

**БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ НАН БЕЛАРУСИ**

**НЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ
РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ В НОРМЕ
И ПАТОЛОГИИ**

*ПОСВЯЩАЕТСЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА ИВАНА АНДРЕЕВИЧА БУЛЫГИНА*

**Минск
2007**

**БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ НАН БЕЛАРУСИ**

**НЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ
РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ В НОРМЕ
И ПАТОЛОГИИ**

*ПОСВЯЩАЕТСЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА ИВАНА АНДРЕЕВИЧА БУЛЫГИНА*

Минск
Бизнесофсет
2007

УДК 612.8.04:612.015(082)

ББК 28.707.3

Н45

Научные редакторы:

В. Н. Гурин, академик НАН Беларуси, профессор, доктор медицинских наук

В. Н. Калюнов, профессор, доктор биологических наук

Д. М. Попутников, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Н45 **Нейрогуморальные** механизмы регуляции функций в норме и патологии.: сб. научн. ст./ отв. ред. Гурин В.Н., Калюнов В.Н., Попутников Д.М. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 360 с.
ISBN-978-985-6649-67-0

Книга посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося отечественного физиолога академика Ивана Андреевича Булыгина.

В ней представлены вехи жизни и этапы научно-организационной и педагогической деятельности Ивана Андреевича Булыгина, отражены современные представления и гипотезы, основанные на новых данных по актуальным научным проблемам физиологии и медицины.

Научное издание предназначено для широкого круга специалистов, занимающихся проблемами регуляции функций в норме и патологии.

УДК 612.8.04:612.015(082)

ББК 28.707.3

Книга издана благодаря финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований

ISBN-978-985-6649-67-0

©Институт физиологии НАН Беларуси, 2007

©Оформление. ПЧУП «Бизнесофсет», 2007

**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ
ПЕРИЦЕЛЛЮЛЯРНОГО ПРОТЕОЛИЗА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК**

Никандров В.Н., Жук О.Н., Полукошко Е.Ф., Пыжова Н.С.

Институт физиологии НАН Беларуси, Минск

Молекулярные аспекты регуляции структурно-функционального состояния вегетативной нервной системы далеки от исчерпывающей ясности, несмотря на интенсивные исследования и чрезвычайную важность этих аспектов для разработки эффективных приемов коррекции расстройств вегетативной нервной системы. Среди целого ряда белков с нейротрофическими свойствами в последние два десятилетия на ткани головного мозга показана важная нейротрофическая роль плазминогена (Pg) – зимогена сериновой протеиназы плазмينا – синтезируемого микроглией и отдельными видами нейронов [1]. Роль Pg и даже возможность образования его в ткани периферической нервной системы оставались неясными.

В настоящей работе обобщена часть результатов собственных исследований воздействия Pg и его сильнейшего активатора – стрептокиназы (SK) на структурно-функциональные и отдельные метаболические характеристики органотипических и диссоциированных культур симпатических – краниального шейного, шейно-грудного ганглиев крыс, а также ганглия смешанной природы, преимущественно парасимпатического – узлового ганглия блуждающего нерва.

Судя по полученным результатам (табл. 1), в процессе развития органотипических культур ганглиев в культуральной жидкости накапливается Pg. Уровень его оценивали методом лизиса фибриновых пластин после добавки к исследуемым образцам аликвоты SK. В случае симпатического ганглия уровень зимогена возрастал за первую неделю на 27%, тогда как в культуральной жидкости узлового ганглия содержание зимогена снижалось на 12%.

В диссоциированной культуре краниального шейного ганглия в фазе активного нейритогенеза добавка Pg (10^{-9} – 10^{-7} М) к инкубационной среде в первые трое суток не выявила существенных морфологических изменений. Спустя 5–8 сут, при концентрации зимогена 10^{-7} М отмечены нарушение непрерывности до 40% отростков, зернистость сомы и исчезновение четкой границы между ядром и цитоплазмой нейронов (~30% клеток). Попытки замены фактора роста нервов зимогеном показали, что лишь в концентрации $\geq 10^{-7}$

10^{-7} М Pg способствовал развитию симпатобластов в течение 3–4 сут. Нейриты продолжали расти, начиналось их ветвление. Затем развитие нейробластов в культуре прекращалась.

