.

Поэтому в условиях дефицита минеральных туков наиболее рациональной нормой применения удобрений является $N_{30}P_{30}K_{15}$ и $N_{45}P_{45}K_{30}$ локально под первую междурядную культивацию, что обеспечивает прирост урожая в сравнении с контролем без удобрений на 9,5–10,2 ц/га в богарных условиях.

Внесение каждого килограмма комплексных удобрений локально окупается прибавкой к урожаю 4,2–6,2 кг зерна кукурузы (табл. 4).

Максимальная окупаемость удобрений достигнута в варианте внесения $N_{30}P_{30}K_{15}$ локально и составила 6,2 кг зерна на 1 кг туков.

Таблица 3

Влияние способов внесения и норм минеральных удобрений на урожайность зерна кукурузы

Способ внесения удобрений (А)	Нормы внесения удобрений, кг/га д. в. (Б)	Урожайность, ц/га			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем за 3 года
Под предпосевную культивацию	Без удобрений (контроль)	96,7	26,6	68,5	63,9
	$N_{60}P_{60}K_{30}$	115,7	31,3	74,3	73,8
	$N_{90}P_{90}K_{60}$	116,5	31,3	73,5	73,8
	$N_{120}P_{120}K_{90}$	118,6	32,0	74,1	74,9
Локально при проведении первой междурядной обработки почвы	$N_{30}P_{30}K_{15}$	110,6	31,0	78,7	73,4
	$N_{45}P_{45}K_{30}$	113,4	31,5	77,5	74,1
	$N_{60}P_{60}K_{45}$	118,8	32,1	82,9	77,9
	НСР05, ц/га	6,7	2,0	10,4	
	НСР05 А, ц/га	–	1,0	3,7	
	НСР05 Б, ц/га	–	1,4	6,5	

Таблица 4

Окупаемость удобрений прибавкой к урожаю зерна кукурузы в среднем за 2011–2013 гг.

Способ внесения удобрений	Нормы внесения удобрений, кг/га д. в.	Внесено удобрений (туков), кг/га	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка урожая, кг/га	Окупаемость 1 кг туков зерном, кг
Под предпосевную культивацию	Без удобрений (контроль)	–	63,9	–	–
	$N_{60}P_{60}K_{30}$	306	73,8	990	3,2
	$N_{90}P_{90}K_{60}$	488	73,8	990	2,0
	$N_{120}P_{120}K_{90}$	670	74,9	1100	1,6
Локально при проведении первой междурядной обработки почвы	$N_{30}P_{30}K_{15}$	153	73,4	950	6,2
	$N_{45}P_{45}K_{30}$	244	74,1	1020	4,2
	$N_{60}P_{60}K_{45}$	335	77,9	1400	4,2

При внесении удобрений под предпосевную культивацию вразброс окупаемость удобрений была ниже в сравнении с локальным внесением и составила 1,6–3,2 кг зерна в зависимости от доз удобрений.

Выводы

1. Внесение комплексных удобрений под предпосевную культивацию вразброс и локально в различных дозах после всходов увеличивало высоту растений кукурузы в фазе молочно-восковой спелости на 18–29 см, листовую поверхность – на 4,6–6,5 тыс. м²/га в сравнении с контролем.

2. Применение N₃₀P₃₀K₁₅ и N₄₅P₄₅K₃₀ локально обеспечило получение в среднем за 2011–2013 гг. прибавки урожая в размере 9,5–10,2 ц/га (по сравнению с контролем без удобрений).

3. Локальное внесение комплексных удобрений в дозе N₃₀₋₄₅P₃₀₋₄₅K₁₅₋₃₀ более эффективно в сравнении с разбросным способом под предпосевную культивацию. Каждый килограмм туков окупается дополнительной прибавкой к урожаю 4,2–6,2 кг зерна кукурузы.

Литература

1. Багринцева В.Н., Шмалько И.А. Влияние калийных удобрений на рост и продуктивность растений кукурузы на черноземе обыкновенном карбонатном // *Агрохимия*. – 2006. – № 6. – С. 40–44.
2. Бурец И.Л., Гарбур И.В. Рекомендации по возделыванию кукурузы в Молдове. – Пашкань, 1996.
3. Карастан Д.И. Удобрение кукурузы // Тез. докл. республ. науч.-практ. конф. «Интенсивная технология возделывания – основа дальнейшего повышения продуктивности зерновых культур». – Бельцы, 1986. – С. 19–21.
4. Кукуруза в Молдавии / Сост. В.А. Паскал. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1985. – 342 с.
5. Рекомендации по использованию удобрений в Молдавской ССР на 1986–1990 гг. – Кишинев, 1987.
6. Семькин Р., Пигорев И., Оксененко И. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // *Главный агроном*. – 2009. – № 5. – С. 19–22.
7. Тукалова Е.И., Майдурова В.И., Вуколова В.И. и др. Систематическое применение удобрений при орошении. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 223 с.

УДК 633.88(478.9)

Н.С. Чавдарь, канд. с.-х. наук, доц.

В.Г. Зеленичкин, канд. с.-х. наук

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Приведены результаты исследований влияния гидрогеля на всхожесть и урожайность овощных культур (лука, томата, перца, баклажана) и лекарственного растения расторопши пятнистой в условиях Приднестровья.

Засушливость климата Приднестровья отрицательно сказывается на всхожести,

росте и развитии растений, их урожайности. Лимитирующим фактором возделыва-

ния здесь сельскохозяйственных культур является влага. В связи с этим поиск путей обеспечения растений влагой для получения дружных всходов и потенциальной урожайности является актуальным.

Для решения вопросов влагообеспеченности ученые предлагали сначала полив по бороздам, затем – дождевание различными машинами; в настоящее время широкое распространение получило капельное орошение. Каждый из этих способов имеет свои положительные и отрицательные стороны. В качестве альтернативы традиционным способам орошения растений ученые предложили использовать гидрогель. Гидрогель, или полиакриламид, внесенный в почву, поглощает воду выпадающих осадков, поливную, а при отсутствии поступления воды извне поглощает ее из почвы, иссушая нижележащие слои. Гранулы гидрогеля при набухании увеличиваются в объеме в 300 раз, а по некоторым данным и более (до 400). При этом отмечают его положительный эффект не только как аккумулятора влаги, но и как разрыхлителя почвы. Описаны разные способы его внесения: при посеве в рядок или вразброс для повышения дружности всходов, осенью перед вспашкой, в посадочные ямы многолетних плодовых насаждений и др. По данным исследований, гранулы гидрогеля сохраняют свои свойства в почве в течение пяти лет.

Исследования, проведенные во ВНИИ овощеводства, показали, что при внесении гидрогеля вразброс перед нарезкой гребней и одновременно с посевом семян полевая всхожесть семян моркови увеличивалась соответственно на 4 и 11 %. При этом гидрогель существенного влияния на продуктивность моркови не оказал, а при внесении его в рядок с семенами урожай (47,1 т/га) был меньше, чем в контроле (50,6 т/га). При высеве дражированных семян свеклы применение гидрогеля оказалось эффективным [2, 4]. В исследованиях

М.И. Азопкова [1] внесение полиакриламида при посеве способствовало повышению полевой всхожести семян моркови на 33 %, густоты стояния растений – на 24, урожайности – на 32 и выхода товарных корнеплодов – на 12 % по сравнению с контрольным вариантом.

В связи с этим нами были поставлены **задачи**:

1. Изучить влияние гидрогеля на всхожесть и урожайность овощных культур: лука на репку, томата в безрассадной культуре, перца сладкого и баклажана в зависимости от сроков посева.

2. Изучить влияние гидрогеля на всхожесть, продуктивность и урожайность лекарственного растения-интродуцента расторопши пятнистой.

Условия, материал и методика проведения исследований

Исследования по овощным культурам проводили в 2012 г. на полях ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в условиях первой надпойменной террасы р. Днестра, по расторопше пятнистой – в 2011–2012 гг. на неорошаемом учебном поле аграрно-технологического факультета, расположенном в пгт Новотираспольский Слободзейского района.

Климатические условия проведения эксперимента характеризовались следующими показателями: в 2011 г. выпало 485,1 мм осадков, в 2012 г. – 505,2 мм, что соответствует среднегодовому количеству осадков в Приднестровье (370–550). В среднем годы исследований по количеству выпавших осадков были одинаковыми, но в период роста и развития растений эти годы по влагообеспеченности значительно различались.

В 2011 г. в период роста растений отмечалась высокая влажность: количество выпавших осадков в апреле составило 40,2 мм,

или на 7,9 мм больше средних многолетних показателей, в июне – 159,2 мм, т. е. более чем в два раза больше среднемноголетних показателей, в остальные месяцы периода вегетации растений – на уровне средних показателей. Температурные условия соответствовали средним многолетним данным.

Период вегетации 2012 г. был очень жарким и засушливым. Средняя температура в мае превышала среднемноголетние данные на 3,4°, в июне – на 3,7°, в июле – на 4,6°. Количество выпавших в апреле осадков было в 2 раза, в мае – на 3,8 мм, в июне – в 7 раз меньше месячной нормы, в июле – незначительно превысило норму.

Почва проведения опытов на овощных культурах – чернозем обыкновенный, среднесплодный тяжелосуглинистый. На опытном участке содержание азота составляло 21–23, фосфора – 88–94, калия – 290–340 мг/кг сухой почвы. Предшественник – лук на репку из семян.

Основная подготовка почвы состояла в лущении пожнивных остатков и вспашке на глубину 27–30 см. В начале марта были нарезаны направляющие борозды по колее трактора глубиной 15–17 см, в конце марта – щели в соответствии со схемой посева 90 + 50 см, в которые локально вносили минеральные удобрения (на глубину 5–6 см) и производили посев овощных культур.

В опыте по оценке влияния гидрогеля на полевую всхожесть перца сладкого (сорт Лумина), баклажана (сорт Вэратик), томата (сорт Лагуна) в безрассадной культуре и лука репки (сорт Халцедон) овощи высевали в два срока: томат и лук – 5 и 19 апреля, перец и баклажан – 13 и 25 апреля. Гидрогель вносили в ряды во время ручного посева в норме 10 кг/га. Контрольным был вариант без гидрогеля в эти же сроки посева. Учетная площадь делянки – 6,4 м², повторность трехкратная.

В процессе возделывания названных овощных культур проводили работу по защите растений.

Для защиты проростков от почвообитающих вредителей и всходов от колорадского жука, тлей, крестоцветных блошек и других вредителей семена всех культур обрабатывали препаратом Престиж из расчета 40 г на 1 кг семян.

В период вегетации защита баклажана от вредителей заключалась в двукратной обработке посевов препаратом Актара (80–100 г/га) против колорадского жука и акарицидом Омайт (2 л/га) против паутинного клеща.

Для защиты лука против трипсов, листоблошек и пероноспороза посевы двукратно опрыскили следующей смесью: бордоская жидкость (4 кг/га) + Актара (100 г/га) + Метаксил (2,5 кг/га) + Би-58 (1 л/га) + Авибиф (0,5 л/га).

Защита томата от болезней была почти аналогична защите лука: одна обработка бордоской жидкостью, две обработки препаратами Метаксил и Авибиф.

На посевах овощных культур в период вегетации провели две междурядные обработки трактором МТЗ-80 с культиватором КРН 4,2 и три ручные прополки.

В опыте определяли дружность появления всходов, полевую всхожесть семян, урожайность и качество полученной продукции.

Почва проведения опытов по расторопше пятнистой – чернозем обыкновенный, среднесплодный тяжелосуглинистый. Предшественником являлась тыква. Основная подготовка почвы заключалась в проведении вспашки на глубину 25–27 см, предпосевная – в ранневесеннем бороновании и предпосевной культивации на глубину заделки семян. В 2011 г. посев семян проводился 22 апреля, в 2012 г. – 20 апреля.

Схема опыта:

1 вариант – контроль (без внесения гидрогеля);

2 вариант – внесение гидрогеля.

Гидрогель вносили осенью после вспашки на глубину 15–18 см в дозе

200 кг/га. В 2011 г. повторность опыта 3-кратная, в 2012 г. – 4-кратная. Площадь делянки – 3,6 м². Схема посева 30 × 10 см.

В качестве исходного материала использовали местный селекционный образец расторопши пятнистой, гидрогель фирмы LUXSORB™L французского производства.

В опыте проводили учеты всходов растений на десятый и на двадцатый день после их появления, отмечали даты наступления фенологических фаз развития растения: всходов, бутонизации, цветения, созревания.

Перед уборкой осуществляли биометрические измерения растений, определяя их высоту, количество корзинок и порядок ветвления.

Уборку начинали при высыхании корзинок и 60 % листьев на растении. Обработку данных по урожайности проводили по Б.А. Доспехову (1979).

Результаты исследований

Влияние суперабсорбента на полевую всхожесть зависело от культуры и сроков посева. В условиях засушливой весны гидрогель оказал некоторое положительное влияние на полевую всхожесть семян рановысеваемых культур лука и томата. Полевая всхожесть лука повышалась на 3 % при раннем сроке посева и на 6 % – при позднем, томата – на 4 % при позднем посеве. При посеве 13 апреля гидрогель повысил полевую всхожесть перца на 7 %, а при посеве 25 апреля – на столько же ее снизил. Полевая всхожесть баклажана даже при первом сроке посева в варианте с гидрогелем снижалась на 8 %, при втором – на 10 % (табл. 1).

Что касается урожайности исследуемых культур, то гидрогель в той или иной степени негативно влиял на этот показатель.

Таблица 1

Динамика появления всходов овощных культур при использовании гидрогеля (2012 г.)

Срок посева	Вариант	Количество всходов, %						
		25.04	28.04	1.05	3.05	10.05	12.05	14.05
Лук								
5.04	Контроль	25	70	82	83	83		
	Гидрогель	29	87	81	86	86		
19.04	Контроль			36	50	54	59	
	Гидрогель			47	55	61	59	
Томат								
5.04	Контроль	45	66	66				
	Гидрогель	42	66	65				
19.04	Контроль			36	48	47		
	Гидрогель			44	52	50		
Баклажан								
13.04	Контроль			65	69	53		
	Гидрогель			35	57	45		
25.04	Контроль					60	61	59
	Гидрогель					43	50	49
Перец								
13.04	Контроль			0	20	60		
	Гидрогель			13	45	67		
25.04	Контроль					33	43	49
	Гидрогель					39	48	41

В опыте по луку при посеве семенами двухфакторный дисперсионный анализ показал существенность различий данных только по фактору А – сроки посева; по фактору В и взаимодействию А и В различия несущественны ($F_{\text{факт.}} < F_{\text{теорет.}}$). Достоверно выше урожайность была получена в первый срок посева (5 апреля) и составила 21,9 ц/га как в контроле, так и в варианте с внесением гидрогеля. При более позднем сроке посева под влиянием суперабсорбента урожайность лука снижалась на 9 % (табл. 2).

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа в опыте по применению гидрогеля на томатах показали несущественность различий данных по фактору А ($F_{\text{факт.}} < F_{\text{теорет.}}$). Существенные различия наблюдались по фактору В – внесение гидрогеля, а также по взаимодействию факторов А и В. Исходя из данных опыта урожайность томатов в контроле, т. е. без внесения геля, была достоверно выше (41,0 ц/га), чем в варианте с внесением геля (38,1 ц/га), соответственно при НСР₀₅, равной 2,8 ц/га. Наиболее высокая урожайность в опыте от-

мечалась в контроле при втором сроке посева и составила 43,4 ц/га (табл. 3).

Анализируя результаты двухфакторного дисперсионного анализа по перцу сладкому, следует отметить, что, так же как и в опыте по томатам, нет существенных различий по фактору А ($F_{\text{факт.}} < F_{\text{теорет.}}$). Нулевая гипотеза отвергается по фактору В и взаимодействию факторов А и В ($F_{\text{факт.}} > F_{\text{теорет.}}$). В опыте по перцу наблюдается аналогичный предыдущему результату – урожайность в контроле, т. е. без внесения гидрогеля, достоверно выше, чем в варианте с внесением геля, и составила 39,6 и 34,9 ц/га соответственно при НСР₀₅, равной 4,3 ц/га. При сравнении частных средних очевидно, что максимальная урожайность наблюдалась при посеве 13 апреля без внесения гидрогеля и составила 42,5 ц/га (табл. 4).

В опыте по баклажану нулевая гипотеза отвергается только по фактору А (сроки посева) ($F_{\text{факт.}} = 19,92$; $F_{\text{теорет.}} = 5,99$). Достоверно выше урожайность баклажана отмечена при посеве 13 апреля и составила

Таблица 2

Действие сроков посева и внесения гидрогеля на урожайность лука

Срок посева (фактор А)	Гидрогель (фактор В)		Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 1,4 ц/га
	Контроль (без внесения гидрогеля)	Внесение гидрогеля	
5.04	21,9	21,9	21,9
19.04	17,0	15,5	16,3
Среднее по фактору В НСР ₀₅ = 1,4 ц/га	19,5	18,7	19,1

НСР₀₅ = 2,0 ц/га – для сравнения частных средних.

Таблица 3

Действие сроков посева и внесения гидрогеля на урожайность томата безрассадного

Срок посева (фактор А)	Гидрогель (фактор В)		Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 2,8 ц/га
	Контроль (без внесения гидрогеля)	Внесение гидрогеля	
5.04	38,5	39,2	38,9
19.04	43,4*	36,9	40,2
Среднее по фактору В НСР ₀₅ = 2,8 ц/га	41,0	38,1	39,5

НСР₀₅ = 4,0 ц/га – для сравнения частных средних.

