

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

В двух книгах

Книга 2



ПОСВЯЩАЕТСЯ 80-ЛЕТИЮ НАН БЕЛАРУСИ

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БЕЛАРУСИ**

**ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ
ВИСЦЕРАЛЬНЫХ
ФУНКЦИЙ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

В двух книгах
Книга 2

Минск РИВШ 2008

УДК 612.822
ББК 51.1(2)
П78

Рекомендовано
Ученым советом Института физиологии НАН Беларуси
(протокол № 8 от 26 сентября 2008 г.)

Редакционная коллегия:

д-р мед. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси *В. С. Улащик*
(гл. редактор);
д-р мед. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси *В. А. Кульчицкий*
(зам. редактора);
д-р биол. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси *В. В. Солтанов*;
д-р биол. наук, проф. *В. Н. Никандров*;
д-р биол. наук *А. Г. Чумак*;
д-р биол. наук, проф. *В. Н. Калюнов*;
канд. биол. наук *В. М. Рубахова*;
Г. А. Асаёнок

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси *С. Н. Черенкевич*;
д-р биол. наук, проф., чл.-корр. НАН Беларуси *Е. И. Слобожанина*

Проблемы регуляции висцеральных функций : сб. науч. ст. : в 2 кн. /
П78 редкол.: В. С. Улащик [и др.]. – Минск : РИВШ, 2008. – Кн. 2. – 222 с.
ISBN-978-985-500-223-0.

Сборник научных трудов объединяет 116 статей ученых и клиницистов из Беларуси, Российской Федерации, Франции, Украины, в которых анализируются проблемы регуляции висцеральных функций в норме и при патологии. В первой книге сборника акцентировано внимание на фундаментальных закономерностях функционирования систем поддержания гомеостаза. Вторую книгу составляют статьи, авторы которых обсуждают результаты исследований, направленных на поиск новых путей диагностики, лечения и реабилитации социально значимых заболеваний. Большинство статей сборника выполнено в рамках научных заданий ГКПНИ «Современные технологии в медицине».

Издание предназначено для широкого круга специалистов, физиологов, патофизиологов, биохимиков, клиницистов.

ISBN-978-985-500-223-6
ISBN-978-985-500-223-0 (Кн. 2)

© Институт физиологии НАН Беларуси, 2008
© Оформление. ГУО «Республиканский
институт высшей школы, 2008

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОМ БАРЬЕРЕ ПРИ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И СПОСОБ ИХ КОРРЕКЦИИ

О. Н. Жук¹, Н. И. Нечипуренко², Г. Т. Маслова³, Е. И. Вашкевич¹

¹Институт физиологии НАН Беларуси», Минск

²РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Минск

³Белорусский государственный университет, Минск

Своевременная диагностика и лечение ишемических поражений головного мозга (ГМ) являются актуальной задачей экспериментальной и клинической неврологии, так как распространенность сосудистых заболеваний мозга продолжает неуклонно расти. Терапевтическая коррекция включает большое количество фармакологических и немедикаментозных средств, влияющих на многие звенья патогенеза церебральных ишемических повреждений. Одним из таких высокоэффективных и в тоже время доступных и щадящих методов лечения является лазерная терапия, преимущество которой заключается в многоплановом воздействии при ишемических повреждениях ГМ.

Взаимодействие лазерного излучения с биологическими тканями приводит к активации ферментативных окислительно-восстановительных реакций, нервно-гуморальных механизмов регуляции, изменению проницаемости мембран, усилению биоэнергетических и биостимулирующих процессов и в конечном итоге – восстановлению работы обратимо-поврежденных структур, в том числе при нарушениях мозгового кровообращения. Однако многие механизмы действия, пути реализации лечебного эффекта внутреннего лазерного облучения крови (ВЛОК) до сих пор остаются нераскрытыми и обсуждаются на уровне гипотез. В частности, практически не изучены ультраструктурные изменения коры головного мозга в постишемическом периоде при проведении ВЛОК. Весьма значимым в этих условиях является исследование состояния такой важной структуры как гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), представляющий собой в морфо-функциональном плане барьерно-транспортную систему, обладающую регуляторными и защитными свойствами. Современные исследования направлены на изучение процессов межклеточного взаимодействия в ГЭБ и объяснение функционирования морфологически разнородных элементов этой барьерной системы. Нарушение проницаемости клеточной системы ГЭБ приводит к изменению нейронального метаболизма, функциональным расстройствам, а в дальнейшем – и к органическому поражению ЦНС [1].

В отличие от общей системы циркуляции крови морфологически капилляры головного мозга относятся к сосудам типа АВ, характеризующихся прочной межэпителиальной связью, отсутствием пор и фенестр между эндо-

телиоцитами, сплошной базальной мембраной. Диффузия метаболитов и ионов в направлении кровь-мозг осуществляется на очень короткой дистанции. Расстояние между отдельными нейронами и капилляром составляет лишь несколько диаметров клетки. Кроме того, каждый сегмент сосуда часто образован единичной эндотелиальной клеткой. Эндотелиоциты, плотно контактируя друг с другом, образуют свободный капиллярный канал с очень тонкой стенкой. Базальная мембрана полностью покрывает эндотелиальные клетки. Базальный слой и, следовательно, эндотелий контактируют с пресинаптической мембраной отростков астроцитов. Повышение проницаемости сосудов, возникающее при высоком давлении в венозных синусах, сплетениях и крупных венах головного мозга, может приводить к нарушению целостности ГЭБ, являться причиной образования отеков и проникновения в нервную систему компонентов крови, инфекционных и токсических агентов.

Целью данной работы явилось изучение влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на ультраструктуру компонентов ГЭБ в норме и в условиях локальной ишемии головного мозга (ЛИГМ).

Материалы и методы. Исследования выполнены на кроликах обоего пола массой 2,5–3 кг, содержащихся в стандартных условиях вивария. Были проведены следующие экспериментальные серии: ВЛОК излучением инфракрасного лазера (ИК-лазера) интактных животных (n=9); ЛИГМ без лечения (8 кроликов); ЛИГМ + курсовое воздействие ВЛОК (7 животных); интактные кролики (n=7).

ЛИГМ создавали путем окклюзии обеих сонных артерий под внутривенным тиопенталовым наркозом (50–70 мг/кг) продолжительностью 3 часа. ВЛОК проводили ИК-лазером с помощью световода типа кварц-полимер, вводимого в краевую вену уха кролика через иглу для внутривенных инъекций. Мощность излучения составила 2 мВт. Лечение ВЛОК кроликов с ЛИГМ начинали через 30 мин после снятия зажимов с сонных артерий и проводили по одной 10-минутной процедуре в течение 5 суток.

Объектом электронно-микроскопического исследования являлась теменная доля коры больших полушарий кроликов. Мозг фиксировали вначале в 3%-ном забуференном растворе глутарового альдегида, затем выделяли указанный участок коры, измельчали, фиксировали в 1%-ном растворе тетраоксида осмия. После дегидратации в спиртах восходящей крепости материал заключали в аралдит [2]. Ультратонкие срезы готовили на микротоме LKB III (Швеция), контрастировали цитратом свинца и анализировали на электронном микроскопе JEM-100 В (Япония).

Результаты и их обсуждение. После проведения 5 процедур ВЛОК интактным кроликам просвет капилляров оставался неизменным, эндотелиоциты и базальная мембрана также не имели каких-либо видимых перестроек. Такая картина свидетельствует о том, что ГЭБ морфологически остается резистентным к курсовому воздействию НИЛИ в указанном режиме.

На 5 сутки постишемического периода в наших исследованиях наблюдался ряд изменений структур ГЭБ. В первую очередь происходило уменьшение просвета капилляров и их окклюзия вследствие набухания эндотелиальных клеток, которые выпячивались в сторону просвета капилляра. Базальная мембрана большинства сосудов не претерпевала существенных изменений, к ней прилегали слегка или умеренно набухшие отростки астроцитов. Некоторые поврежденные капилляры были окружены нормальными периваскулярными отростками астроцитов и несколько измененными перицитами. Давление на стенку сосуда было обусловлено их набуханием, при этом отростки имели редуцированное количество органелл и пониженную электронную плотность цитоплазмы (рисунок, а). В просветленной цитоплазме астроцитарных ножек митохондрии были набухшими, а их кристы частично разрушенными.

При выраженности деструктивных процессов в капиллярах наблюдалась пролиферация астроцитов вокруг поврежденных микрососудов и погружение патологически измененных частей капиллярной стенки в астроцитарные отростки, что свидетельствует о высокой реактивности перикапиллярных астроцитов и их участии в механизмах быстрой ликвидации поврежденных фрагментов микрососудов. Отмечалась также некоторая пролиферация астроцитарных ножек вокруг частично спавшихся микрососудов. (рисунок, б).

Ряд авторов также отмечают реакцию со стороны астроцитов после 5 минутной клинической смерти от кровопотери, выраженное уменьшение объема межклеточных щелей в результате перераспределения воды из вне- во внутриклеточный сектор ткани мозга [3].

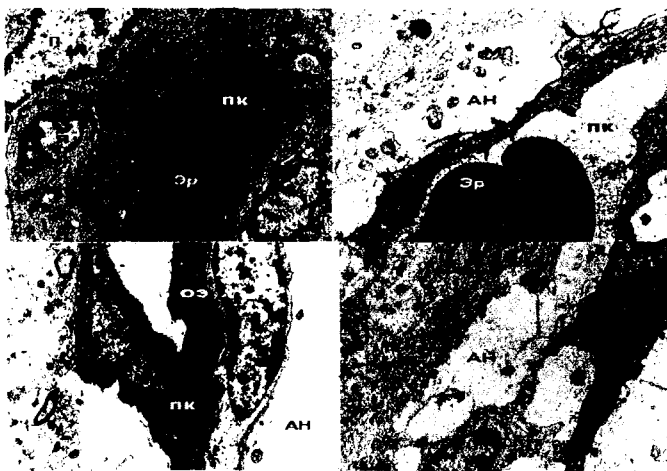


Рис. Влияние ВЛОК на состояние гематоэнцефалического барьера теменной доли головного мозга кролика при экспериментальной ишемии

Эр – эритроцит в просвете капилляра; ЯЭ – ядро эндотелиоцита; АН – астроцитарные ножки; ОЭ – отростки эндотелиоцита; ПК – просвет капилляра; М – митохондрии; П – перичит. а, б – постишемический период. в, г – постишемический период после проведения 5 сеансов ВЛОК. (Ув. а, б, г – × 7200, в – × 4800).

После проведения 5 сеансов ВЛОК в постишемическом периоде наблюдалась иная картина по сравнению с морфологической структурой участков ткани мозга нелеченных животных. Периваскулярный отек менее выражен, цитоплазма астроцитарных ножек уплотнена, просвет капилляров выглядел увеличенным, цитоплазма эндотелиоцитов просветлена, эндотелий формировал отростки, что может свидетельствовать об образовании новых коллатералей микрососудов (рисунок, в, г). Как известно, эндотелиальные клетки, которые в будущем сформируют новый капилляр, выпускают вначале псевдоподии – цитоплазматические отростки эндотелиоцитов, что позволяет заключить, что под действием ВЛОК происходит образование новых микрососудов. Это подтверждается результатами проведенных нами ранее исследований по оценке воздействия лазерного излучения на различные морфологические и патобиохимические нарушения при церебральной ишемии: улучшение микроциркуляции, уменьшение отека тканей и болевого синдрома [4, 5]. Выявленный эффект снижения степени интерстициального и внутриклеточного отека под действием ВЛОК может быть обусловлен повышением антиокислительного потенциала, активацией трансэндотелиального транспорта и восстановлением нарушенной структуры ГЭБ за счет усиления пролиферативной активности эндотелиальных клеток, обеспечивающей формирование новых микрососудов (неоваскулогенез). Представленные в настоящей работе данные подтверждают полученные ранее результаты [5] о способности ВЛОК стимулировать процессы клеточной и внутриклеточной регенерации, что является важнейшим фактором лечебного воздействия НИЛИ.