Таблица 1. Уровень плазминогена (мм^2 зон фибринолиза) в культуральной жидкости в динамике развития органических культур вегетативных ганглиев крысы (метод лизиса фибриновых пластин, не содержащих активируемого плазминогена; плазминоген культуральной жидкости активирован в плазмин добавкой стрептокиназы; $n = 5$) [2, 3]

Исследуемый объект	Возраст культуры, сутки	Содержание плазминогена
Контрольная питательная среда, содержащая 0,5% эмбриональной телячьей сыворотки	–	0
Культуральная жидкость при культивировании краниального шейного ганглия	1	20,1
	7	25,6
	35	39,0
Культуральная жидкость при культивировании узловидный ганглия блуждающего нерва	1	31,1
	7	27,5

Если диссоциированные нейроны культивировали на фидерном слое из ненейрональных клеток в среде с 0,5% сыворотки крови, то замена фактора роста нервов в 6–7 суточной культуре 10^{-7} М Pg способствовала сохранению ее до 30 сут [4, 5]. Воздействие Pg на нейробласты диссоциированной культуры симпатического ганглия вело к увеличению активности сукцинатдегидрогеназы, регистрируемой гистохимическим тетразолиевым методом (табл. 2).

Таблица 2. Влияние плазминогена (экспозиция 40 мин) на активность сукцинатдегидрогеназ нейробластов диссоциированной культуры краниального шейного ганглия новорожденной крысы

Условия эксперимента	Активность энзима, усл. ед.
Контроль, $n = 30$	$99,05 \pm 7,43$ (100 %)
+ Pg, 40 мин, 10^{-7} М, $n = 32$	$121,50 \pm 7,82$ (122,7 %)
10^{-9} М, $n = 32$	$109,88 \pm 7,98$ (110,9 %)

Примечание: n – количество обследованных клеток на одном стекле

Культуры диссоциированных нейробластов краниального шейного ганглия спустя 6–7 сут характеризовались двукратным увеличением сомы нейронов: до 20–30 мкм в диаметре, регенерацией нейритов с образованием сети отростков. У части культур образовывалась подложка из клеток ненейронального происхождения (фибробласты, глия, оболочечные клетки). При действии 0,0005 М H_2O_2 в течение 20 мин однородность нейрональной популяции нарушалась – ~10% клеток уменьшались в размерах, нейриты и глиальные элементы не повреждались. Но через 2–3 сут разрушались отростки и сома примерно у 40% нейробластов. Предварительная инкубация клеток в течение 24 ч с Pg (10^{-9} или 10^{-7} М) существенно не влияла на развитие прижизненно наблюдаемых культур. Pg в концентрации

10^{-7} М оказывал протекторно-репаративный эффект на фоне действия H_2O_2 – доля поврежденных клеток уменьшалась с 10% до 5–6% спустя 20 мин и с 40% до 20% спустя 2–3 сут после воздействия H_2O_2 , реже встречались отростки с признаками деструкции (нарушение непрерывности волокна, появление зернистых включений по ходу нейритов). Иногда встречались клетки-тени. Судя по интенсивности сукцинатдегидрогеназной реакции, воздействие H_2O_2 вызывало заметное увеличение активности дегидрогеназы, свидетельствующее, по-видимому, о компенсаторных метаболических перестройках, обуславливающих повышение резистентности клеток к действию окислителя (табл. 3).

Таблица 3. Влияние прединкубации с плазминогеном (24 ч) на активность сукцинатдегидрогеназ нейробластов диссоциированной культуры краниального шейного ганглия новорожденной крысы при действии $0,0005$ М H_2O_2

Условия эксперимента	Активность энзима, усл. ед.
Клетки прединкубировали с Pg, 10^{-7} М, n = 32	51,0±2,9 (100 %)
+ H_2O_2 , n = 32	120,0±8,7 (236,9 %)
Клетки прединкубировали с Pg, 10^{-9} М, n = 30	38,5±5,3 (100 %)
+ H_2O_2 , n = 32	45,7±1,8 (118,7 %)

Примечание: n – количество обследованных клеток на одном стекле

По данным электронной микроскопии в органотипической культуре на обогащенной белками сыворотки крови питательной среде Pg вызывал лишь некоторое функциональное напряжение нейронов симпатических ганглиев взрослых крыс: расширение крист митохондрий и появление гранул гликогена. Перинеурональные глиоциты гипертрофированы, включали обилие везикул с плотным центром, как и те клетки, в цитоплазму которых были заключены безмякотные нервные проводники. H_2O_2 , 10^{-4} М вызывал обширную дегенерацию по некротическому типу нервных и глиальных клеток. Добавка Pg (10^{-7} М) в питательную среду предотвращала деструктивный эффект H_2O_2 : нервные и глиальные клетки напряжены, часть их органелл вакуолизирована, однако разрывов мембран не наблюдалось (рис. 1) [6, 7]. Механизм такого влияния пока не ясен. Известно, что Pg способен генерировать активные формы кислорода (в т.ч. разлагая H_2O_2) и в то же время осуществлять их конверсию [8, 9]. Возможно, отчасти приведенные факты обусловлены именно последней. Вместе с тем, взаимодействие Pg с мембранными структурами клеток нервной системы способно вызывать их модификацию, что может изменять чувствительность к окислителям.

Экспозиция симпатических ганглиев в питательной среде с добавлением глутамата натрия (10^{-4} М) в течение 24 ч вызвала повреждения нейронов по некротическому и по апоптотическому путям, а в глиальных клетках отмечены признаки апоптоза [10]. Нейроны имели явные признаки некротических повреждений: ядро округлой формы, в нем сохранено ядрышко, но в цитоплазме образуются крупные неправильной формы вакуоли из расширенных цистерн эндоплазматической сети и митохондрий. Границы цитоплазмы размыты, ближе к наружной мембране, целостность которой также нарушена, клетка кажется пустой.

Апоптотическое повреждение характеризовалось ядром неправильной формы, контуры его неровные, ядрышко сдвинуто к периферии, у внутренней мембраны ядра – конденсация

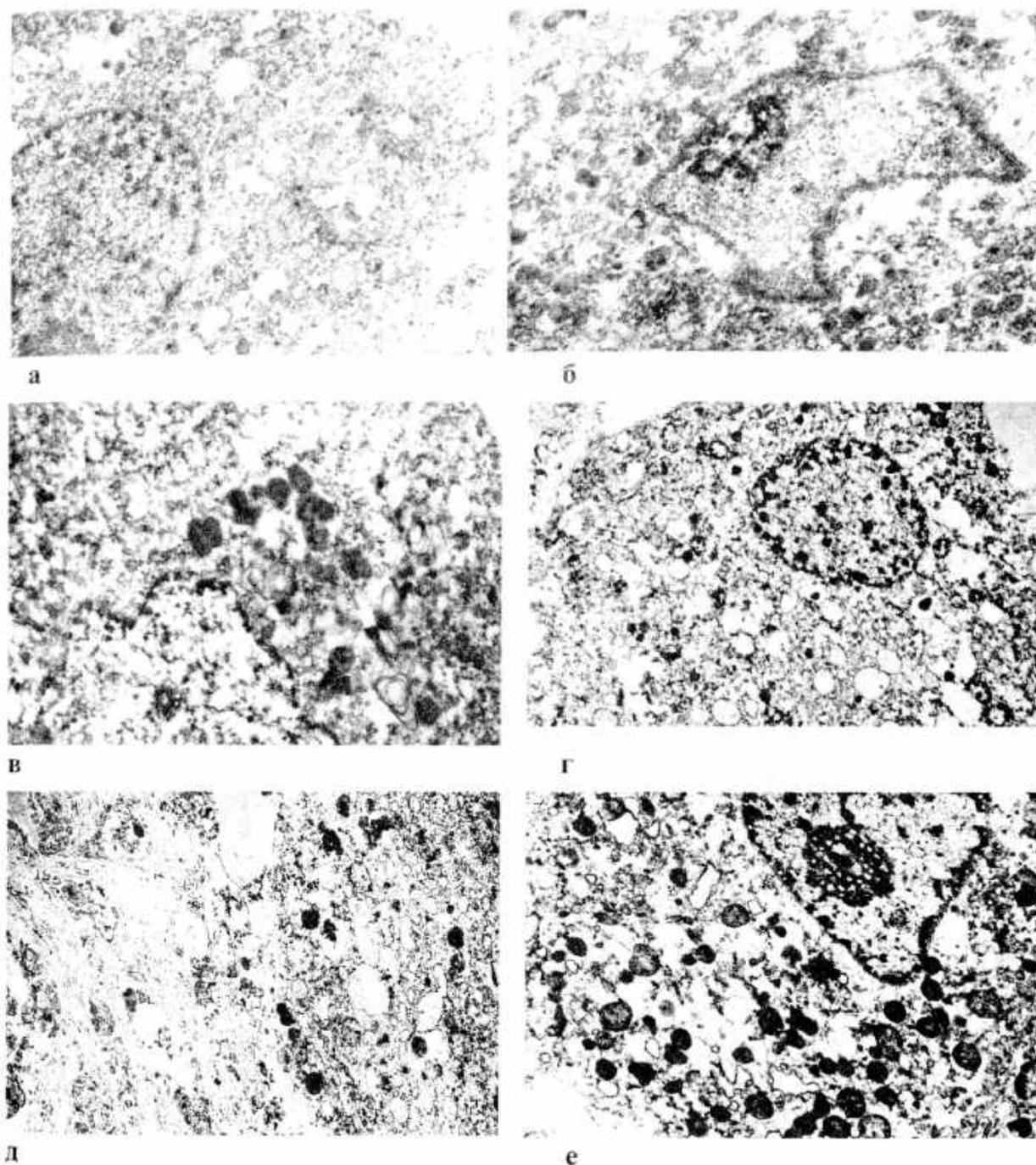


Рис.1. Совместное с глутаматом и пероксидом водорода влияние плазминогена на ультраструктуру симпатических нейронов. Органная культура краниального шейного ганглия взрослой крысы. Питательная среда DMEM + 0,5% эмбриональной телячьей сыворотки, 24 часа *in vitro*. **а** – глутамат (100 мкМ), деструктивные изменения нейрона по некротическому типу. Ув.8000. **б** – глутамат (100 мкМ), деструктивные изменения нейрона по апоптотическому типу. Ув.6000. **в** – глутамат (100 мкМ) + плазминоген (10 мкг/мл), деструктивные изменения нейрона по апоптотическому типу. Ув.6000. **г** – глутамат (100 мкМ) + фактор роста нервов (100 нг/мл), увеличение количества и размеров митохондрий. Ув.8000. **д** – пероксид водорода (10^{-4} М), деструктивные изменения нейрона по некротическому типу. Ув.5000. **е** – пероксид водорода (10^{-4} М) + плазминоген (10 мкг/мл), сохранность основных структурных компонентов нейрона. Ув.5000 [6, 7, 10]

хроматина. Перинуклеарно расположены участки просветления, отделяющие осмиофильное ядро от осмиофильной цитоплазмы. В ней наряду с вакуолями, образованными скорее всего эндоплазматической сетью, отмечается большое количество осмиофильных включений. В глиальных клетках также признаки апоптоза: повышенная осмиофилия ядра, конденсация цитоплазмы и образование “свободного” пространства между мембраной клетки и ее цитоплазмой. P_g устранял практически полностью некротический, но не апоптотический компонент эффекта глутамата. Абсолютное большинство нейронов характеризовалось изменениями контуров ядра, конденсацией хроматина, невыявляемостью ядрышка, конденсацией цитоплазмы, образованием патологического мембранного комплекса митохондрий, расширением цистерн эндоплазматического ретикулума, появлением электронно-плотных включений типа лизосом и т.п.



Рис. 2. Влияние добавки стрептокиназы (2000 МЕ/мл в течение 5 сут) на изменения размеров зоны роста симпатического и узловидного ганглиев [3, 5]

Добавка 2000 МЕ/мл SK вела к увеличению зоны роста, наибольшему у культур симпатического ганглия, что, по-видимому, связано с большей массой самого ганглия, соответственно увеличивается число клеток, выходящих в зону роста под влиянием SK (рис. 2). Влияние SK в питательной среде, обогащенной белками сыворотки крови, более выражено. