

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

С.А. Витязева, Т.П. Старовойтова, В.И. Дубровина, Т.А. Иванова, Л.А. Грищенко

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА ОРГАНИЗМА****ФГУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»  
Роспотребнадзора» (Иркутск)**

Поскольку специфические факторы, влияющие на резистентность макроорганизма, не всегда достаточно эффективны, как это имеет место при чуме, большое внимание в настоящее время уделяется иммуномодуляторам, способным повышать эффективность иммунотерапии и иммунопрофилактики, экстренной индукции неспецифической резистентности в эпидемически опасной ситуации.

**Целью** исследования явилось выяснение характера, динамики и степени выраженности иммуноморфологических проявлений у экспериментальных животных, вызванных введением живой чумной вакцины в сочетании с иммуномодуляторами природного происхождения.

Для экспериментальной работы в качестве иммуномодуляторов избраны арабиногалактан (АГ), изолированный из лиственницы сибирской *Larix sibirica*, железо- (феррогал) и кобальтсодержащие нанобиокомпозиаты на основе арабиногалактана (КНК) [2].

В качестве экспериментальной модели в опытах использовали белых мышей (18–20 г). Белых мышей опытной группы иммунизировали *Y. pestis EV* в дозах  $10^5$  м.к. в сочетании с АГ, феррогалом или КНК в дозе 2 мг/кг. Животным контрольной группы вводили в тех же дозах только живую чумную вакцину (ЖЧВ).

Для оценки иммуногенеза исследовали иммунокомпетентные органы (лимфатические узлы и селезенку) через 3, 7, 14, 21 сут. от момента иммунизации. Материал фиксировали в 10% нейтральном формалине, обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации, заливали в парафин.

В работе использовали методы обзорной микроскопии с применением окрасок гематоксилином-эозином и метиловым зеленым — пиронином [3]. Определение соотношения структурных компонентов, объемных долей лимфоузлов и селезенки, а также количества плазматических клеток в этих органах, проводили с использованием морфометрического метода [1] и компьютерной программы «Motic Images Plus», версия 2.

При исследовании гистологических срезов нами установлено, что в селезенке мышей, привитых ЖЧВ в сочетании с АГ, феррогалом или КНК, имела место гиперплазия лимфоидных фолликулов, приводящая к увеличению доли белой пульпы (от общего объема органа) на 2–6 % ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контрольными показателями.

Показано, что к 3 сут. в селезенке белых мышей опытных групп, по сравнению с контрольной, наблюдалась пролиферация лимфоцитов, приводящая к увеличению объемных долей периартериальных зон (от общего объема фолликула селезенки) в 2,2–3,1 раза. К 7–14 сут. объемные доли реактивного центра и мантийной зоны селезенки опытных животных на 1,0–1,7 % и 1,3–1,8 % соответственно превышали таковые показатели у контрольных животных, а к 21 сут. наблюдалось их снижение.

В лимфатических узлах белых мышей, привитых как ЖЧВ, так и ЖЧВ в сочетании с АГ и феррогалом, имела место гиперплазия ткани фолликулов, но в большей степени при введении ЖЧВ с КНК. Количество фолликулов со светлыми центрами у опытных животных возрастало уже к 3 сут. после иммунизации, достигая максимума к 7 сут., что указывает на бласттрансформацию и пролиферацию лимфоцитов, и постепенно снижалось к 21 сут.

Установлено увеличение объемных долей коркового вещества и паракортикальной зоны в лимфатических узлах животных, получивших ЖЧВ совместно с иммуномодуляторами, по сравнению с контролем на 10–23 % и 1–4 % ( $p < 0,05$ ) соответственно. Причем показатели тимусзависимой зоны (паракортикальной) оставались более высокими в опытных группах. Начиная с 14 сут., объемные доли мозгового вещества увеличивались на 3,6–5,4 % ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контролем, что связано с миграцией и накоплением антителообразующих клеток.

Структурный и клеточный состав лимфатических узлов определяет оптимальный уровень активации иммунного ответа, который сопровождается стимуляцией метаболической активности лимфоидных клеток и приводит к увеличению количества пиронинофильных клеток (антителообразующих или В-лимфоцитов), в связи с чем нами было изучено влияние сочетанного применения ЖЧВ с иммуномодуляторами на содержание плазматических клеток в иммунокомпетентных органах.

Так, на 3–7-е сут. после введения экспериментальных препаратов количество плазматических клеток в селезенке мышей опытных групп регистрировалось больше на 2,7–11,5 % ( $p < 0,05$ ), а в лимфатических узлах — на 6,7–10,3 %, чем в контроле.

Полученные в ходе экспериментальной работы данные свидетельствуют о том, что АГ, феррогал и КНК при сочетанном применении с ЖЧВ стимулируют иммунные реакции организма в большей степени, чем чумная вакцина, а морфологические изменения как в тимусзависимых, так и в тимуснезависимых зонах селезенки и лимфатических узлов, свидетельствуют о более эффективной иммунной перестройке защитных систем организма.

Важно подчеркнуть, что АГ, КНК или феррогал при одновременном введении белым мышам с ЖЧВ повышают ее протективную активность, что проявляется в существенном снижении средней иммунизирующей дозы — в 4,8 раза в случае АГ (ЖЧВ —  $10^5$  м.к.), в 4,1 раза — феррогала (ЖЧВ —  $10^5$  м.к.) и в 3,6 раза — КНК (ЖЧВ —  $10^3$  м.к.) и, следовательно, ее реактогенности.

Установлено, что продолжительность жизни мышей, получивших вакцину совместно с АГ, КНК или феррогалом, а затем зараженных вирулентным штаммом *Y. pestis* И-2683, составила соответственно 21 и 20 сут. после заражения (срок наблюдения), тогда как у мышей, получивших только ЖЧВ, —  $11,6 \pm 3,0$  и  $14,9 \pm 2,0$  дня ( $p < 0,05$ ). При введении интактным белым мышам арабиногалактана в день заражения штаммом *Y. pestis* И-2683 (200 АД<sub>50</sub>) выживаемость животных повышалась на 25 %, КНК — на 33,3 %, а феррогала — на 10 %.

Таким образом, очевидно, что АГ, КНК и феррогал оказывают комплексное воздействие на макроорганизм, в результате которого в организме животных, получивших иммуномодулирующие препараты, происходит подавление размножения патогенных микробов. Этот факт имеет большое значение, поскольку даже кратковременное замедление размножения микроорганизмов в ходе инфекционного процесса может предотвратить фатальный исход, вызванный возбудителем.

Все это позволяет рассматривать средства, направленные на повышение неспецифической резистентности организма как чрезвычайно перспективные для применения с целью профилактики и лечения чумы. Создание на основе АГ, КНК и феррогала биологически активных препаратов открывает большие возможности и в силу того, что запасы сырья для их производства значительны и легко воспроизводимы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии / Г.Г. Автандилов. — М.: Медицина, 1973. — 247 с.
2. Дубровина В.И. Механизмы фагоцитоза и его роль при формировании резистентности к чуме, псевдотуберкулезу и туляремии: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — Иркутск, 2004. — 42 с.
3. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли. — М.: Мир, 1969. — 645 с.

**К.С. Голохваст, А.М. Паничев, С.Ю. Борисов, В.В. Чайка**

#### ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ КЛАССОВ АНТИОКСИДАНТОВ

**ГОУ ВПО Дальневосточный государственный технический университет (Владивосток)  
Институт нефти и газа (Владивосток)**

**Целью** нашей работы было исследование цеолита (природного минерала Вангинского месторождения Амурской области) и католита (электрохимически активированного водного раствора NaCl) на предмет наличия у них антиоксидантных свойств. В качестве экспериментальной модели мы взяли гистофизиологическое состояние системы местного иммунитета дыхательных путей при охлаждении и коррекции этого состояния с помощью ингаляции веществами с возможными антиоксидантными свойствами. В качестве экспериментальных животных были взяты беспородные белые крысы. Все животные были разделены на 6 групп по 20 особей: «Контроль» — интактные животные; «Холод» — охлаждаемые животные; «Католит» — животные, которым ингаляционно вводился католит; «Католит + холод» — охлаждаемые животные, которым ингаляционно вводился католит; «Цеолит» — животные, которым ингаляционно вводился цеолит; «Цеолит + холод» — охлаждаемые животные, которым ингаляционно вводился цеолит. Производили препараты, бронхоальвеолярный смыв у лабораторных животных, забор материала для исследования, окраску и приготовление мазков для световой микроскопии. Экспериментальное охлаждение проводилось в течение 15 сут. по 3 ч. в день с целью вызвать воспаление дыхательных путей. Лабораторным животным проводилось ингалирование с помощью ультразвукового портативного ингалятора УП-0,25 «АРСА» в закрытой клетке. Для более полной оценки физиологического состояния организма мы определяли уровень продуктов ПОЛ в плазме крови и в ткани легких крыс.

В группе «Контроль» количество жизнеспособных клеток составило  $88,2 \pm 4,3$  %, в группе «Холод» —  $61 \pm 3,7$  %, в группе «Цеолит» —  $82 \pm 3,5$  %, в группе «Цеолит + холод» —  $77 \pm 3,9$  %, в группе «Католит» —  $93,4 \pm 4,7$  %, в группе «Католит + холод» —  $85 \pm 4,1$  %.

Макрофаги и лимфоциты в разных группах выявлялись в разных пропорциях. В группе «Контроль» макрофаги составляли  $60 \pm 3,4$  %, лимфоциты —  $30 \pm 1,7$  %, в группе «Холод» —  $23 \pm 1,6$  % и  $65 \pm 3,2$  % соответственно, в группе «Цеолит» —  $66 \pm 2,5$  % и  $21 \pm 1,7$  % соответственно, в группе «Цеолит + холод»

–  $48 \pm 2,2\%$  и  $40 \pm 1,8\%$  соответственно, в группе «Католит» –  $69 \pm 3,3\%$  и  $23 \pm 1,4\%$  соответственно, в группе «Католит + холод» –  $58 \pm 2,7\%$  и  $31 \pm 1,5\%$  соответственно. Удельное количество клеток в группе «Контроль» составило  $1,5 \pm 0,1 \times 10^5$  в 1 мл, в группе «Холод» –  $5,8 \pm 0,4 \times 10^5$  в 1 мл, в группе «Цеолит» –  $1,8 \pm 0,12 \times 10^5$ , в группе «Цеолит + холод» –  $2,5 \pm 0,15 \times 10^5$ , в группе «Католит» –  $1,55 \pm 0,1 \times 10^5$ , в группе «Католит + холод» –  $2,1 \pm 0,15 \times 10^5$ .

В группе «Холод», по сравнению с группой «Контроль», в крови было выявлено повышение на 31 % содержания диеновых конъюгат, повышение в 2,1 раза содержания МДА, увеличение в 1,8 раза содержания гидроперекисей, снижение концентрации церулоплазмина на 27,4 % и витамина Е на 23 %. В ткани легких животных группы «Холод» мы обнаружили схожие результаты: повышение на 32,6 % содержания диеновых конъюгат, повышение на 43,8 % содержания МДА, увеличение на 37 % содержания гидроперекисей, снижение концентрации церулоплазмина на 27,4 % и на 13,5 % – витамина Е.

В биохимическом анализе плазмы крови группы «Католит + холод», по сравнению с группой «Холод», наблюдается увеличение уровня церулоплазмина на 36 %, снижение количества диеновых конъюгат на 38 %, снижение количества МДА на 52 %, уменьшение уровня гидроперекисей на 33 %, повышение количества витамина Е на 33,3 %. Все данные в группе «Католит + холод» достоверно не отличались от контрольной группы.

В ткани легких наблюдается аналогичная картина. Содержание церулоплазмина в группе «Католит + холод», по сравнению с группой «Холод», увеличилось на 37 %, диеновых конъюгат – уменьшилось на 23 %, количество МДА снизилось на 31 %, уровень гидроперекисей уменьшился на 24 %, количество витамина Е увеличилось на 16,5 %. Все показатели вернулись к значениям нормы и статистически не отличались от них.

В плазме крови крыс группы «Цеолит + холод», по сравнению с группой «Холод», увеличение уровня церулоплазмина на 22 %, снижение количества диеновых конъюгат на 32 %, заметное (на 31 %), хотя и статистически не значимое, снижение количества МДА, некоторая тенденция к уменьшению уровня гидроперекисей (на 14 %) и увеличению витамина Е (на 16,4 %). При этом содержание церулоплазмина, диеновых конъюгат и витамина Е в группе «Цеолит + холод» уже достоверно не отличалось от группы «Контроль».

В ткани легких у крыс группы «Цеолит + холод», по сравнению с группой «Холод», наблюдается увеличение уровня церулоплазмина на 22,6 %, уменьшение диеновых конъюгат на 16 %, снижение количества МДА на 25 %, тенденция к уменьшению уровня гидроперекисей на 7 % и вполне достоверное увеличение на 11,5 % количества витамина Е. Все параметры достоверно (кроме гидроперекисей) приближались к контрольным значениям.

При подведении итогов становится очевидным, что католит и цеолит обладают антиоксидантной и цитокриопротекторной активностью, и их можно считать новыми классами этих групп соединений.

**А.Н. Грищук, А.В. Бушманов, М.Э. Пусева, Н.В. Тишков**

## **ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВНЕШНЕГО ФИКСАТОРА С НЕЗАМКНУТОЙ ВНЕШНЕЙ РАМОЙ В ЛЕЧЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНО НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА**

*ГУ НЦ реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)  
ГОУ ВПО Амурский государственный университет (Благовещенск)*

Повреждения таза составляют 3–7 % от общего числа травм и относятся к наиболее тяжелым повреждениям опорно-двигательного аппарата (Ruedi T.P., 2000; Черкес-Заде Д.И., 2004). Особый интерес представляют вертикально нестабильные повреждения. Несмотря на активное использование погружных конструкций при лечении подобных повреждений, чрескостный остеосинтез до настоящего времени также остается актуальным, а в ряде случаев просто незаменим. Известно и активно используются десятки вариантов аппаратов внешней фиксации тазового кольца. Нами предложено «Устройство для репозиции и фиксации переломов костей таза» (патент на изобретение № 2309693), которое, на наш взгляд, несмотря на незамкнутость внешней рамы, может быть применено в ряде случаев вертикально нестабильных повреждений таза.

**Цель исследования:** экспериментальное обоснование возможности использования предлагаемого устройства для репозиции и фиксации ряда вертикально нестабильных повреждений таза.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

С целью определения прочностных характеристик предлагаемой конструкции выполнено математическое моделирование ее напряженно-деформированного состояния при помощи метода конечных элементов пакета MSC/Nastran for Windows (Enterprise Software Products, Inc.).

**Результаты** численного моделирования показывают, что в условиях отсутствия межфрагментарной компрессии краниальное смещение фрагментов заднего полукольца при вертикально нестабильном повреждении таза, фиксированного предлагаемой конструкцией, равное 1 мм происходит под действием осевой нагрузки 33 N. Однако при помощи предлагаемого устройства возможно достижение компрессии в задних отделах таза до 30 N, что придает перелому дополнительную вертикальную стабильность, величина которой зависит от характера и площади контактирующих поверхностей. Известно, что сдвиг свободного фрагмента подвздошной кости при площади контакта 12 см<sup>2</sup> и силе межфрагментарной компрессии 100 Н происходит при смещающем усилии 676 Н (Борозда И.В., 2000). Значит, при прочих равных условиях в результате создания межфрагментарной компрессии на уровне заднего полукольца таза до 30 N при помощи предлагаемого устройства возможно увеличение вертикальной стабильности перелома на величину до 202 N.

Таким образом, при помощи предлагаемого устройства теоретически возможна фиксация вертикально нестабильного перелома костей таза и его нагружение силой до 235 N (33 + 202).

#### **ВЫВОДЫ**

При лечении вертикально нестабильных повреждений таза с прохождением линии перелома на уровне заднего полукольца через подвздошную кость (тип С1.1 и С2.1 по классификации АО) или крестец (тип С1.3 и С2.3) считаем возможным применение предлагаемого устройства.

**Н.Н. Дремина, М.Г. Шурыгин**

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА РОСТА ЭНДОТЕЛИЯ СОСУДОВ НА РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИОКАРДА ПРИ ИНФАРКТЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

*ГУ НЦ реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)*

В процессах репарации одно из ведущих мест занимает ангиогенез, ключевым регулятором которого является фактор роста эндотелия сосудов (VEGF). Он стимулирует пролиферацию эндотелиоцитов и участвует в индукции ангиогенеза. Значимость процесса ангиогенеза в постинфарктный период, а также недостаточное изучение влияния VEGF на процесс формирования зоны постинфарктного кардиосклероза (ПИКС) позволили нам считать проведение данного исследования актуальным.

**Целью** исследования стало изучение влияния фактора роста эндотелия сосудов на ремоделирование сердечной стенки при экспериментальном инфаркте миокарда.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Эксперимент проведен на 165 самках крыс линии Wistar весом 200 – 250 г в возрасте 9 мес.

Инфаркт миокарда (ИМ) моделировали методом диатермокоагуляции околоконусной межжелудочковой артерии крысы.

После моделирования ИМ животные были разделены на 4 группы: контрольная группа, группы VEGF, анти-VEGF и группа ложноперированных животных, в которой выполнялась торакотомия без моделирования ИМ, для исключения влияния самого оперативного вмешательства на исследуемые показатели.

Впоследствии животным группы VEGF в полость левого желудочка вводили фактор роста эндотелия сосудов в дозе 100 нг однократно через 1,5 часа после моделирования ИМ, а в сроки 6 часов и сутки производилось введение физиологического раствора (0,85 % раствор NaCl). Животным группы anti-VEGF внутрисердечно вводили антитела к VEGF в дозе 1 мкг трехкратно через 1,5, 6 часов и 1 сутки.

Группе ложноперированных животных и животным контрольной группы в сроки 1,5, 6 часов и сутки выполняли внутрисердечное введение раствора NaCl в концентрации 0,85 % объемом 0,1 мл.

Животных выводили из эксперимента в сроки от 2 ч до 30 суток после моделирования ИМ.

С применением морфометрического анализа нами проведена количественная оценка клеточного состава и капилляров миокарда.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

В группе ложноперированных животных при множественных сравнениях значимых различий в динамике не выявлено ни по одному из показателей на всех сроках исследования.

В ходе исследования нами выявлено, что при внутрисердечном введении VEGF наблюдается повышенная выживаемость кардиомиоцитов в инфарктной зоне. В противоположность этому при подавлении эндогенного VEGF выживаемость кардиомиоцитов была ниже в сравнении с контрольной группой животных.

При исследовании динамики воспалительных элементов нами отмечено, что увеличение концентрации VEGF и его подавление приводило к ранней, выраженной и более продолжительной нейтрофильной инфильтрации в инфарктной и в пограничной зонах. Кроме того, у животных группы анти-VEGF наблюдалось два пика в динамике количества нейтрофилов в сроки 6 ч и 1 сутки.

Нами выявлено, что увеличение концентрации VEGF приводит к повышению количества капилляров в зоне инфаркта, в то время как подавление VEGF тормозило формирование грануляционной ткани. Так, в группе анти-VEGF количество эндотелиоцитов достоверно было ниже показателей контрольной группы.

Дополнительное введение фактора роста эндотелия сосудов оказывало значимое влияние и на процесс формирования капилляров в зоне интактного миокарда. Отмечалось повышение количества эндотелиоцитов и увеличение числа функционирующих капилляров в интактных участках миокарда животных группы VEGF.

При изучении динамики клеток фибробластического ряда отмечена активация фиброгенеза в инфарктной зоне в группах VEGF и анти-VEGF в сравнении с контрольной группой животных.

В зоне интактного миокарда у животных группы VEGF рост сосудистого русла сопровождался развитием очагового фиброза по ходу сосудов.

**А.А. Жуков, М.П. Сошнянина, М.В. Максименя, В.И. Пересторонин**

### **АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ КУРОРТА «ДАРАСУН»**

*ГОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия Росздрава» (Чита)*

На территории РФ располагаются значительные запасы минеральных вод различного состава, положительное влияние которых на многие аспекты метаболизма, иммунитета и гемостаза было доказано в результате многочисленных экспериментальных исследований и клинических наблюдений. Гидрокарбонатно-кальциево-магниево-железистая вода «Дарасун», содержащая бальнеологическое железо, традиционно используется на территории г. Читы, Забайкальского края и примыкающих к нему районов в качестве столовой и лечебной. Тем не менее, механизмы ее биологического действия остаются на сегодняшний день не до конца раскрытыми.

**Целью** нашей работы явилось выявление антиоксидантных или прооксидантных свойств Дарасунской минеральной воды.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Эксперименты по определению свойств минеральной воды были проведены двумя методами. С помощью первого была изучена общая антиокислительная активность (АОА) посредством определения действия минеральной воды на свободнорадикальное окисление  $\gamma$ -линоленовой кислоты, индуктором которого являлись соли двухвалентного железа (по методу М.Ш. Промыслова (1990)). Полученные результаты сопоставляли с показателями синтетического гидрофильного антиоксиданта — эмоксипина.

С помощью второго метода изучалось влияние дарасунской воды на показатели системы «ПОЛ — антирадикальная защита» в мембранах клеток. Для этого эритроциты одного донора, трижды отмытые холодным изотоническим раствором NaCl, вносили в лунки трех шестилуночных планшетов по 300 мкл в каждую. К клеткам в контроле добавляли физиологический раствор объемом 4 мл; в лунки второго планшета — 4 мл 0,03% изотонического раствора эмоксипина; эритроциты в третьем планшете суспендировали в 4 мл Дарасунской минеральной воды с добавлением в неё хлорида натрия, общая концентрация которого составила 0,9. После инкубации при 37 °С в течение часа в клетках индуцировали окислительный стресс, освещая ультрафиолетовым светом в течение 1 минуты. Затем эритроциты вновь отмывали 0,9% раствором NaCl, оценивали в них содержание ТБК-активных продуктов (Андреева Л.И. и соавт., 1988) и активность каталазы (Королюк М.А. и соавт., 1988) (в перерасчете на содержание общего белка).

Эксперименты проводились двумя сериями, в четырех повторностях каждая. В первой серии исследований использовалась свежая минеральная вода, во второй — после хранения в течение одной недели при температуре 18 °С. Статистический обсчет выполнялся пакетом Microsoft Excel professional for Windows XP.

Результаты проведенных опытов показали, что минеральная вода проявляла некоторую антиокислительную активность — 5,1 %, но она была в 6,4 раза ниже ( $p < 0,001$ ), чем у эмоксипина. Причем при использовании в работе воды, хранившейся в течение 7 дней, антиокислительная активность уменьшалась и составила 3,4 %.

Анализ результатов второго метода показал, что в мембранах эритроцитов, инкубированных с эмоксипином, содержание промежуточных интермедиатов процессов липопероксидации мало отличалось от такового в контроле, в то время как в клетках, инкубация которых шла в свежей минеральной воде, уровень ТБК-активных веществ был ниже контрольного на 10,4 % ( $p < 0,05$ ) и на 6,5 % ( $p < 0,05$ ) ниже, чем в эритроцитах второго планшета. Скорость обезвреживания  $H_2O_2$  в клетках, инкубированных с эмоксипином, была на 19,3 % ( $p < 0,05$ ) ниже контроля, но на 15,7 % ( $p < 0,01$ ) выше, чем в эритроцитах третьего планшета (с минеральной водой). Активность каталазы в мембранах эритроцитов, инкубированных с минеральной водой, была минимальной и составила 65,1 % ( $p < 0,01$ ) от контрольных значений. Подобный эффект наблюдался в клинических исследованиях, проведенных ранее. При анализе данных, полученных при исследовании воды, хранившейся в течение одной недели, было установлено, что уровень ТБК-активных веществ в мембранах эритроцитов, оказался незначительно выше контрольного, активность каталазы — недостоверно ниже по сравнению с контролем. Это свидетельствует об ухудшении протекторных свойств минеральной воды при ее хранении.

Таким образом, минеральная вода снижает содержание ТБК-активных продуктов в мембранах эритроцитов на фоне адекватной активности антиоксидантных ферментов (каталазы) клеток. Данные, полученные в работе, в сочетании с положительными результатами клинического применения воды Дарасунского источника могут служить обоснованием использования минеральной воды в комплексе лечебно-реабилитационных мероприятий при различных патологических состояниях, сопровождающихся активацией процессов липопероксидации.

**Е.А. Капустина**

### **ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВИНИЛХЛОРИДА) НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ БЕЛЫХ КРЫС И ИХ ПОТОМСТВА**

*АФ – НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

Производство винилхлорида за последние 20 лет возросло в два раза. Известно, что это вещество влияет на различные системы организма, в том числе на нервную и репродуктивную. Влияние винилхлорида на репродуктивную систему ставит вопрос о возможном влиянии этого вещества на функциональное состояние нервной системы у детей, отцы которых контактировали с этим веществом.

**Целью** нашей работы являлось изучение поведения и двигательной активности крыс-самцов, подвергавшихся длительному ингаляционному воздействию винилхлорида, в отдаленном постконтактном периоде, а также их потомства.

Беспородные крысы-самцы подвергались ингаляционному воздействию винилхлорида в 200-литровых газовых камерах на протяжении двух месяцев по четыре часа ежедневно, исключая выходные. Средняя концентрация винилхлорида в камерах составляла  $1200 \text{ мг/м}^3$ . Контрольная группа животных в том же режиме воздействия помещалась в затравочные камеры, не содержащие изучаемого токсиканта. Крыс обследовали в отдаленном периоде (через 9 недель) после окончания воздействия винилхлорида.

Потомство было получено при спаривании опытных и контрольных самцов через 3 месяца после окончания воздействия винилхлорида с интактными самками. Крысята обследовались в возрасте 3 месяцев.

Для оценки функции ЦНС применялся тест «Открытое поле», характеризующий ориентировочно-исследовательскую деятельность и двигательную активность. Для изучения зоосоциального поведения животных использовался тест «Чужак — резидент». Исследования выполнялись в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к Приказу Минздрава СССР от 12.08.1977 г. № 755).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась общепринятыми параметрическими и непараметрическими методами с использованием программы «Статистика».

При изучении поведения белых крыс-самцов через 9 недель после окончания воздействия винилхлорида наблюдались изменения в структуре поведения. У животных опытной группы, по сравнению с животными контроля, выявлено достоверное увеличение количества актов «локомоция» ( $8,6 \pm 1,7$  и  $4,5 \pm 0,9$  соответственно), «стойка» ( $7,1 \pm 1,7$  и  $2,0 \pm 0,4$  соответственно), тенденция к возрастанию суммарного числа всех двигательных актов ( $52,2 \pm 7,6$  и  $37,3 \pm 4,4$  соответственно), норок ( $3,4 \pm 0,7$  и  $2,0 \pm 0,2$  соответственно) и обнюхиваний ( $21,1 \pm 3,2$  и  $14,7 \pm 1,8$  соответственно), что свидетельствовало о повышенной ориентировочно-исследовательской активности. В общей структуре поведения у животных опытной группы просматривались негативно-эмоциональные компоненты в виде переходов «локомоция — стойка», «стойка — обнюхивание».

При исследовании зоосоциального поведения животные из опытной группы продемонстрировали достоверно большее, по сравнению с контролем, число атак на чужака ( $0,8 \pm 0,1$  и  $0,1 \pm 0,05$  соответственно), являющихся показателем выраженной внутривидовой агрессивности. Имело тенденцию к увеличению в этой же группе и количество взаимных стоек ( $0,7 \pm 0,2$  и  $0,4 \pm 0,1$  соответственно) и акта «груминг» ( $7,6 \pm 0,4$  и  $6,5 \pm 0,4$  соответственно).

Таким образом, результаты обследования крыс-самцов показали наличие изменений в структуре их поведения, что так же было зафиксировано и у потомства этих животных.

В открытом поле особи опытной группы, по сравнению с контролем, осуществляли достоверно меньшее количество всех актов ( $48,5 \pm 3,0$  и  $69,9 \pm 2,9$  соответственно), в том числе актов «локомоция» ( $7,4 \pm 0,8$  и  $12,6 \pm 0,9$  соответственно), «обнюхивание» ( $19,3 \pm 1,4$  и  $25,7 \pm 1,4$  соответственно), «норка» ( $3,3 \pm 0,2$  и  $6,1 \pm 0,6$  соответственно). Просматривалась тенденция к уменьшению количества стоек с упором ( $6,4 \pm 0,9$  и  $8,3 \pm 0,9$ ).

Анализ результатов, полученных при обследовании зоосоциального поведения крысят-самцов, показал, что животные опытной группы не проявляли таких инцидентов агрессии, как стойки и атаки. Количество акта «груминг», характеризующего внутривидовое общение животных, было несколько меньшим, чем у контроля, и имело характер тенденции ( $7,0 \pm 0,5$  и  $8,6 \pm 0,5$  соответственно).

В целом, поведение белых крыс-самцов в отдаленном периоде винилхлоридной интоксикации выявило изменения, характеризующиеся следующими проявлениями: увеличение общей двигательной активности, повышенная ориентировочно-исследовательская деятельность и негативно-эмоциональное состояние.

Поведение в открытом поле потомства крыс-самцов, подвергавшихся воздействию винилхлорида, также свидетельствовало об изменении ориентировочно-исследовательской активности, прослеживались элементы негативно-эмоционального состояния. Можно отметить, что ориентировочно-исследовательская активность крыс-самцов опытной группы, по сравнению с таковой крыс-самцов контрольной группы, характеризовалась увеличением количества всех актов и, следовательно, двигательной активацией, в то время как в поведении крысят, наоборот, наблюдалось снижение количества основных актов с элементами депрессивного состояния.

Результаты данного исследования показали, что длительное ингаляционное воздействие винилхлорида в отдаленном постконтактном периоде оказало воздействие на структуру ориентировочно-исследовательской деятельности и эмоциональную сферу животных, получавших данный токсикант, и их потомства. Возможность влияния этого вещества на функциональное состояние нервной системы потомства требует дальнейшего исследования.

**Ю.К. Караман**

## **ОСОБЕННОСТИ АЛИМЕНТАРНОЙ ДИСЛИПИДЕМИИ У КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АТЕРОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

*ГУ НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения СО РАМН (Владивосток)*

Изучено состояние липидного обмена в крови и печени у крыс линии Вистар с моделированной алиментарной дислипидемией (ДЛП), пролонгированной по срокам воспроизведения от 30 до 90 дней. Модель алиментарной ДЛП у крыс вызывали разбалансированным по составу жиров рационом с включением топленого говяжьего сала и холестерина.

В исследовании использовали 3 группы крыс по 10 голов в каждой: интактные крысы находились на стандартном рационе вивария. Опытную группу 1 (аДЛП<sub>30</sub>) составили крысы, содержащиеся 30 дней на экспериментальном рационе; в опытную группу 2 (аДЛП<sub>90</sub>) вошли животные, которые 90 дней находились на гипекалорийном рационе. В сыворотке крови определяли уровень общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) на биохимическом анализаторе FR-901 фирмы «Labsystems» (Финляндия). Рассчитывали концентрацию липопротеидов низкой (ХС ЛПНП) и очень низкой плотности (ХС ЛПОНП), индекс атерогенности (ИА) (Климов А.Н., 1999). В печени методом одномерной тонкослойной хроматографии проводили количественное определение нейтральных липидов (этерифицированный холестерин (ЭХС), этерифицированные жирные кислоты (ЭЖК), свободные жирные кислоты (СЖК), ОХС, ТГ) (Кейтс М., 1975).

Развитие моделей алиментарных ДЛП характеризовалось изменением липидного спектра сыворотки крови крыс относительно интактных животных (табл. 1). Краткосрочная ДЛП (аДЛП<sub>30</sub>) характеризовалась более выраженным накоплением липидов в крови, чем у животных с пролонгированной аДЛП<sub>90</sub>. У крыс аДЛП<sub>30</sub> установлено достоверное увеличение ОХС, ТГ, ХС ЛПОНП. При этом ХС ЛПВП снижался более чем в 2 раза, а индекс атерогенности крови увеличился на порядок.

Таблица 1

Липидные параметры сыворотки крови крыс с алиментарной дислипидемией ( $M \pm m$ )

Показатели	Группа интактных крыс (n = 10)	Группа крыс с аДЛП <sub>30</sub> (n = 10)	Группа крыс с аДЛП <sub>90</sub> (n = 10)
ОХС (ммоль/л)	1,57 ± 0,04	3,34 ± 0,04***	1,68 ± 0,08
ТГ (ммоль/л)	1,12 ± 0,04	1,95 ± 0,06***	0,51 ± 0,05***
ХС ЛПВП (ммоль/л)	0,67 ± 0,04	0,26 ± 0,02***	0,50 ± 0,08
ХС ЛПНП (ммоль/л)	0,7 ± 0,16	0,84 ± 0,19	0,96 ± 0,12*
ХС ЛПОНП (ммоль/л)	0,65 ± 0,19	1,14 ± 0,29*	0,23 ± 0,02**
ИА	1,43 ± 0,15	11,87 ± 1,55***	2,46 ± 0,35

**Примечание:** статистическая значимость различий относительно интактной группы: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Пролонгированное формирование ДЛП у крыс приводило к менее выраженным изменениям липидного спектра крови. В группе крыс с аДЛП<sub>90</sub> вектор изменений уровня ТГ был противоположным, наблюдалось достоверное ( $p < 0,001$ ) снижение их содержания. Снижение концентрации отмечено и для ХС ЛПОНП, в то время как ХС ЛПНП, напротив, повышался на 45 % ( $p < 0,01$ ). Индекс атерогенности не отличался от данного параметра у интактной группы животных.

В печени при формировании алиментарной дислипидемии в течение 30 дней наблюдалось накопление нейтральных липидов. Произошло достоверное увеличение уровня общего холестерина на 17,2 % ( $p < 0,001$ ), ТГ – на 16,7 % ( $p < 0,001$ ), ЭЖК – на 10,7 % ( $p < 0,001$ ), ЭХС – на 12,9 % ( $p < 0,01$ ) относительно таковых значений у интактной группы. При развитии пролонгированной алиментарной дислипидемии (аДЛП<sub>90</sub>) интенсивность накопления нейтральных липидов в печени значительно увеличивалась по сравнению с краткосрочной ДЛП. Уровень ОХС повышался в 1,7 раза ( $p < 0,001$ ), ТГ – в 1,6 раза ( $p < 0,001$ ), СЖК – на 55 % ( $p < 0,001$ ), ЭХС – в 3,2 раза ( $p < 0,001$ ) в сравнении с группой интактных крыс.

Из результатов исследования следует, что на начальных этапах алиментарной нагрузки в крови формируется классическая форма атерогенной гиперлипидемии (увеличен уровень ХС, ТГ, ХС ЛПНП, ХС ЛПОНП и снижена фракция ХС ЛПВП). В печени наблюдается накопление нейтральных липидов. На 90-е сутки развития аДЛП формируется компенсаторный ответ со стороны липидного обмена, который блокирует накопление атерогенных фракций липидов в крови. Механизм этой компенсации, возможно, происходит за счет уменьшения в печени синтеза аполипопротеинов и сборки липопротеинов, что приводит к нарушению липидтранспортной функции гепатобилиарной системы и формированию жирового депо в печени. Подобное нарушение основных гомеостатических функций печени может приводить к развитию стеатогепатита и других форм хронических заболеваний печени.

**Ю.А. Козлова, И.М. Морозов, А.Я. Никитин, Т.С. Горелая, В.П. Капустян, А.В. Ляпунов**

### **ОСОБЕННОСТИ В ПРОЯВЛЕНИИ ПРИЗНАКОВ ХЕТОТАКСИИ У САМОК ТАЕЖНОГО КЛЕЩА С ГЕОГРАФИЧЕСКИ УДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»**

**Роспотребнадзора (Иркутск)**

**ГОУ ВПО «Братский государственный университет» (Братск)**

**ТО Управления Роспотребнадзора (Братск)**

**ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет» (Иркутск)**

В Иркутской области резервуаром и основным переносчиком вируса клещевого энцефалита и боррелий является таежный клещ (*Ixodes persulcatus*). Необходимость изучения морфологической изменчивости этого широко распространенного и опасного для человека вида членистоногих обоснована в ряде фундаментальных работ (Таежный клещ, 1985; Филиппова, 2007). Нами исследованы особенности в проявлении счетных признаков у выборок клещей, собранных в пригородах Братска, являющегося крупным индустриальным центром, и в окрестностях поселка Большие Коты, находящегося в экологически чистом районе на берегу озера Байкал. Кроме различий по антропогенной нагрузке, участки сбора клещей не сходны по климатическим условиям. Город Братск расположен северо-восточнее, что предопределяет более континентальный климат этой территории и, как установлено многолетними наблюдениями за популяцией клещей, менее оптимальные условия для их жизни.

Исследованные выборки клещей представлены только самками. Особи, происходящие из популяции переносчика, обитающей в окрестностях поселка Б. Коты, собраны непосредственно с растительности



«учетным» флагом (30 имаго). Самки «Братской» популяции получены из травмпунктов этого города, куда обращаются люди для их удаления (26 имаго).

В сообщении представлены данные по изучению «числа щетинок на створках анального клапана» (в таблице 1 признак обозначен № 4); «числа щетинок латерального края первых члеников пальп с вентральной стороны» (№ 9а); «числа щетинок в центре первых члеников пальп» (№ 9б); «числа щетинок латерального края первых члеников пальп с вентральной стороны» (№ 9в); «числа малых зубцов наружного ряда гипостома» (№ 15а); «числа больших зубцов наружного ряда гипостома» (№ 15б); «числа щетинок переднего ряда на теле коксы» (признак учитывали на 1 и 4 коксах, соответственно, он обозначен № 11а1 и № 11а4); «числа щетинок среднего ряда на теле коксы» (№ 11б1 и № 11б4); «числа щетинок заднего ряда на теле коксы» (№ 11в1 и № 11в4); «числа щетинок «на бугорке» возле вертлуга коксы» (№ 11г1 и № 11г4); «числа щетинок в области переднего латерального зубца коксы» (№ 11д1 и № 11д4); «числа щетинок возле заднего дорсолатерального зубца коксы» (№ 11е1 и № 11е4); «числа щетинок в области заднего латерального зубца коксы» (№ 11ж1 и № 11ж4).

Таким образом, всего проведено сравнение двух выборок по 20 билатеральным счетным признакам. Подсчет числа щетинок проводили под микроскопом у фиксированных самок клещей при 255-кратном увеличении.

Оценка среднего количества щетинок и уровня фенотипической изменчивости в проявлении признаков проведены путем подсчета их числа с каждой стороны тела в отдельности. Фенотипическое разнообразие характеризовали через дисперсию. Стабильность онтогенетического развития (флуктуирующая асимметрия) выражена через показатель дисперсии разности в количестве хет с двух сторон тела имаго по каждому билатеральному признаку. Статистический анализ различий проводили с использованием критерия Стьюдента для парных выборок.

Полученные количественные оценки фенотипической изменчивости особей представлены в таблице 1. Различий между выборками по среднему числу щетинок не выявлено. Вместе с тем, уровень фенотипического разнообразия в их проявлении, а также флуктуирующей асимметрии, существенно выше ( $p < 0,05$  по обоим показателям) у самок таежного клеща из популяции, обитающей в пригородах Братска.

**Таблица 1**  
**Фенотипическая изменчивость по счетным билатеральным признакам у самок таежного клеща, собранных с географически удаленных территорий Иркутской области**

Признак	Среднее число хет		Величина фенотипической изменчивости ( $\sigma^2$ )		Флуктуирующая асимметрия ( $\sigma_a^2$ )	
	Самки из Б. Котов	Самки из Братска	Самки из Б. Котов	Самки из Братска	Самки из Б. Котов	Самки из Братска
4	3,23	2,92	0,216	0,674	0,271	0,283
9а	0,92	0,94	0,078	0,062	0,033	0,134
9б	2,60	2,67	0,414	0,936	0,621	1,403
9в	0,78	0,65	0,173	0,387	0,300	0,605
15а	3,98	4,50	0,491	0,500	0,396	0,778
15б	10,55	9,95	0,658	0,892	0,420	0,767
11а 1	2,48	2,74	0,956	1,353	1,495	2,719
11б 1	1,33	1,00	0,996	0,844	0,892	0,964
11в 1	3,19	1,61	0,542	0,421	1,096	0,328
11г 1	5,84	6,59	0,975	1,448	1,505	2,858
11д 1	0,09	0,16	0,185	0,137	0,392	0,426
11е 1	1,30	1,04	0,506	0,176	0,535	0,225
11ж 1	1,13	1,54	0,475	1,231	2,300	2,178
11а 4	0,77	0,71	0,509	0,381	0,618	0,775
11б 4	1,25	1,25	0,496	0,617	0,645	1,210
11в 4	4,30	2,92	0,959	1,312	1,890	2,058
11г 4	3,02	3,04	0,457	1,820	0,852	4,083
11д 4	0,00	0,02	0,000	0,022	0,000	0,044
11е 4	0,15	1,70	0,130	0,305	0,231	0,348
11ж 4	0,45	0,65	0,286	0,365	0,576	0,656
<b>Средняя оценка</b>	<b>2,37 ± 0,559</b>	<b>2,33 ± 0,535</b>	<b>0,475 ± 0,0691</b>	<b>0,694 ± 0,1154</b>	<b>0,753 ± 0,1380</b>	<b>1,142 ± 0,2441</b>

Причина различий между самками, собранными в окрестностях г. Братска и поселка Б. Коты, в уровне изменчивости по счетным билатеральным признакам остается неясной, так как выборки характеризовались минимум четырьмя особенностями: принадлежностью особей разным популяциям; обитанием в неодинаковых по комфортности биоценологических условиях; воздействием разного уровня антропогенного стресса; способом сбора материала (с человека или растительности), который, как известно (Алексеев, Дубинина, 2007), приводит к смещению оценки среднего уровня активности паразитирования и зараженности имаго вирусом клещевого энцефалита. Учитывая, что оценку стабильности онтогенетического развития обычно используют с целью выявления неблагоприятного действия факторов внешней среды на биологические объекты (Захаров, 1987), а территория сбора клещей вблизи г. Братска характеризуется менее комфортными биоценологическими условиями и высоким уровнем антропогенного загрязнения, более вероятной причиной выявленных различий в изменчивости проявления числа щетинок у самок считаем действие названного комплекса факторов.