Список литературы

1. *Беляева, И. А.* Журн. невропатол. и психиатрии / И. А. Беляева [и др.]. – 1999. – № 8. – С. 57–62.
2. *Боголепов, Н. Н.* Методы электронно-микроскопического исследования мозга / Н. Н. Боголепов. – М., 1976.
3. *Семченко, В. В.* Постаноксическая энцефалопатия / В. В. Семченко, С. С. Степанов, Г. В. Алексеева. – Омск, 1999.
4. *Мусяенко, Ю. И.* Дисфункция эндотелия: материалы межд. конф. / Ю. И. Мусяенко, Н. И. Нечипуренко, Л. А. Василевская. – Витебск, 2004. – С. 109–112.
5. *Нечипуренко, Н. И.* Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук / Н. И. Нечипуренко, О. Н. Жук, Г. Т. Маслова. – 2007. – № 1. – С. 46–50.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Акулич Н. В.</i> ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ РЕГУЛЯЦИИ ГОМЕОСТАЗИСА ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ.....	3
<i>Апанель Е. Н., Дривотинов Б. В., Мاستыкин А. С., Новоселова Н. А.</i> ПОВРЕЖДАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ИШЕМИИ НА МОЗГ И ФЕНОМЕН ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.....	6
<i>Артюшкевич С. А., Висмонт Ф. И.</i> РОЛЬ КЛЕТОК КУПФЕРА И ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ГОРМОНОВ В РЕГУЛЯЦИИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ЭТАНОЛОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.....	8
<i>Арчакова Л. И., Манеева О. А., Новаковская С. А., Емельянова А. А.</i> ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПСИЙНОГО МАТЕРИАЛА У ПАЦИЕНТОВ С ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ.....	13
<i>Балбатун О. А., Козинцева О. И., Дудинский А. К.</i> ТОНУС ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ЛИЧНОСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ У СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ЭНДОГЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СУТОЧНЫХ БИОРИТМОВ.....	18
<i>Бычков А. В., Семенева И. Н., Путырский И. Н., Хиневич С. М., Сердюченко Н. С., Васильев С. А., Бокуть Т. Б., Цыгун Г. Ф., Улащик В. С.</i> К МЕТОДИКЕ РАССМОТРЕНИЯ ХРОНОХИРУРГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЫСОКОГО УРОВНЯ.....	20
<i>Висмонт Ф. И.</i> РОЛЬ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ И ЭНДОКСИНЕМИИ В ФОРМИРОВАНИИ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА И ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ.....	24
<i>Вишневская С. М.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ РОЛЬ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПЕРЕСТРОЕК ХРОМАТИНА ЛИМФОЦИТОВ И НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПОСЛЕ ТЕПЛООВОГО ШОКА IN VITRO.....	29
<i>Голубева И. Ю., Радченко М. В., Кузнецова Т. Г.</i> ПОВЕДЕНИЕ И СЕРДЕЧНЫЙ РИТМ ШИМПАНЗЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	32
<i>Гутикова Л. В., Велчко М. Г.</i> ГОРМОНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СИСТЕМЫ МАТЬ-ПЛОД ПРИ ПОЗДНИХ ГЕСТОЗАХ.....	36
<i>Докукина Т. В., Дубовик Е. Н., Мисюк Н. Н., Козмидиади А. О., Козмидиади Е. А., Харламова А. Н.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ МГНОВЕННЫХ ЧАСТОТ АЛЬФА ДИАПАЗОНА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	40
<i>Докукина Т. В., Дубовик Е. Н., Мисюк Н. Н., Козмидиади А. О., Козмидиади Е. А., Харламова А. Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....	44
<i>Дорофей Д. С.</i> МОДУЛЯЦИЯ СТРУКТУРЫ ФРАКЦИИ КОФЕРМЕНТА А МИОКАРДА И ПЕЧЕНИ КСЕНОБИОТИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ПАНТОТЕНОВОЙ КИСЛОТЫ В УСЛОВИЯХ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА.....	48
<i>Дроздова М. С., Немцов Л. М.</i> ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА И ОТВЕТА НА СТРЕСС У БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ.....	52
<i>Дунаева Т. Ю., Трофимова Л. К., Граф А. В., Крушинская Я. В., Соколова Н. А.</i> ВЛИЯНИЕ АНТЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ ПЕРИОДА РАННЕГО ОРГАНОГЕНЕЗА НА РАЗВИТИЕ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ БЕЛЫХ КРЫС И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ОСТРОЙ ГИПОКСИИ.....	56