* Достоверные различия.

37,4 ц/га против 30,6 ц/га при посеве 25 апреля. Сравнивая частные средние, видим, что максимальная урожайность получена в вариантах первого срока посева: в контроле и при внесении геля – и составила 38,9 и 35,9 ц/га соответственно (табл. 5).

Изучая действие гидрогеля на дружность и полноту появления всходов, следует отметить, что в 2011 г. в варианте опыта с внесением геля спустя 10 дней после появления единичных всходов количество взшедших растений было на 8,8 %, а спустя 20 дней – на 7,2 % выше по сравнению с контрольным.

Количество выживших растений на момент уборки в варианте с гидрогелем также было больше на 8,8 % и составило

53,8 %. В 2012 г. полевая всхожесть растений в целом была значительно выше, чем в 2011 г., но разница в показателях вариантов незначительная.

Спустя 10 дней после появления единичных всходов полнота всходов в контроле составила 92,0 %, в варианте опыта с внесением гидрогеля – 93,1 %, спустя 20 дней – 95,4 %, и 95,8 % соответственно, т. е. существенных различий не наблюдалось. Перед уборкой выжившие растения в контроле составили 80,0 %, в варианте с гидрогелем – 82,5 % (табл. 6).

На основании изложенного можно констатировать незначительное влияние гидрогеля на всхожесть семян расторопши пятнистой только в 2011 г.

Таблица 4

Действие сроков посева и внесения гидрогеля на урожайность перца

Сроки посева (фактор А)	Гидрогель (фактор В)		Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 4,3 ц/га
	Контроль (без внесения гидрогеля)	Внесение гидрогеля	
13.04	42,5*	33,0	37,8
25.04	36,7	36,7	36,7
Среднее по фактору В НСР ₀₅ = 4,3 ц/га	39,6*	34,9	37,3

НСР₀₅ = 6,05 ц/га – для сравнения частных средних.

* Достоверные различия.

Таблица 5

Действие сроков посева и внесения гидрогеля на урожайность баклажана

Срок посева (фактор А)	Гидрогель (фактор В)		Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 3,8 ц/га
	Контроль (без внесения гидрогеля)	Внесение гидрогеля	
13.04	38,9*	35,9	37,4*
25.04	31,3	29,8	30,6
Среднее по фактору В НСР ₀₅ = 3,75 ц/га	35,1	32,9	34,0

НСР₀₅ = 5,3 ц/га – для сравнения частных средних.

* Достоверные различия.

Таблица 6

Интенсивность появления всходов и доля выживших растений перед уборкой расторопши пятнистой в опыте по использованию гидрогеля

Вариант опыта	Год исследований	Полнота всходов, %		Выжившие растения, %
		Спустя 10 дней после всходов	Спустя 20 дней после всходов	
Контроль	2011	61,2	63,8	45,0
	2012	92,0	95,4	80,0
Внесение гидрогеля	2011	70,0	71,0	53,8
	2012	93,1	95,8	82,5

Количество корзинок в среднем на одно растение в обоих вариантах опыта было одинаковым и составило 1,8 шт. Архитектоника куста была также одинаковой: растения либо не ветвились и сформировали только одну корзинку – центральную, либо имели побеги первого порядка. Несмотря на острый дефицит влаги в 2012 г., количество корзинок на 1 м² было примерно на 10 % выше, чем во влажном 2011 г. (табл. 7). Корзинок, не завязавших семена, было в 6 раз меньше, чем в 2011 г., корзинок с семенами – в 2 раза больше. Такой результат объясняется тем, что в 2011 г. при выпадении большого количества осадков в июне от грибных болезней в контроле погибло 22 %, а в варианте с внесением гидрогеля – 22,6 % растений. Количество

корзинок с семенами в 2011 г. составило соответственно 21,5 и 27,4, а в 2012 г. – 48,4 и 49,2 шт. на 1 м². Масса семян с одной корзинки в 2011 г. составила в контроле 0,9, в варианте – 0,7 г, в 2012 г. – 1,1 и 1,0 г соответственно. Масса 1000 штук семян в оба года исследований была почти одинаковой и в среднем составила 14,3 г в варианте без внесения гидрогеля и 14,6 г – с внесением гидрогеля.

Продуктивность растений в среднем за два года в контроле составила 1,8 г, а в варианте с внесением гидрогеля – 1,6 г (табл. 8).

Урожайность расторопши пятнистой в контроле и в варианте с внесением гидрогеля была одинаковой: 2,0 ц/га в 2011 г. и 4,9 ц/га в 2012 г. (табл. 9), поэтому мате-

Таблица 7

Характеристика генеративных органов расторопши пятнистой в зависимости от внесения гидрогеля

Вариант опыта	Год исследований	Количество корзинок на 1 м ² , шт.			Масса семян одной корзинки, г	Среднее значение признака	
		Всего	Без семян	С семенами			
Контроль	2011	41,3	19,8	21,5	0,9	1,0	14,7
	2012	52,1	3,7	48,4	1,1		13,8
Внесение гидрогеля	2011	39,4	12,0	27,4	0,7	0,9	15,0
	2012	51,4	2,2	49,2	1,0		14,1

Таблица 8

Продуктивность растений расторопши пятнистой в зависимости от внесения гидрогеля, г/растение

Вариант опыта	Год исследований	Повторение				Среднее значение признака	
		I	II	III	IV		
Контроль	2011	1,43	1,79	1,88	–	1,7	1,8
	2012	2,3	2,4	1,7	1,2	1,9	
Внесение гидрогеля	2011	1,08	1,64	1,65	–	1,5	1,6
	2012	0,98	2,4	1,8	1,5	1,7	

Таблица 9

Урожайность расторопши пятнистой в зависимости от внесения гидрогеля, ц/га

Вариант опыта	Год исследований	Повторение				Среднее значение признака	
		I	II	III	IV		
Контроль	2011	1,3	2,9	1,9	–	2,0	
	2012	5,3	5,5	5,7	3,1	4,9	
Внесение гидрогеля	2011	1,6	1,9	2,6	–	2,0	
	2012	1,6	8,2	5,9	4,0	4,9	

математическую обработку данных не проводили и среднее значение признака за годы исследований не рассчитывали.

Выводы

1. Внесение гидрогеля в рядки при посеве овощных культур в два срока повысило всхожесть семян лука на 3 % при раннем и на 6 % при позднем сроке посева; томата – на 4 % при позднем; перца – на 7 % при первом сроке посева.

2. Внесение гидрогеля в рядки при посеве семян снизило полевую всхожесть семян перца на 8 % при втором сроке посева; баклажана – на 8 при первом и на 10 % при втором сроке посева.

3. Гидрогель не оказал положительного влияния на урожайность лука, томата, баклажана. Разница в вариантах опыта была в пределах НСР₀₅ с тенденцией повышения в контроле, т. е. без внесения гидрогеля.

4. Гидрогель оказал достоверно отрицательное влияние на урожайность перца сладкого.

5. При сравнении частных средних в опытах всех овощных культур лучшим был вариант: посев без внесения гидрогеля.

6. Внесение гидрогеля под расторопшу пятнистую оказало положительное влияние на полноту всходов растений только в 2011 г. (повысилась на 8–9 %).

7. Внесение гидрогеля под расторопшу пятнистую не оказало влияния на продолжительность фенологических фаз развития и длину вегетационного периода, биометрические показатели, массу 1000 штук семян, продуктивность и урожайность.

Литература

1. **Азопков М.И.** Полиакриламид повышает полевую всхожесть семян и урожай моркови в неорошаемых условиях // Картофель и овощи. – 2012. – № 7. – С. 21.

2. **Давыдов Д.В., Гуменный В.А.** Гидрогель повышает полевую всхожесть семян и урожай столовых корнеплодов // Картофель и овощи. – 2011. – № 4. – С. 21.

3. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

4. **Гуменный В.А.** Гидрогель, внесенный в почву, – залог высокого урожая свеклы // Картофель и овощи. – 2012. – № 1. – С. 12–13.

УДК 634.8 + 631.811.98

Е.Ф. Гинда, канд. с.-х. наук
С.А. Платонова, соискатель

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Изучено действие регуляторов роста на растения винограда сортов Солярис, Первенец Магарача, Уньи Блан. Установлена положительная зависимость урожайности винограда от исследуемых препаратов. Обработка ими семенных сортов позволила увеличить массу ягод и их количество в грозди.

Биологически активные препараты нашли широкое применение в различных отраслях агропромышленного комплекса, в том числе и в виноградарстве. Их ис-

пользование позволяет более полно раскрыть потенциальные возможности сорта или гибрида, заложенные генетикой и селекцией, целенаправленно регулируя рост и развитие растений, являющиеся основными процессами их жизнедеятельности. Таким образом, повышается биологическая и хозяйственная эффективность отрасли виноградарства.

В настоящее время появились новые биологически активные препараты, в том числе и регуляторы роста, которые дают возможность получать экологически безопасную продукцию. Преимущества росторегулирующих препаратов нового поколения – это экологическая чистота, безопасность для человека, высокая степень распада за короткий период. Регуляторы роста растений нового поколения, которые применяются в небольших количествах, не только стимулируют жизнедеятельность и продуктивность растений винограда, но и смягчают негативное влияние аномальных явлений внешней среды.

В последнее время во многих научно-исследовательских институтах разрабатывают значительное количество регуляторов роста с целью повышения эффективности агропромышленного комплекса и получения высокотоварной продукции.

К новым, экологически чистым регуляторам роста относится и мицефит. Однако его влияние на продуктивность винограда в настоящее время изучено недостаточно.

Мицефит обладает широким спектром действия – опытные партии, испытанные как в различных климатических условиях, так и в закрытом грунте на всевозможных (зерновых, овощных, декоративных) культурах, во всех вариантах показали свою эффективность, обеспечив повышение количественных и качественных показателей [2].

Проблема регулирования роста растений и повышения продуктивности семенных сортов винограда в конкретных почвенно-климатических условиях является актуальной задачей современного агропромышленного комплекса.

Цель исследований – определение действия мицефита и гиббереллина разных концентраций на урожайность винограда.

Задачи исследований: изучение влияния обработки кустов винограда регуляторами роста на величину урожая, механический состав грозди и массу ягод у семенных сортов винограда.

Методика проведения исследований

Исследования проводили на промышленных виноградниках микрзоны Дойбанского производства ЗАО ТВКЗ «KVINT» в 2011–2013 гг. Объектами исследований послужили перспективные технические сорта винограда: Уньи Блан (Треббиано), Солярис и Первенец Магарача.

Для обработки кустов винограда использовали растворы препаратов: мицефита в концентрациях 1, 10 и 100 мг/л (по рекомендациям разработчика препарата) и гиббереллина (стандартный контроль) в концентрации 100 мг/л. Норма расхода рабочей жидкости при обработке растений – 0,4 л/куст. Обработку кустов проводили в два срока: перед цветением и после цветения (период постоплодотворения). Кусты винограда опрыскивали ручным ранцевым опрыскивателем ОП-204 в утренние часы. Контроль – кусты без обработки.

Схема посадки: Первенец Магарача – 2,5 × 1,0 м, Уньи Блан (Треббиано) и Солярис – 3,0 × 1,5 м. Данные сорта возделываются в неукрывной культуре на богаре, форма куста – одно- или двуштамбовый

двусторонний горизонтальный кордон, система ведения кустов – вертикальная одноплоскостная шпалера с различным количеством ярусов шпалерной проволоки

Уход за виноградниками осуществляли в соответствии с принятой агротехникой в микроне Дойбанского производства ЗАО ТВКЗ «KVINT».

При закладке и проведении полевых и лабораторных опытов использовали общепринятые в виноградарстве методики агротехнических исследований. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову (1979) с использованием ПЭВМ и компьютерных программ дисперсионного анализа.

Результаты исследований

Результаты исследований реакции семенных сортов винограда, имеющих экономическое значение как для хозяйства, так и для республики, позволяют продемонстрировать физиологическую активность и целесообразность применения регуляторов роста, позволяющих повысить урожайность и завязываемость ягод, снизить количество семян в ягодах.

Обработка кустов винограда сорта Первенец Магарача мицефитом наиболее существенно увеличивает урожайность в вариантах использования перед цветением в дозе 10 мг/л (табл. 1) и в вариантах двойной обработки растений – перед цветением и в период постоплодотворения – в дозах 1; 10 и 100 мг/л (рис.1), что превышает уровень контрольного варианта на 13,0; 12,0; 15,3 и 11,0 % соответственно.

Решение вопроса об эффективности применения регуляторов роста зависит от биологических особенностей сорта, а именно от склонности сорта к преимущественному развитию околоплодника или семяпочек, а в конечном итоге – к партенокарпии, стеноспермокарпии и феноспермии [1]. У технических сортов винограда наряду с другими показателями значение имеет и механический состав ягоды.

У винограда сорта Уньи Блан тенденция к повышению массы грозди была отмечена во всех вариантах опыта с обработкой кустов мицефитом в дозе 10 мг/л (табл. 2, рис. 2).

На массу ягод в грозди винограда оказывал достоверное влияние мицефит в дозе 10 мг/л, применяемый перед цветением у сорта Солярис (148,8 г) и в период

Таблица 1

Урожайность винограда при обработке растений регуляторами роста, ц/га

Регулятор роста, доза	Срок обработки	Сорта		
		Солярис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль		155,5	125,4	172,7
Гиббереллин, 100 мг/л	Перед цветением	163,7	130,5	194,0
Мицефит, 1 мг/л		164,5	146,2	180,9
Мицефит, 10 мг/л		182,5	155,2	195,3
Мицефит, 100 мг/л		174,1	135,5	185,9
Гиббереллин, 100 мг/л		166,2	162,2	191,3
Мицефит, 1 мг/л	В период постоплодотворения	174,0	148,8	193,5
Мицефит, 10 мг/л		166,7	164,8	199,1
Мицефит, 100 мг/л		159,8	150,1	191,7
НСР ₀₅		10,8	11,8	14,5

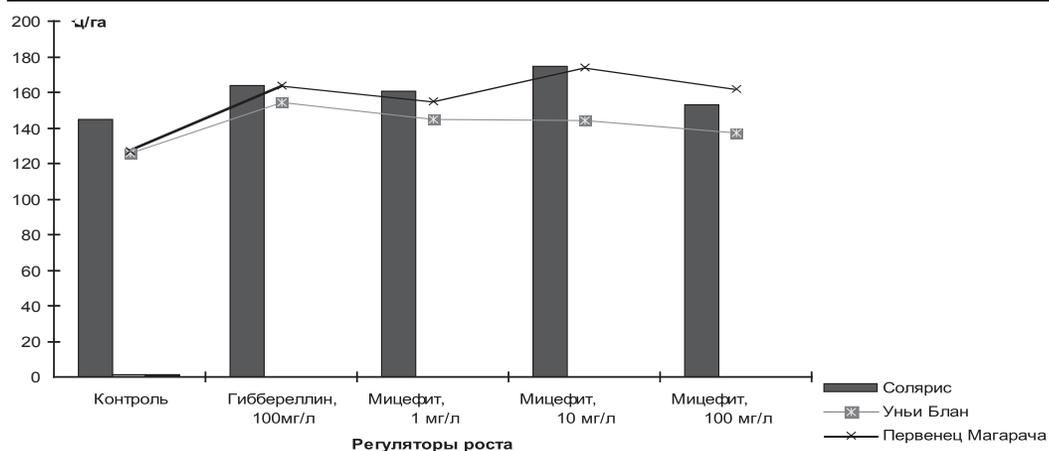


Рис. 1. Влияние двойной обработки растений регуляторами роста на урожайность винограда, ц/га

Таблица 2

Масса грозди винограда при обработке растений регуляторами роста, г

Регулятор роста, доза	Срок обработки	Сорта		
		Солырис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль		131,7	291,8	146,5
Гиббереллин, 100 мг/л	Перед цветением	140,4	306,2	167,1
Мицефит, 1 мг/л		141,3	341,7	157,0
Мицефит, 10 мг/л		152,9	366,5	166,9
Мицефит, 100 мг/л		146,2	318,5	160,8
Гиббереллин, 100 мг/л		140,3	380,9	163,4
Мицефит, 1 мг/л	В период постоплодотворения	149,0	348,4	167,4
Мицефит, 10 мг/л		142,1	389,0	175,1
Мицефит, 100 мг/л		135,6	352,1	166,7
НСР ₀₅		13,2	25,1	17,5

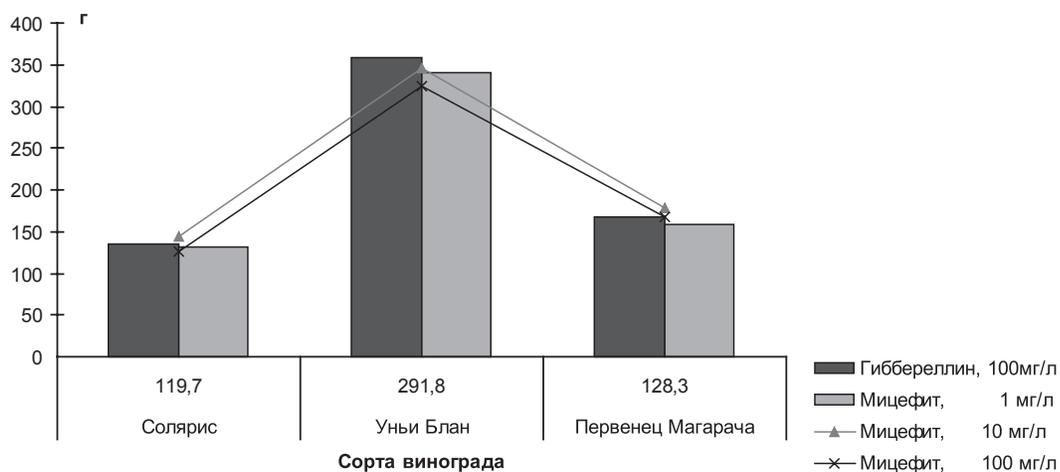


Рис. 2. Влияние двойной обработки растений регуляторами роста на массу грозди винограда, г

постоплодотворения у сортов Уньи Блан и Первенец Магарача (376,6 и 174,3 г соответственно) (табл. 3). При двойной обработке кустов винограда масса ягод в грозди существенно увеличивается у всех испытуемых сортов в варианте опыта с мицефитом в дозе 10 мг/л (табл. 4).

Структурный анализ состава гроздей сорта Первенец Магарача показал, что средняя масса грозди в опытных вариантах увеличивается за счет возрастания

числа ягод в ней. Очевидно, физиологически активные вещества способствуют лучшему оплодотворению семяпочек и завязыванию ягод, а также меньшему их осыпанию. Мицефит (10 мг/л) достоверно повышает количество ягод в грозди в вариантах опыта с обработкой кустов в период постоплодотворения и при двойной обработке у сортов Уньи Блан (182 и 163 шт. соответственно) и Первенец Магарача (98 и 96 шт. соответственно) (табл. 5, 6).

Таблица 3

Масса ягод в грозди винограда при обработке растений регуляторами роста, г

Регулятор роста, доза	Срок обработки	Сорта		
		Соля-рис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль		127,7	282,3	143,3
Гиббереллин, 100 мг/л	Перед цветением	136,4	295,1	163,6
Мицефит, 1 мг/л		137,5	329,3	153,9
Мицефит, 10 мг/л		148,8	354,7	163,5
Мицефит, 100 мг/л		141,7	307,6	157,6
Гиббереллин, 100 мг/л	В период постоплодотворения	136,5	368,4	163,3
Мицефит, 1 мг/л		144,6	336,8	155,0
Мицефит, 10 мг/л		138,4	376,6	174,3
Мицефит, 100 мг/л		131,9	339,6	164,3
НСР ₀₅		12,8	24,2	17,2

Таблица 4

Масса ягод в грозди винограда при двойной обработке растений регуляторами роста, г

Регулятор роста, доза	Сорта		
	Соля-рис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль	115,7	282,3	143,3
Гиббереллин, 100 мг/л	130,3	345,7	159,9
Мицефит, 1 мг/л	127,7	328,6	163,8
Мицефит, 10 мг/л	138,7	333,3	171,3
Мицефит, 100 мг/л	122,7	313,6	163,5
НСР ₀₅	14,6	24,2	17,2

Таблица 5

Количество ягод в грозди винограда при обработке растений регуляторами роста, шт.

Регулятор роста, доза	Срок обработки	Сорта		
		Соля-рис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль		99	134	82
Гиббереллин, 100 мг/л	Перед цветением	103	167	84
Мицефит, 1 мг/л		100	165	82
Мицефит, 10 мг/л		113	156	89
Мицефит, 100 мг/л		100	153	83
Гиббереллин, 100 мг/л	В период постоплодотворения	100	172	85
Мицефит, 1 мг/л		107	165	94
Мицефит, 10 мг/л		98	182	98
Мицефит, 100 мг/л		98	190	88
НСР ₀₅		13	28	14

Таблица 6

Количество ягод в грозди винограда при двойной обработке растений регуляторами роста, шт.

Регулятор роста, доза	Сорта		
	Соля-рис	Уньи Блан	Первенец Магарача
Контроль	102	134	82
Гиббереллин, 100 мг/л	104	169	95
Мицефит, 1 мг/л	98	157	94
Мицефит, 10 мг/л	111	163	96
Мицефит, 100 мг/л	95	146	95
НСР ₀₅	15	28	14

На основании результатов исследований можно заключить, что обработка кустов винограда регуляторами роста «гиббереллин» и «мицефит» повышает урожайность, увеличивает массу грозди, количество ягод и их массу у семенных сортов Солярис, Первенец Магарача и Уньи Блан в микронеоне Дойбанского производства ЗАО ТВКЗ «КВИНТ».

Литература

1. Раджабов А.К. Формирование продуктивности винограда: агротехнические, сортовые и экологические особенности: Монография. – М.: Изд-во МСХА, 2000.
2. [Электронный ресурс]: (<http://www.bioplaneta.ru/research/agriculture/micefit.php>). Стимулятор роста растений «мицефит».

УДК 502.55:628 5

В.Ф. Хлебников, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Б. Бушева, ст. преп.

КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ФА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALE WIGG.*)

В 2005–2012 гг. была исследована изменчивость флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев одуванчика лекарственного в популяциях г. Тирасполя. На основании полученных данных построена когнитивная модель, отражающая влияние на ФА всего комплекса условий урбоэкосистемы. Модель позволяет наглядно отобразить стабилизирующие и дестабилизирующие обратные связи, которые могут обеспечивать как гомеостаз системы, так и значительные ее изменения.

По мере научно-технического прогресса суммарная антропогенная нагрузка на природу постоянно возрастает. Это и разнообразные формы загрязнения всех абиотических сред в результате деятельности промышленных предприятий, автотранспорта; и изменение мезоклимата в населенных пунктах; и механическое воздействие, обусловленное скученностью населения. Поэтому оценка состояния окружающей среды стала одной из важнейших составляющих рационального природопользования. Самыми уязвимыми сегодня являются искусственно созданные экосистемы. В первую очередь, к ним относятся неустойчивые урбоэкосистемы, поскольку большая часть населения планеты проживает в городах [2].

В настоящее время для оценки состояния среды широко используют метод биоиндикации, который заключается в определении изменений тех или иных признаков и свойств биоты под воздействием изменений в состоянии среды. Основными абиотическими компонентами городской экосистемы, подвергающимися влиянию стационарных и подвижных источников загрязнения и другим воздействиям, являются атмосферный воздух и почва, а аналогичным биотическим реципиентом – растительность, и в первую очередь типичные для городских биоценозов виды растений.

При биоиндикационных исследованиях используется ряд высокоинформативных тест-систем, а также отдельных при-

знаков (тестов). В последние десятилетия все более широкое применение находят морфогенетические подходы, позволяющие оценить гомеостаз онтогенеза (стабильность индивидуального развития).

Снижение эффективности гомеостаза приводит, прежде всего, к изменению различных морфологических признаков. Как известно, характерный для особей того или иного вида фенотипический облик является интегральным показателем нормального протекания многих тесно взаимосвязанных между собой процессов онтогенетического развития. Нарушение этих процессов приводит к различным морфологическим отклонениям в симметрии органов. Оказалось, что уровень нарушения симметрии органов положительно связан с уровнем отклонений экологических факторов от оптимальных, достигая максимальных значений в условиях экологического стресса. Это послужило основанием для разработки теста «флуктуирующая асимметрия», который является высокоинформативным чувствительным индикатором для оценки состояния («здоровья») как отдельных биологических видов, так и той среды, в которой они обитают. Этот тест достаточно широко используется в биологическом мониторинге [1, 3–5].

Цель настоящей работы – обобщение данных, полученных при изучении влияния разных уровней антропогенного воздействия в пределах г. Тирасполя на флуктуирующую асимметрию листьев растений вида *Taraxacum officinale* Wigg. как важного показателя стабильности развития. Этот вид является удобным объектом для индикации биологических эффектов в техногенно нарушенных экосистемах. Одуванчик размножается как вегетативно, так и семенным путем. Это находит отражение в формировании морфофункциональных особенностей, что может позволить выявить влияние ан-

тропогенной нагрузки на морфофизиологические характеристики одного из самых распространенных в городских биоценозах видов. У данного вида хорошо выражены элементы строения листовой пластины, в благоприятных условиях листья являются симметричными.

Материал и методы исследования

Было проведено исследование трех ценопопуляций одуванчика в г. Тирасполе в 2004–2012 гг. на участках с разным уровнем антропогенной нагрузки: первый – в районе улицы Федько (так называемый спальный район); второй – в зоне завода Электромаш (промышленный район); третий – в пойме Колкотового ручья при въезде в микрорайон Октябрьский (район с высокой автотранспортной нагрузкой). По данным Гидрометеоцентра г. Тирасполя, уровень суммарного загрязнения атмосферы возрастает от первого участка к третьему.

Осуществлялся сбор листьев растений одуванчика на изучаемых участках с целью оценки ФА листьев в сезонной динамике в разные годы. Все собранные листья гербаризировали, измеряли морфологические параметры правой и левой сторон листовой пластинки и рассчитывали ФА по отработанной методике [5, 6].

Значения ФА сопоставляли с данными гидрометеоцентра о значениях метеоэлементов и уровне загрязнения аэрополлютантами, которые воздействовали на растения одуванчика в период формирования листовых пластинок, а также с характеристиками городских почв на исследуемых участках. Кроме того, в разные периоды сбора листьев значения ФА в сезонной динамике сопоставляли с отдельными показателями аэрополлютантной нагрузки по месяцам и участкам.

Были проанализированы данные, полученные при изучении показателя ФА листьев одуванчика, собранных в разные годы в различных районах за пределами городской черты, а именно в сельской местности (с. Слободзея и с. Ближний хутор Слободзейского района, с. Катериновка Каменского района), и в пойменном лесу вдоль Днестра (в районе с. Строенцы и в районе с. Кицканы). Листья собирали в сезонной динамике в разные периоды вегетации одуванчика. Выбор мест и сроков сбора для учета был обусловлен необходимостью достаточно широкого охвата разнообразных условий произрастания одуванчика лекарственного в целях установления влияния на изучаемый показатель какой-либо иной специфики этих условий, кроме расположения внутри и вне городской зоны.

Для выявления возможных дополнительных факторов проведена балльная оценка визуально регистрируемого уровня антропогенного воздействия на урбафитоценозы исследуемых участков.

На основании собранных данных была построена когнитивная модель влияния изменения факторов городской среды на флуктуирующую асимметрию листьев одуванчика лекарственного городских ценопопуляций.

Результаты и обсуждение

Проведены исследования по изучению изменчивости такого признака устойчивости одуванчика лекарственного, как ФА листьев, под влиянием различных воздействий среды, а именно: атмосферного загрязнения, метеоэлементов, городских почв, механических антропогенных воздействий.

Причем было выявлено воздействие на изучаемый показатель не только условий городской среды как суммарного фактора, но и отдельных ее элементов.

Это было использовано при построении когнитивной модели влияния на ФА всего комплекса условий урбоэкосистемы (рис. 1). Модель позволяет наглядно отобразить стабилизирующие и дестабилизирующие обратные связи, которые могут обеспечивать как гомеостаз системы, так и значительные ее изменения.

Анализ влияния аэрополлютантного загрязнения показал, что растения одуванчика, несомненно, проявляют чувствительность к суммарному уровню загрязнения атмосферы [11].

В разные периоды сбора листьев величина ФА одуванчика в сезонной динамике варьирует по месяцам и участкам. Возможно, это связано с изменениями уровня загрязнений в течение сезона в целом и по отдельным показателям аэрополлютантной нагрузки.

Благодаря информации гидрометеоцентра об этих изменениях проведено сопоставление колебаний значений ФА листьев одуванчика с количеством основных видов аэрополлютантов в периоды учета [9]. Показатели ФА листьев изменяются в течение сезона в зависимости от состава аэрополлютантов в атмосфере разных участков города.

Уровень суммарного загрязнения на исследуемых участках распределялся следующим образом: наибольший – на третьем участке (2,07), средний – на втором участке (1,75), наименьший – на первом участке (1,57). Однако по показателю ФА было обнаружено другое распределение: самое высокое значение – на втором участке (0,074), среднее – на третьем участке (0,072), самое низкое – на первом участке (0,071) (табл. 1). При этом разница в показателях крайне незначительна. Следовательно, на стабильность развития одуванчика лекарственного влияет не только аэрополлютантное загрязнение. Это же подтверждает тот факт, что наибольшее суммарное загрязнение атмосферы города

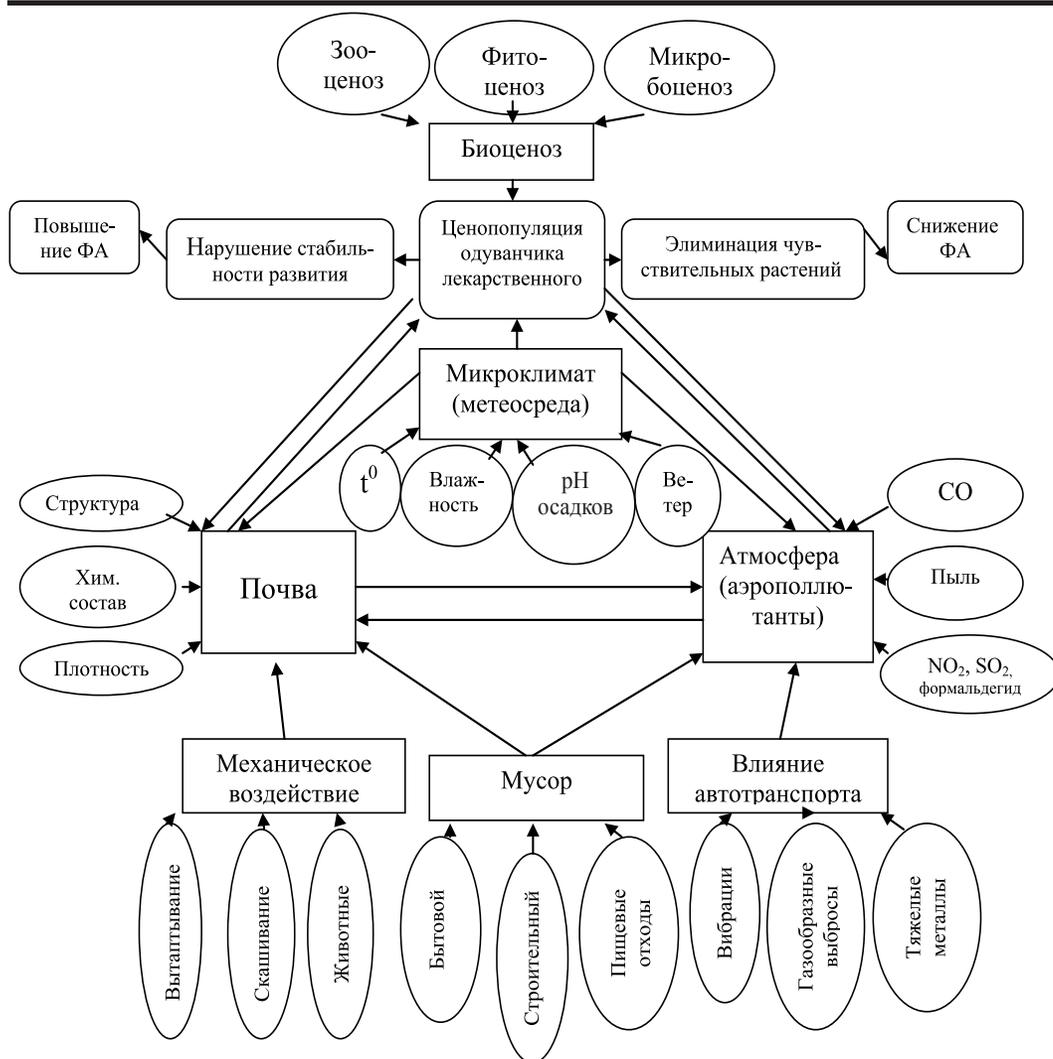


Рис. 1. Когнитивная модель влияния на ФА листьев одуванчика лекарственного всего комплекса условий урбозкосистемы г. Тирасполя

в тот или иной год исследования не всегда приводило к увеличению показателя ФА. Нередко случалось, что самые высокие за сезон средние значения ФА были на первом участке, где загрязнение атмосферы самое низкое. Может быть, в связи с тем, что растения на первом участке ежегодно подвергаются меньшей аэропозоллутантной нагрузке, чем на других участках, они, будучи менее устойчивыми, дают более

выраженную реакцию на дополнительное воздействие.

В целом прослеживается неустойчивая зависимость величины ФА от уровня CO при дополнительном усилении воздействия со стороны NO₂ и пыли, которая более четко представлена на первом участке, менее четко – на двух других участках, где снижение ФА могло происходить на фоне повышения количества

Средние значения ФА листьев одуванчика лекарственного и уровня загрязнения воздуха аэрополлютантами на исследуемых участках за годы наблюдения, мг/м³

Участок	Год	ФА	СО	NO ₂	Пыль	SO ₂	Фенол	Формальдегид	Суммарное загрязнение
1	2004	0,093	1,3	0,01	0,07	0,000	–	–	1,38
	2005	0,071	1,6	0,01	0,06	0,000	–	–	1,67
	2006	0,067	1,6	0,01	0,08	0,000	–	–	1,69
	2007	0,071	1,2	0,01	0,07	0,001	–	–	1,28
	2008	0,065	1,4	0,01	0,07	0,000	–	–	1,48
	2009	0,061	1,2	0,01	0,07	0,001	–	–	1,28
	2010	0,065	1,6	0,00	0,06	0,001	–	–	1,66
	2011	0,074	1,7	0,02	0,09	0,000	–	–	1,81
	X	0,071	1,4	0,01	0,07	0,000	–	–	1,57
2	2004	0,123	1,4	0,02	0,11	0,001	0,000	0,006	1,54
	2005	0,077	1,7	0,02	0,08	0,000	0,007	0,001	1,81
	2006	0,057	1,6	0,02	0,13	0,003	0,001	0,002	1,75
	2007	0,070	1,4	0,01	0,14	0,002	0,005	0,006	1,56
	2008	0,063	1,4	0,01	0,12	0,001	0,004	0,000	1,54
	2009	0,058	1,6	0,01	0,10	0,003	0,003	0,004	1,72
	2010	0,068	1,9	0,02	0,13	0,003	0,004	0,004	2,06
	2011	0,074	2,1	0,01	0,13	0,002	0,003	0,003	2,25
	X	0,074	1,6	0,02	0,12	0,002	0,003	0,003	1,75
3	2004	0,110	1,8	0,03	0,15	0,000	0,000	0,009	2,10
	2005	0,077	2,1	0,02	0,10	0,000	0,007	0,001	2,30
	2006	0,065	1,9	0,01	0,13	0,000	0,000	0,002	2,11
	2007	0,066	1,7	0,02	0,17	0,000	0,005	0,006	2,00
	2008	0,058	1,9	0,02	0,15	0,000	0,005	0,001	2,13
	2009	0,052	1,7	0,04	0,12	0,001	0,003	0,003	1,92
	2010	0,070	2,0	0,04	0,12	0,001	0,004	0,005	2,24
	2011	0,080	2,2	0,02	0,17	0,000	0,002	0,003	2,40
	X	0,072	1,9	0,02	0,14	0,000	0,003	0,004	2,07

указанных поллютантов. Скорее всего, это объясняется временной элиминацией наиболее чувствительных растений и дополнительным влиянием других факторов среды.

Было выяснено также, что на асимметрию листьев одуванчика лекарственного влияет не только состояние наземно-воздушной среды, но и особенности почвы. Первичный анализ почв на исследуемых участках показал, что почвы первого и второго участков способны затруднить рост, развитие и питание травянистых растений. А это, в свою очередь, может

приводить к нарушению стабильности развития и, следовательно, к повышению показателя флуктуирующей асимметрии. Наименее благоприятными для развития растений являются почвы первого участка в связи с их высокой плотностью и обилием включений. Второе место по плотности занимает почва второго участка. Наименее сложной в экологическом отношении является почва третьего участка, хотя в целом все почвы являются глубоко техногенно преобразованными, что не может не оказывать неблагоприятного воздействия на растительные ценопопуляции [12].

Проведенные ранее исследования ФА растений одуванчика, выращенных в модельных условиях на привезенных с городских участков почвах, показали, что наиболее высокие показатели значений ФА были у растений на почве со второго участка [10]. Это позволяет предположить, что почва на данном участке оказывает более выраженное неблагоприятное воздействие на развитие одуванчика, чем почва остальных участков, что обусловлено не только ее механическим составом, но и, возможно, накоплением в ней поллютантов. Причем почвенный состав оказывал наиболее существенное влияние на изучаемые показатели устойчивости развития растений одуванчика на третьем участке. Вероятно, селекционное действие специфического комплекса факторов среды на этом участке привело к формированию экотипа растений данного вида.

Выяснилось, что специфические погодные условия в период вегетации также могут изменять реакции растений одуванчика на другие факторы воздействия. Так, усиление негативного влияния аэрополлютантов во многих случаях происходило в середине лета, когда в Приднестровье, как правило, ухудшаются условия существо-

вания растений в связи с высокими температурами и засухой [7, 8].

Негативные условия городской среды включают и такие формы антропогенного воздействия, как комплексное автотранспортное воздействие, механическое повреждение и замусоренность территорий. Для выявления возможных дополнительных эффектов регистрируемый уровень подобного воздействия на урбафитоценозы исследуемых участков был оценен визуально.

Учитывали количество и разнообразие бытового и строительного мусора, а также механическое воздействие: вытаптывание людьми, выгул домашних животных, выпас коз, стоянку машин и интенсивность автотранспортного движения. В целом было установлено, что на первом участке уровень визуально регистрируемых видов антропогенного воздействия высокий (7 баллов), на третьем участке – средний (6 баллов) и на втором участке – низкий (4 балла) (табл. 2).

Среднее значение ФА на всех участках за все годы исследования составляет 0,077. Вероятно, это характеризует типичный уровень стабильности развития растений одуванчика лекарственного в городской среде (табл. 3).

Таблица 2

Уровень визуально регистрируемого химического загрязнения и механического воздействия на исследуемых участках, баллы

Участок	Замусоренность территории	Интенсивность автотранспортного движения	Механическое воздействие	Средний балл
1	9	3	9	7
2	3	7	3	4
3	4	10	4	6

Таблица 3

Средние значения ФА листьев одуванчика за годы исследования

Участок	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	У ср.
I	0,093	0,087	0,089	0,071	0,065	0,061	0,063	0,074	0,072	0,076
II	0,123	0,096	0,080	0,068	0,061	0,058	0,066	0,074	0,074	0,078
III	0,111	0,088	0,082	0,066	0,058	0,062	0,072	0,080	0,073	0,077
Х ср.	0,109	0,090	0,084	0,068	0,064	0,060	0,067	0,076	0,073	0,077

Средние значения ФА листьев одуванчика за 2004–2012 гг. составили $0,077 \pm 0,007$ в г. Тирасполе, $0,052 \pm 0,007$ – в сельской местности и $0,056 \pm 0,004$ – в пойменном лесу.

Сравнение значений ФА листьев растения вида *T. officinale* внутри и вне городской среды ясно показывает, что в целом городская среда приводит к существенному снижению стабильности развития.

Таким образом, в ходе исследований была обнаружена зависимость ФА листьев одуванчика на разных участках от всего комплекса экологических условий. Становится очевидным, что на ФА как показатель устойчивости развития растений одуванчика лекарственного влияет не только уровень загрязнения атмосферы, но и погодные условия, состав почвы, ценоотическое окружение и другие факторы среды, что приводит к колебаниям значений ФА в сезонной динамике. Различные сочетания факторов среды могут по-разному влиять на показатель ФА листьев. При этом возможно, что суммарное негативное воздействие всех факторов среды в разных районах города приводит в определенные годы к временной элиминации самых слабых особей, в результате чего на участках остаются растения, способные сопротивляться неблагоприятному экологическому влиянию. Не исключено, что у растений, произрастающих в экологически сложных условиях, формируется состояние неустойчивого равновесия со средой, любое нарушение которого немедленно сказывается на стабильности развития.

Заключение

Результаты проведенного исследования с большой очевидностью показывают, что городская среда характеризуется наименее благоприятными экологичес-

кими условиями и оказывает выраженный негативный эффект на стабильность развития типичных для фитоценозов растений одуванчика лекарственного. Метод оценки флуктуирующей асимметрии морфологических признаков листовой пластинки является достаточно надежным при мониторинговых исследованиях урбоэкосистем. Растения вида *T. officinale* достаточно чутко отвечают на изменение условий произрастания изменением значений данного показателя стабильности развития. Поэтому можно заключить, что одуванчик лекарственный удобен для использования в качестве биоиндикатора условий городской среды и его можно с успехом применять для определения состояния урбоэкосистемы в условиях многолетнего техногенного воздействия.

Для уточнения когнитивной модели представляется целесообразным провести исследования по выявлению влияния на флуктуирующую асимметрию листьев одуванчика лекарственного таких абиотических факторов, включенных в модель, как рН осадков, скорость ветра, химический состав почв; а также биотического окружения ценопопуляций одуванчика на городских территориях.

На основе когнитивной модели можно определять:

- воздействие на определенные факторы;
- изменение силы связи;
- изменение характера взаимосвязи;
- включение новых факторов в систему;
- включение новых механизмов взаимодействия.

Литература

1. Бушева Е.Б. Влияние поллютантов на флуктуирующую асимметрию листьев одуван-

чика лекарственного // Академику Л.С. Бергу – 135 лет. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2011. – С. 23–26.

2. **Ильченко И. А.** Когнитивное моделирование влияния сезонных изменений климата на характер химического загрязнения урбоэкосистемы // УБС. – 2007. – Вып. 16. – С. 99–109.

3. **Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Захаров В.М.** Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения // Экология. – 1996. – № 6. – С. 441–444.

4. **Нефедова Т.А.** *Betula pendula* Rofh. как объект экологического мониторинга городской среды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2003.

5. **Нефедова Т.А., Николаева Л.Ф., Кавтарадзе Д.И.** Влияние городской среды на флуктуирующий аппарат *Betula pendula* Rofh. // Вестник МГУ. Сер. 16. Биология. – 2002. – № 3. – С. 29–33.

6. **Стрельников А.Б.** Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: КГПУ, 2000. – 158 с.

7. **Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б.** Анализ изменчивости морфометрических признаков листовой пластинки одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) на урбанизированной территории // Вестник Приднестр. ун-та. Сер. Медико-биологические и химические науки. – 2009. – № 2 (34). – С. 104–110.

8. **Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б.** Анализ семенной продуктивности и флуктуирующей асимметрии листьев одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) на биотопах с разным уровнем антропогенной нагрузки //

Материалы II междунар. науч. конф. молодых ученых и студентов «Медико-биологические и социальные проблемы современного человека». – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2008. – С. 17–22.

9. **Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б.** Изменение морфометрических признаков листьев одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) в условиях г. Тирасполя // Экологическая безопасность и проблемы использования природных ресурсов Приднестровья: Тезисы НПК. – Бендеры, 2010. – С. 34.

10. **Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б.** Изучение флуктуирующей асимметрии листьев одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) в модельных условиях // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф., г. Тирасполь, 22–23 октября 2009 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2009. – С. 230–233.

11. **Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б.** Исследование морфометрических характеристик одуванчика лекарственного на биотопах с разным уровнем аэрополлютантной нагрузки // Bioetica, Filosofia si Medicina in strategia de asigurare a securitații umane: Materialele Conferinței a XIV-a Științifice Internaționale 10–11 aprilie 2009. – Chișinău: I.M. CEP «Chișinău-prim», 2009. – С. 175–179.

12. **Хлебников В.Ф., Пилипенко А.Д., Бушева Е.Б.** К вопросу о влиянии поллютантов и урбоэдафических факторов на стабильность развития одуванчика лекарственного // Вестник Приднестр. ун-та. Сер. Медико-биологические и химические науки. – 2012. – № 2 (41). – С. 104–110.

И.П. Капитальчук, канд. геогр. наук
Т.В. Петриман, преп., аспирант

ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ КАК БАЗОВОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

Проведен анализ структуры земельного фонда Каменского района. Показано, что антропогенная нагрузка на земельные ресурсы района превышает допустимую величину. Обсуждаются возможности оптимизации землепользования путем создания экологического каркаса.

Высокий уровень освоенности многих территорий привел к тому, что природные и малоизмененные экосистемы на таких землях превратились в обособленные островки на фоне промышленных зон, высокоэтажной жилой застройки, сельскохозяйственных полей, транспортных магистралей и т. д. В связи с этим возникла необходимость экологической организации территории, т. е. создание некой пространственной системы, способной обеспечить приемлемые условия обитания человека и сохранить природу хотя бы в виде изолированных резерваций [2, с. 70]. Подобные пространственные экологические системы обозначают близкими по содержанию терминами – природно-экологический, ландшафтно-экологический или экологический каркас территории, природоохранная экологическая инфраструктура. В западной ландшафтной экологии используется понятие «экологические сети», которое применяется для объединенной системы особо охраняемых природных территорий [1, с. 267–268]. По этому пути пошли и экологи Молдовы при разработке концепции национальной экологической сети [7].

Мы рассматриваем ландшафтно-экологический каркас в трактовке Л.К. Казакова, который объясняет его как систему «взаимосвязанных базовых природных,

полуприродных и хозяйственных элементов территории, определяющих устойчивость ее структуры, экологическое состояние и эстетику природно-хозяйственного ландшафта или пейзажа» [1, с. 268].

Создание экологической инфраструктуры хозяйственно освоенной территории – сложная многоаспектная задача. **Цель данного исследования** – сделать первый шаг для ее решения на территории Каменского района путем анализа сложившейся здесь структуры землепользования, которая является базовой основой для проектирования экологического каркаса.

Методика и материалы для анализа

Концепция экологического каркаса предполагает создание минимальной по площади экологической инфраструктуры, способной решить задачи сохранения природы и обеспечения приемлемого для человека качества среды обитания [2, с. 70]. Однако на практике выбор критериев для определения оптимальной площади экологического каркаса встречает существенные затруднения. На наш взгляд, в качестве таких критериев можно использовать систему показателей эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) территории, под которым

понимают «сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не вызывает экологических изменений и последствий» [3, с. 258]. Таким образом, содержание концепции ЭХБ территории вполне соответствует цели и назначению ландшафтно-экологического каркаса.

Система показателей ЭХБ территории включает классификацию и группировку земель по степени антропогенной нагрузки (АН) и соотношения площадей земель с разной степенью АН в виде коэффициентов абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории, площадей земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями (P_{cf}), а также коэффициент естественной защищенности (K_{ez}) территории [3].

Используя подход, предложенный Б.И. Кочуровым [3, с. 260] с учетом местной специфики землепользования, мы выделили следующие группы земель по степени антропогенной нагрузки:

- АН₁ (очень низкая) – природоохранные земли, болота, земли под водой;
- АН₂ (низкая) – сенокосы, леса;
- АН₃ (средняя) – многолетние насаждения, рекреационные земли, древесно-кустарниковые насаждения;
- АН₄ (высокая) – пахотные земли, пастбища, используемые нерационально;
- АН₅ (очень высокая) – орошаемые и осушаемые земли;
- АН₆ (высшая) – земли под промышленными объектами, дороги, улицы и площади, постройки и дворы, нарушенные земли, овраги, оползни.

Коэффициенты K_a , K_o рассчитывались по следующим соотношениям [3, с. 260]:

$$K_a = AN_6 / AN_1, \quad (1)$$

$$K_o = \frac{AN_4 + AN_5 + AN_6}{AN_1 + AN_2 + AN_3}. \quad (2)$$

Коэффициент K_{ez} территории определялся по формуле [3, с. 264]

$$K_{ez} = P_{cf} / P_0, \quad (3)$$

где $P_{cf} = AN_1 + 0,8AN_2 + 0,6AN_3 + 0,4AN_4$ – суммарная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями; P_0 – общая площадь территории.

Основными данными для анализа послужили материалы по землепользованию и земельным ресурсам, содержащиеся в официальных статистических сборниках [5, 6].

Результаты анализа и их обсуждение

За последние 15 лет в Приднестровье произошло кардинальное перераспределение земель сельскохозяйственного назначения среди различных категорий землепользователей. Неуклонно сокращалась площадь земель бывших колхозов и совхозов. Создавшиеся экономические условия оказались неблагоприятными и для развития кооперативных и фермерских (крестьянских) хозяйств. Возрастала доля обществ с ограниченной ответственностью, которые в настоящее время определяют направление вектора развития сельскохозяйственного производства в республике [4]. В то же время, в структуре земельного фонда относительно категорий земель существенных изменений не произошло. В Каменском районе на сегодняшний день сложилось определенное соотношение земель с разной степенью антропогенной нагрузки (рис. 1).

Анализ представленной на рис. 1 диаграммы показывает, что в Каменском

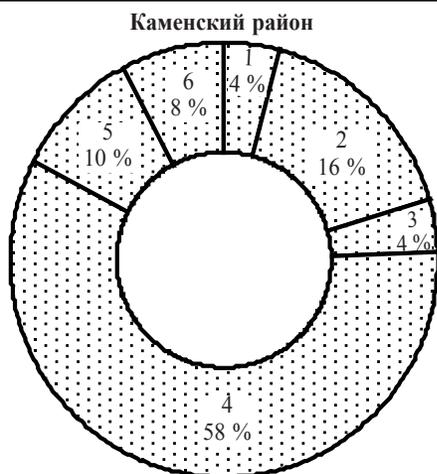


Рис. 1. Соотношение земель с различной степенью антропогенной нагрузки в Каменском районе:

1 – очень низкая, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – очень высокая, 6 – высшая

районе доминирующей выступает группа земель с высокой степенью антропогенной нагрузки ($АН_4$), достигая 58 % его площади. Второй по величине занимаемой площади является группа земель с низкой антропогенной нагрузкой ($АН_2$), составляющих 16 % территории района.

Одной из основных причин экологических проблем в Приднестровье является запредельная распаханность земель. Именно на пашню приходится основной вклад в группах земель $АН_4$ и $АН_5$. Не является исключением и Каменский район, где распаханые земли занимают 57 % территории, а в составе сельскохозяйственных угодий доля пашни достигает 85 %. Степень антропогенной нагрузки еще более возрастает вследствие орошения значительной части пашни ($АН_5$).

Площади земель с высшей степенью антропогенной нагрузки ($АН_6$) занимают всего около 8 % территории района. Однако они не уравновешиваются слабо измененными землями ($АН_1$). Значение коэффициента абсолютной напряженности (K_a), отражающего баланс между группами земель $АН_6$ и $АН_1$, составляет для Каменско-

го района 1,9, тогда как оптимальное соотношение между этими группами земель не должно превышать единицы ($K_a \leq 1$). Это свидетельствует о необходимости принятия соответствующих мер по оптимизации баланса между нарушенными и слабо измененными землями.

Оптимизация баланса по коэффициенту абсолютной напряженности может достигаться как за счет увеличения площади заповедных объектов, так и за счет уменьшения площади нарушенных земель.

Несмотря на важность показателя K_a , все же ЭХС территории в наибольшей степени характеризуется коэффициентом K_0 , поскольку он охватывает все группы земель. Напряженность ЭХС территории по этому показателю в Каменском районе составляет $K_0 = 3,1$, что более чем в 3 раза превышает его оптимальную величину.

Дисбаланс в структуре землепользования повлек за собой снижение устойчивости ландшафтов. Степень соответствия структуры землепользования структуре ландшафта отражает коэффициент естественной защищенности территории ($K_{ез}$), определяемый из соотношения (3). Критическое значение этого показателя равно 0,5 [3, с. 264]. Для Каменского района значение $K_{ез}$ составляет 0,43, т. е. ниже критической величины.

Таким образом, значения коэффициентов K_a , K_0 и $K_{ез}$ свидетельствуют о критическом эколого-хозяйственном состоянии территории Каменского района и низком уровне ее естественной защищенности. Наиболее эффективный путь к достижению оптимального эколого-хозяйственного баланса – проектирование и создание экологического каркаса на территории района.

Для оптимизации эколого-хозяйственного баланса необходимо, во-первых, создать на территории района экологическую сеть, центрами которой могут стать земли с очень низкой антропогенной нагрузкой

(АН₁). Во-вторых, здесь следует перераспределить антропогенную нагрузку путем перевода земель с интенсивным хозяйственным использованием в категории с меньшей антропогенной нагрузкой. При этом критериями оптимальности структуры землепользования являются значения коэффициентов $K_a \leq 1$, $K_o \leq 1$ и $K_{эз} \geq 0,5$. Исходя из этих критериев по формулам (1) – (3) можно рассчитать различные варианты оптимальной структуры землепользования. Выбор варианта оптимального эколого-хозяйственного баланса зависит от сложившейся структуры землепользования на конкретной территории и реальных возможностей для перевода земель в другие виды пользования с меньшей антропогенной нагрузкой.

Так, расчеты, проведенные для Каменского района, показывают, что приемлемый баланс по коэффициенту абсолютной напряженности может быть здесь достигнут за счет увеличения на 1600 га площади земель группы АН₁ путем проведения соответствующих мероприятий по улучшению части земель группы АН₂, площадь которых в районе составляет более 7000 га. При этом уменьшится и относительная напряженность эколого-хозяйственного состояния территории. Кроме того, для рассматриваемого района целесообразно за счет уменьшения доли пашни увеличить площади многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов. Необходимо также снизить антропогенную нагрузку и провести мероприятия по восстановлению имеющихся пастбищ, что позволит перевести их из группы АН₄ в группу АН₃ и/или АН₂.

Выводы

Значения показателей эколого-хозяйственного баланса территории Каменского

района свидетельствуют о том, что антропогенная нагрузка на ландшафты здесь превышает допустимую величину. Однако земельный фонд района обладает необходимым потенциалом для оптимизации землепользования путем создания ландшафтно-экологического каркаса территории.

Литература

1. **Казаков Л.К.** Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2007. – 336 с.
2. **Колбовский Е.Ю.** Ландшафтное планирование: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
3. **Кочуров Б.И.** Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учеб. пособие. – Москва; Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
4. **Кочуров Б.И., Капитальчук И.П., Соловьева Н.Н.** Особенности трансформации землепользования Приднестровья в новых экономических условиях // Вестник Приднестровского университета. Сер. «Мед.-биол. и хим. науки». – 2012. – № 2(41). – С. 99–104.
5. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – 2011: Статистический сборник (за 2006–2011 гг.) / Государственная служба статистики министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2011. – 184 с.
6. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – 2013: Статистический сборник (за 2008–2012 гг.) / Государственная служба статистики министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2013. – 190 с.
7. Diversitatea biologică naturală și rețeaua ecologică a Moldovei în context internațional / A. Andreev, I. Josan, G. Șabanova [et al.]. – Chișinău: «Elena – VI.» SRL, 2009. – 37 p.

В.В. Минкин, канд. техн. наук, доц.

А.Д. Пилипенко, канд. биол. наук, доц.

ВЛИЯНИЕ ЭДАФИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗНООБРАЗИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПЕДОЦЕНОЗАХ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА

Установлено, что на видовой состав, экологическую структуру и биологическое разнообразие почвенных беспозвоночных в педоценозах Кицканского леса преимущественное влияние оказывают эдафические (тип и структура почвы) и абиотические (температура почвы и ее влажность) факторы.

Одной из важнейших экологических функций почвы как уникальной среды обитания и жизнедеятельности разнообразных видов растений, животных и микроорганизмов является ее роль связующего звена в биологическом и геологическом круговоротах веществ в наземных экосистемах. Экологическое значение почв в биосфере ярко проявляется в том, что именно почвенный покров, педосфера, характеризуется максимальной плотностью и разнообразием форм жизни на планете Земля [4].

Почвенный и растительный покровы являются взаимосвязанными компонентами экосистемы [7]. Эдафическая среда состоит из трех компонентов (сфер): почвы, подпочвы и материнской породы, связанных между собой генетически. В экологическом плане эдафическая среда представляет собой целый комплекс условий. Их разделяют на три категории: химические, физические и биотические. Эти факторы взаимосвязаны и в совокупности представляют собой сложную и весьма подвижную систему [8].

На видовой состав почвенных беспозвоночных и их биологическое разнообразие в педоценозах Кицканского леса действуют одновременно три типа экологических факторов: эдафические (тип почвы и ее структура), абиотические (температура и влажность почвы) и антропо-

генные (вытаптывание, пожары, замусоривание).

Представляет большой научный и практический интерес исследование зависимости видového состава и биологического разнообразия почвенных беспозвоночных от типа и разновидности почвы, ее структуры и от различных абиотических факторов.

Материалы и методы

Исследования проводились в теплое время года (с июля по сентябрь). Отбор проб осуществлялся 1 раз в месяц.

За экспериментальные были приняты следующие пункты в Кицканском лесу:

1. Педоценоз вязовый – в 3 км от моста через р. Днестр на центральной аллее, рядом с первой дачей.

2. Педоценоз тополевый – в 2 км от моста через р. Днестр на центральной аллее, возле входа в лес.

3. Педоценозы шелковичный и дубовый – в 2 км от моста через р. Днестр, напротив центральной аллеи.

Педоценозы названы по месту компактного произрастания древесных пород.

Объектами исследования служили различные почвенные беспозвоночные (эдафон), характерные для данных био-

топов. Для отбора проб использовали метод послойного выкапывания до глубины 0,5 м [2]. Определение семейств, родов и видов беспозвоночных проводилось по определителям [3, 5, 6] в соответствии со стандартными зоологическими методиками. Количество экземпляров каждого вида устанавливалось методом прямого счета.

Тип и разновидность почвы, ее гранулометрический состав и структуру исследовали по методикам, представленным в [1]. Полученные результаты приведены в табл. 1

Поскольку изменчивость биоразнообразия почвенных беспозвоночных зависит от абиотических факторов (температуры и влажности почвы), была прослежена (по данным ГМЦ ПМР) динамика почвенных условий в разные месяцы (табл. 2).

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что среднемесячная температура почвы и количество осадков в 2012 г. последовательно уменьшались с июля по сентябрь. В 2013 г. температура почвы в июле

и августе была практически одинаковой, а в сентябре резко понизилась причем разница в сентябрьских показателях температуры между 2012 и 2013 г. составила более 6 °С.

Количество осадков в 2013 г. по сравнению с 2012 г. резко увеличилось: в июле – в 3 раза, в августе – более чем в 2 раза, а в сентябре – даже более чем в 30 раз.

Таким образом, можно заключить, что в целом 2013 г. был более прохладным и дождливым, чем 2012 г.

Результаты исследований

Результаты экологических исследований почвенных беспозвоночных в природных педоценозах Кицканского леса представлены в табл. 3.

Проанализируем видовой состав беспозвоночных в различных типах педоценозов в июле–сентябре 2012–2013 гг.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в вязовом педоценозе значительно увели-

Таблица 1

Общая характеристика почвы в природных педоценозах Кицканского леса

Вид биотопа	Общая характеристика почвы	
	Тип и вид почвы	Структурный состав почвы
Почвы первой группы: педоценозы тополевого и вязовый	Почва аллювиальная луговая карбонатная	Почва слоистая легкосуглинистая, преобладает песчаная фракция (80 %)
Почвы второй группы: педоценозы шелковичный и дубовый	Почва аллювиальная луговая карбонатная	Почва слоистая суглинистая, преобладает глинистая фракция (85 %)

Таблица 2

Динамика почвенных условий в природных биотопах Кицканского леса за вегетационный период 2012–2013 гг.

Месяц исследования	Физические показатели почвы			
	Среднемесячная температура почвы на глубине 10 см, °С		Среднемесячное количество осадков, мм	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Июль	29,7	25,0	48,7	148,0
Август	25,1	25,3	11,7	27,0
Сентябрь	23,0	17,3	5,3	170,0

**Эколого-почвенная характеристика
природных педоценозов Кицканского леса в 2012–2013 гг.**

Месяц исследования	Вид биотопа	Тип и структура почвы	Видовой состав эдафона	Плотность популяции, ос./куб. м	
				2012 г.	2013 г.
Июль	Топольный	Аллювиально-луговая легко-суглинистая	Червь дождевой	4	4
			Муравей рыжий лесной	52	12
			Паук бокоход	3	4
			Жужелица красноногая	10	–
			Личинка мягкотелки	4	–
			Многоножка-броненосец	18	–
			Кивсяк серый	6	–
			Стафилин береговой	6	–
			Личинка мухи	3	–
			Геофил длинный	8	–
			Жук-мертвояд	4	–
			Многоножка-костянка	4	–
			Куколка озимой совки	4	–
			Жук-карапузик	2	–
Июль	Вязовый	Аллювиально-луговая легко-суглинистая	Червь дождевой	4	8
			Сколопендра кольчатая	6	–
			Многоножка-костянка	2	2
			Мокрица	6	–
			Жужелица зернистая	2	–
			Жужелица красноногая	6	6
			Многоножка-броненосец	–	2
			Геофил длинный	–	2
			Златка	–	8
			Личинка жужелицы	–	6
			Личинка шелкуна	–	4
			Стафилин береговой	–	6
			Мертвояд четырехточечный	–	2
			Личинка майского жука	–	2
Муравей рыжий лесной	–	4			
Июль	Шелковичный	Аллювиально-луговая суглинистая	Червь дождевой	2	–
			Стафилин черный	4	4
			Многоножка-костянка	4	4
			Многоножка-броненосец	4	4
Июль	Дубовый	Аллювиально-луговая суглинистая	Червь дождевой	4	–
			Личинка жужелицы	4	–
			Геофил длинный	2	2
			Личинка шелкуна	6	6
			Жужелица красноногая	6	–
			Многоножка-костянка	6	6
			Личинка мухи	2	–
			Кивсяк серый	2	2
			Паук-бокоход	2	–
Август	Топольный	Аллювиально-луговая легко-суглинистая	Червь дождевой	–	20
			Муравей рыжий лесной	4	16
			Паук-бокоход	6	4
			Многоножка-броненосец	12	12
			Многоножка-костянка	2	4
Кивсяк серый	–	28			

Продолжение табл. 3

Месяц исследования	Вид биотопа	Тип и структура почвы	Видовой состав эдафона	Плотность популяции, ос./куб. м	
				2012 г.	2013 г.
			Геофил длинный	–	16
			Жужелица хлебная	–	4
			Термит светобоязливый	–	4
			Куколка озимой совки	–	4
			Личинка жужелицы	–	4
			Стафилин береговой	–	4
Август	Вязовый	Аллювиально-луговая легко-суглинистая	Червь дождевой	4	12
			Паук-бокоход	6	8
			Многоножка-броненосец	10	4
			Жужелица красноногая	6	12
			Кивсяк серый	6	–
			Личинка мягкотелки	2	–
			Стафилин черный	6	4
			Геофил длинный	4	20
			Личинка майского жука	4	–
			Многоножка-костянка	4	20
Личинка жужелицы	–	12			
Златка	–	4			
Август	Шелковичный	Аллювиально-луговая суглинистая	Червь дождевой	–	32
			Муравей рыжий	50	40
			Уховертка	4	–
			Личинка майского жука	2	–
			Геофил длинный	–	–
Златка	–	4			
Август	Дубовый	Аллювиально-луговая суглинистая	Червь дождевой	4	8
			Геофил длинный	4	32
			Многоножка-костянка	2	16
			Многоножка-броненосец	4	–
			Личинка жужелицы	4	20
			Личинка щелкуна	4	–
			Кивсяк серый	2	8
			Паук-бокоход	–	8
			Жужелица красноногая	–	16
			Стафилин черный	–	8
Личинка мухи	–	4			
Сентябрь	Топольный	Аллювиальная луговая легко-суглинистая	Червь дождевой	–	32
			Многоножка-броненосец	9	–
			Муравей рыжий	2	–
			Геофил длинный	6	12
			Многоножка-костянка	2	–
Личинка жужелицы	–	16			
Сентябрь	Вязовый	Аллювиальная легкосуглинистая	Червь дождевой (диапауза)	2	8
			Личинка жужелицы	2	–
			Стафилин береговой	4	–
			Личинка щелкуна	4	–
			Многоножка-костянка	4	4
			Муравей рыжий	12	–
			Жужелица красноногая	6	–
			Геофил длинный	6	28
			Кивсяк серый	2	–
Многоножка-броненосец	4	–			

Месяц исследования	Вид биотопа	Тип и структура почвы	Видовой состав эдафона	Плотность популяции, ос./куб. м	
				2012 г.	2013 г.
Сентябрь	Шелковичный	Аллювиальная суглинистая	Червь дождевой	4	32
			Личинка майского жука	4	8
			Муравей рыжий	4	–
			Жужелица красноногая	4	–
			Геофил длинный	4	4
Сентябрь	Дубовый	Аллювиально-луговая суглинистая	Червь дождевой	4	12
			Геофил длинный	4	–
			Многоножка-броненосец	4	–
			Личинка-мягкотелки	4	–
			Многоножка-костянка	4	–
			Личинка жужелицы	4	–
			Личинка майского жука	–	4

Таблица 4

**Биологическое разнообразие* эдафона
в природных педоценозах Кицканского леса**

Месяц исследования	Тип педоценоза							
	Топольевый		Вязовый		Шелковичный		Дубовый	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Июль	3,82	4,27	5,60	5,90	4,44	5,00	5,88	6,05
Август	2,96	5,58	6,09	6,70	1,13	2,85	5,12	5,81
Сентябрь	2,65	2,84	5,26	5,85	1,00	2,41	1,00	1,60

* Приведен индекс биоразнообразия по Симпсону.

чилась плотность популяции беспозвоночных-гигрофилов – дождевых червей: в июле – в 2 раза, в августе – в 3 раза; в сентябре – в 4 раза.

В тополево педоценозе в августе и сентябре 2012 г. дождевых червей в почве не обнаружено; в эти же месяцы 2013 г. их плотность составила 20 и 32 ос./куб. м соответственно.

Это обусловлено тем, что 2013 г. по сравнению с 2012 г. был более прохладным и дождливым, т. е. более благоприятным для жизнедеятельности беспозвоночных-гигрофилов.

Интересна связь обилия видов беспозвоночных со структурой почвы и ее гранулометрическим составом. Большинство видов почвенных беспозвоночных (кроме дождевых червей и жуков) передвигаются пассивно, следовательно, легкосуглини-

стая почва тополевого и вязового педоценозов (см. табл. 1), содержащая большое количество песчаной фракции, наиболее благоприятна как для их передвижения, так и для размножения (яйца они откладывают в почву).

Напротив, в дубовом и особенно шелковичном педоценозах суглинистая почва, содержащая большое количество тяжелой глинистой фракции, создает дополнительные трудности при передвижении не только пассивно, но и активнодвигающихся (роющих землю) беспозвоночных (дождевых червей и жуков). Поэтому количество видов беспозвоночных в этих педоценозах в 2–3 раза меньше, чем в тополево и вязовом педоценозах во все исследуемые периоды. Изменчивость биоразнообразия беспозвоночных представлена в табл. 4.

В 2012 г. с июля по сентябрь разнообразие беспозвоночных последовательно уменьшалось во всех типах педоценозов Кицканского леса, что можно объяснить постепенным понижением температуры почвы (см. табл. 2). В 2013 г. эта зависимость сохранилась.

По видам биотопов как в 2012, так и в 2013 г. биоразнообразие беспозвоночных закономерно изменяется в ряду: **Isps** «вязовый» > **Isps** «тополевый» > **Isps** «дубовый» > **Isps** «шелковичный».

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. биоразнообразие по абсолютной величине было выше во всех педоценозах и во все исследуемые месяцы, что можно объяснить более прохладной и влажной погодой, а следовательно, более благоприятными для жизнедеятельности всех почвенных беспозвоночных условиями в 2013 г.

Выводы

1. Даже небольшие различия в разновидностях почвы (суглинистая и легкосуглинистая) определяют существенные различия в видовом составе и плотности популяций отдельных видов.