**Ю.А. Козлова, И.М. Морозов, Е.Д. Очирова, Т.С. Горелая, О.Л. Богомазова, В.П. Капустян**

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В ПРОЯВЛЕНИИ МЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ У САМОК ТАЕЖНОГО КЛЕЩА, СОБРАННЫХ В ПРИГОРОДАХ БРАТСКА И В ОКРЕСТНОСТЯХ ПОСЕЛКА БОЛЬШИЕ КОТЫ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»  
Роспотребнадзора (Иркутск)  
ГОУ ВПО «Иркутский государственный университет» (Иркутск)  
ГОУ ВПО «Братский государственный университет» (Братск)  
ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» (Иркутск)  
ТО Управления Роспотребнадзора (Братск)**

Фенотипическая и генетическая гетерогенность особей в популяциях таежного клеща (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930) все чаще рассматривается в качестве одного из факторов, обеспечивающих сохранение разнообразия генотипов вируса клещевого энцефалита (КЭ) и боррелий или причины замещения в пространстве и времени одних типов возбудителя на другие (Семенов и др., 2001; Наумов и др., 2002; Коротков, 2005; Алексеев и др., 2007; Алексеев, Дубинина, 2007; Подборнов и др., 2007). С учетом неодинаковой вирулентности для человека разных типов вируса КЭ (Борисов и др., 2000) очевидно, что исследование связи между полиморфизмом переносчика и патогенов представляет важную теоретическую и практическую задачу.

В сообщении представлены данные по фенотипической изменчивости мерных признаков самок таежного клеща, происходящих из двух географически удаленных эндемичных по КЭ территорий Иркутской области: поселка Большие Коты, расположенного в относительно экологически чистом районе на берегу озера Байкал, и крупного индустриального центра — города Братска. Кроме различий по антропогенной нагрузке, участки сбора клещей не сходны по климатическим условиям. Город Братск расположен северо-восточнее, что предопределяет существование здесь менее благоприятных условий для жизни исследуемого вида членистоногих, по сравнению с Б. Котами.

Особь, происходящие из популяции клещей, обитающей в окрестностях поселка Б. Коты, собраны непосредственно с растительности «учетным» флагом. Самки «Братской» популяции получены из травмпунктов города — мест обращения людей для удаления клещей.

В сообщении представлены данные по изменчивости шести мерных признаков имаго: продольный (в таблице 1 признак обозначен № 23) и поперечный (№ 25) наружный диаметр анального кольца; длина бедра правой и левой первой пары ног (№ 28); длина скутума без скапул (№ 35); ширина скутума (№ 36). Определение размеров признаков 35 — 36 в выборке из Б. Котов проведено при 60-кратном увеличении; вся выборка из Братска, а также признаки 23 — 28 выборки из Б. Котов, измерены при увеличении 150 крат. Поэтому измерения унифицированы путем пересчета мкм в мм. Для сравнительного анализа выборок оставлены только самки клещей, которые изучены по всему набору признаков. Для «Братской» популяции это 15 особей, а для «Котинской» — 28.

Сравнение размеров признаков у имаго из двух выборок проведено на основе сопоставления их средних значений и уровня фенотипической изменчивости, которую характеризовали через коэффициент вариации. Стабильность онтогенетического развития выражена через показатель дисперсии разности размеров правого и левого бедра первой пары ног имаго. Иначе этот показатель называют уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) в проявлении билатерального признака.

Статистический анализ материала проведен с применением критерия Фишера, а также Стьюдента для парных выборок и выборок с различными дисперсиями. Сходство в проявлении изменчивости по мерным признакам клещей внутри каждой популяции оценивали по коэффициенту корреляции Пирсона.

Для обеих выборок клещей характерен высокий уровень корреляции между признаками № 23 и № 25, а также длиной правого и левого бедра первой пары ног (№ 28). Между остальными признаками корреляции ниже, часто не значимы.

Данные о средних размерах признаков и уровне их изменчивости приведены в таблице 1. Очевидно, что самки «Братской» популяции крупнее, чем имаго из окрестностей поселка Б. Коты. Уровень фенотипического разнообразия по четырем мерным признакам из шести выше у самок из пригородов Братска. По совокупности коэффициентов вариации всех мерных признаков различия между двумя популяциями по уровню фенотипической изменчивости не достигают статистически значимого уровня.

**Таблица 1**  
**Фенотипическая изменчивость самок таежного клеща с двух географически удаленных эндемичных по КЭ территорий Иркутской области**

Выборка	Статистический показатель	№ признаков				
		23	25	28*	35	36
«Котинская» популяция	Средняя	0,198 ± 0,0022	0,182 ± 0,0022	0,470 ± 0,0036	1,401 ± 0,0140	1,305 ± 0,0115
	Коэф. вариации (%)	5,93	6,60	5,78	5,32	4,67
«Братская» популяция	Средняя	0,202 ± 0,0044	0,182 ± 0,0023	0,497 ± 0,0075	1,438 ± 0,0347	1,370 ± 0,0215
	Коэф. вариации (%)	8,44	4,99	5,82	9,35	6,08

**Примечание:** \* – правое и левое бедро учтены независимо, т.е. объем выборки в этом случае в два раза больше, чем по остальным признакам.

В таблице 2 приведены средние значения, а также величина ФА по билатеральному признаку № 28. Как это обычно бывает, у самок «Котинской» популяции размеры правого и левого бедра имаго практически не различаются, то есть при их сравнении мы действительно наблюдаем флуктуирующую изменчивость. У самок из «Братской» популяции длина правого бедра больше, чем левого (табл. 2), то есть проявляется направленная асимметрия, хотя различия статистически не значимы.

**Таблица 2**  
**Длина правого и левого бедра первой пары ног у самок таежного клеща из двух географически удаленных эндемичных по КЭ территорий Иркутской области**

Сравниваемые показатели	Выборка		Достоверность различий
	«Братская» популяция	«Котинская» популяция	
Длина № 28 правого	0,4984 ± 0,0075	0,4696 ± 0,0049	t = 3,37; P < 0,01
Длина № 28 левого	0,4953 ± 0,0077	0,4699 ± 0,0054	t = 2,81; P < 0,01
ФА (σ <sub>d</sub> <sup>2</sup> ) по № 28	0,000289	0,000465	F = 1,62; P > 0,05

Сравнение двух выборок клещей по величине ФА (при устраненном влиянии направленной асимметрии) не выявило достоверных различий значения этого показателя между самками из «Братской» и «Котинской» популяций.

Таким образом, самки из пригородов Братска характеризуются большими размерами тела, несколько более высокой фенотипической изменчивостью по ряду мерных признаков, чем особи из Б. Котов. Причина различий остается неясной, так как выборки представляют особей из исходно разных популяций, причем условия их обитания неодинаковы по климатическим условиям и уровню антропогенного стресса. Кроме того, выборки самок получены разными способами: одна – при сборах с растительности, а другая – с прокормителей, что также может приводить к смещению оценки среднего уровня активности паразитирования и зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита (Мельникова и др., 1997; Алексеев, Дубинина, 2007).

**И.Н. Михайлов**

### **СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ ПЕРЕСТРОЙКИ ДИСТРАКЦИОННОГО РЕГЕНЕРАТА ПРИ УДЛИНЕНИИ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ ПО ИЛИЗАРОВУ**

*ГУ НЦ реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)*

Известен способ удлинения голени по Г.А. Илизарову у кроликов (Барабаш А.А., 1998). Данная модель экстраполирована на кости предплечья у животных. Недостатком способа является длительность орга-

нотипической перестройки дистракционного регенерата, что приводит к длительным срокам фиксации в аппарате. Это повышает опасность возникновения инфекционных осложнений, трансфиксационных контрактур.

**Цель** нашего исследования — ускорение перестройки дистракционного регенерата и восстановление нормальной анатомо-гистологической структуры кости при удлинении предплечья у кроликов по методу Илизарова.

Результат исследования достигается путем монтажа аппарата внешней фиксации на основе 4-х кольцевых опор, остеотомией диафиза обеих костей предплечья в средней трети, с последующим проведением дистракции в аппарате начиная с 5-х суток, в течение 10 дней по 1 мм в сутки за четыре приёма по 0,25 мм, с последующей фиксацией дистракционного регенерата в течение 30 дней, и проведением двух спиц через точки акупунктуры.

Согласно традиционным китайским правилам выбора точек акупунктуры, указанные точки принадлежат меридиану толстой кишки GI и меридиану тонкой кишки IG.

Для точного описания проведения чрескостных элементов использован «Метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза» (Соломин Л.Н., 2002).

Для оценки эффективности применения данной методики, проводился сравнительный анализ результатов эксперимента с результатами исследований проведённых в группах без проведения спиц аппарата внешней фиксации через аналоги локальных точек акупунктуры (контрольная группа) и с применением акупунктуры в соответствии с классическими представлениями (ИРТ).

В контрольной группе в период фиксации формирование дистракционного регенерата идет по нормопластическому типу с невыраженной периостальной реакцией. К концу периода фиксации отмечается функционально зрелый дистракционный регенерат, в котором начинается перестройка, связанная с формированием анатомически полноценной кости.

В группе ИРТ проводилась иглорефлексотерапия с курсом воздействия на три аналога локальных точек акупунктуры. Было проведено 10 сеансов акупунктуры с экспозицией 10 мин. Сеансы проводились, начиная с третьего дня после операции, через день.

В группе ИРТ отчетливо отмечается выраженная периостальная реакция на начальных сроках фиксации с формированием дистракционного регенерата по гиперпластическому типу. Также концу срока фиксации можно наблюдать функционально зрелый регенерат с началом процессов ремоделирования кости.

Таким образом, результатом эксперимента является ускорение репаративного остеогенеза, проявляющееся в усилении выраженности периостальной реакции, более ранним сроком начала ремоделирования кости и восстановлением нормальной анатомо-гистологической структуры кости.

**Н.В. Михневич**

## **СРОКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПИАТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У КРЫС ВИСТАР И OXYS НА ФОНЕ ВВЕДЕНИЯ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА «МИЕЛОПИД»**

*ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (Новосибирск)*

В последнее время возник интерес к использованию различных иммуномодуляторов в лечении больных с опиатной зависимостью. В связи с этим нами была проведена работа по изучению влияния препарата «Миелопид», содержащего комплекс миелопептидов и глицин, на сроки формирования опиатной зависимости у животных.

В работе были использованы крысы Вистар и OXYS, самцы, возраст 4,5 месяца. Ранее нами было показано, что крысы линии OXYS отличаются повышенной чувствительностью к морфину и ускоренным формированием хронической зависимости при более низком потреблении наркотика.

Животных содержали в виварии, в условиях 12-ти часового светового режима, при свободном доступе к еде. Для формирования зависимости применяли метод принудительного спаивания раствором морфина гидрохлорида, горький вкус которого маскировали добавлением сахарозы (2%). Животные контрольной группы получали раствор сахарозы. «Миелопид» вводили внутрибрюшинно в дозировке 100 мкг/кг веса животного, за 10 дней до начала, а также в 1 и 10 дни спаивания, второй группе животных в те же сроки вводили глицин. Сроки формирования хронической зависимости определяли по проявлению синдрома отмены в ответ на введение налоксона (1 мг/кг веса животного, в/б), начиная с 15 дня потребления морфина.

По потреблению морфина в период спаивания (перерасчет на 20 дней) крысы Вистар и OXYS, как после инъекций глицина, так и после введения «Миелопида», не отличались от интактных животных своей линии: Вистар (интактные) —  $75,34 \pm 8,88$  мг, Вистар («Миелопид») —  $73,27 \pm 7,38$  мг, Вистар (глицин) —  $70,78 \pm 4,88$  мг, OXYS (интактные) —  $47,15 \pm 9,73$  мг, OXYS («Миелопид») —  $45,05 \pm 4,63$  мг, OXYS (глицин) —  $45,64 \pm 4,21$  мг. Однако сроки формирования зависимости существенно изменились.

Обычно у крыс OXYS первые признаки синдрома отмены в ответ на введение налоксона (стереотипное качание головой, дрожание лап, «встряхивания мокрой собаки») появляются на 15 день потребления морфина, на 17 день проявление этих признаков усиливается, появляются слабо выраженные, а на 20 день — сильно выраженные корчи. При использовании «Миелопида» первые признаки абстинентного синдрома возникали на 21 день, полная картина синдрома отмены развивалась к 25 дню. Крысы OXYS, которым вводили глицин, по срокам развития хронической зависимости не отличались от интактных крыс.

Первые признаки синдрома отмены в ответ на введение налоксона отмечаются у крыс Вистар не ранее 21 дня потребления наркотика, а выраженный абстинентный синдром проявляется на 25 день. После введения «Миелопида» первые незначительные реакции на налоксон возникали у крыс на 31, а полный комплекс реакций был выявлен на 33 день спаивания. Крысы Вистар, которым вводили глицин, среагировали на введение налоксона на 22 день спаивания. Если же крысам из этой группы на 20 день спаивания ввести «Миелопид», а затем проводить налоксоновый тест, то синдром отмены проявляется на 25 день.

Таким образом, использование «Миелопида» существенно влияет на сроки формирования хронической опиатной зависимости.

Ю.Г. Мотин, А.В. Лепилов, Н.В. Лель

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСПИРАТОРНОГО ОТДЕЛА ПРИ ОСТРЫХ ГНОЙНО-ДЕСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ

ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет Росздрава» (Барнаул)

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Сохранение высокого уровня заболеваемости острыми гнойно-деструктивными заболеваниями легких (ГДЗЛ), низкое качество жизни при них, высокая летальность и инвалидность обуславливают актуальность проблемы их лечения. Проведенные за последние годы клинко-морфологические исследования показали, что характер течения острых гнойно-деструктивных заболеваний легких во многом определяется реактивностью макроорганизма. В патогенезе ГДЗЛ выделяют три основных звена, взаимодействие которых и определяет возникновение заболевания: нарушение бронхиальной проходимости, острый инфекционный воспалительный процесс в легочной паренхиме и нарушение кровотока в системе микроциркуляторного русла, ведущее к деструкции легочной ткани.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали образцы тканей респираторного отдела легких 116 пациентов в возрасте от 24 до 80 лет с острыми абсцессами и гангреной легких. Серийные парафиновые срезы толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином Вейгерта, серебрили по Гордону-Свиту, определяли фибрин по MSB-методу. Для определения общей функциональной жизнеспособности клеточных популяций респираторного отдела легких и воспалительного инфильтрата использовали полихромную методику окраски сафранином-О (Т) по Яцковскому А.Н. Основной структурный компонент базальных мембран — коллаген IV типа — выявляли путем непрямой иммунофлюоресценции (С-1926, 1:100, «Sigma», USA). Морфометрические исследования проводились с использованием графических пакета ImageJ 1.34, AxioVision 3.1. Результаты работы представлены в виде значений  $M \pm m$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В 36 % случаев отмечали хорошо выраженное ограничение гнойно-деструктивного очага «свежим» (1–4 ч) и «молодым» (от 4 до 24 ч) фибрином, отсутствие признаков ДВС-синдрома в сосудах микроциркуляторного русла и блокирования клеточной поверхности макрофагов и нейтрофильных гранулоцитов фибрином. Количество функционально-активных макрофагов составляло  $61,7 \pm 2,21$  %, нейтрофилов —  $82,1 \pm 3,08$  %, лимфоцитов —  $89,5 \pm 2,39$  %. Относительная площадь сечения сосудов (ОПСС) составила  $14,7 \pm 1,19$  мм<sup>2</sup>, количество сосудов (КС) на единице площади —  $3,45 \pm 0,37$ . Иммуногистохимическое исследование позволило выявить локальные участки деструкции и расщепления базальных мембран кровеносных сосудов. Отмечена положительная реакция на коллаген IV типа на фибриновых нитях области ограничения абсцесса, что может служить подтверждением фиксации обломков базальных мембран на фибриновом матриксе.

Особенности течения патологического процесса у 42 больных (36 % случаев) заключались в превалировании процессов фибринообразования над лизисом фибрина, обусловленным сниженной функциональной активностью клеточных популяций воспалительного инфильтрата. В его составе определялись умеренные количества нейтрофилов и макрофагов ( $56,0 \pm 1,64$  и  $44,2 \pm 1,46$  % соответственно) и незначительное содержание клеток лимфоцитарного ряда ( $0,98 \pm 0,03$  %) В зоне

ограничения абсцесса наблюдались массивные отложения «молодого» и «созревающего» фибрина с замыканием макрофагов и нейтрофилов в «фибриновый кокон». Блокирование функциональной активности фагоцитов приводило к невозможности своевременной элиминации «свежего» и «молодого» фибрина, его созреванию и развитию склеротических изменений, обуславливающих резкое снижение функциональной активности легких. Выраженность клеточной реакции при этом была сниженной. Функциональная активность сохранялась у  $58,8 \pm 2,22$  % нейтрофилов,  $49,8 \pm 1,38$  % макрофагов и  $60,8 \pm 1,73$  % лимфоцитов. Определяли тромбирование микрососудов различного временного периода, в ряде случаев с очагами гнойного расплавления. ОПСС составила  $9,68 \pm 1,23$  мкм<sup>2</sup>, КС —  $3,63 \pm 0,69$ . Расщепления и деструкции базальных мембран занимали от 20 до 50 % окружности микрососудов. В отдельных случаях наблюдали выраженные деструктивные изменения базальных мембран с сохранением коллаген IV позитивных структур в виде глобул. Отмечена структурная перестройка стенок вен, с увеличением эластических элементов.

В случаях множественных абсцессов и гангрены (28 % наблюдений) граница между зоной деструкции и легочной паренхимой была стертой, определяли малое или умеренное количество «молодого» и «созревающего» фибрина (24 — 48 ч). Характерным являлось ускорение времени перехода «юных» и «молодых» форм фибрина в более зрелые (2 суток и более), с развитием карнификации и склеротических изменений легких. Функциональная активность макрофагов была в значительной степени снижена ( $48,7 \pm 1,20$  % соответственно) на фоне сохраненной или повышенной активности нейтрофилов и лимфоцитов ( $65,0 \pm 1,97$  и  $74,0 \pm 2,05$  %). В сосудах микроциркуляторного русла — фибриново-эритроцитарные тромбы, в отдельных случаях с явлениями организации и реваскуляризации. Выявляли расхождение эластических элементов сосудов, выраженный ангиоматоз по периферии очага деструкции, значительные изменения базальных мембран — расщепление и деструкцию. ОПСС среди исследуемых групп была наименьшей и составила  $8,93 \pm 0,73$  мкм<sup>2</sup>, КС —  $3,37 \pm 0,79$ .

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях острой гнойной деструкции активируются процессы фибриногенеза. Создается своеобразный «фибриновый блок», способствующий ограничению полости гнойной деструкции от окружающих тканей посредством фибриновых тяжей различной степени зрелости. В «фибриновом блоке» могут находиться различные клеточные популяции гематогенного и гистиогенного происхождения, изоляция которых может существенно отразиться на перспективе морфологических преобразований.

Сложные прогностические случаи касаются клинических наблюдений, при которых наблюдалось образование своеобразного фибринового каркаса, в котором клеточные популяции буквально «вмонтированы» в фибриновые депозиты. В этих случаях клеточные рецепторы блокируются и процесс в дальнейшем может перейти в затяжную (хроническую) форму.

В случаях выраженности клеточной реакции и отсутствия фибринового стромального блока, на фоне высокой протеолитической активности лейкоцитов, может прогрессировать процесс гнойной деструкции паренхимы легкого. Недостаточный, неполноценный фибриновый блок приводит к распространению процесса с образованием свежих фокусов гнойного расплавления и вовлечением в патологический процесс дополнительных сегментов, долей легкого или двусторонним поражением. К подобным результатам приводит и избыточная активность системы нейтрофильных гранулоцитов, что ведет к лизису фибриновых депозитов и невозможности формирования полноценного фибринового блока.

**Е.А. Титов**

### НЕЙРОТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РТУТИ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ ИНТОКСИКАЦИИ. ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.

*АФ–НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

Изучение существа и динамики патологического процесса в ЦНС при интоксикации различными соединениями ртути, который характеризуется значительной вариабельностью по локализации, степени охвата патологическим процессом тех или иных структур мозга, механизмам повреждения, продолжает оставаться одним из самых актуальных медицинских и нейробиологических направлений. В эксперименте были использованы 3 группы белых беспородных крыс по 8 особей в каждой: 1-я группа животных, получила сулему, 2-я — подвергалась ингаляционному воздействию парами металлической ртути, 3-я — контрольная группа. Материалом морфологических исследований служил головной мозг белых крыс. Основной способ изучения материала — световая микроскопия. Для морфологических исследований использовался ряд общепринятых гистологических окрасок и гисто-

химических реакций, а также иммуногистохимический анализ на содержание нейроспецифических белков: нейронспецифическая енолаза, глиофибрилярный кислый протеин, S-100. Исследования материала проводились спустя два месяца после окончания воздействия.

Гистологический анализ ткани головного мозга белых крыс выявил нарушения, имеющие различную степень выраженности в зависимости от срока обследования и природы токсиканта. При патоморфологическом обследовании ткани головного мозга в отдаленный период после ингаляционного воздействия парами металлической ртути отмечается периваскулярный и перицеллюлярный отек, дистрофия клеток Пуркинью, однако реакция глии незначительна. Наряду с этим содержание глиального кислого белка, характеризующего состояние глиальных клеток, резко уменьшилось. Также в препаратах нервной ткани наблюдалось уменьшение содержания нейроспецифического цитоплазматического белка S-100, являющегося маркером дифференцированной глии. При воздействии паров металлической ртути наличие перицеллюлярного отека в отдаленном периоде обследования свидетельствует о значительных метаболических нарушениях в нервных клетках. Данная патология позволяет предположить, что даже через 2 месяца (соответствуют 10 годам) после окончания интоксикации в головном мозге продолжают патологические процессы, захватывающие многие отделы головного мозга. Наблюдается также нарушение морфологической структуры 3 и 4 ряда слоев коры головного мозга. Возможно, снижение реакции глиальной ткани говорит о восстановлении структурно-функциональной активности гематоэнцефалического барьера. В препаратах нервной ткани коры головного мозга и гиппокампа обнаружено значительное повышение содержания нейроспецифической енолазы (NSE), являющейся надежным маркером степени нейронального повреждения. Наблюдается выраженная демиелинизация аксона, а также разрыв миелиновых пластин, вплоть до тела аксона. Миелин обладает свойствами электрического изолятора, а следовательно, нарушение миелиновой оболочки вызывает снижение скорости проведения электрического импульса по телу нейрона. Судя по характеру разрушения миелиновой оболочки, мы можем предположить нарушение трофической функции самого нейрона, а также нарушение работы олигодендроцитов и других клеток глии, ответственных за выработку миелина. Наблюдаемые в препаратах нервной ткани митохондрии как аксонов, так и перикариона нейронов, имели набухший вид, средняя площадь митохондрий в целом в опытной группе достоверно значимо превышала таковую в контроле. Наибольшее увеличение площади отмечалось в мозжечке ( $p > 0,05$ ). Активность СДГ в ткани головного мозга была понижена. Количество ЩФ в ткани головного мозга возрастает по сравнению с контролем, следовательно, повышается фосфатазная активность нервной ткани. ЩФ осуществляет гидролиз обширного ряда однозамещенных фосфорнокислых эфиров различных спиртов и фенолов, которые относятся к числу широко распространенных ферментов. Учитывая вышесказанное, можно заключить, что при воздействии металлической ртути наблюдалось нарушение энергетических процессов в нейронах. Отдельные нервные клетки были отечными. Встречаются участки утолщения эндотелия капилляров головного мозга.

Введение сулемы вызвало у животных снижение в нервных клетках активности СДГ с одновременным возрастанием активности ЩФ. Такое изменение метаболических реакций в нервной клетке может быть обусловлено перестройкой в состоянии энергетического обмена. Воздействие сулемы вызвало периваскулярный и перицеллюлярный отек в ткани головного мозга. Выявлена резко выраженная пролиферация глиальных клеток, представляющая собой процесс ее заместительной гиперплазии в ответ на гибель нейронов. Наряду с этим уменьшилось содержание глиального кислого белка, характеризующего состояние глиальных клеток. Однако снижение количества глиального фибриллярного кислого белка в нервной ткани, возможно, свидетельствует о прекращении пролиферации и начале деградиационных процессов в глиальной ткани. Вместе с тем, содержание белка S-100, характеризующее дифференцированность глии, не изменялось, что может свидетельствовать об отсутствии изменений скорости его синтеза в астроцитах. Наблюдались дистрофия нейронов коры головного мозга, пирамидных нейронов гиппокампа с разрежением морфологической структуры, обусловленной гибелью нейронов, что в свою очередь оказывает влияние на процессы обучения и память. Дистрофия нейронов имела ишемический характер, об этом свидетельствовало характерное сморщивание нейронов и приобретение ими треугольной формы с исчезновением гранул Ниссля и дистрофией клеток Пуркинью. В препаратах нервной ткани встречаются апоптотные тельца, свидетельствующие также и о гибели нейронов по типу апоптоза.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что данные нейротоксиканты не только вызывают морфологические изменения тканей головного мозга, но и изменяют (в ряде случаев) ферментативную активность клеток нервной ткани, а также их метаболизм. В то же время установлено, что каждый из приведенных выше нейротоксикантов имеет как общие закономерности, так и индивидуальные особенности воздействия на головной мозг. В целом можно утверждать, что при воздействии паров металлической ртути и сулемы даже в отдаленном периоде развиваются морфофункциональные нарушения нервной ткани, характерные для токсической энцефалопатии.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕТОДА CRASP  
ПРИ ПОИСКЕ КОМПЕНСАТОРНЫХ ЗАМЕН В БЕЛКАХ**

*Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)*

Компенсаторные замены в белке помогают сохранить его структуру и функции. Примеры таких замен известны для различных белков, таких, как бета-гемоглобин, фактор фон Виллебранда (Kondrashov A.S. et al., 2002), белок р53 (Joergler A.C., et al. 2007) и др. Знание того, как могут влиять мутации на функции белков, — важнейшая составляющая при разработке лекарств или получении новых свойств белков с помощью мутаций. Компенсаторные замены также важны для исследователей с точки зрения компьютерного моделирования пространственной структуры белка, так как они часто несут информацию о контактах между аминокислотными остатками разных субъединиц, доменов или внутри локальных структур протеинов (Fariselli P. et al., 2001). Проблема выявления компенсаторных замен привлекла внимание большого количества авторов. Разработаны методы, с помощью которых такие замены можно обнаружить, используя первичную, вторичную или третичную структуры белков и коэффициент корреляции (Neher E., 1994). При этом каждому типу аминокислоты приписывается какое-то значение некоего физико-химического свойства (например, заряд или объем бокового радикала), и считается коэффициент корреляции этих свойств в разных позициях выровненных последовательностей. Примером такой программы является CRASP (Afonnikov D.A. et al., 2004) и позволяет оценить корреляцию по одному из 36 физико-химических свойств аминокислот. Но здесь возникает вопрос: все ли найденные коррелирующие позиции являются компенсаторными мутациями? Мы тестировали CRASP, чтобы установить параметры (количество и длина последовательностей), при которых найденные пары коррелирующих остатков не несут какой-либо информации о взаимосвязи этих аминокислот в белке.

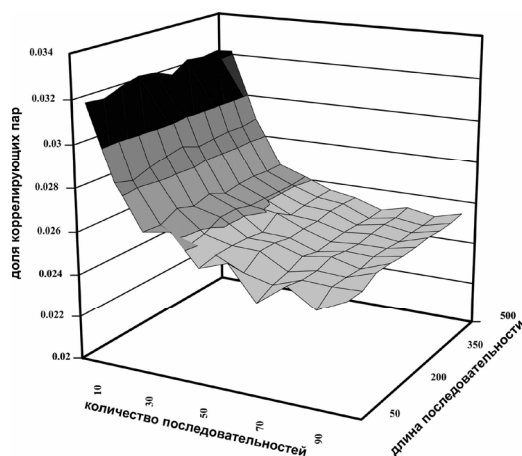
Тестирование CRASP проводили на 100 наборах аминокислотных последовательностей. Последовательности были разделены на 10 групп в соответствии с их количеством в наборе (от 10 до 100). В каждом из 10 наборов длина последовательностей менялась от 50 остатков до 500, увеличиваясь на 50 остатков. Все последовательности генерировались случайным выбором любой из 20 аминокислот. Программа для симуляции последовательностей была написана на языке программирования C++.

Так как симулированные последовательности не имеют пространственной структуры и функций, которые бы обуславливали взаимодействия аминокислотных остатков в третичной структуре, то найденные корреляции между парами остатков мы считали случайными.

В целом мы генерировали 43 массива данных, каждый из которых состоял из 100 наборов последовательностей переменной длины и размера. Другими словами, поиск корреляций для разных наборов, имеющих одинаковую длину и количество последовательностей, повторяли 43 раза.

В программе CRASP мы выбрали изoeлектрическую точку как параметр, по которому будет оцениваться коэффициент корреляции между парами аминокислотных остатков. Уровень значимости, при котором пары аминокислотных остатков считались коррелирующими, был не ниже 95%.

Для каждого набора последовательностей мы считали долю коррелирующих пар от всех возможных парных сравнений аминокислотных остатков. Эти данные были усреднены для 43 повторностей так, что мы получили набор, содержащий средние доли коррелирующих пар для разного количества последовательностей переменной длины. Результаты представлены на рисунке 1.



**Рис. 1.** Зависимость доли коррелирующих пар аминокислотных остатков от длины последовательностей и их количества в наборе.



На основе полученных данных (рис. 1) можно сказать, что связь между числом найденных коррелирующих пар позиций и количеством последовательностей в наборе обратно пропорциональна: чем больше исследуемых последовательностей в выравнивании, тем меньше коррелирующих пар находит программа CRASP. Кроме того, длина последовательностей в общем не влияет на количество коррелирующих остатков. В то же время если мы рассмотрим степень варьирования данных (сигма) по итерациям, то она существенно меняется в зависимости от длины последовательностей.

Другим критерием отбора коррелирующих пар может являться коэффициент корреляции  $r$ . Так, количество коррелирующих пар с коэффициентом корреляции 0,6 максимально в наборах из 10 последовательностей, но уже для 60 последовательностей такие пары практически не встречаются. Пары с коэффициентом корреляции 0,8 отсутствуют, начиная с наборов из 40 последовательностей, с  $r = 0,9$  — в наборах из 30, а пары, которые бы коррелировали с коэффициентом корреляции 1, не были найдены ни в одном из 4300 наборов.

Таким образом, для работы с программой CRASP необходимо иметь набор белков, состоящий не менее чем из 60 последовательностей длиной от 450 аминокислотных остатков. Для наборов небольших размеров рекомендуется использовать высокий коэффициент корреляции (чем меньше последовательностей в наборе, тем выше должен быть коэффициент корреляции).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Afonnikov D.A. CRASP: a program for analysis of coordinated substitutions in multiple alignments of protein sequences / D.A. Afonnikov, N.A. Kolchanov // *Nucleic Acids Res.* — 2004. — Vol. 32. — P. 64–68.
2. Joerger A.C. Structure – function – rescue: the diverse nature of common p53 cancer mutants / A.C. Joerger, A.R. Fersht // *Oncogene.* — 2007. — Vol. 26. — P. 2226–2242.
3. Kondrashov A.S. Dobzhansky – Muller incompatibilities in protein evolution / A.S. Kondrashov, S. Sunyaev, F.A. Kondrashov // *PNAS.* — 2002. — Vol. 99. — P. 14878–14883.
4. Neher E. How frequent are correlated changes in families of protein sequences? / E. Neher // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* — 1994. — Vol. 91. — P. 98–102.
5. Progress in Predicting Inter-Residue Contacts of Proteins With Neural Networks and Correlated Mutations / P. Fariselli, O. Olmea, A. Valencia, R. Casadio // *PROTEINS: Structure, Function, and Genetics.* — 2001. — Suppl. 5. — P. 157–162.

**Н.В. Уткина, Н.А. Пальчикова**

### СОДЕРЖАНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ

*ГУ НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН (Новосибирск)*

Сахарный диабет является на сегодняшний день одной из наиболее важных социально значимых проблем здравоохранения. Изменение функционального состояния поджелудочной железы влияет на все метаболические процессы, происходящие в организме. Развиваются вторичные изменения в различных органах и тканях, в том числе и в щитовидной железе.

Гормонам щитовидной железы принадлежит важная роль в формировании приспособительных реакций организма, поскольку они участвуют в регуляции энергетических процессов. В последнее время отмечается увеличение распространенности заболеваний щитовидной железы, рост тяжелых форм тиреоидной патологии, которая часто сочетается с различными соматическими заболеваниями и является фактором, усугубляющим их течение. Модификация синтеза тиреоидных гормонов, происходящая на фоне развития сахарного диабета, в свою очередь может влиять на чувствительность тканей к инсулину, его периферические эффекты. Возникает вопрос: изменение функционального состояния щитовидной железы при сахарном диабете формируется в ответ на развитие патологического процесса и носит приспособительный характер, тем самым способствуя снижению тяжести метаболических нарушений, или выступает следствием перестройки в эндокринной регуляции энергетического обмена и влечет за собой усугубление симптоматики основного заболевания?

Проведение исследований на экспериментальных животных позволяет более детально изучать механизмы развития патологических процессов. В экспериментах по изучению течения стрептозотоцинового диабета у экспериментальных животных было выявлено снижение трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4) в крови и тканях. Изменение скорости синтеза и секреции тиреоидных гормонов авторы связали со сдвигами в концентрации тиреотропин-рилизинг-фактора и/или тиреотропина за счет модуляции механизма обратной связи на гипоталамическом и/или гипофизарном уровнях.

**Целью** настоящей работы было изучение уровня тиреоидных гормонов в крови и щитовидной железе лабораторных животных в динамике аллоксанового диабета.

Экспериментальный сахарный диабет у половозрелых крыс-самцов Вистар вызывали однократным введением внутривентриально после 18 часов голода диабетогенной дозы аллоксана — 17 мг на 100 г массы тела. Развитие диабета подтверждали путем измерения уровня глюкозы в сыворотке крови колориметрическим методом. Животных выводили из эксперимента через 1 и 4 недели после введения аллоксана. Для определения тиреоидных гормонов забирали сыворотку крови и щитовидную железу. Последнюю взвешивали, гомогенизировали в 1 мл 0,01 М фосфатного буфера, pH 7,4; центрифугировали 20 мин. при 2000 g; в супернатантах измеряли содержание Т4 и Т3 радиоиммунным методом. Рассчитывали массовый индекс щитовидной железы как отношение массы щитовидной железы в мг на 100 г массы тела крысы.

Концентрация глюкозы в крови в группе контрольных животных составила  $6,2 \pm 0,3$  ммоль/л. У крыс в группе с аллоксановым диабетом этот показатель был выше в 5 раз ( $30,5 \pm 5,8$  ммоль/л).

К концу первой недели развития аллоксанового диабета отмечена тенденция к увеличению значений массового индекса щитовидной железы крыс ( $4,41 \pm 0,54$  мг на 100 г) по сравнению с контрольными животными ( $3,39 \pm 0,15$  мг на 100 г). Уровень Т4 в щитовидной железе вырос до 121 %, при этом уровень Т3 снизился до 63 % от величин этого показателя у контрольных животных.

К концу четвертой недели течения аллоксанового диабета массовый индекс щитовидной железы и уровень Т3 в железе возвратились к контрольным значениям, а содержание Т4 выросло до 181 % от значений этого показателя у контрольных животных. Полученные данные свидетельствуют о повышении функциональной активности щитовидной железы в динамике аллоксанового диабета, проявляющемся в усилении синтеза Т4.

Концентрация Т4 и Т3 в крови крыс с аллоксановым диабетом снизилась и составила к концу первой недели эксперимента 56 % и 66 %, к концу четвертой недели — 65 % и 45 % от уровня содержания соответствующего гормона у контрольных животных. Полученные данные позволяют высказать предположение о том, что при аллоксановом диабете происходит разобщение процессов синтеза и секреции гормонов в щитовидной железе. В результате формируется состояние гипотиреоза, связанное не с ингибированием синтеза тиреоидных гормонов, а с нарушением их секреции в циркуляцию.

В литературе имеются сведения о том, что при изменении физиологического состояния организма или патологии может происходить модулирование активности процессов периферического дейодирования Т4, которое осуществляется с участием тиреотропного гормона, инсулина, катехоламинов и направлено на поддержание баланса тиреоидных гормонов. Полученные результаты указывают на то, что при снижении поступления Т4 из щитовидной железы в кровь угнетаются процессы дейодирования Т4 в периферических тканях в Т3, что и отмечено у экспериментальных животных с аллоксановым диабетом через 4 недели после индукции заболевания.

Известно, что первые фазы секреции тиреоидных гормонов — захват фолликулярными эпителиальными клетками коллоидальных капель с синтезированными гормонами, а также захват этих капель лизосомами и протеолиза тиреоглобулина с освобождением Т3 и Т4, являются энергозависимыми процессами. Нарушение энергетического обмена в организме экспериментальных животных с сахарным диабетом может отражаться и на секреции тиреоидных гормонов. При этом наработка гормонов в щитовидной железе усиливается, вероятно, по механизму обратной связи из-за сниженного содержания Т3 и Т4 в крови.

Таким образом, развитие гипотиреоидного состояния у экспериментальных животных при аллоксановом диабете не связано с истощением функциональных резервов щитовидной железы.

**А.С. Чуркин, Ю.С. Букин, И.А. Кайгородова, В.Г. Ливенцева**

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОРИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ БАЙКАЛЬСКИХ ОЛИГОХЕТ**

*Лимнологический институт СО РАН (Иркутск)*

В настоящее время разработан ряд методов популяционной генетики, позволяющий на основе молекулярно-генетических данных оценить современное состояние популяций и понять закономерности изменения эффективного размера популяции как в прошлом, так и в будущем. Использование этого метода дает возможность оценить степень влияния антропогенного фактора, оказываемого на экосистему.

В качестве модельного объекта выбраны байкальские олигохеты, недавно описанного вида *Pseudorhynchelmis alyonae* (Martin et al., 1998; Кайгородова, Ливенцева, 2003, 2007), для которого известно лишь два местообитания: пролив Ольхонские ворота (экологически чистый район) и Муринская банка, находящаяся в зоне влияния БЦБК. Олигохеты играют важную роль в круговороте веществ озера Байкал, являются основным элементом пищевой цепи промысловых рыб, являются маркером экологической чистоты водоемов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геномную ДНК отдельных особей экстрагировали цетавлоном по слегка модифицированному методу Дойла – Диксона. Фолмеровский фрагмент гена mtCOI амплифицировали с использованием олигонуклеотидных праймеров, универсальных для большинства беспозвоночных. Расшифровка первичной структуры ДНК проведена с помощью реакции секвенирования двухцепочечных продуктов амплификации.

Статистический и математический анализ молекулярных данных проведен с использованием программы FLUCTUATE 1.4 (Kuhner, Smith, 2007), позволяющих оценивать эффективный размер популяции. Для оценки истории изменения эффективного размера популяции применяли GENIE v3.0 (Strimmer, Rубus, 2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Определены нуклеотидные последовательности фрагмента гена mtCOI для 16 особей эндемичного байкальского вида *P. alyonae* из двух разрозненных популяций (Ольхонские ворота и Муринская банка). Филогенетический анализ полученных данных выявил неравномерность скоростей молекулярной эволюции в разных популяциях (рис. 1).



Рис. 1. Схема филогенетических отношений двух байкальских популяций *P. alyonae*. Максимально правдоподобное древо и оценки длин ветвей получены с помощью программы NJBOOT (Takezaki et al., 1995) при использовании модели Tamura-Nei.

Для того чтобы проверить, не связана ли пониженная скорость накопления замен в муринской популяции с неблагоприятными экологическими факторами, мы провели анализ нуклеотидных последовательностей с целью выяснения истории изменения численности обеих популяций. Для этого мы рассчитали популяционный параметр  $\theta = 4Ne\lambda$ , где  $Ne$  – эффективный размер популяции, а  $\lambda$  – вероятность мутации. Учитывая, что в естественных популяциях в пределах вида вероятность мутации остается постоянной величиной, то  $\theta$  будет меняться прямо пропорционально эффективному размеру популяций. Эффективный размер популяций для организмов определяется соотношением:

$$Ne = (N_f N_m) / (N_f + N_m),$$

где  $N_f$  – численность половозрелых самок, а  $N_m$  – численность половозрелых самцов.

В ходе анализа нами было установлено, что популяция олигохет, обитающая в районе Муринской банки, имеет значения параметра  $\theta = 0,07$ , скорость изменения которого  $g = -0,93$ , что указывает на то, что данная группа организмов в настоящий момент времени уменьшает свою численность. В районе Ольхонских ворот  $\theta = 0,32$  а скорость изменения этого параметра  $g = 63,4$ , что указывает на рост численности организмов. При сравнении значения  $\theta$  в данных популяциях видно, что численность олигохет в проливе Ольхонских воротов значительно больше, чем в Муринской банке.

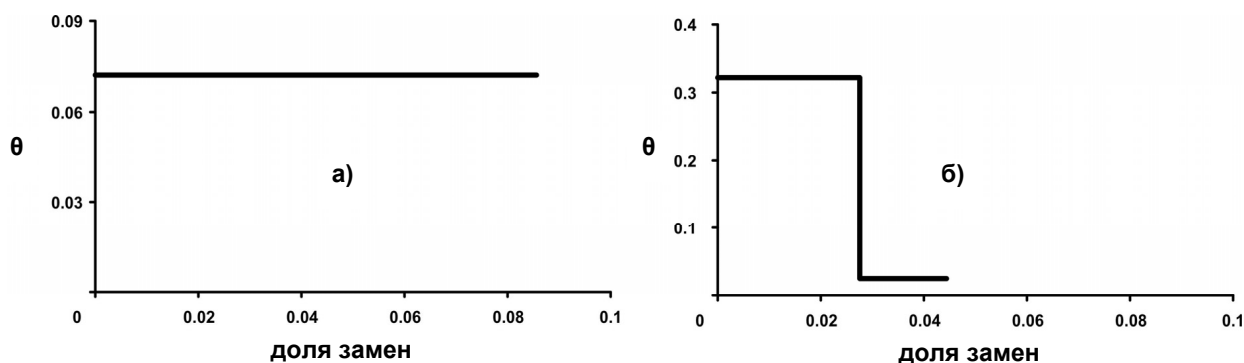


Рис. 2. История изменения параметра  $\theta$  для популяций: а) Муринской банки и б) Ольхонских ворот. Шкала времени указана в долях замен нуклеотидных оснований в последовательностях ДНК гена mtCOI.

Результаты анализа истории изменения численности представлены на рисунке 1, из которого видно, что с течением времени в популяции Муринской банки олигохеты сохраняли приблизительно стабильную численность. В Ольхонских воротах, напротив, произошло скачкообразное увеличение численности при доле замен в 0,027. Если учесть, что в данной группе организмов доля замен в 0,022 – 0,026 накапливается за 1 млн лет, скачок численности произошел примерно 1,06 – 1,24 млн. лет назад.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 08-04-98063).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кайгородова И.А. Исследование монофилии рода *Rhynchelmiss* Hoffmeister, 1843 (Oligochaeta, Lumbriculidae): филогения, основанная на морфологии / И.А. Кайгородова, В.Г. Ливенцева // Электронный журнал "Исследовано в России". – 2007. – № 139. – С. 1506 – 1516. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/139.pdf>
2. Ливенцева В.Г. Филогенетический анализ родства видов рода *Rhynchelmiss* (Oligochaeta, Annelida) / В.Г. Ливенцева, И.А. Кайгородова // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2003. – № 7. – С. 131 – 132, 171.
3. Kaygorodova I.A. Molecular phylogeny of Baikalian Lumbriculidae (Oligochaeta): Evidence for recent explosive speciation / I.A. Kaygorodova, D.Yu. Sherbakov, P. Martin // Comparative Cytogenetics. – 2007. – N 1. – P. 71 – 84.
4. Martin P. Description of two new species of *Rhynchelmiss* (Oligochaeta: Lumbriculidae) from Lake Baikal (Russia), using classical morphology and ultrastructure of spermatozoa / P. Martin, M. Ferraguti, I. Kaygorodova // Annls. Limnol. – 1998. – N 34(3). – P. 283 – 293.

**Н.Л. Якимова**

### НЕЙРОТОКСИЧНОСТЬ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ РТУТИ В ОТДАЛЕННОМ ПОСТКОНТАКТНОМ ПЕРИОДЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

*АФ – НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

Наблюдающееся нарастание нарушений психо-неврологического статуса в отдаленном периоде у лиц, находившихся в контакте с неорганическими соединениями ртути (НСР) как на производстве, так и в быту, обуславливает актуальность выполнения экспериментальных исследований, направленных на установление патогенетических механизмов последствий ртутной интоксикации.

**Целью** исследования явилась сравнительная оценка нарушений поведения, нейрохимических, нейрофизиологических изменений головного мозга у лабораторных животных в отдаленном периоде воздействия паров металлической ртути и сулемы.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись беспородные белые крысы. Животных опытных групп в течение 7 недель подвергали ингаляционному воздействию парами металлической ртути или подкожному введению сулемы. Обследование проводили через 8 недель после экспозиции тестированием по методам «открытое поле», «крестообразный лабиринт», «чужак – резидент», «вращающийся стержень», исследуя ЭЭГ, а также определяя в гомогенате головного мозга показатели ПОЛ и содержание нейромедиаторов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе индивидуального поведения белых крыс установлено нарушение целостной структуры поведения при введении НСР, имеющее аналогичную направленность и общие закономерности. После экспозиции парами ртути число обследований отверстий открытого поля среди белых крыс, у которых регистрировался данный акт, было ниже по сравнению с контролем и составляло  $2,76 \pm 0,3$  усл. ед. и  $3,52 \pm 0,3$  усл. ед. ( $p < 0,05$ ). Животные с ртутной экспозицией статистически значимо дольше контрольных выполняли акты «вертикальная стойка» ( $2,0 \pm 0,65$  сек. и  $0,27 \pm 0,15$  сек.), «стойка с упором» ( $3,4 \pm 0,57$  сек. и  $1,3 \pm 0,19$  сек.) и «фризинг» ( $4,4 \pm 3$  сек. и  $0,34 \pm 0,20$  сек., соответственно). Количество крыс, выполняющих акт «стойка с упором», составило  $36,36 \pm 8,3$  % в опыте и  $61,11 \pm 8,1$  % в контроле. Время акта «груминг» составляло  $8,5 \pm 2,5$  сек. в опыте и  $0,52 \pm 0,23$  сек. в группе сравнения. При воздействии сулемы у животных опытной группы достоверно увеличилось число акта «фризинг», в то время как у животных контрольной группы данный акт отсутствовал. Изменение горизонтальной двигательной активности у белых крыс, получивших сулему, проявилось в уменьшении числа «локомоций» ( $0,91 \pm 0,31$  усл. ед.) по сравнению с интактными ( $2,2 \pm 0,77$  усл. ед.). Снижение показателя локомоторного поведения и вертикальной активности в «открытом поле» является показателем поведенческой стратегии со склонностью к пассивно-оборонительной реакции на новую обстановку. Увеличение числа паттерна «груминг» в 1,6 раза у подвергнутых воздействию сулемы белых крыс может свидетельствовать об усилении состояния тревожности.

Кластерный анализ выявил нарушения целостной структуры поведения. При воздействии паров ртути выявлены слабая исследовательская мотивация и высокий уровень тревожности, в то время как в контрольной группе переходы «обнюхивание — норка — локомоции» являлись выражением исследовательского поведения. При интоксикации сулемой происходило рассогласование цепи актов, наблюдались переходы «стойка с упором — движение на месте — обнюхивание», характеризующие состояние страха.

В тесте «чужак — резидент» у животных, получивших ингаляции ртути, 42,86 % особей нападали на чужака, в то время как в контрольной группе — 25,0 %. Это согласуется с литературными данными о повышении уровня агрессии при длительном воздействии парами ртути. У белых крыс после интоксикации сулемой не установлено значимых различий по числу особей с завершенными атаками на «чужака» (50,0 % в опытной группе и 46,67 % в контрольной), что может быть связано с вялостью, угнетением двигательной активности животных.

Установлено превышение времени удержания на «вращающемся стержне» у белых крыс, получивших ингаляционную экспозицию парами ртути:  $44,27 \pm 10,1$  сек. при  $24,06 \pm 3,8$  сек. в группе сравнения, что обусловлено неврологическими нарушениями в виде мышечного гипертонуса. Длительность удержания на «стержне» при воздействии двухлористой ртути изменялась незначительно —  $84,00 \pm 18,00$  сек. по сравнению с  $102,00 \pm 14,00$  сек. в контрольной группе. У крыс, подверженных воздействию ртути, повышалась способность к выработке условного пищедобывательного рефлекса дифференцировки освещенности, особи опытной группы опережали интактных по количеству правильных побегов к кормушке. Воздействие сулемой приводило к замедлению процесса обучения, белые крысы после воздействия сулемой совершали меньшее общее количество побегов к кормушке, в том числе подкрепляемых побегов.

При ингаляционном воздействии ртути в отведении F4 у белых крыс опытной группы увеличивалось время всего ответа, статистически значимо выше была амплитуда основного пика (P200) и пика N3, а амплитуда пика P3 — окончания ответа — статистически значимо ниже ( $F = 7,5$ , при  $p = 0,05$  для обоих значений). В отведении P3 этот показатель был ниже у животных опытной группы с достоверным различием пика P1. Отмечалось удлинение времени появления начала ответа (пики N1, P1), латентности основного пика P200, и в отведении P3, несмотря на нормальные значения латентности начала ответа, наблюдалось увеличение основного пика P200 и длительности всего ответа. Изменялись качественные характеристики потенциала P200 по форме: в ряде случаев наблюдалась раздвоенность пика и увеличивалось время остаточного шума. Исследования биоэлектрической активности головного мозга белых крыс с интоксикацией сулемой показали развитие избыточной десинхронизации нейронных элементов и нарушение корково-подкорковых связей головного мозга. Об этом свидетельствуют изменения биопотенциалов мозга в фоновой записи с преобладанием  $\beta_1$ -ритма, меньшая реакция амплитудных значений корково-подкорковых ответов, а также более значительное увеличение латентности пика P200 и времени всего зрительного ответа.

В ткани головного мозга белых крыс, получивших НСР, выявлены активации процессов ПОЛ и незначительное снижение уровня метаболитов оксида азота, наряду с повышением уровня дофамина. Установлена отрицательная корреляция между уровнем восстановленного глутатиона и содержанием серотонина ( $R = -0,928$ ,  $p = 0,008$ ) в гомогенате мозга опытных животных. По результатам регрессионного анализа в «крестообразном лабиринте» длительность обнюхиваний на 84 % ( $p < 0,001$ ), а число выглядываний из темного рукава — на 93 % ( $p < 0,01$ ) определялись уровнем норадреналина в головном мозгу. Это подтверждает значимость данного нейромедиатора в выполнении актов исследовательского поведения и усилении ориентировочно-исследовательской мотивации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительное воздействие НСР приводило в отдаленном периоде к формированию нарушений поведенческой активности, нейрофизиологических, биохимических изменений у животных, характерных для поражения центральной нервной системы. Изменения поведения имели одинаковую направленность, однако при ингаляционном воздействии ртути более выражены агрессивность, мышечный гипертонус и ускорение выработки условного рефлекса. В головном мозге животных опытной группы наблюдалось накопление продуктов ПОЛ, повышение уровня дофамина. Нарушение корково-подкорковых связей головного мозга выражалось в развитии десинхронизации, уменьшении медленноволновой активности при фотостимуляции.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Е.Г. Белых, Д.Н. Корнилов

### ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ УТРАТЫ МЕДИЦИСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПОСТРАДАВШИХ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ В ПРОЦЕССЕ 3-МЕСЯЧНОЙ АРХИВАЦИИ

*ГОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет Росздрава» (Иркутск)  
ГУ НЦ реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)*

#### АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из основных проблем текущего мониторинга сочетанной травмы (МОСТ) является потеря медицинской информации в процессе ее хранения в лечебных учреждениях.

**Цель** исследования — оценка размера утраты медицинской информации о пострадавших с сочетанной травмой в процессе 3-месячного архивирования стационаров г. Иркутска и в Областном бюро судебно-медицинской экспертизы.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках протокола МОСТ с 26 ноября по 27 декабря 2007 г. проведен текущий мониторинг историй болезни пострадавших с сочетанной травмой в профильных стационарах г. Иркутска и актов судебно-медицинского исследования погибших в том же периоде. Через 3 месяца (март 2008 г.) проведен ретроспективный анализ поднятой из архива медицинской информации по пострадавшим указанной группы.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установлено, что в процессе 3-месячного хранения данных часть медицинской информации становится недоступной для анализа. Часть данных изымается правоохранительными органами для следственных действий; вместо историй болезни в архиве хранятся запросы, по которым невозможно установить характер сочетанной травмы и рассчитать тяжесть повреждений. Дефицит информации по стационарам города составил 72,9 % (102 из 140 историй болезни).

При аудите информации в ОБСМЭ выявлен недостаток 25,7 % (10 из 39) актов судебно-медицинского вскрытия, изъятие которых из архива для процессуальных действий не было документировано.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлена систематическая ошибка, связанная с утратой медицинской информации, влияющая на ценность МОСТ. Результаты эпидемиологического анализа сочетанной травмы по г. Иркутску могут отличаться от истинной картины, при условии, что потеря медицинской информации не зависит от времени года и других обстоятельств.

Для устранения систематической ошибки представляется целесообразным ведение базы данных по пострадавшим в режиме реального времени. Для этой цели разработана и предложена к применению временная статистическая карта.

**С.Н. Жданова, Л.А. Степаненко, М.В. Мальцева, Б.В. Цветков, А.А. Косов, Е.Д. Савилов**

### ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЭПИДЕМИИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В ИРКУТСКЕ НА ОСНОВЕ ЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ

*ГУ НЦ медицинской экологии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)  
ФГУ Областной центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями (Иркутск)*

Иркутская область по количеству зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции входит в пятерку самых неблагополучных территорий РФ. В областном центре сконцентрированы уязвимые группы риска, обеспечивающие не только поддержание резервуара инфекции и постепенное распространение ее на остальные слои населения, но и наиболее высокие темпы развития эпидемии в области. К началу 2008 года официальное число случаев ВИЧ-инфекции в Иркутске превысило 11 000, что составило 1,8 % населения города. Ведущей группой для распространения ВИЧ-инфекции остаются потребители инъекционных наркотиков (ПИН). Активизировался процесс распространения инфекции половым путем, в том числе за счет работниц коммерческого секса (РКС). Обострилась проблема детей, рожденных

ВИЧ-инфицированными матерями. Поэтому прогнозирование проведено в группах ПИН, РКС, детей, рожденных от ВИЧ-инфицированных матерей, и среди населения, не практикующего рискованное поведение.

Прогноз построен на математической модели процесса распространения ВИЧ-инфекции в Иркутске в виде системы разностных уравнений:

$$x(t + 1) = Ax(t) + z(t) - u(t), t = 0, 1, 2, \dots, \text{ где}$$

$t$  — время (месяцы);  $x(t)$ ,  $z(t)$ ,  $u(t)$  — в каждый момент времени  $t$  векторы количества ВИЧ-инфицированных, вновь заразившихся и умерших для каждой группы учитываемой группы населения соответственно;  $A$  — квадратная матрица, учитывающая допустимые переходы из одной группы в другую.

В модель были заложены параметры ВИЧ-инфекции, значения которых получены из источников научной литературы, и региональные параметры Иркутска, основанные на результатах собственных исследований.

В модели выделили три условных стадии заболевания: стадия 1 — бессимптомная, стадия 2 — состояние здоровья инфицированных требует обращения за медицинской помощью, стадия 3 — стадия СПИДа. Продолжительность стадий задавали с учетом данных ВИЧ-инфицированных, наблюдающихся в областном центре по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями. Для детей в возрасте до 18 месяцев в модели было рассмотрено распространение инфекции путем заражения ребенка от ВИЧ-инфицированной матери вертикальным или перинатальным путем. Для людей, не входящих в группы риска, основным путем передачи инфекции был половой контакт с ВИЧ-инфицированным. В модели принимали вероятность передачи ВИЧ-инфекции за один контакт, равную 0,001.

Прогноз учитывал моделируемое число ВИЧ-инфицированных с учетом расчетных данных реального количества ПИН. По экспертным оценкам, число ПИН составляет 2,5 % от всего городского населения. Для Иркутска с численностью населения в 564 тысячи человек это число составляет 14 тысяч наркоманов, из которых 80,4 %, по данным тех же источников, являются ПИН. Предполагаемый уровень ПИН в Иркутске составляет 11 400 человек. В результате моделирования распространения ВИЧ-инфекции среди ПИН получена картина, наиболее приближенная к динамике официальной статистики. Максимальное накопление заразившихся ПИН было достигнуто в первые два года эпидемии, что и соответствует официальной статистике: пик заболеваемости в Иркутске пришелся на 2000 — 2001 годы. В эти годы было официально зарегистрировано, соответственно, 2 877 и 1 465 случаев инфекции. Затем наблюдалось падение показателей в течение последующих 5 лет, когда произошло достижение так называемого «насыщения» уязвимой группы в 2002 — 2006 годы, и была введена программа «Снижение вреда».

Тем не менее, по данным модели, после максимума заболеваемости в 2001 году темпы снижения распространения инфекции не совпадают с регистрируемыми уровнями, что может свидетельствовать о недостаточной обращаемости лиц за обследованием на ВИЧ. С 2008 по 2018 годы прогнозируется начало формирования плато количества ежегодного заражающихся ВИЧ на уровне  $2\,614 \pm 30$  человек. Ежегодное количество ВИЧ-инфицированных, которые официально могут быть учтены в ближайшее десятилетие, предположительно будет колебаться в пределах  $822 \pm 14$  человек.

Моделирование случаев смерти от СПИДа позволяет предполагать, что с 2007 года наступает пик смертности заразившихся ПИН в первые годы эпидемии. В результате уменьшения числа новых случаев ВИЧ-инфекции количество смертей от СПИДа в группе ПИН будет падать примерно в течение 7 лет и приобретет стабильный характер на более низком уровне ( $62 \pm 2$  человека). От всех причин, включая СПИД, к 2008 году, по данным модели, умрет 9 844 ВИЧ-инфицированных их группы ПИН, а к 2018 году этот показатель достигнет 17 308 человек.

Прогноз распространения ВИЧ-инфекции в группе РКС носит менее интенсивный характер, чем среди ПИН, учитывая сравнительно малую численность уязвимых лиц. Моделирование ситуации среди РКС проведено при условии, что они не являются потребителями наркотиков, так как истинное распространение наркомании среди этой группы людей не оценивалось. Тем не менее, рискованное поведение, которое практикуют РКС, заставляет акцентировать внимание на этой группе как на стабильном резервуаре инфекции, формирование которого, согласно модели, достигнуто в настоящее время. Начиная с 2008 года, на разных стадиях ВИЧ-инфекции может выявляться до 193 женщин этой группы риска.

Моделирование эпидемии среди детей, заражаемых ВИЧ при вертикальном и перинатальном контакте, позволяет предполагать, что если риск заражения детей снизится до 1 %, то и в этом случае будет выявляться 10 — 12 человек с ВИЧ-инфекцией ежегодно. Это обусловлено значительным накоплением числа инфицированных женщин репродуктивного возраста в Иркутске. В популяции, не практикующей рискованное поведение, учитывая все пути заражения, к 2018 году ежегодно может выявляться до 880 человек, и эта группа станет преобладающей среди ВИЧ-инфицированных.

На основании подбора параметров модели для четырех групп населения (ПИН, РКС, дети, рожденные от ВИЧ-инфицированных матерей, лица, не практикующие рискованное поведение) мы получили кривую модельного числа населения Иркутска, пораженного ВИЧ, наиболее близко отражающую статистику болезни, что позволяет осуществлять прогноз в соответствии с существующей системой регистрации и

оценивать реальные темпы эпидемии. Начиная с 2008 года, ежегодно в поле зрения специалистов будет попадать от 1 008 до 1 073 новых случаев ВИЧ-инфекции.

**Т.В. Никифорова**

## **ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-БЫТОВЫХ И СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ШАХТЕРОВ КУЗБАССА**

*ГУЗ «Беловский кожно-венерологический диспансер» (Белово)*

Проблема охраны и укрепления здоровья подземных рабочих угольных шахт является в настоящее время одной из актуальных задач здравоохранения и приобретает все большую значимость как один из внутренних резервов повышения производительности труда и продолжительности жизни шахтеров.

Изучены основные факторы, способствующие возникновению и росту числа грибковых заболеваний горнорабочих угольных шахт крупного административного центра Кемеровской области. Исследование проводилось во время периодического медицинского осмотра шахтеров за период с 2002 по 2007 гг.

С целью выявления начальных проявлений микозов была разработана «Карта микологического и социально-гигиенического обследования шахтеров». В которой отражались социально-трудовые факторы (профессия, подземный стаж, тяжесть и напряженность труда, способ отработки угля, неблагоприятное действие на организм охлаждающего микроклимата, использование индивидуальной спецодежды и обуви); социально-бытовые факторы (проживание в благоустроенной квартире, наличие централизованного водоснабжения, занятия спортом, посещение спортзалов, бассейнов, курение, употребление алкоголя, перенесенные заболевания, наследственность).

Микоз стоп и онихомикоз, а также его ранние проявления наиболее часто встречаются у подземных рабочих в возрасте старше 40 лет —  $63\% \pm 1,0\%$  ( $p < 0,001$ ) со стажем работы свыше 10 лет —  $61,8\% \pm 0,9\%$  ( $p < 0,001$ ). Уровень распространенности микозов стоп увеличивается у лиц со стажем подземной работы свыше 16 лет —  $64,3\% \pm 1,0\%$  ( $p < 0,001$ ) против  $35,7\% \pm 1,7\%$  ( $p < 0,001$ ) при стаже подземной работы до 16 лет, что объясняется большим контактом с производственной обувью, водой, длительной работой в неблагоприятных условиях.

Чаще всего грибковые поражения стоп наблюдаются среди подземных рабочих основных профессиональных групп с наиболее тяжелыми и напряженными условиями труда: горнорабочих 1–3 разряда, ГРОЗ 5 разряда, проходчиков —  $76\% \pm 0,7\%$  ( $p < 0,001$ ). Менее подвержены данному заболеванию машинисты горновыемочных машин, электрослесари и группа прочих профессий —  $24\% \pm 0,7\%$  ( $p < 0,001$ ).

Большинство шахтеров ( $61,5\% \pm 0,9\%$ ) проживают в частном доме или доме барачного типа с отсутствием централизованного водоснабжения —  $70,8\% \pm 0,9\%$ . Занятие спортом отметили  $33,4\% \pm 0,9\%$  опрошенных, а  $66,4\% \pm 0,9\%$  спортом не занимались.  $68,3\% \pm 0,9\%$  опрошенных шахтеров курят,  $79,6\% \pm 0,6\%$  употребляют алкоголь.

Наибольшее число подземных рабочих не пользовалось индивидуальной обувью —  $50,2\% \pm 1,0\%$ , посещали моечную —  $46,4\% \pm 1,0\%$ , душ, бассейн —  $2,2\% \pm 0,09\%$ , и лишь небольшое количество опрошенных —  $1,2\% \pm 0,05\%$  имели контакт с больным грибковым заболеванием в семье.

Определенное влияние на распространенность грибковых поражений оказывают условия труда. Рабочие основных профессий (ГРОЗ 5 разряда, проходчики, горнорабочие 3 разряда) работают в наиболее тяжелых и напряженных условиях труда. Микозы стоп наиболее часто встречаются у лиц, работающих в тяжелых (3–4 степени тяжести) условиях труда (проходчиков, ГРОЗ 5 разряда, горнорабочих 3 разряда, МГВМ) —  $82,2\% \pm 0,5\%$  ( $p < 0,001$ ).

Грибковые заболевания наиболее распространены у шахтеров, участвующих в выемке породы или угля (проходчиков  $30,4\% \pm 1,6\%$  ( $p < 0,001$ )), а стертые формы микозов — у горнорабочих 1–3 разряда —  $29,2\% \pm 0,07\%$  ( $p < 0,001$ ). Микроклиматические условия на шахте: температура воздуха в глубоких горизонтах высокая — 15–20 градусов. Относительная влажность высокая — 95–99% в связи с сильной обводненностью пластов. Скорость движения воздуха в магистральных выработках 1,5–2,0 м/сек.

Микроклимат в подземных условиях способствует повышенному потоотделению шахтеров и является провоцирующим фактором возникновения грибковых заболеваний.

Методом дисперсионного анализа установлено влияние различных социально-трудовых и социально-бытовых факторов на развитие микозов стоп. Наибольший вклад среди всех социально-трудовых факторов вносят возраст со степенью влияния 0,37 ( $p < 0,001$ ), подземный стаж — 0,25 ( $p < 0,001$ ) и профессия — 0,18 ( $p < 0,001$ ). Среди социально-бытовых факторов наибольшее влияние вносит посещение бассейнов,



спортзалов со степенью влияния 0,35 ( $p < 0,001$ ), занятие спортом — 0,14 ( $p < 0,001$ ), водоснабжение — 0,09 ( $p < 0,001$ ), проживание в неблагоустроенной квартире — 0,08 ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, учитывая вышеизложенное, следует считать несомненным влиянием социально-бытовых и социально-трудовых факторов на распространенность грибковых заболеваний.

**Д.А. Петроченко, А.А. Романчук**

## **ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ**

**МЭДКО «СООПР» (Кемерово)**

Известно, что общественные экологические движения, возникшие как специфический ответ общества на растущие экологические проблемы, в широком смысле слова трактуются как «комплекс общественных структур и процессов, выражающий сформировавшееся понимание необходимости преодоления ситуации, сложившейся в результате человеческой деятельности, представляющей собой угрозу как для самого человека, так и для всего живого» [4]; «тип социальной организации и социальных действий людей, принимающих участие в рамках различных структур (государственных, общественных и т.д.) в деятельности, направленной на оздоровление окружающей природной среды, гармонизацию отношений между обществом и природой» [3].

Цели общественных экологических движений имеют социально значимый характер, поскольку движения выступают за альтернативные формы общественной жизни, в основе которых — требование защиты окружающей среды и улучшения качества жизни. Главной задачей деятельности общественных экологических движений является формирование общественного мнения, развитие экологической гласности. Наряду с этим, большинство экологических движений ставят задачи экологического просвещения, образования и воспитания широких слоев населения — людей, не принимающих постоянного участия в экологической деятельности, формирования и развития их экологического мышления [1].

Общественные экологические движения обладают значительным потенциалом не только для развития интереса к проблемам экологии, краеведения и рационального природопользования, но и для привлечения к участию в различных формах общественно-значимой деятельности представителей всех социальных групп общества. Потенциал экологического движения характеризуется численностью его участников, их экологической подготовкой, степенью организованности движения, состоянием его материальной базы и т.д. [3]. Такой подход к определению потенциала позволяет вскрыть существенные возможности экологического движения в достижении социально-значимых эффектов, таких, например, как реализация целей, ориентированных на охрану окружающей среды, разумное использование природных ресурсов, создание экологически безопасных условий жизни, экологическое образование и воспитание населения и т.п. Осуществляя разноплановую деятельность, движение реализует свой потенциал.

Образовательный потенциал молодежных экологических движений выявляется при соотнесении обозначенных направлений их деятельности с продуктивными педагогическими идеями и тенденциями развития современного образования, реализация которых в полной мере не представляется возможной в пределах школы, поэтому предусматривает освоение новой образовательной среды. Специфика эколого-образовательного потенциала просматривается в процессе анализа современных функций, которые призваны реализовать сегодня общественные экологические движения наряду с традиционными (экологическое просвещение и воспитание, досуг, оздоровление, допрофессиональная подготовка и т.д.) и непосредственно эколого-образовательные, а также социально-образовательные и психологические [2].

Соответственно возникает проблемный вопрос: как с учетом специфики эколого-образовательной деятельности общественных экологических движений органично объединить перечисленные направления в единое целое и направить образовательный процесс, во-первых, на достижение цели экологического образования, которая формулируется нами как комплексное (т.е. уравнивающее антропоцентрические, эоцентрические и природоцентрические представления личности) формирование экологического сознания, во-вторых, на реализацию перечисленных психологических и социально-образовательных функций?

Решение этого вопроса лежит, на наш взгляд, в использовании совокупности принципов и методов основных подходов к формированию экологического сознания, используемых сегодня. Это подходы: традиционный (А.Н. Захлебный, И.Д. Зверев, И.Т. Суравегина и др.), деятельное, практико-ориентированное (А.В. Гагарин, А.Н. Камнев) и активное, смысловое (Д.Н. Кавтарадзе) экологическое

образование, экологическая психопедагогика (С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин), экопсихология развития (В.И. Панов).

Таким образом, по мнению ведущих специалистов, образовательный потенциал может рассматриваться как сложный педагогический феномен, включающий комплекс возможностей и стимулов для развития включенного в их деятельность человека, для достижения следующих образовательных эффектов: принятие экологического императива как нравственного, лично значимого, из которого естественным образом вытекает потребность преобразования его в жизнь, обогащение знаний, обретение новых смыслов знаний благодаря включению в контекст общественно-значимой деятельности; формирование новых ценностных ориентаций, ответственного отношения к окружающей социоприродной среде; установление связи между экологическими и социальными аспектами деятельности; воплощение в жизнь собственных экологических проектов участниками экологических движений; установление преемственности поколений; самореализация и самопознание личности участников движений, интерес к целенаправленной деятельности по улучшению состояния окружающей среды и ее осуществление как общественно-значимого дела.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Галкин Ю.Ю. Роль общественных организаций в экологическом образовании и просвещении / Ю.Ю. Галкин // Вестник экологического образования в России. — 1999. — № 2. — С. 4.
2. Гагарин А.В. Формирование экологического сознания в процессе образования / А.В. Гагарин // Педагогика высшей школы. — Щецин — Варшава, 2004. — № 24 — 25. — С. 282 — 287.
3. Галкин Ю.Ю. Экологическое движение: философско-социологический анализ: автореф. дис. ... д-ра филос. наук / Ю.Ю. Галкин. — М., 1994. — 39 с.
4. Маркович Данило Ж. Социальная экология: монография / Данило Ж. Маркович. — М.: Изд-во РУДН, 1997. — 436 с.

**А.А. Романчук, Д.А. Петроченко**

### ПОЛЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В РОССИИ В РАЗНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ

*МЭДКО «СООПР» (Кемерово)*

В настоящее время в полной мере начинает осознаваться необходимость общественного контроля, практических природоохранных мероприятий, экологического образования и воспитания населения России, формирования экологического менталитета, общей и экологической культуры человека. В решении этих проблем не последнюю роль могут и должны сыграть общественные экологические движения и общества охраны природы.

Анализ формирования экологического движения показывает, насколько исторически и психологически сложным и противоречивым было его развитие.

Началом зарождения общественного движения за охрану природы в России принято считать 1905 год, когда член Московского общества испытателей природы профессор М.И. Голенкин впервые выступил на заседании общества с докладом о необходимости охраны русской природы. По инициативе академика И.П. Бородина при Русском географическом обществе в 1909 году была создана природоохранная комиссия — первая подобного рода в России. Это были первые ростки нарождавшегося общественного движения за охрану природы. И уже в 1919 году плодотворно работали: Общество исследователей природы Орловской губернии, Калужское общество изучения природы, студенческий кружок «Любители природы» при Казанском университете и др. Через участие в этих организациях население постепенно втягивалось в общественную работу, получая возможность реализовать свою творческую энергию, помочь государству в решении сложнейшей проблемы. Однако на данном этапе деятельность этих организаций была еще разрозненной. Работа велась подчас стихийно, без единого плана.

В начале 1924 года отдел охраны природы Наркомата просвещения РСФСР выдвинул предложение оформить образование природоохранных организаций в виде добровольного общества охраны природы. Первое организационное собрание вновь созданного общества состоялось 3 декабря 1924 года под председательством заведующего Главнаукой Наркомпроса Ф.Н. Петрова. В первые годы работы Всесоюзное общество охраны природы (ВООП) стало инициатором ряда мероприятий государственного значения: выявления и учета природных фондов страны, установления запрета на добычу ряда видов животных. В годы Великой отечественной войны ВООП участвует в решении проблем обеспечения страны продовольствием, проводит подготовку кадров для сельского хозяйства, организуя курсы овощеводов, пчеловодов, животноводов, по изучению лекарственного сырья. В по-

слевоенный период общество содействовало восстановлению народного хозяйства, разрушенного войной, участвовало в разработке планов преобразования природы, благоустройства и озеленения городов. Начиная с 60-х годов, Общество принимает активное участие в решении проблем охраны и рационального использования природных ресурсов, реализуя комплексные подходы. С 1976 года ВООП одно из первых осуществляет общественную деятельность по выявлению, учету и организации охраны памятников природы, по созданию сети национальных парков [1].

В начале 60-х гг. в рамках структур официальных общественных организаций типа ВООП возникли неформальные объединения — Дружины охраны природы (ДОПы), которые со временем превратились в систему, охватившую всю страну. Эта система была направлена, прежде всего, на борьбу с браконьерством и сдерживание наиболее вопиющих проявлений индустриальной экспансии.

1982 — 1989 гг. характеризуются ростом самостоятельности и массовости экологического движения. В этот период движение приобретает преимущественно негативистскую направленность. Экологи выступают против наиболее разрушительных объектов и проектов, рассчитывая на сдерживание индустриальной экспансии и локализацию ее вредных последствий. Первая массовая кампания этого этапа увенчалась успехом. В 1986 г. проект «переброски рек», в поддержку которого первоначально выступало высшее руководство страны, был отменен, несмотря на то, что прежняя система водного хозяйства сохранялась и проблемы водоснабжения, которые был призван решить «поворот рек» продолжали обостряться. 1987 — 1989 гг. были наиболее продуктивными с точки зрения количества возникших движений и массовости акций. Необходимость координации усилий в петиционных и митинговых кампаниях вызвала к жизни широкие объединения экологических организаций и движений. В 1987 — 1988 гг. возник Социально экологический союз (СоЭС). В 1989 г. возникло еще более широкое Зеленое движение. Успехи экологического протеста, обращенного к верхам, были заметны. Были остановлены десятки вредных предприятий, похоронены проекты перебросок водных ресурсов, энергетических гигантов (Катунская ГЭС, например). Но в условиях сохранения прежней экономической системы это способствовало нарастанию паралича экономики, который сам по себе был вызван другими причинами.

В конце 1988 — начале 1989 годов появился ряд экологических организаций, образованных на политической платформе. В это же время и многие уже существующие экологические организации «конкретно-проблемного» и «гуманно-идейного» течений начали приобретать политическую окраску. Одновременно с тенденцией политизации общественной жизни сложилась тенденция политизации экологического движения. Одним из стимулов политизации экологического движения явилась предвыборная кампания 1989 года. В этот период (1989 — 1991) происходит «всплеск» численности и активности самостоятельных экологических организаций. Однако смещение деятельности большинства экологических организаций с практически-экологических мероприятий по оздоровлению экологической обстановки на политические акции привело к кризису всего экологического движения. В результате, к началу 1992 года произошло снижение численности и количества самостоятельных экологических организаций, лишь к 1994 году произошла некоторая стабилизация этого процесса.

В последнее время происходит рост количества и численности организаций по охране природной среды, и перед ними встают новые задачи. Целью создания общественных экологических и природоохранных организаций и движений в современных условиях является помощь, поддержка и широкое привлечение общественности к решению экологических проблем, объединение и координация усилий, организация доступа к информации, образованию, научно-практической деятельности. Активность общественных экологических и природоохранных организаций и движений в современных условиях направлена, в первую очередь, на разрешение проблем окружающей среды, а также на экопросвещение и экообразование. Собственно, основной задачей общественных экологических движений и обществ охраны природы является контроль над тем, насколько активны управленческие природоохранные структуры в выполнении собственных функций [2].

В заключение необходимо отметить, что поле деятельности экологических движений и обществ охраны природы имеет огромный потенциал для расширения и может включать множество задач, определяемых глобальным состоянием биосферы и спецификой конкретного региона, в котором действует организация.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Забелин С.И. Природоохранное движение в России до и после перестройки / С.И. Забелин // Аналитический ежегодник МНЭПУ. — 1998.
2. Халий И.А. «Зеленое» движение в России в конце XX века / И.А. Халий // Россия в окружающем мире: 2000 (Аналитический ежегодник) / Под общ. ред.: Н.Н. Моисеева, С.А. Степанова. — М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. — 328 с.

Ю.В. Романчук, А.А. Романчук

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИИ

МЭДКО «СООПР» (Кемерово)

Тенденция ухудшения экологической ситуации в России требует повышения эффективности деятельности государственных природоохранных органов, определения потенциальных партнеров и участников движения по охране окружающей среды, поиска оптимальной модели их взаимодействия.

Развитие экологического движения связано с осознанием общественностью, официальными кругами, все более широкими слоями населения перерастания процессов деградации в природной среде, вызванных антропогенными воздействиями, из локальных и региональных в глобальные. Необходимым условием его становления является решение проблем общенационального характера, начиная от преодоления кризиса в экономике, ее стабилизации и подъема, нормализации уровня жизни. Размах и масштабы экологического движения — показатель общественной приоритетности экологических проблем и одновременно гарант их возможного решения.

На современном этапе развития экологического движения его состояние определяется рядом моментов. Прежде всего, сама проблема не является приоритетной в силу высокой озабоченности населения крайне важными социально-экономическими проблемами. Отчасти это связано с недостаточным освещением СМИ проблем экологического движения, тенденцией пренебрежения вопросов экологии со стороны госструктур. В целом, экологическое общественное движение России, хотя и находится в сложном состоянии, но по-прежнему является одним из лидеров действий гражданского общества [1].

Под экологическим движением обычно понимается общественное экологическое движение, а экологическая деятельность государственных органов и учреждений выносится за его пределы. Органы власти неоднозначно относятся к экологическим организациям как вследствие неприоритетности экологической проблематики, так и вследствие радикальной позиции многих экологических организаций.

Очевидно, что более успешному развитию экологического движения могли бы способствовать меры правительства направленные на:

- 1) проведение консультаций с экологическими организациями в процессе принятия решений по проблемам охраны окружающей среды;
- 2) создание механизмов, которые обеспечили бы доступ к информации по экологическим проблемам и предоставили возможность участвовать в подготовке правительственных решений;
- 3) содействие ведению диалога с экологическими организациями по вопросам разработки и оценки планов в области охраны окружающей среды, труда и здоровья;
- 4) помощь в организации экологического образования населения.

Анализ периодической литературы и Интернет-ресурсов дает основание полагать, что в современных условиях стабилизации политической и экономической обстановки в стране наиболее перспективным направлением деятельности экологического движения будет, с одной стороны, расширение географии экологического движения вслед за распространением географии локальных очагов экологического кризиса [3, 4]. В поле зрения экологического движения попадет более широкий спектр проблем, связанных с экологической безопасностью. В этой связи следует обратить внимание на необходимость уменьшения экологического противостояния сторон (власти, бизнеса, неправительственных экологических объединений) [2].

С другой стороны, усилятся тенденции к объединению экологических организаций, в том числе вновь созданных, в союзы, ассоциации, фонды и т.д. для совместного решения экологических задач. На основе общих целей и проблем взаимопроникновения функций и идей произойдет сближение позиций всех звеньев экологического движения, будут созданы возможности для более тесного сотрудничества.

Мы считаем, что общественные экологические организации и партии будут продолжать расширять своё политическое влияние и участвовать в борьбе за место в структурах власти. Таким образом, смещение деятельности экологических объединений с практических мероприятий по охране окружающей среды в плоскость политики может привести к кризису всего экологического движения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад Общественной палаты Российской Федерации о состоянии гражданского общества в Российской Федерации. — М., 2007.
2. Природоохранное движение в России до и после перестройки // Аналитический ежегодник МНЭПУ. — 1998.
3. Халий И.А. Локальные социально-экологические кризисы лесных поселков России: к концептуализации проблемы / И.А. Халий // Природа и культура. Социоестественная история. — М.: Ин-т востоковедения РАН, 2001. — Вып. 20.

4. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учебное пособие / Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. — М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

**Д.Н. Русанов, В.В. Кузьменко**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Иркутский диагностический центр (Иркутск)*

Деятельность любого руководителя связана с принятием решений. В ходе управления производством не существует четких алгоритмов решения реальных задач. Если ранее руководители и эксперты выполняли эту работу только на основе личного опыта, то в настоящий момент существуют технические решения, позволяющие существенно повысить эффективность менеджмента. Их внедрение преследует выполнение важных задач — получение достаточно точных прогнозов и выбор оптимальных стратегий развития. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что информационные системы должны быть использованы в менеджменте здравоохранения, причем на всех его этапах — при планировании, сборе информации, ее анализе, в ходе эксперимента и проведения управляющих воздействий, при моделировании или прогнозировании процессов.

Одной из актуальных задач, стоящей перед здравоохранением, является оценка обеспеченности населения Иркутской области возможностями лабораторной диагностики. И это вполне понятно, так как лечение любого заболевания обусловлено правильностью поставленного диагноза, а, соответственно, возможностями современной диагностики и, прежде всего, лабораторной. В свою очередь, выявление точек приложения управляющих воздействий и их характеристика требует четкого представления о деятельности лабораторий. При этом внедрение новых подходов представляется целесообразным начать с автоматизации наиболее трудоемких этапов работы. В большинстве случаев, таковым является именно процесс накопления сведений об объектах управления.

В организационно-методическом и контрольном центре по клинической лабораторной диагностике Комитета здравоохранения Иркутской области была создана база данных по лабораторной диагностике, в которой накоплена информация о деятельности лабораторий всех лечебных учреждений области на протяжении четырех лет. В ней, наряду с весьма лаконичными сведениями, которые запрашиваются в учреждениях здравоохранения в соответствии с утвержденной постановлением Госкомстата России отчетной формой № 30, собран значительный объем дополнительной информации, а именно, содержатся паспортные данные о лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), лабораториях и их руководителях, сведения о проведении меж- и внутрилабораторного контроля качества, имеющемся оборудовании и степени его амортизации, перечне и количестве выполненных в лаборатории анализов, производителей применяемых реактивов, штатном составе, его укомплектованности и квалификации персонала. Однако формирование базы данных столкнулось с рядом трудностей.

Ранее на этапе формирования базы данных сведения о деятельности лабораторий вносились операторами вручную из годовых отчетов. Информация при этом вводилась дважды: вначале в лаборатории, а потом повторно оператором при переносе с бумажного носителя в компьютерную базу данных, что увеличивало вероятность ошибок и делало процесс сбора и обновления весьма трудоемким. Кроме того, еще одним недостатком существовавшей системы обработки отчетов было то, что в отчеты лабораторий часто попадали не стандартизированные сведения, отражающие субъективное представление составителя о форме и содержании отчета, что не позволяло использовать накапливаемые данные для обобщения и сравнения. Наконец, при анализе информации, представляемой лабораторией в разных отчетах (годового по 30-й форме, годового Главному специалисту, отчета для прохождения лицензирования и для закупки оборудования на тендерных торгах), оказывалось, что эти отчеты отличаются друг от друга не только формой и объемом, но и зачастую содержат противоречивые данные. Разработка единых требований по составлению отчета (за основу были взяты формы из 295 Приказа) и представление сведений в «электронном» виде в текстовом формате на дискетах позволило добиться лишь однородности информации, но не смогло помочь автоматизировать процесс ввода данных. Указанные соображения обосновывают необходимость и направления совершенствования информационной системы.

На наш взгляд, перспективным решением для получения объективной информации о деятельности лабораторий может быть создание корпоративной информационной системы лабораторной службы. Такая система должна включать в себя, наряду с модулями унифицированной лабораторной информационной системы (ЛИС), отвечающими за сбор, интерпретацию, визуализацию результатов исследования биологического материала, их хранение в пределах одного лечебного учреждения, также и вертикально ориентированный модуль отчетов. Этот модуль должен не только генерировать отчеты по запросам ЛИС

для сотрудников лаборатории, но и в фоновом режиме передавать информацию в стандартизированной форме в территориальные органы управления здравоохранением для ее накопления и дальнейшего анализа. Такая стандартизированная форма позволит беспрепятственно объединять присылаемую информацию от различных лечебных учреждений, обрабатывать ее или сравнивать между собой показатели деятельности лабораторий. К сожалению, предлагаемый подход, не смотря на свою эргономичность, в настоящее время в практическом здравоохранении России практически не используется. В перспективе базы данных отдельных лабораторий можно будет объединить, что обеспечит доступ к результатам лабораторных исследований всех заинтересованных специалистов.

Подобное решение должно быть привлекательным, как для конкретных ЛПУ, так и для органов управления здравоохранением, поскольку позволит решить ряд взаимосвязанных задач. Прежде всего – обеспечить лечебные учреждения современным программным обеспечением, решающим важные производственные задачи. Кроме того, в случае широкого внедрения хотя бы на районном или городском уровне, облегчит сопровождение программы, так как в регионе будет достаточное количество специалистов, знающих эту программу. И наконец, менеджерам здравоохранения позволит без дополнительных затрат на составление отчетов собирать полную и объективную информацию о деятельности лабораторий.

**О.А. Рыжова**

### **БИЗНЕС-ПРОЦЕСС «ЛЕКАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»**

**ГОУ ДПО «Иркутский государственный институт усовершенствования врачей Росздрава» (Иркутск)**

До настоящего времени процессный подход к управлению организациями практически не находит применения в учреждениях здравоохранения как на уровне управления организацией в целом, так и в управлении отдельными направлениями деятельности.

В применении к процессу снабжения учреждений здравоохранения лекарственными средствами (ЛС) наибольшую значимость приобретает анализ рисков, которые несет потребитель медицинской услуги в результате несвоевременного обеспечения ЛС или получения ЛС ненадлежащего качества.

В рамках процессного подхода лечебное учреждение стационарного типа можно рассматривать как бизнес-систему, представляющую собой связанное множество бизнес-процессов, конечной целью которой является оказание качественных медицинских услуг.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение возможности использования процессного подхода для оптимизации лекарственного обеспечения учреждений здравоохранения.

Нами разработан бизнес-процесс «лекарственное обеспечение учреждений здравоохранения», который состоит из 9 этапов, для практической реализации каждого этапа предложены содержание и основные направления работы исполнителей, контекстные диаграммы и технологические карты:

- I. Составление и подача заявок отделениями УЗ.
- II. Экспертиза заявок в ЛПУ
- III. Формирование заказа в аптеке.
- IV. Проверка заявки в главном финансовом управлении
- V. Проведение процедуры закупок в агентстве по государственному заказу.
- VI. Заключение государственных контрактов между поставщиками и ЛПУ.
- VII. Поставка ЛС в аптеку ЛПУ.
- VIII. Хранение ЛС в аптеке учреждения здравоохранения.
- IX. Отпуск ЛС в отделения учреждения здравоохранения.

Для повышения качества первичных заявок нами предложен алгоритм составления заявок на уровне заведующих отделениями.

Ключевым звеном бизнес-процесса «лекарственное обеспечение учреждений здравоохранения» определена предварительная экспертиза заявок на ЛС в учреждениях здравоохранения, для чего предложено ввести в ЛПУ официальную структуру «Экспертный совет», состав которой формируется как процессная команда. В состав экспертного совета входят: председатель – заместитель главного врача по лечебной работе, ведущие специалисты учреждения здравоохранения по направлениям, клинические фармакологи, заведующий аптекой, экономисты, юристы.

Наиболее сложным вопросом ресурсного обеспечения бизнес-процесса «лекарственное обеспечение учреждений здравоохранения» является подготовка персонала, участвующего в его реализации. В бизнес-процессе участвует большое количество исполнителей (клинические фармакологи, провизоры, заведующие отделениями, экономисты, юристы, системный администратор), которые должны работать как процессная команда, имеющая общие цели, единое понимание поставленных задач и соответствующую

щую подготовку для выполнения порученной работы. Формирование процессных команд – одна из важнейших проблем всех без исключения предприятий. Подготовка такой команды требует много времени, средств и умения управлять персоналом.

Проблема состоит в том, что знания, которыми должны обладать члены команды не входят не только в программы базовой, но и последиplomной подготовки. В основном это знания из смежных дисциплин или из других областей знаний, поэтому и формы обучения специалистов должны быть нестандартными.

Бизнес-процесс «экспертиза заявки» регламентируется технологической картой «экспертиза заявки». Рациональное лекарственное обеспечение учреждений здравоохранения строится на VEN-анализе, позволяющем сформулировать приоритеты для последующих закупок ЛС как с точки зрения эффективности фармакотерапии, так и с точки зрения целесообразности затрат на их приобретение.

Представленные отделениями заявки обсчитываются в аптеке, суммируются по одноименным ассортиментным позициям и в виде проекта заявки представляются в экспертный совет. Далее проект заявки подвергается VEN-, а затем ABC-анализу для формирования групп AV, BV, CV; AE, BE, CE и AN, BN, CN.

При распределении финансирования приоритеты должны отдаваться группам жизненно важных (V) и необходимых (E) ЛС, поэтому при планировании закупок в первую очередь должны быть выделены средства на группу AV, в которой сосредоточены наиболее дорогостоящие или закупаемые в больших объемах ассортиментные позиции, затем планируются расходы на группы BV и CV.

После того как были распределены средства на группу жизненно важных ЛС, рассматривают возможности финансирования группы AE, BE, CE. В связи с тем, что в группе необходимых ЛС допускается выбор альтернативных вариантов фармакотерапии, ассортимент препаратов в этой группе должен быть тщательно проанализирован методом затратно-эффективного отбора, с целью выбора наиболее эффективных, безопасных и экономически доступных ЛС. И только в том случае, если после выделения средств на группы V и E у учреждения здравоохранения остались свободные средства, они могут быть направлены на закупку небольшого количества наиболее часто используемых второстепенных (N) лекарственных средств преимущественно для симптоматической терапии.

Грамотно составить заявку на конкурс позволяют данные XYZ/VEN-анализа. Особое внимание должно быть обращено на группы XV, YV и ZV, так они включают жизненно важные ЛС с разной равномерностью потребления, запас которых в учреждениях здравоохранения должен быть постоянно. В связи с особой важностью ЛС из групп XV и YV целесообразно составлять заявку с учетом максимального желательного запаса.

ЛС, входящие в группы XE и YE не так критичны для лечебного процесса как группа V, чаще всего на их приобретение у учреждения здравоохранения есть некоторый запас времени, поэтому их количество может рассчитываться на уровне текущего запаса.

В результате проведенной экспертным советом аналитической работы составляется сводная годовая заявка учреждения.

Следует отметить, что учреждению здравоохранения нельзя направлять все выделяемое финансирование для приобретения ЛС через систему конкурсных торгов или аукционов в связи с тем, что потребление ЛС, в основном неравномерно и в течение короткого времени может резко меняться, поэтому определенный резерв средств должен оставаться для проведения более оперативных видов закупки – через котировку цен или разовые договоры. Размер резерва финансирования каждое ЛПУ определяет самостоятельно с учетом реальных условий снабжения.

Таким образом, внедрение процессного подхода к управлению лекарственным обеспечением учреждений здравоохранения способствует повышению экономической эффективности закупок ЛС, оптимизации ассортимента ЛС, используемых в стационаре, и в конечном счете приводит к повышению качества медицинской помощи в учреждениях здравоохранения за счет своевременного и бесперебойного обеспечения лечебного процесса жизненно важными и необходимыми ЛС.

**А.Г. Яковенко<sup>1</sup>, Т.Д. Прокофьева<sup>2</sup>, Е.Г. Максимова<sup>2</sup>, О.Н. Яковенко<sup>1</sup>**

### **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КРАСНУХОЙ ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет Росздрава» (Иркутск)

<sup>2</sup>Иркутский городской центр молекулярной диагностики (ИГЦМД) (Иркутск)

Краснуха – одна из эпидемически важных аспирационных инфекций в РФ (250 – 300 случаев на 100 тыс. населения), встречающаяся у детей и взрослых.

Изучения краснушной инфекции связано не только с высоким уровнем заболеваемости, но и с риском заражения женщин во время беременности и рождения ребенка с синдромом врожденной краснухи (СВК). Учет и регистрация случаев СВК в Иркутской области претерпевает те же трудности, как и в целом по РФ:

- случаи врожденных пороков, которые могли бы интерпретироваться как внутриутробное заражение, наблюдаются разными специалистами.
- возможности диагностики затруднены в связи с отсутствием доступной лабораторной базы в самих ЛПУ.

В связи с этим целью нашей работы стало выявление особенности течения эпидемического процесса краснухи по Иркутской области за период с 1986 по 2007 г. путем эпидемиологического анализа.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на основании данных годовых отчетов (ф. № 1, 2 ЦГСЭН и ТУ Роспотребнадзора по Иркутской области) по краснушной инфекции, а также результатов лабораторных исследований методом ИФА (данные ИГЦМД).

В работе использовались методы статистического и ретроспективного эпидемиологического анализа

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный эпидемиологический анализ заболеваемости краснухой по Иркутской области за 1986 – 2007 г. показал, что средний ежегодный темп убыли составляет 5,5 на 100 тыс. населения и имеет неоднородную динамику.

Максимальные показатели зарегистрированы в 1987 году – 348,4; в 2001 году – 576,6 на 100 тыс. населения. Второй пик (2001 г.) не укладывается в известную цикличность заболеваемости краснухи по Иркутской области (11 лет), регистрируется увеличение цикличного интервала на 4 года, что, возможно, отражает введение профилактической вакцинации краснухи в 1997 году группам риска.

Минимальные показатели отмечаются в 2003 году – 8,08, 2007 году – 13,49 на 100 тыс. населения, что отражает общую тенденцию к снижению заболеваемости краснухой и связано с полным двукратным введением вакцинации в 2001 году на основании календаря профилактических прививок (Приказ № 229 от 27.06.2001 г.).

Так, при использовании ИФА краснушных антител 533 женщин детородного возраста за 2004 – 2006 гг. у 6 человек (1,12 %) выявлены IgM, у 69 человек (12,94 %) – IgG.

Наиболее достоверную информацию о давности краснушной инфекции несет показатель динамики индекса avidности (ИА). Оценка индекса avidности у 748 человек показала, что низкоавидные IgG выявлены у 285 (38,12 %) человек, что говорит об инфицировании, причем, длительностью не более 2 – 3 месяцев. Высокоавидные IgG зафиксированы у 454 женщин (60,69 %), что можно расценить как инфекцию, протекавшую в отдаленном прошлом, но также наличие высокоавидных IgG у 60 % женщин во втором и третьем триместре беременности может говорить о перенесенной инфекции в ранние сроки.

Диагностический титр, свидетельствующий о наличии напряженного иммунитета против краснушной инфекции, обнаружен у 15 обследуемых женщин из 128 (11,72 %), у остальных титр IgG не являлся протективным.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Эпидемиологический надзор за распространением краснухи должен включать полную регистрацию, проведение лабораторного подтверждения всех случаев, включая СВК (СП.3.2.1.1176-02).

2. В связи с низким уровнем сохранения защитных антител (11,72 % женщин) эпидемиологический надзор за краснухой по Иркутской области должен включать скрининговые исследования титра IgG у привитых лиц.

3. В отсутствии подтвержденных лабораторных данных при планировании и течении беременности следует учитывать динамику индекса avidности.

4. Согласно известной расчетной методике ВОЗ, синдром врожденной краснухи при полном выявлении должен составлять не менее 0,13 % от общей заболеваемости краснухи на территории, таким образом, в Иркутской области должно регистрироваться в среднем 5 случаев СВК ежегодно.



**РАЗНОЕ**

С.В. Бойкова, А.П. Стефаненко

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА КОРМОВ  
КАК ФАКТОР КОНТРОЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

ФГУ «Кемеровская межобластная ветеринарная лаборатория» (Кемерово)

В условиях современного мира здоровье человека признано одной из основных ценностей. Из множества факторов, оказывающих влияние на состояние человека, главенствующее положение занимает качество пищевой продукции.

Общеизвестно, что по пищевым цепочкам (растение — животное — человек) возможны передача и накопление различных веществ, вредных для здоровья человека — тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов, микотоксинов, нитритов, нитратов и т.д.

ФГУ «Кемеровская межобластная ветеринарная лаборатория» выполняет функции референтного центра Россельхознадзора в сфере обеспечения испытаний, исследований, экспертиз по ветеринарии и агрономии. Лаборатория обслуживает Кемеровскую область, Красноярский край, республики Хакасия и Тыва. Одним из аспектов деятельности организации является экспертиза зерна, в том числе продовольственного, а также кормов и комбикормов в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01.

За период 2006 — 2007 гг. испытательной лабораторией ФГУ «Кемеровская МВЛ» было проанализировано более 1 000 проб зерна и продуктов его переработки на качество и безопасность. Основную часть исследований составили зерновые культуры — 279 проб, общей массой 197184 т, из них 139 проб (132 597 т) — пшеница, 19 проб (27 733 т) — ячмень, 14 проб (22 695 т) — овес. В одной из проб ячменя, предназначенного для фуражных целей, отобранного от партии массой 5 000 т, обнаружены бактерии *Citrobacter freundii*, являющиеся патогенными для сельскохозяйственных животных, т.к. они вызывают кишечные инфекции.

В 2007 г. в рамках мониторинга остатков запрещенных и вредных веществ в организме живых животных, продуктов животного происхождения и кормах специалисты ФГУ «Кемеровская МВЛ» проанализировали 57 проб (образцов) комбикормов для КРС и свиней. В 28 случаях обнаружено присутствие диэтилстильбэстрола, в 29 случаях обнаружен кленбутерол. Данные вещества являются гормональными и гормоноподобными, при скармливании их животным они накапливаются в организме и впоследствии обнаруживаются даже в продуктах переработки — колбасе, фарше — и, соответственно, могут попасть к человеку, определенным образом повлияв на состояние его здоровья.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению воздействия продуктов, содержащих ГМО, на здоровье человека и животных. До сих пор ученые не пришли к единому мнению, оказывают ли генетически модифицированные продукты существенное влияние на здоровье человека или нет. Тем не менее, специалисты лаборатории при экспертизе комбикормов и премиксов выявляют положительные пробы. В частности, при мониторинге из 86 проб, отобранных на выявление ГМО, положительными оказались 10. В них обнаружили промотор 35S.

В связи с тем, что повышается ценность человеческой жизни и здоровья, требования по гигиенической и экологической безопасности пищевой продукции усиливаются. Повсеместное использование пестицидов приводит к тому, что они обнаруживаются не только в кормах, зерне, но и в продуктах животного происхождения. В рамках мониторинга были проведены экспертизы на выявление остатков запрещенных пестицидов (ДДТ, ГХЦГ) в кормах, из 18 отобранных проб положительных не выявлено. В 53 и 16 пробах, отобранных для экспертизы на наличие пиретроидов и фосфорорганических веществ, соответственно, превышение ПДК не было. Также не было превышения ПДК при исследовании 47 проб на выявление содержания радионуклидов (стронций-90, цезий-137). Однако была выявлена проба с содержанием свинца выше ПДК.

Таким образом, экспертиза кормов позволяет выяснить их качество и безопасность и своевременно принять меры по предотвращению попадания недоброкачественных кормов в рацион животных, что позволяет получать качественную продукцию животного происхождения для полноценного питания человека.

**СУБЪЕКТИВНОЕ ВОСПРИЯТИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫМИ С ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ В ОТДАЛЕННОМ ПОСТКОНТАКТНОМ ПЕРИОДЕ***АФ – НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

Проблема изучения отдаленных последствий производственных травм и заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью, является одной из важнейших задач медицины труда. Последствия перенесенных профессиональных отравлений ртутью, особенно их влияния на качество жизни личности пострадавшего в отдаленном периоде, в профессиональной патологии изучены недостаточно. Наличие психоневрологических изменений у больных с хронической ртутной интоксикацией (ХРИ), утраты профессиональной трудоспособности, изменение и сужение актуальных социальных контактов, сложность их социальной адаптации в изменяющемся обществе определили актуальность настоящего исследования.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение качества жизни (КЖ), основанное на субъективном восприятии больных с хронической ртутной интоксикацией в отдаленном периоде после прекращения контакта с ртутью. Исследование включало оценки КЖ (SF-36) и уровней социальной фрустрированности (УСФ), общий показатель качества жизни – по Дудченко З.Ф. (2005), а также выявление типов отношения к болезни и эмоционально-личностных расстройств.

Было обследовано 30 мужчин с ХРИ II стадии, на момент обследования не работавших, средний возраст составил  $54,3 \pm 1,2$ , средний стаж работы в контакте с ртутью –  $16,8 \pm 1,2$  лет. 80 % лиц имели высокий процент утраты трудоспособности (60 % и более), у 55 % период после прекращения контакта с ртутью составил 10 и более лет.

Для больных характерны тревожный тип отношения к болезни (73 %), высокие уровни личностной (100 %) и реактивной тревожности, выраженная и умеренно выраженная депрессия (87 %), преимущественно тревожно-ипохондрический тип эмоционально-личностных расстройств (73 %), высокий уровень социальной фрустрированности (56,7 %). Лица с высоким УСФ демонстрируют достоверно более неблагоприятные оценки качества жизни в целом, физического и социального функционирования, психического здоровья, а также боли. Они достоверно отличаются от умеренно фрустрированных личностей по возрасту ( $51,1 \pm 1,9$  против  $56,8 \pm 1,8$  лет), степени утраты трудоспособности ( $70,0 \pm 5,0$  против  $50,0 \pm 10,0$  %), уровню личностной тревожности ( $66,7 \pm 1,4$  против  $59,2 \pm 2,4$  баллов). У умеренно фрустрированных лиц установлены обратные корреляционные зависимости величин КЖ в целом, шкал психического здоровья, физического, социального и ролевого эмоционального функционирования, жизнеспособности, боли от выраженности неудовлетворенности взаимоотношениями с ближайшим социумом (женой, родителями, детьми, родственниками, друзьями) и противоположным полом, а также досугом. У лиц с высоким уровнем социальной фрустрированности отношения с ближайшим социумом утрачивают столь важное значение, при этом появляются статистически значимые корреляционные зависимости оценок КЖ от выраженности неудовлетворенности материальным положением и образом жизни в целом.

В ходе исследования выявлены достоверно высокая, по сравнению с популяционной нормой (Нувик А.А., 2001), распространенность боли, снижение ролевого социального и эмоционального функционирования, жизнеспособности. Показаны достоверно ( $p < 0,05$ ) более высокие оценки общего здоровья у лиц с постконтактным периодом до 10 лет ( $74,2 \pm 2,9$  против  $67,5 \pm 1,4$  % от нормы) и неудовлетворенности жизнью в целом ( $2,7 \pm 0,2$  против  $2,1 \pm 0,2$  балла). Изучение корреляционных связей общего показателя КЖ, а также отдельных шкал КЖ и УСФ, позволило установить, что ухудшение психического здоровья, физического, социального и ролевого эмоционального функционирования, жизнеспособности, усиление боли достоверно зависят от выраженности неудовлетворенности взаимоотношениями с ближайшим социумом (женой, родителями, детьми, родственниками, друзьями) и противоположным полом, жилищно-бытовыми условиями и досугом у лиц с постконтактным периодом менее 10 лет. В группе лиц с большим постконтактным периодом отношения с женой и родственниками утрачивают столь важное значение, более высокие значения вышеперечисленных шкал КЖ связаны в большей степени с удовлетворенностью отношениями с противоположным полом, положением в обществе, образом жизни в целом.

**Результаты** проведенного исследования выявили наличие психо-социальных проблем, снижающих качество жизни больных с ХРИ на фоне хронического болевого синдрома, и являющиеся основанием для разработки психо-коррекционных мероприятий применительно к больным ХРИ.

Таким образом, улучшение качества жизни больных ХРИ заключается не только в улучшении социальных составляющих, но и в обязательной выработке умений и навыков самостоятельного контроля и регуляции своего психофизиологического состояния для повышения эффективности своих действий в стрессовых негативно-эмоциональных ситуациях.

Я.А. Костыро, Г.Н. Ковальская\*

## СУЛЬФАТИРОВАННЫЙ АРАБИНОГАЛАКТАН – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛОГ СУЛОДЕКСИДА

Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)

\* ГОУ ДПО «Иркутский государственный институт усовершенствования врачей Росздрава» (Иркутск)

В лаборатории природных синтонов и лигандов Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН впервые методом направленного синтеза с целью создания нового представителя класса полусинтетических гепариноидов нами разработана и запатентована оригинальная технология получения оригинальной наноструктурированной фармакологически активной субстанции, представляющей собой сульфатированный арабиногалактан в виде калиевой соли (AGSK).

В основе разработанной технологической схемы производства AGSK лежит химическая модификация (сульфатирование) растительного полисахарида – арабиногалактана, получаемого в результате комплексной безотходной переработки древесины лиственницы сибирской (*Larix sibirica Ledeb.*). Содержание арабиногалактана в древесине достигает порядка 15 %, что свидетельствует об огромных запасах исходного сырья и возможных перспективах массового производства нового биологически активного средства на основе арабиногалактана.

Субстанция AGSK является наноструктурированным функционализированным биополимером со сферической формой частиц, размер крупных агломератов которых достигает 200 – 600 нм.

По результатам исследования безвредности оригинальной AGSK субстанции установлено, что исследуемое соединение согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к классу «вещества малоопасные» – IV класс опасности ( $LD_{50} > 6$  г/кг). Фармакологическими экспериментами в опытах *in vitro* и *in vivo* показана антикоагулянтная и гипополидемическая активность AGSK субстанции, а также ее высокая относительная биологическая доступность при пероральном применении.

Совокупность полученных данных позволила разработать пероральную лекарственную форму AGSK субстанции в виде таблеток – экспериментальный препарат «AGSK таблетки 500 мг», который в предварительных доклинических исследованиях показал себя перспективным гипополидемическим средством с выраженным гипотриглицеридемическим эффектом и антикоагулянтным действием по эффективности сопоставимым с действием препарата «Сулодексид».

«Сулодексид» (Vessel Due F, Alfa-Wassermann S.p.A., Italy: капсулы 250 ЛЕ, раствор для инъекции 600 ЛЕ/2 мл) – это единственно официально разрешенный в России препарат класса гепариноидов, являющийся лекарственным средством импортного производства, что объясняет его высокую рыночную стоимость. В современной медицине он применяется как антикоагулянт прямого действия – для профилактики и лечения ангиопатий различной локализации и в качестве гипополидемического средства для вторичной профилактики коронарного атеросклероза и его осложнений.

Дополнительные доклинические и клинические испытания с последующим внедрением в медицинскую практику препаратов на основе сульфатированного арабиногалактана (AGSK) позволят пополнить арсенал гипополидемических средств и антикоагулянтов прямого действия отечественного производства, которые могут стать достойной альтернативой дорогостоящему импортному лекарственному препарату «Сулодексид», что в целом будет способствовать национальной безопасности России в области лекарственного обеспечения населения.

Е.О. Куркутов, О.И. Хуриганова, И.В. Доронькина, В.А. Потапов

## СИНТЕЗ ХАЛЬКОГЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

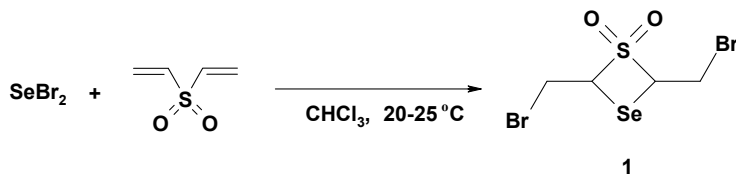
Институт химии имени А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)

ГОУ ВПО Иркутский государственный педагогический университет (Иркутск)

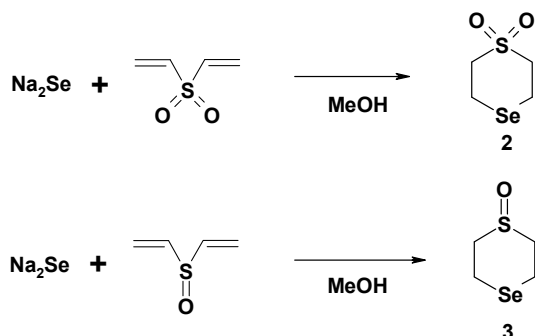
Сера содержится во многих медицинских препаратах и биологически активных соединениях. Селен является важным микроэлементом, недостаток которого в организме человека увеличивает вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, рака, артрита. Найдены селеноорганические соединения, обладающие высокой противораковой, бактерицидной, фунгицидной активностью. Поэтому синтез халькогеноорганических соединений, перспективных в отношении биологической активности, является актуальной задачей.

Нами синтезированы новые халькогеноорганические соединения, содержащие тиофеновое кольцо, сульфоксидную и сульфоновую группы, которые перспективны как биологически активные вещества.

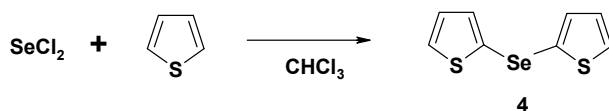
Нами впервые осуществлено присоединение дибромидов селена к дивинилсульфону. Установлено, что реакция протекает с высокой регио- и стереоселективностью и приводит к **четырёхчленному гетероциклическому соединению**, 2,4-бис(бромметил)-1,3-тиаселенан-1,1-диоксиду (**1**), с количественным выходом.



Присоединение к дивинилсульфону и дивинилсульфоксиду селенида натрия приводит к **шестичленным гетероциклическим соединениям**, 1,4-тиаселенан-1,1-диоксиду (**2**) и 1,4-тиаселенан-1-оксиду (**3**).



Многие производные тиофена проявляют биологическую активность. Нами впервые осуществлена реакция дихлорида селена с тиофеном, приводящая к бис(2-тиенил)селениду (**4**).



Таким образом, нами впервые осуществлен ряд реакций селеносодержащих реагентов с сераорганическими субстратами и синтезированы халькогенорганические соединения с потенциальной биологической активностью.

**И.А. Романчук, А.А. Романчук**

### ДИНАМИКА УРОВНЯ ШУМА ВО ВРЕМЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ ГОУ ВПО «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово)*

Сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения в период обучения в школе, учебных заведениях начального и среднего профессионального звена, а также в ВУЗах, является, на сегодняшний день, одним из наиболее актуальных и острых вопросов образовательной системы России. Учебная деятельность в большинстве наших образовательных учреждений ведется с нарушением многих санитарно-гигиенических норм, как следствие — среди выпускников учебных заведений страны практически здоровых людей почти нет, более 70 % молодого поколения имеют по 3 и более хронических заболевания. Среди наиболее распространенных нарушений здоровья у молодежи можно назвать множественный кариес зубов, ухудшение зрения, хронические заболевания верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистые заболевания, эндокринные нарушения, заболевания крови, заболевания позвоночника и суставов, нарушения опорно-двигательного аппарата, нервно-психические расстройства, ухудшение слуха и т.д.

Одним из множества известных факторов, способных вызывать нарушения здоровья человека, является повышенный уровень шума. Шумом называются беспорядочные звуковые колебания разной физической природы, характеризующиеся случайным изменением амплитуды и частоты. Шум, являясь общебиологическим раздражителем, может влиять на все органы и системы организма, вызывая разнообразные физиологические изменения. Это влияние может носить как специфический характер — изменения слуха, так и проявляться в виде таких неспецифических явлений, как вегетативные изменения — повышение кровяного давления, ослабление внимания, памяти, утомляемости глаз, нарушению психофизиологических показателей

– повышенной раздражительности, нарушению сна, а также снижению успеваемости. Установлено, что темп прироста нервно-психических нарушений составляет 5 % на 1 дБ уровня шума. Эффект воздействия звука зависит от генетических и приобретенных особенностей организма человека. Некоторые люди обладают особой чувствительностью к шуму. У учащихся во время воздействия высоких уровней шума наблюдаются нарушения в ходе выполнения познавательных задач, нарушение краткосрочной и долгосрочной памяти, снижение среднего уровня понимания прочитанного и показателей сосредоточенности внимания. Присутствие неконтролируемого шума может нанести существенный ущерб познавательной деятельности. Шум может вызвать беспомощность в обучении, увеличить возбудимость, изменить выбор стратегии решения задачи и снизить внимание к ней, скрыть речь и другие звуковые сигналы, нанести ущерб общению и отвлечь внимание человека. Врачи доказали, что допустимый уровень шума в помещениях образовательных учреждений не должен превышать 40 дБ [2].

**Целью** настоящей работы явилось изучение динамики уровня шума на учебных занятиях студентов Кемеровского государственного университета.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи.

1. Измерение уровня шума в учебном помещении на различных этапах учебных занятий, с учетом факторов, которые могут влиять на результат.

2. Анализ полученных данных и выявление возможной зависимости уровня шума во время учебных занятий от количества человек, присутствующих на занятии, их пола, возраста, параметров помещения, дня недели и времени, прошедшего от начала занятия.

3. Определение соответствия уровня шума на учебных занятиях допустимой норме.

Исследования проводились на лекционных и практических занятиях студентов Кемеровского государственного университета с помощью шумомера «Nokia». Шумомер располагался в центре помещения, где проводились занятия. Уровень шума измерялся каждые 5 минут с начала пары и до ее конца. Производился учет количества присутствующих на занятии и их пола. Параметры помещения измерялись с помощью стандартной 20-метровой рулетки. Делались отметки о времени суток и дне недели. Всего уровень шума был измерен на 384 занятиях. Полученные данные анализировались с помощью Т-критерия Стьюдента.

В результате исследований выяснилось, что средний уровень шума на учебных занятиях студентов Кемеровского государственного университета составляет почти 70 дБ. Картина изменения уровня шума в течение занятия обычно выглядела следующим образом: после начала пары уровень шума несколько спадал, затем постепенно возрастал и к концу пары достигал своего максимума. Средний уровень шума заметно изменялся в течение учебного дня: на 1-й паре он составил 65,9 дБ, на 2-й – 69,2 дБ, на 3-й – 71,3 дБ, на 4-й – 73,2 дБ, на 5-й – 67,1 дБ, т.е. максимум шума наблюдался на 4-й паре (рис. 1). В продолжение рабочей недели средний уровень шума изменялся следующим образом: понедельник – 64,9 дБ, вторник – 67,7 дБ, среда – 69 дБ, четверг – 71,8 дБ, пятница – 73,3 дБ, т.е. среднее значение уровня шума несколько возрастало к концу недели (рис. 1). Максимальный уровень шума наблюдался, обычно, в пятницу в конце 4-й пары, и достигал 90 дБ, т.е. превышал допустимую норму более чем в 2 раза.

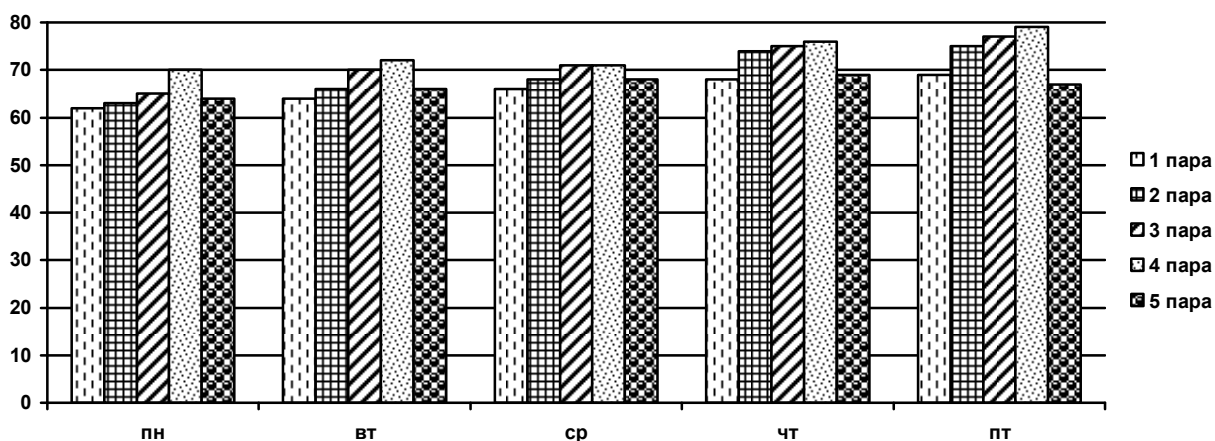


Рис. 1. Изменение уровня шума (дБ) на учебных занятиях в зависимости от номера пары и дня недели.

Не было выявлено достоверной зависимости уровня шума от размера помещения, пола учащихся и их возраста. Уменьшение или увеличение количества человек, присутствующих на занятии, также не сильно влияло на результаты измерений.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Наблюдается тенденция к увеличению уровня шума от начала к концу занятия, от 1-й к 4-й паре, и от понедельника к пятнице.

2. Не выявлено достоверной зависимости уровня шума во время учебных занятий от количества человек, присутствующих на занятии, их пола, возраста и параметров помещения.

3. Средний уровень шума на учебных занятиях студентов Кемеровского государственного университета составляет почти 70 Дб, т.е. превышает допустимую норму примерно в 1,7 раза.

4. Результаты исследования должны быть учтены при разработке рекомендаций по обеспечению защиты студентов от негативного воздействия шума во время учебного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Степанова М.И. Бережем ли мы слух? / М.И. Степанова // Образование. — 2003. — № 8. — С. 30–33.

**Н.О. Ярош, К.А. Абзаева, Л.В. Жилицкая М.Г. Воронков**

### **ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ**

*Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (Иркутск)*

Применяемые в настоящее время в мировой медицинской практике системные и локальные гемостатические препараты не всегда отвечают критерию безопасного гемостаза или действуют на отдельные компоненты системы свертывания крови. При этом некоторые кровоостанавливающие средства имеют природное происхождение, а это приводит к побочному действию и усложняет их использование.

В конце семидесятых годов прошлого столетия в Иркутском институте органической химии АН СССР был создан оригинальный кровоостанавливающий препарат — феракрил, одновременно проявляющий антимикробное и ранозаживляющее и обезболивающее действие. В дальнейшем он был запатентован и нашел применение во многих странах мира.

Развивая эти исследования мы систематически изучаем совместно с Гематологическим центром РАМН (Москва) и Центром реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН (Иркутск) неполные соли полиакриловой кислоты с другими металлами (преимущественно микро- и макробиологическими): их строение, свойства и биологическую активность.

Новые кровоостанавливающие препараты имеют широкий спектр фармацевтического действия, превосходят по своим свойствам используемые гемостатики и не имеют аналогов в мировой медицинской практике. Они обладают уникальным неспецифическим механизмом гемостаза, останавливая кровотечение путем образования интерполимера с белками плазмы крови. Благодаря этому они сворачивают кровь у больных гемофилией, болезнью Верльгофа и другими заболеваниями свертывающей системы крови. Кровоостанавливающее действие достигается быстро, повторные кровотечения и побочные эффекты отсутствуют. Новые гемостатики не оказывают на соприкасающиеся с ними ткани раздражающего и другого нежелательного действия. Новые гемостатики одновременно обладают и другими полезными свойствами, проявляют высокий антибактериальный эффект, предотвращающий развитие раневой инфекции, что позволяет применять их в асептических условиях, рано- и ожогозаживляющее действие. Применение новых гемостатиков ускоряет процесс регенерации поврежденных тканей без нагноений и образования рубцов. Они также устраняют кожный зуд различного происхождения.

Разработка и применение новых кровоостанавливающих препаратов имеют социально-экономическое значение: сокращение расхода дефицитной донорской крови и предотвращение опасности заражения гепатитом В и развития синдрома приобретенного иммунодефицита; предотвращение потери крови при различных хирургических операциях, чрезвычайных происшествиях, катастрофах, спортивных и бытовых травмах, заболеваниях свертывающей системы крови, при этом сократится время нахождения больных в стационарах.

Эти гемостатики могут быть включены в аптечки и индивидуальные пакеты первой помощи и могут стать незаменимыми средствами первой помощи для снижения внебольничной летальности населения от основных неотложных состояний.

Простая, энергосберегающая, экологически безопасная технология производства кровоостанавливающих препаратов обеспечит медицину и здравоохранение дешевыми и безопасными препаратами широкого спектра действия.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ В «БЮЛЛЕТЕНЬ ВСНЦ СО РАМН»

Редакционная коллегия "Бюллетеня ВСНЦ СО РАМН" обращает внимание авторов на необходимость соблюдать следующие правила.

1. Статья должна иметь визу руководителя учреждения, сопроводительное письмо из учреждения, где выполнена работа на фирменном бланке, экспертное заключение о возможности опубликования.

2. Статья должна быть напечатана на одной стороне листа формата А4. В редакцию направляется магнитный диск с записью статьи в текстовом редакторе Word 6 или выше и один распечатанный экземпляр.

3. Рекомендуемый шрифт – 12 Times New Roman, интервал – одинарный; поля: верх – 2,5; низ – 2; слева – 3; справа – 1. Все рисунки должны быть представлены каждый отдельным файлом в формате TIFF с разрешением не менее 300 ppi. Диаграммы, графики и таблицы должны быть выполнены в Word, Excel или Statistica и представлены отдельными файлами.

4. Объем статей не должен превышать 8 страниц с иллюстрациями, подписями к ним, таблицами, списком литературы и рефератом.

5. В начале первой страницы пишут: индекс УДК; инициалы и фамилию автора (ов); название статьи; учреждение, где выполнена работа; город; реферат на русском языке, ключевые слова на русском языке (не более 4); реферат на английском языке, ключевые слова на английском языке.

Затем идет текст статьи, список литературы, На отдельных листах печатаются таблицы, рисунки, подрисуночные подписи.

6. При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать сведения о количестве, видах использованных лабораторных сертифицированных животных, источниках их получения; применявшиеся методы обезболивания и умерщвления животных (строго в соответствии с "Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных", утвержденных приказом МЗ СССР).

7. Статьи экспериментального и клинического характера после короткого введения необходимо снабжать подзаголовками: "Методика", "Результаты", "Заключение" или "Выводы".

8. Изложение статьи должно быть ясным сжатым, без повторений и дублирования в тексте данных таблиц и рисунков. Статья должна быть тщательно выверена авторами. Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте развернуты.

9. Все цитаты, приводимые в статьях, необходимо тщательно проверить. Должна быть ссылка на приставный список литературы.

10. Все термины должны быть унифицированы с учетом Международной классификации болезней 10-го пересмотра.

11. Сокращение слов, имен, названий (кроме общепринятых сокращений мер, физических и математических величин и терминов) не допускается. Необходимо строго придерживаться международных номенклатур. Единицы измерений даются по системе СИ.

12. В тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц, с указанием номера рисунка или таблицы и их названия.

13. В конце статьи ставятся подписи всех авторов. Необходимо указать фамилии авторов, полностью имя и отчество, должность, ученые степени и звания; полный почтовый адрес (с шестизначным индексом и номер телефона того автора, с которым редакция будет вести переписку).

14. Количество иллюстраций (фотографии, рисунки, диаграммы, графики) должно быть минимальным (не более 3-х монтажей фотографий или рисунков).

Фотографии должны быть прямоугольными, контрастными в формате TIFF (с разрешением не менее 300 dpi), рисунки четкими, диаграммы и графики выполнены в редакторе Word или Excel на компьютере с выводом через лазерный принтер.

Все иллюстрации присылать в одном экземпляре. На обороте фотографии и рисунка карандашом ставится номер, фамилия первого автора, название статьи, обозначается верх и низ.

Микрофотографии необходимо давать в виде компактных монтажей. В подписях к микрофотографиям указывают увеличение, метод окраски. Если рисунок дан в виде монтажа, детали которого обозначены буквами, обязательно должна быть общая подпись к нему и пояснения всех имеющихся на нем цифровых и буквенных обозначений.

Рисунки вкладываются в конверт, на котором пишут фамилию автора и название статьи.

15. Таблицы должны быть наглядными и компактными. Все таблицы нумеруют арабскими цифрами и снабжают заголовками. Предельное число знаков в таблице – 65, включая ее головку, считая за один знак каждый символ, пробел, линейку. Название таблицы и заголовки граф должны точно соответствовать ее содержанию.

**16.** Библиографические ссылки в тексте статьи даются номерами в квадратных скобках в соответствии с пристатейным списком литературы. В оригинальных статьях цитируется не более 15 источников, в передовых статьях и обзорах — не более 30. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники.

**17.** Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТом 7.1-8.4 с изменениями от 1 июля 2000 г.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускаются только в соответствии с ГОСТами 7.12-77 и 7.11-78.

**18.** К статье прилагается реферат, отражающий основное содержание работы, размером не более 15 строк машинописи в 1 экземпляре на русском и английском языке. В реферате на английском языке необходимо указать: название статьи, фамилии всех авторов, полное название учреждения, а также ключевые слова.

**19.** Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам на исправление, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями (плюс дискета с исправленной статьей). Если статья возвращена в более поздний срок, соответственно меняется и дата ее поступления с редакцию.

**20.** Не допускается направление в редакцию статей уже публиковавшихся или посланных на публикацию в другие журналы.

**21.** Рецензируются статьи редакционным советом.

**22.** Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

**23.** Не принятые к опубликованию рукописи авторам не возвращаются.

**24.** Корректурa авторам не высылается и вся дальнейшая сверка проводится редакцией по авторскому оригиналу.

**25.** Автор полностью несет ответственность за стиль работы и за перевод реферата.