<i>Евтухова Л. А., Кобыш А. Н., Медведева Г. А., Потылкина Т. В., Резникова Н. И.</i> ГОРМОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ АУТОИММУННОМ ПРОЦЕССЕ	60
<i>Евтухова Л. А., Медведева Г. А., Резникова Н. И.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА	63
<i>Емельянова А. А., Новаковская С. А., Тур Г. Е., Арчакова Л. И.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРАСТРУКТУРЫ КЛЕТОК КАХАЛА ОБОДОЧНОЙ КИШКИ КРЫС ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	67
<i>Жук О. Н., Нечипуренко Н. И., Маслова Г. Т., Вашикевич Е. И.</i> УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОМ БАРЬЕРЕ ПРИ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И СПОСОБ ИХ КОРРЕКЦИИ	72
<i>Жукова А. А., Овсюк Ю. А.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ГОМЕОСТАЗИСА ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЕМ	76
<i>Зубовский Д. К., Улащик В. С.</i> ВЛИЯНИЕ ОБЩЕЙ ТЕРМОМАГНИТОТЕРАПИИ НА ВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ	79
<i>Ильяшевич И. А., Сошникова Е. В., Тесаков Д. К.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА IV СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ	85
<i>Касап В. А., Короткевич Т. В., Андрушевич Т. Ф.</i> РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ В РЕГУЛЯЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА ЛИПОПРОТЕИНОВ КРОВИ ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭНДОТОКСЕМИИ	89
<i>Короткевич Т. В., Касап В. А., Андрушевич Т. Ф.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЛИПОПРОТЕИНОВЫЙ ОБМЕН ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭНДОТОКСЕМИИ	94
<i>Кубарко А. И., Гурский И. С., Александров Д. А., Шатило А. Ю., Яновская В. И.</i> ОЦЕНКА УЧАСТИЯ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПО ДАННЫМ ВАРИАбельНОСТИ РАЗМЕРОВ ЗРАЧКА	99
<i>Кузнецова Т. Е., Рыжковская Е. Л.</i> ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ЭНДОКРИННОЙ ФУНКЦИИ САМОК МОРСКИХ СВИНОК ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА	103
<i>Кучук Э. Н., Шуст Л. Г.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У КРЫС И КРОЛИКОВ НА ДЕЙСТВИЕ ВЫСОКОЙ ВНЕШНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЭНДОТОКСИНА В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТОГО УГЛЕРОДА	107
<i>Лукашенко Т. М., Лукашенко П. В.</i> ВЛИЯНИЕ СОЕВЫХ ДОБАВОК, ВВЕДЕННЫХ В КОРМОВОЙ РАЦИОН КРЫС, НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ	111
<i>Макаревич Д. А., Рябцева Т. В., Федоров А. А., Голубович В. П., Кирковский В. В.</i> ПРОБЛЕМА ГОМЕОСТАЗИСА В АСПЕКТЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТРИЦ	116
<i>Мальцева Н. Г., Кузнецова Т. Г., Туманов Э. В.</i> СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИОКАРДА ПРИ ГИПОКИНЕЗИИ И ИНКОРПОРАЦИИ РАДИОЦЕЗИЯ	121