2. Из эдафических факторов помимо гранулометрического состава ограничивающим жизнедеятельность почвенных беспозвоночных является влажность почвы: при ее повышении в структуре педоценоза преобладают гигрофилы, а при понижении – ксерофилы.

3. С изменением абиотических условий в педоценозах Кицканского леса в

различные месяцы и годы меняется экологическая структура беспозвоночных (соотношение ксерофилов и гигрофилов и плотность их популяций).

4. Биологическое разнообразие почвенных беспозвоночных как в 2012, так и в 2013 г. находилось под мощным влиянием абиотических факторов: температуры почвы и ее влажности.

Литература

1. **Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В.** География почв с основами почвоведения. – М.: АCADEMIA, 2004. – 352 с.
2. **Гиляров М.С.** Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1975. – С. 276–280.
3. **Гиляров М.С.** Определитель обитающих в почве личинок насекомых. – М.: Наука, 1964. – С. 130–150.
4. **Добровольский Г.В.** Педосфера как часть биосферы // Материалы VI съезда о-ва почвоведов им. В.В. Докучаева. – Петрозаводск; Москва, 2012. – Кн. 1. – С. 43–48.
5. **Долин В.Г.** Определитель жуков-шелкунов фауны СССР. – Киев: Урожай, 1978. – С. 85–96.
6. **Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н.** Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
7. **Ташнинова А.А., Ташнинова Л.Н.** Эдафический фактор в системе почва–растение. – Пущино, 2010. – С. 304–305.
8. **Хржановский В.Г. и др.** Ботаническая география с основами экологии растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 255 с.

С.С. Шешницан, аспирант

О ВКЛЮЧЕНИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В СИСТЕМУ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ

Проведен анализ литературных данных, характеризующих биогеохимические особенности основных типов наземных экосистем Кучурганской степной равнины. Дана оценка обеспеченности пищевых цепей микроэлементами и роли животных в процессах биогенной миграции. Выделены наиболее значимые в биогеохимическом аспекте группы зооценоза.

Введение

Известно, что геохимические факторы среды имеют большое значение для живых организмов. Микроорганизмы, растения, животные и человек, являясь звеньями биогеохимических цепей, непрерывно взаимодействуют с геохимической средой. Взаимная связь естественных химических элементов с живыми организмами, с основными проявлениями их жизнедеятельности, с их численностью и биомассой, их ролью в миграции химических элементов, приспособляемостью к различным их концентрациям – все эти задачи призвана разрешить геохимическая экология – наука, возникшая на стыке экологии и биогеохимии [2].

Микроэлементы и их содержание в компонентах окружающей среды привлекают внимание исследователей не только в связи с их важностью для жизнедеятельности организмов, но и как причина проявлений эндемических заболеваний (связанных с недостатком тех или иных элементов в компонентах окружающей среды) и токсичности (связанной с их избытком вследствие особенностей природных условий или антропогенных факторов). Гетерогенность геохимических условий и характера миграции элементов вызывает необходимость их мониторинга в звеньях биогеохимических пищевых цепей.

Круговорот химических элементов в экосистемах обеспечивает наравне с потоком энергии их стабильное существование. Участие животных в этом процессе сложно и многообразно [8]. Несмотря на то что в биологическом круговороте элементов роль микроорганизмов значительно выше, чем растений и животных, вместе взятых [5], именно животные осуществляют конечную регуляцию потоков вещества и энергии в наземных экосистемах [2].

Во всех наземных экосистемах почвенные животные преобладают и по биомассе, и по запасам накопленных элементов [4, 8], чем определяется их ведущая по сравнению с другими группами животных биогеохимическая роль. Однако такие важные в биогеохимическом аспекте показатели, как биомасса животных и запас микроэлементов в ней, существенным образом зависят от ландшафтно-экологических и ландшафтно-геохимических условий. Для микроэлементов характерен безбарьерный тип аккумуляции в организме животных, при этом размах концентрации в особях одного вида может достигать нескольких порядков [9]. Важно учитывать также, что животные поглощают только подвижные формы элементов, и концентрация элементов в пище – один из основных факторов, определяющих концентрацию их в теле животных [8].

Ранее нами была предложена сеть биогеохимического мониторинга при-

менительно к условиям Кучурганской степной равнины [18]. Основная **цель настоящей работы** – провести анализ и обобщить имеющиеся в литературных источниках данные, характеризующие биогеохимические особенности основных типов наземных экосистем, выбранных в качестве ключевых участков, с учетом обеспеченности пищевых цепей микроэлементами и роли животных в процессах биогенной миграции, а также выделить наиболее значимые в биогеохимическом аспекте группы зооценоза.

Материалы для анализа

Материалами для анализа послужили доступные нам монографии и научные публикации в периодических изданиях, содержащие сведения, соответствующие поставленной в исследовании задаче. В общей сложности проанализированы и обобщены данные, содержащиеся в 17 литературных источниках.

Результаты анализа

Рассмотрим естественные и антропогенные экосистемы исследуемого природного района в изучаемом нами аспекте.

Степные экосистемы. Первичные степные сообщества уничтожены полностью, поскольку черноземные почвы, сформировавшиеся под степной растительностью, в первую очередь осваивались под сельскохозяйственные угодья. В настоящее время на уцелевших участках (Ново-Андрияшевка, Никольское) расположены разнообразные трансформированные варианты и вторичные сообщества. Растительность степей на современном этапе включает сообщества бородача (*Bothriochloa ischaetum*), типчака (*Festuca valesiaca*) и в меньшей сте-

пени ковыли (*Stipa lessingiana*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*) [10, 17].

Почвы под участками степной растительности представлены черноземами обыкновенными и карбонатными малогумусными супесчаными на супесях и песках. Характер почвообразующей породы обуславливает здесь невысокую обеспеченность большинством микроэлементов [3].

В обыкновенном черноземе основную роль в доминантном комплексе играют сапрофаги (дождевые черви, энхитреиды, мокрицы), в то время как в карбонатном черноземе преобладают личинки чернотелок и хрущей (фитофаги), связанных с корнями травянистых растений [15]. В настоящих степях около 42 % общей зоомассы, составляющей около 5 г/м² сухого вещества, приходится на различные группы членистоногих (преимущественно фитофагов) и около 38 % – на дождевых червей (сапрофагов) [4]. Очевидно, что эти две группы животных наиболее активно участвуют в биогенном круговороте микроэлементов в степной экосистеме.

Пойменные экосистемы, ранее занимавшие обширную пойму нижнего участка р. Днестра, в настоящее время сохранились небольшими фрагментами вдоль русла [18].

Пойменные луга располагаются либо в пониженных участках поймы, часто затопляемых паводковыми водами, либо восстанавливаются на местах заброшенных сельскохозяйственных угодий. Травянистая растительность представлена сообществами заболоченных, сырых и влажных луговых и травяных болот с участием тростника (*Phragmites australis*), осок (*Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. otrubae*, *C. melanostachya*), а также лисохвоста (*Alopecurus equalis*), пырея (*Elytrigia repens*) и вейника (*Calamagrostis epigeios*) [7].

Пойменные леса характеризуются измененным составом древесных пород. С зарегулированием стока Днестра влаж-

ные условия произрастания сменились на свежие и даже сухие. В настоящее время основными лесобразующими породами являются тополь белый (*Populus alba*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) и в меньшей степени дуб черешчатый (*Quercus robur*). Подлесок местами полностью уничтожен [11].

Почвы под пойменными лугами и лесами представлены пойменными луговыми слоистыми и болотными почвами на аллювиально-делювиальных и аллювиальных отложениях. Нейтральная или слабощелочная реакция почвенных растворов и геохимические особенности ландшафта благоприятствуют наличию значительного количества подвижных форм таких эссенциальных элементов, как Zn, Se, V, Mo, а отчасти и Mn, Cu, Ni, Co и Cr [3].

В экосистемах лугов, особенно не подверженных длительному затоплению, суммарная биомасса животных составляет порядка 14,8 г/м² сухого вещества, причем в основном это дождевые черви (65 %) и членистоногие (23 %) [4]. В пойменных лесах, особенно со снижением частоты паводковых затоплений, биомасса животных возрастает до 17 г/м², из которых 70 % приходится на сапрофагов (дождевых червей) [8].

Агроэкосистемы занимают большую часть поймы и террас: общая площадь пахотных земель составляет более 70 % исследуемой территории [12]. Основными сельскохозяйственными культурами являются озимая пшеница, подсолнечник, кукуруза, овощные культуры. Существенным отличием агроэкосистем от естественных экосистем является ежегодное безвозвратное отчуждение с урожаем большей части биофильных элементов. Миграционный поток элементов здесь в значительной степени направлен на образование живого вещества, источником химических элементов служит почва [3]. Структура гетеротрофного звена пищевой

цепи существенно упрощается, в результате чего в целом снижается устойчивость биоценоза и его способность к саморегуляции [14]. Необходимо учитывать и то, что возделывание сельскохозяйственных культур связано с использованием агрохимикатов, которые оказывают существенное влияние на биогеохимическую обстановку агроэкосистемы в целом.

Осушение пойменных почв изменило ход и направление почвообразовательного процесса [1]. Пойменные луговые почвы на аллювиально-делювиальных и аллювиальных отложениях под сельскохозяйственными угодьями, расположенными на местах осушенных пойменных лугов и лесов, лучше обеспечены водорастворимыми формами многих микроэлементов [16]. Для черноземов обыкновенных и карбонатных на покровных лёссовидных суглинках не типичны аномалии валовых форм большинства микроэлементов [6]. Поэтому почвы агроэкосистем, созданных на территориях ковыльно-типчаковых степей, характеризуются оптимальным содержанием большинства микроэлементов, однако валовое их содержание несколько ниже, чем в пойме.

За полвека пахотного использования почв региона содержание гумуса уменьшилось в среднем на 20–25 % от его исходного уровня. За этот период произошло снижение количества сапрофагов и биомассы сем. *Lumbricidae* на 25–35 % [13]. На карбонатном черноземе в пахотных почвах дождевые черви практически исчезают [14]. В гумусовом и минеральном горизонтах почвы доминируют личинки жесткокрылых и двукрылых насекомых, а в поверхностном ее слое – наземные хищники (пауки, жуки-железницы) и фитосапрофаги (мокрицы, полужесткокрылые) [15]. Существенной составляющей зооценоза агроэкосистем являются вредители – первичное гетеротрофное звено пищевой цепи (фитофаги).

Почвенные олигохеты способны аккумулировать значительные концентрации микроэлементов (сухой массы): до 1 мг/кг Se, I, Mo, до 100 мг/кг V, Cr, Co, As и около 1 г/кг Mn, Fe, Ni, Cu и Zn. Насекомые отличаются большей аккумуляционной способностью в отношении ряда элементов – до 10 мг/кг Se, As, Co, до 100 мг/кг Cr, Ti, Ni, Mo и около 1 г/кг Mn, Fe, Zn, Cu. Кроме микроэлементов почвенные олигохеты и насекомые способны накапливать значительные концентрации элементов-токсикантов – Pb (дождевые черви – до 1 г/кг!), Hg, Cd, Bi [9]. Все эти факты свидетельствуют о существенной роли беспозвоночных в процессах биологического круговорота микроэлементов и токсикантов в наземных экосистемах.

Заключение

В результате проведенного анализа установлено, что в систему мониторинга экосистем Кучурганской степной равнины необходимо включать следующие наиболее значимые в биогеохимическом аспекте группы беспозвоночных животных:

- в степных экосистемах – членистоногие (обитатели травостоя) и почвенные сапрофаги;

- в пойменных экосистемах – преимущественно почвенные сапрофаги и в меньшей степени членистоногие;

- в агроэкосистемах – членистоногие (вредители сельскохозяйственных культур) и менее значимые почвенные олигохеты.

Литература

1. Атлас почв Молдавии / Под ред. И.А. Крупеникова. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 176 с.
2. **Ермаков В.В., Тютиков С.Ф.** Геохимическая экология животных. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
3. **Кирилюк В.П.** Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинев: Pontos, 2006. – 156 с.
4. **Криволицкий Д.А., Покаржевский А.Д.** Введение в биогеоценологию. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 105 с.
5. **Криволицкий Д.А., Покаржевский А.Д.** Роль наземных животных в биогенной миграции элементов // Доклады на XIV ежегодном чтении памяти академика В.Н. Сукачева «Животные в биогеоценозах». – М., 1996. – С. 34–101.
6. **Перельман А.И., Касимов Н.С.** Геохимия ландшафта. – М.: Астрейя-2000, 1999. – 610 с.
7. План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр»: [Проект] / А. Андреев, Е. Аникеев, П. Арнаут и др.; Под общ. ред. А. Андреева. – Кишинев: «Elena-V.I.» SRL, 2011. – 574 с.
8. **Покаржевский А.Д.** Геохимическая экология наземных животных. – М.: Наука, 1985. – 300 с.
9. **Покаржевский А.Д.** Геохимическая экология наземных и почвенных животных (биоиндикационные и радиологические аспекты): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1993. – 40 с.
10. **Руцук А.Д.** Планирование Приднестровского сектора экологической сети // Экологические сети – опыт и подходы: Материалы конференции. – Кишинев: ВЮТІСА, 2012. – С. 94–104.
11. **Руцук В.С., Маяцкий И.Н., Усенко А.И.** Состояние лесных насаждений в водоохранной зоне реки Днестра // Экологические проблемы Приднестровья. – Бендеры: Полиграфист, 2010. – С. 94–118.
12. **Садыкин А.В., Кольвенко В.В.** Природа Тирасполя и его окрестностей. – Тирасполь, 2008. – 111 с.
13. **Сеньковская И.** Биота почв Республики Молдова в аспекте их деградации, восстановления и охраны // Академику И.А.

Крупеникову – 100 лет: Сб. науч. статей. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2012. – С. 102–108.

14. **Стриганова Б.Р.** Влияние эдафического фактора на формирование животного населения почв в агроценозе // Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82, № 2. – С. 178–183.

15. **Стриганова Б.Р.** Пространственные вариации функциональной структуры сообществ животного населения степных почв Европейской России // Поволжский экологический журнал. – 2005. – № 3. – С. 268–276.

16. **Тома С.И.** Микроэлементы в полеводстве Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1973. – 198 с.

17. **Шабанова Г.А.** Степная растительность Республики Молдова. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2012. – 264 с.

18. **Шешницан С.С.** Обоснование сети биогеохимического мониторинга Кучурганской степной равнины // Вестник Приднестрян-та. Сер. Мед.-биол. и хим. науки. – 2013. – № 2 (44). – С. 170–175.

УДК 504.3.054

Е.В. Сокольская, соискатель

М.И. Москогло (ГУ «Управление экологии и природных ресурсов по г. Тирасполю и г. Днестровску»)

ОЦЕНКА ВКЛАДОВ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. ТИРАСПОЛЯ

Дана оценка влияния передвижных и стационарных источников выбросов на состояние атмосферного воздуха. Определен доминирующий фактор загрязнения атмосферного воздуха г. Тирасполя.

Введение

Состояние окружающей природной среды является одним из важнейших факторов, определяющих жизнедеятельность человеческого общества. В Приднестровской Молдавской Республике принимаются меры по решению экологических проблем: постоянно совершенствуется природоохранное законодательство, внедрены экономические методы охраны природы и регулирования использования природных ресурсов. Однако, несмотря на прилагаемые органами государственного управления республиканского и городского уровня усилия для улучшения экологической ситуации, остается целый ряд важных нерешенных задач.

Одной из наиболее острых экологических проблем в г. Тирасполе является загрязнение атмосферного воздуха. В последние два десятилетия вследствие нестабильной работы промышленности на фоне роста числа автомобилей соотношение вклада различных источников в загрязнение воздушной среды стало очень динамичным и требует периодической оценки в целях корректирования экологической ситуации в городе и разработки действенных методов ее улучшения. В связи с этим **целью настоящей работы** является получение объективных данных о вкладе различных техногенных источников в загрязнение воздушного бассейна на территории г. Тирасполя и о соотношении загрязняющих веществ в составе этих выбросов.

Материалы и методы

Анализ качественного и количественного состава выбросов в атмосферный воздух на территории города проводился на основе материалов природоохранной отчетности юридических лиц за 2012 г. В расчетах использовалась информация о выбросах загрязняющих веществ 49 предприятиями с валовым объемом более тонны вредных веществ, а также данные о выбросах 256 тираспольских котельных [2].

Для определения величины валовых выбросов автотранспорта (т/год) применялась методика, принявшая в качестве удельных показателей значения общего объема загрязняющих веществ (в тоннах) на количество использованного топлива (в тоннах). При этом учитывался расход топлива, реализованного на территории города через сеть АЗС [1].

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что основным источником загрязнения атмосферного воздуха г. Тирасполя являются выбросы автотранспорта. Неуклонное возрастание количества автомобилей в городе способствует повышению уровня экологической напряженности. По данным Республиканской Госавтоинспекции, протяженность автомобильных дорог в Тирасполе составляет 187,1 км, фактически не изменяясь в последние годы. На учете в Госавтоинспекции столицы в 2013 г. состоят 43 542 единицы автотранспорта [3]. Отмечается увеличение удельной плотности автомобилей на 1 км дорожной сети – 232,7 тр.сп./км.

В 2012 г. 82,4 % валового выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Тирасполя пришлось на долю передвижных источников (рис. 1).

Загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом зависит от количества и видов потребляемого топлива. Выбросы вредных веществ с выхлопными газами автотранспорта в 2012 г. составили 8632,26 т.

Исследование потребления различных видов автомобильного топлива показало, что наибольшим спросом пользуется бензин (47 %) и дизельное топливо (35 %) (рис. 2). Однако с каждым годом значительно возрастает и потребление сжатого газа в качестве моторного топлива для транспортных средств.

В составе выхлопных газов автотранспорта содержатся в основном газообразные вещества, многие из которых по химическим свойствам, характеру воздействия на организм человека являются



Рис. 1. Валовые выбросы автотранспорта и промышленности в атмосферу г. Тирасполя в 2012 г.

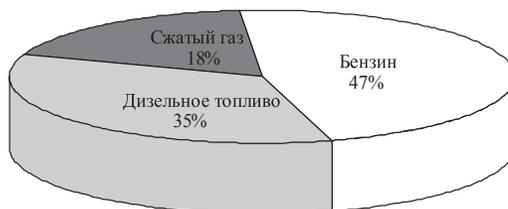


Рис. 2. Потребление различных видов автомобильного топлива в г. Тирасполе в 2012 г.

токсичными: оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, углеводороды и другие (рис. 3), а также твердые вещества – сажа, свинец, бенз(а)пирен.

Наряду с автотранспортом существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят промышленные зоны. Из анализа данных, представленных в экологической отчетности юридических лиц, общее количество выбросов загрязняющих веществ стационарными источниками в 2012 г. составило в г. Тирасполе 1842,4 т (рис. 4), превысив валовый выброс промышленных предприятий в 2010 и 2011 гг.



Рис. 3. Основные вредные компоненты в отработанных газах транспорта в г. Тирасполе (2012 г.)

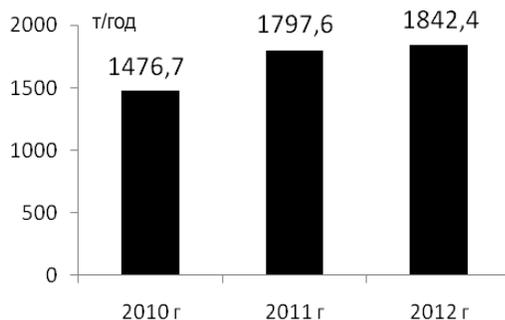


Рис. 4. Динамика валовых выбросов в атмосферу вредных веществ стационарными источниками в г. Тирасполе

Суммарное количество действующих в Тирасполе стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха составляет 3740. В их вредных выбросах преобладают газообразные и жидкие вещества – 1771,2 т; твердые вещества в 2012 г. не превышали 71,2 т. Причем выбросы промышленных источников составляют в основном оксид азота и оксид углерода: их совместная доля в общем объеме достигает 71 % (рис. 5).

Общее увеличение выбросов вредных веществ стационарными источниками объясняется увеличением потребления природного газа для производственных целей. Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха г. Тирасполя вносят предприятия: ООО «Тиротекс-Энерго», ЗАО «Тиротекс», ООО «Тираспольтрансгаз-Приднестровье», ЗАО «Молдавизолит», МГУП «Тирастеплоэнерго», ЗАО «КВИНТ», ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат», ЗАО «Метан-Авто» и др. (табл. 1).

Существенный вклад в загрязнение атмосферы города вносят котельные. В 2012 г. выбросы вредных веществ тираспольскими котельными составили 1266,4 т, или 68,7 % от общего количества выбросов стационарных источников (табл. 2).

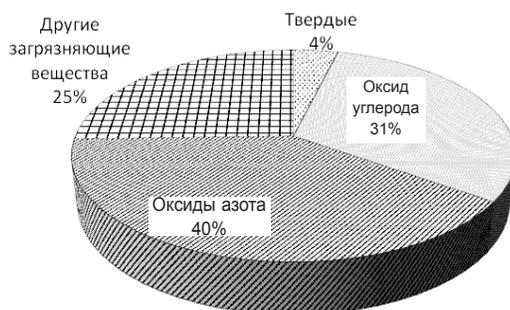


Рис. 5. Структура выбросов вредных веществ стационарными источниками в г. Тирасполе

Таблица 1

**Валовые выбросы в атмосферу вредных веществ
основными промышленными предприятиями г. Тirasполя в 2012 г., т/г**

Наименование предприятия	Загрязняющие вещества									
	Всего	Твердые	Газообразные	SO	CO	NO	Углеродороды (включая ЛЮС)	Прочие газообразные и жидкие		
ЗАО «Завод Молдавизолитг»	180,9	0,7	180,2	0	21,7	11,6	146,8	0,1		
ООО «Шериф»	20,7	0,5	20,2	0	1,7	1,1	17,4	0		
ООО «Тирогекс-Энерго»	560,8	0,3	560,5	0	196,7	363,8	0	0		
ЗАО «Тиротеке»	97,8	38,5	59,3	0	36,8	10,2	6,6	5,7		
ЗАО «Тир. хлебокомбинат»	47,2	0,8	46,4	0	8,5	2,5	35,4	0		
МУП «Тирастеплоэнерго»	575,4	0,4	575	0	222,9	301,6	0,9	49,6		
МУП «ТУВКХ»	37,6	0,1	37,5	0	0,1	0	37,3	0,1		
ООО «Тираспольтрансгаз»	68,4	0	68,4	0	39,6	27,4	1,4	0		
ЗАО «КВИНТ»	73,6	1,1	72,5	0	1,4	0,6	70,5	0		
ЗАО «Метан-Авто»	39,4	0	39,4	0	0		39,4	0		
Другие организации	140,6	28,8	111,8	0,6	38,7	14,8	51,5	6,2		
ИТОГО по г. Тирасполю	1842,4	71,2	1771,2	0,6	568,1	733,6	407,2	61,7		

**Выбросы вредных веществ котельными г. Тирасполя
и использованное ими топливо**

Показатель	2012 г.	% к 2011 г.
Общее количество вредных веществ, выброшенных котельными, т	1266,4	109,1
Твердые частицы	0,033	103,1
Сернистый ангидрид	0,23	127,8
Окись углерода	543,2	113,4
Двуокись азота	722,9	106,1
Количество израсходованного топлива:		
газ, тыс. м ³	174 413,6	113,5
мазут, т	1,46	–
дизельное топливо, т	29,8	97,7
уголь (древес. отходы), т	0	0

В целом по городу значительное изменение структуры выбросов объясняется увеличением расхода природного газа котельными промышленных предприятий.

Выводы

1. Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Тирасполе с учетом передвижных и стационарных источников составил в 2012 г. 10 474,66 тонн.

2. Доминирующим фактором загрязнения атмосферного воздуха города являются выбросы автотранспорта.

3. Основными компонентами выбросов являются оксид углерода, оксиды азота, углеводороды. Структура выбросов подвержена существенным изменениям во времени.

4. Необходимо усилить контроль за состоянием атмосферного воздуха сели-

тебных территорий г. Тирасполя, установить лабораторно-инструментальный контроль за вредными выбросами всех видов транспорта; внедрять мероприятия по охране воздуха, направленные на снижение уровня экологической напряженности в связи с вредным воздействием автотранспорта.

Литература

1. Методическое пособие по выполнению сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта города (региона) и их применению при нормировании выбросов. – СПб., 1999. – 31 с.

2. Отчет о природоохранной деятельности и состоянии окружающей среды г. Тирасполя с подведомственными территориями за 2012 год. Тирасполь, 2013.

3. <http://www.ugai-pmr.org/>

УДК 616-021.1

А.П. Кушниц, П.П. Прунич, Л.Ф. Славинская,
Н.В. Лукашева (ГУ РЦГиЭ)
П.И. Оливский, ст. преп.
К.Р. Федорук, канд. пед. наук, доц.

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ г. РЫБНИЦЫ ПОСЛЕ РАДИАЦИОННОГО ИНЦИДЕНТА, ПРОИЗОШЕДШЕГО В ОАО «МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД» В 2002 г.

Представлен материал о радиационном инциденте, связанном со случайным попаданием радиоактивного источника вместе с металлоломом в электросталеплавильную печь (владелец источника неизвестен), который произошел в 2002 г. в Рыбницком ОАО «Молдавский металлургический завод».

Наблюдение за глобальными выпадениями радиоактивных осадков, содержащих продукты ядерных взрывов, радиационными авариями разного масштаба, загрязнением радиоактивными веществами проводится специалистами отдела радиационной безопасности Государственного учреждения «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии» (ГУ РЦГиЭ) на территории Приднестровской Молдавской республики начиная с 1976 г.

Объектом исследования и целью настоящей работы явилось изучение радиационно-гигиенической обстановки на территории Молдавского металлургического завода (ММЗ) и г. Рыбницы в целом, а также расчет доз облучения работников завода, населения города, обусловленного радиационной аварией, глобальными выпадениями радионуклидов, сформировавшимися к 2012 г. Проанализирован и обобщен материал, который позволяет оценить отдельные параметры радиационной обстановки, в частности степень загрязнения технологических линий, ливневых стоков, территории ММЗ и всего города радионуклидами кобальта-60, цезия-137.

Рыбницкий завод производит металл, выплавляемый из вторичного сырья

(лома), которое поступает на предприятие от организаций различной формы собственности нашего региона, а также из ближнего и дальнего зарубежья.

15 августа 2002 г. при очередной выплавке металла на ММЗ произошел радиационный инцидент, который согласно «Инструктивно-методическому указанию по служебному расследованию и ликвидации радиационных аварий» от 26.09.80 г. № 2206-80 классифицируется как радиационный инцидент (авария) II–III группы. Этот инцидент привел к внешнему облучению ограниченного числа работников завода (но не выше предельно допустимых доз и пределов доз) и к загрязнению производственной среды выше допустимых уровней.

После поступления информации о случившемся инциденте специалисты лаборатории радиационного контроля (ЛРК) Республиканского центра гигиены и эпидемиологии (РЦГиЭ) прибыли на ММЗ с целью установления радиационно опасных зон. Были проведены пошаговые измерения мощности дозы на технологических линиях сталеплавильного цеха, на внутривоздушных дорогах и на прилегающей к заводу территории.

Для определения масштабов радиоактивного загрязнения внешней среды были отобраны пробы в контрольных точках: воды ливневых стоков (в двух точках); хозяйственно-фекальной сточной воды (в одной точке); шлама (в одной точке); пыли газоочистки (в 8 точках), – а также проведены измерения мощности дозы на рабочих местах сталеваров, непосредственно у «окна» печи и в помещении управления сталеплавильной печью.

Мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения составила от 0,08 до 0,18 мкЗв/ч, что не превышает показаний естественного радиационного фона, который на протяжении всего постчернобыльского периода составляет в среднем 10–15 мкР/ч и в очень редких случаях достигает 18 мкР/ч (предел дозы – 60 мкР/ч).

Измерения МЭД проводились непосредственно на участке газоочистки и во внутренних помещениях этой службы. Мощность дозы нулевой отметки газоочистки в среднем составила от 0,14 до 0,27 мкЗв/ч, а в контрольных точках – от 0,27 до 0,36 мкЗв/ч.

Измерения мощности дозы проводились и на так называемой тупиковой площадке, куда на временное хранение свозилась пыль (в том числе и радиоактивная). Мощность дозы гамма-излучения в некоторых точках площадки составляла в среднем 0,60–36 мкЗв/ч (3600 мкР/ч), что превышало предел дозы в 60 раз. Даже после снятия 10-сантиметрового слоя бетона регистрировались локальные радиоактивные пятна с мощностью дозы от 0,35 до 0,65 мкЗв/ч (35–65 мкР/ч).

Для определения изотопного состава загрязненной пыли проводился гамма-спектрометрический анализ отобранных проб, в результате которого был установлен радионуклид цезий-137, удельная активность которого составила от 98,44 до 240 кБк/кг (килобеккерель/кг). Цезий-137 является бета-гамма-излучателем, энер-

гия гамма-излучения – 0,662 МэВ (мегаэлектронвольт), период полураспада – 30,2 года, по степени радиотоксичности относится к группе «В» (среднетоксичный), температура кипения – 669,3 °С.

Именно этот фактор показал, что радиоактивному загрязнению не подверглись технологические линии, выпускаемый металл, окалина и шлак, за исключением большого количества пыли, образующейся при выплавке металла (общий объем загрязненной пыли составил около 790 м³), а также транспорт, задействованный в ликвидации последствий инцидента.

С целью оптимизации дальнейшей работы по ликвидации последствий радиационного инцидента проведена подробная пошаговая гамма-съемка центральной части г. Рыбницы, его периферийных улиц, а также объездных дорог южного и юго-западного направлений. Числовые значения мощности дозы не превышали уровня естественного радиационного фона и колебались в пределах от 0,1 мкЗв/ч до 0,15 мкЗв/ч (10–15 мкР/ч).

К работам по ликвидации последствий инцидента были привлечены работники завода, прошедшие соответствующий инструктаж, предварительное медицинское обследование и получившие допуск к работе в сфере ионизирующего излучения.

По данным ИДК, доза, накопленная персоналом, занятым в работах по дезактивации территории и сбору радиоактивных отходов, не превышала 10 % предела годовой дозы для населения (1 мЗв). Среди сталеваров и других работающих в момент аварии случаев переоблучения не зарегистрировано (по клиническим показаниям). Числовые значения поглощенных доз составляют от 0,004 до 0,1 мЗв (миллизиверт). Для наблюдения за динамикой изменения состояния здоровья лиц, участвовавших в ликвидации последствий радиационного инцидента, проводится пе-

риодический (ежегодный) медицинский осмотр.

Поскольку в ПМР отсутствуют места захоронения и утилизации радиоактивных веществ, отходов и других источников ионизирующего излучения, на территории завода было построено сооружение для временного хранения радиоактивной пыли, которое представляет собой одноэтажное здание, возведенное из керамзитовых стеновых панелей, внутренней опалубки и арматурного каркаса. Внутри здания размещены на существующей бетонированной площадке (толщина основания – 450 мм) восемь цилиндрических металлических емкостей для сбора радиоактивной пыли (толщина стенок емкостей – 0,6 мм). Хранилище соответствует принципу наземного хранения радиоактивных отходов. Мощность дозы гамма-излучения на наружной поверхности стен хранилища соответствовала нормам радиационной безопасности для такого типа объектов и составляла от 0,14 до 3,11 мкЗв/ч. По окончании строительства хранилища мощность дозы на наружной поверхности не превышала 0,14 мкЗв/ч.

По состоянию на 10.12.02 г. работы по ликвидации последствий радиационного инцидента на Молдавском металлургическом заводе были полностью завершены.

В целях дальнейшего недопущения попадания каких-либо источников ионизирующего излучения в сталеплавильную печь на заводе организован входной радиационный контроль за поступающим ломом и выпускаемой продукцией (системы обнаружения ионизирующих источников «Янтарь 2Л» на авто- и железнодорожной весовых).

Для оценки и расчета эффективных доз облучения населения г. Рыбницы в результате поступления радионуклидов глобальных выпадений, мощности доз на открытой местности и в рационе питания в период с 2002 по 2012 г. специалистами РЦГиЭ и ведомственной лабораторией ММЗ был организован постоянный контроль за уровнем радиационного фона; отобраны и исследованы пробы почвы, питьевой воды, атмосферных осадков (рис. 1, 2; табл. 1); исследованы основные продукты питания и сырье местного и импортного производства (табл. 2, рис. 3).

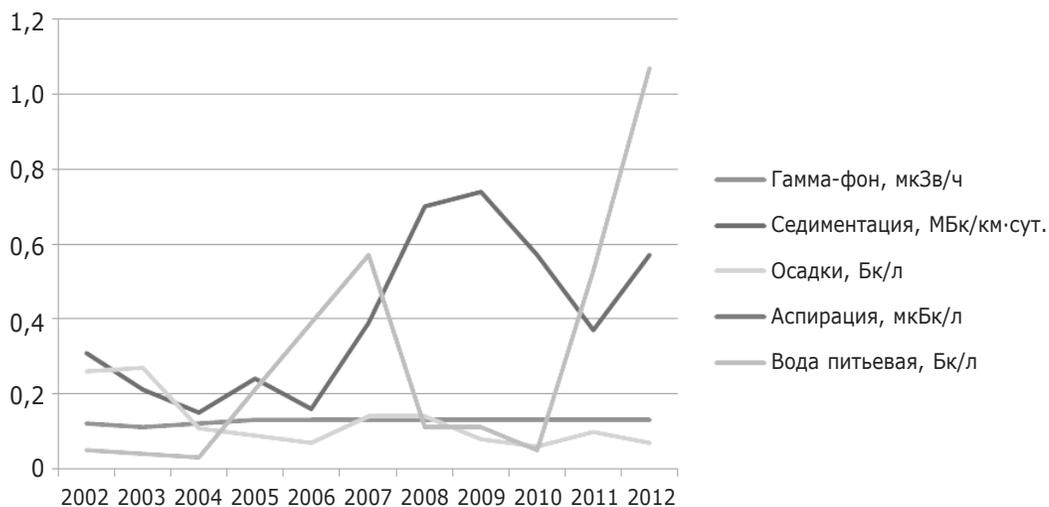


Рис. 1. Среднегодовая удельная суммарная бета-активность проб окружающей среды

Таблица 1

Среднегодовая суммарная бета-активность и удельная активность проб окружающей среды

Проба	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем
Седиментация, МБк/км ² -сут.	0,30	0,20	0,15	0,24	0,16	0,39	0,70	0,74	0,60	0,37	0,57	0,40
Осадки (дождь, снег), Бк/л	0,26	0,27	0,11	0,09	0,07	0,14	0,13	0,08	0,05	0,10	0,07	0,13
Атм. воздух (аспирация), мкБк/л	0,05	0,04	0,03	0,21	0,39	0,60	0,11	0,11	0,05	0,53	1,07	0,29
Вода питьевая, Бк/л	0,34	0,30	0,31	0,26	0,33	0,37	0,49	0,38	0,24	0,24	0,15	0,31
Почва, Бк/кг	893,5	630,0	638,0	475,5	784,8	824,2	928,0	645,7	691,0	461,5	383,2	668,7

Таблица 2

Удельная активность основных пищевых продуктов, Бк/кг

Вид продукта	Годы												сред.
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012	
Молоко	38,9	38,8	28,4	21,5	36,8	46,2	37,9	39,8	35,1	42,6	39,7	36,9	
Мясо	70,3	58,5	76,0	68,2	59,7	65,7	68,2	62,3	72,3	67,0	65,0	66,7	
Рыба	60,1	27,3	28,9	28,0	85,8	76,4	89,3	78,4	67,5	55,4	81,5	61,9	
Фрукты	48,9	40,2	38,2	42,1	35,7	35,9	42,5	31,2	41,2	53,5	47,6	41,6	
Овощи	79,3	56,7	47,2	40,3	48,9	42,5	76,0	73,5	67,3	57,6	47,6	57,9	
Картофель	71,5	93,0	85,1	87,0	82,3	93,0	87,0	83,1	78,3	89,5	109,0	87,2	
Хлеб	54,8	45,1	36,7	23,2	44,8	50,1	36,5	31,0	42,2	54,4	44,8	42,2	

Данные об удельной активности выпадений из атмосферы получали на основании анализа оседающей пыли и осадков, собираемых с помощью кювет размером $42 \times 42 \times 3$ см. Удельную активность атмосферных аэрозолей в воздухе определяли с помощью аспирационных фильтров, через которые прокачивался воздух в течение 5–6 часов, экспозиция фильтров – 5 суток. Аспирационная установка производительностью 96 187 л/час. Определение радиоизотопного состава проб проводили спектрометрическим методом с блоками детектирования гамма- и бета-излучения. Пробы пищевых продуктов, входящих в основной рацион питания населения, в количестве 3 кг(л) отбирались на объектах пищевой промышленности, в торговой сети и на рынках г. Рыбницы. Содержание радионуклидов – цезия-137 и стронция-90 – в пробах окружающей среды определялось радиохимическим методом. Измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на открытой местности и в помещениях завода проводились дозиметрами типа ДРГ-01Т.

Среднегодовые показатели уровня радиационного фона на открытой местности, мкЗв/ч:

2002 г. – 0,12,
 2003 г. – 0,11,
 2004 г. – 0,12,
 2005 г. – 0,13,
 2006 г. – 0,12,
 2007 г. – 0,13,
 2008 г. – 0,12,
 2009 г. – 0,12,
 2010 г. – 0,13,
 2011 г. – 0,13,
 2012 г. – 0,13.

Как видим, среднегодовые уровни мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на открытой местности в г. Рыбнице и на территории ММЗ не превышают значений многолетних наблюдений за естественным радиационным фоном и в среднем за период с 2002 по 2012 г. незначительно превысили 0,12 мкЗв/ч.

Из приведенных в табл. 1 данных следует, что среднегодовая концентрация суммарной β -активности атмосферных выпадений (седиментация) варьировала

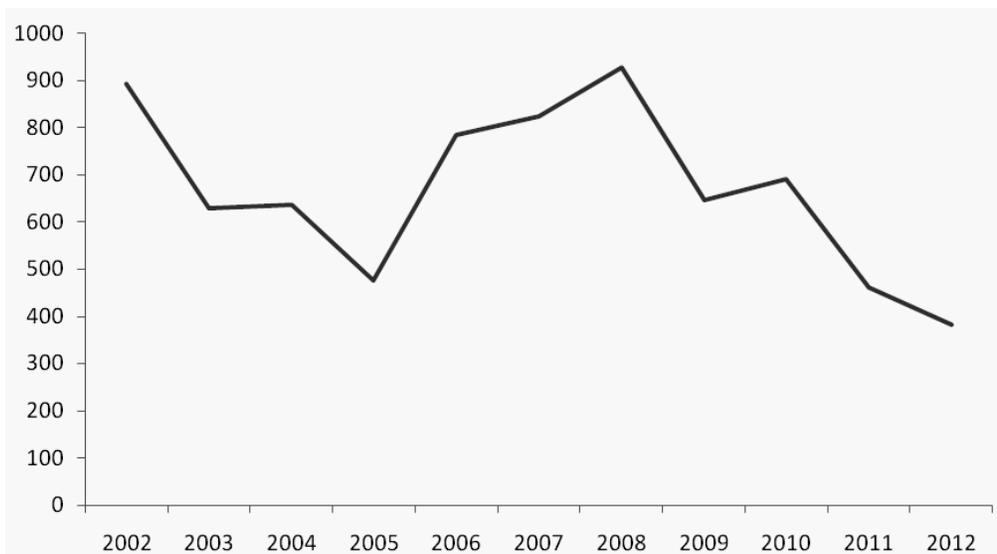


Рис. 2. Удельная активность почвы, Бк/кг

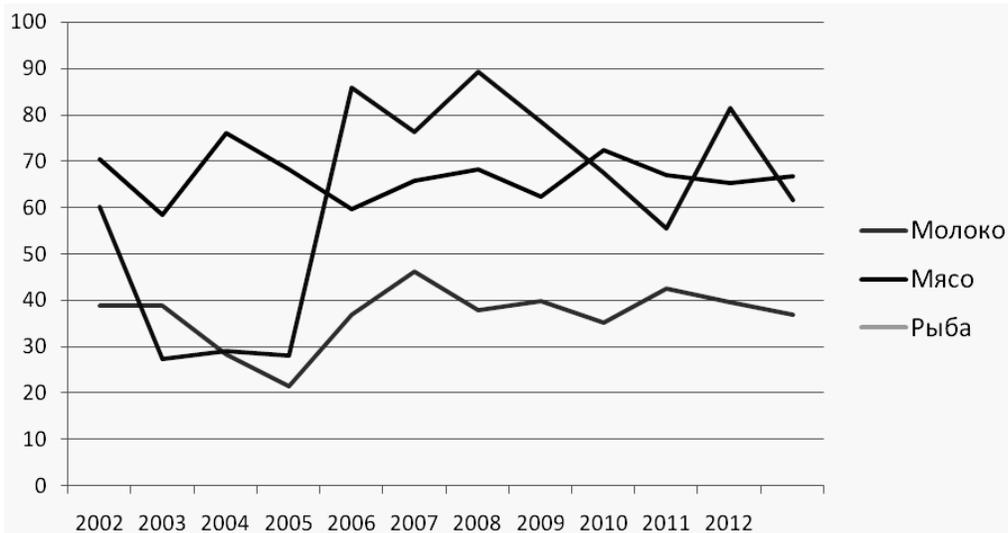


Рис. 3. Удельная активность основных пищевых продуктов, Бк/кг

от 0,30 в 2002 г. до 0,57 МБк/км²·сут в 2012 г. Наивысшее значение суммарной β-активности атмосферных осадков отмечалось в 2003 г. (0,27 Бк/л) самое низкое – в 2010 г. (0,05 Бк/л). Среднегодовые концентрации суммарной β-активности аэрозолей (аспирация) варьировали в пределах от 0,03 мкБк/л до 1,07 мкБк/л. Суммарная β-активность питьевой воды значительных изменений не претерпела и была на уровне от 0,15 Бк/л в 2012 г. до 0,49 Бк/л в 2008 г. Максимальные средние значения удельной активности почвы отмечались в 2002 г. (893,5 Бк/кг) и в 2008 г. (928,0 Бк/кг), а минимальные – в 2005, 2011 и 2012 гг. (475,5; 461,5 и 383,2 Бк/кг соответственно).

В табл. 2 представлены значения удельной активности основных пищевых продуктов, из которых состоит рацион среднестатистического жителя республики. Максимальное значение удельной активности молока отмечалось в 2007 г. (49,2 Бк/кг), мяса – в 2010 г. (72,3 Бк/кг), рыбы – в 2008 г. (89,3 Бк/кг), картофеля – в 2012 г. (109,0 Бк/кг), хлеба – в 2002 г. (54,8 Бк/кг) и овощей – в 2002 г. (79,3 Бк/кг). За весь период наблюдения максимальные

значения удельной (суммарной) бета-активности исследованных пищевых продуктов, потребляемых жителями г. Рыбницы, ниже предельно допустимых уровней в 1,1–2,7 раза.

Выводы

1. Среднегодовая концентрация суммарной бета-активности атмосферных выпадений колеблется от 0,15 до 0,74 МБк/км².
2. Среднегодовая активность атмосферного воздуха изменяется в пределах 0,03–1,07 мкБк/л, что на порядки ниже регламентируемых нормами радиационной безопасности.
3. Мощность эквивалентной (экспозиционной) дозы на открытой местности в пределах территории завода и в различных районах г. Рыбницы составляла в среднем от 0,11 до 0,13 мкЗв/ч. Эффективная доза внешнего облучения за счет космического излучения – 0,38 мЗв/год, что в сумме не превышает 1 мЗв/год.
4. Содержание цезия-137 в основных пищевых продуктах, потребляемых жи-

телями г. Рыбницы, варьирует от 42,2 до 87,2 Бк/кг, что значительно ниже СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.3.2.1078-2009 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

5. Эффективная доза внутреннего облучения населения г. Рыбницы за счет потребления пищевых продуктов, питьевой воды и ингаляционного поступления радионуклидов не превышает 6,0 мкЗв/год. Облучение персонала, занятого в работах по дезактивации и сбору радиоактивных отходов, не превысило 10 %, а максимальная годовая доза за пределами территории ОАО ММЗ – 1 % от годового предела дозы облучения населения.

6. Радиационный инцидент, произошедший в 2002 г. на ОАО ММЗ, не привел к значимым радиологическим последствиям за пределами предприятия, однако послужил причиной технического переоснащения системы входного радиационного контроля за поступающим сырьем (металлоломом) на предприятии. Специалистами государственной санэпидслужбы был под-

готовлен проект закона «О радиационной безопасности населения», принятый впоследствии Верховным Советом ПМР, и ряд других нормативных актов по радиационной безопасности населения.

Литература

1. Закон ПМР «О радиационной безопасности населения» № 443-3-III от 27 июля 2004 г.
2. Нормы радиационной безопасности «НРБ», СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.6.1.2523-10 МЮ № 5461 от 02.12.2010 г.
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности «ОСПОРБ» СП МЗиСЗ ПМР 2.6.1.2612-12, МЮ № 6166 от 15.10.2012 г.
4. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.3.2.1078-2009 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
5. СанПиН МЗиСЗ ПМР 2.6.1. 1139-09 «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» МЮ № 5184 от 23.03.2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

<i>Л.Н. Азбукина, О.С. Чебан.</i> ПРОБЛЕМЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ ПМР	3
<i>Л.Н. Зинченко, А.Г. Кравцова, В.А. Кожемяченко, Н.В. Гречушкина.</i> ФАКТОРЫ РИСКА КАРДИОПАТИЙ У ДЕТЕЙ	8
<i>И.Ф. Гарбуз, А.Г. Гроза, Ю.Б. Канатъев.</i> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧРЕЗМЫЩЕЛКОВЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ	11
<i>Е.Н. Имянитов, В.А. Шуткин, Р.В. Окушко, С.И. Бреништер.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАКА ЛЕГКОГО	14
<i>А.А. Ботезату.</i> ПЛАСТИКА ГРЫЖ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТОДЕРМАЛЬНОГО ЛОСКУТА	27
<i>И.Ф. Гарбуз, А.А. Веретеников.</i> НЕЙРОПАТИЯ ЛОКТЕВОГО НЕРВА	36
<i>А.Н. Лембас, И.И. Тампей, М.В. Кучинский, А.В. Баулин, В.А. Баулин, В.В. Иванченко.</i> ПРОТЕЗИРУЮЩАЯ ГЕРНИОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНЫХ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ	40
<i>Г.И. Подолинный, Я.И. Ковбасюк, М.С. Бурсак, И.М. Чекан, А.В. Фус.</i> ЧАСТОТА И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОРАЖЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ (предварительные данные)	46
<i>Г.И. Подолинный, Я.И. Ковбасюк, М.С. Бурсак, И.М. Чекан, А.В. Фус.</i> КЛИНИКО-ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД В ДИАГНОСТИКЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ	51
<i>В.А. Соколов.</i> МЕТЕОПАТИЧЕСКИЙ ДИСПЛАСТИЧЕСКИЙ СИНДРОМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ СТРОМАЛЬНО-ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ	59
<i>И.Л. Кирица, Е.А. Гулак.</i> ОСТРОЕ НАРУШЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ. ВОПРОСЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ	62
<i>И.М. Рябцева.</i> ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПМР С ПОМОЩЬЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ИНДИКАТОРОВ	68
<i>А.Г. Кравцова, Л.Н. Зинченко, К.Р. Федорук.</i> ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО ПЕДИАТРИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	75
<i>Л.Н. Азбукина.</i> КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПГУ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО	80

БИОЛОГИЯ. ХИМИЯ

<i>В.А. Шептицкий, Л.Н. Чебан.</i> ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОУГЛЕВОДНОЙ ДИЕТЫ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ВСАСЫВАНИЕ МОНОСАХАРИДОВ В ТОНКОЙ КИШКЕ	86
<i>М.В. Капитальчук.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА	94
<i>М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина, С.С. Шешницан, Т.Л. Гришина.</i> АККУМУЛЯЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСШИМИ ГРИБАМИ В ГЕОЭКОСИСТЕМАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	101
<i>С.И. Филипенко.</i> РОЛЬ ЗООБЕНТОСА В ПИТАНИИ РЫБ-БЕНТОФАГОВ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	107
<i>А.Я. Бачу.</i> УСИЛЕНИЕ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В НЕОКОРТЕКСЕ ПУТЕМ РЕФЛЕКСОГЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ЗОН	112
<i>Е.Н. Филипенко.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕЕ РОЛЬ В НАКОПЛЕНИИ И МИГРАЦИИ МЕТАЛЛОВ В ВОДОЕМЕ – ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС	117

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЭКОЛОГИЯ

<i>А.Н. Янакевич.</i> ПАЛЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЦИИ БУГЛОВСКОЙ (ПОЗДНЕБАДЕНСКОЙ) АКВАТОРИИ ЮГО-ЗАПАДА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ	124
<i>И.П. Капитальчук, Т.Л. Гришина, Н.Н. Соловьева.</i> ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	130
<i>Б.Г. Янушкевич, Н.Д. Слободенюк, П.В. Вандюк.</i> РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ТРЕХПОРОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ	135
<i>Е.В. Гроза, Д.Ш. Гайирбегов, Д.А. Кузнецова.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СОЛУНАТ» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НЕТЕЛЕЙ	138
<i>Г.Г. Якуб, В.Н. Логин.</i> КОНЦЕНТРАЦИЯ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В МОЛОКЕ КОЗ ПРИ СТОЙЛОВОМ И ПАСТБИЩНОМ СОДЕРЖАНИИ	141
<i>В.Ф. Абрамова, Д.А. Кузнецова, О.В. Кукурузян.</i> ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ СВИНЕЙ, МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКА	144
<i>Н.Н. Трескина.</i> СТРУКТУРА СЕГЕТАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР	148
<i>Л.В. Бондаренко, М.И. Бондаренко.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	152
<i>Н.С. Чавдарь, В.Г. Зеленичкин.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	156
<i>Е.Ф. Гинда, С.А. Платонова.</i> ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	163

<i>В.Ф. Хлебников, Е.Б. Бушева.</i> КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ФА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (<i>TARAXACUM OFFICINALE WIGG.</i>)	168
<i>И.П. Капитальчук, Т.В. Петриман.</i> ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ КАК БАЗОВОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА	176
<i>В.В. Минкин, А.Д. Пилипенко.</i> ВЛИЯНИЕ ЭДАФИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗНООБРАЗИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПЕДОЦЕНОЗАХ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА	180
<i>С.С. Шешницан.</i> О ВКЛЮЧЕНИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В СИСТЕМУ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ КУЧУРГАНСКОЙ СТЕПНОЙ РАВНИНЫ	186
<i>Е.В. Сокольская, М.И. Москогло.</i> ОЦЕНКА ВКЛАДОВ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. ТИРАСПОЛЯ	190
<i>А.П. Кушнир, П.П. Прунич, Л.Ф. Славинская, Н.В. Лукашева, П.И. Оливский, К.Р. Федорук.</i> ОЦЕНКА РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ г. РЫБНИЦЫ ПОСЛЕ РАДИАЦИОННОГО ИНЦИДЕНТА, ПРОИЗОШЕДШЕГО В ОАО «МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД» В 2002 г.	195

Научно-методический журнал

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: **Медико-биологические и химические науки**

Редактор *А.В. Сушкевич*
Компьютерная верстка *А.Н. Федоренко*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.
Подписано в печать 18.07.14. Формат 70×100/16.
Уч.-изд. л. 12,75. Усл. печ. л. 16,45. Тираж 500 экз. Заказ № 36

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18

Отпечатано в ООО «Ремонт вычислительной техники»
3200, г. Бендеры, ул. Калинина, 45«А»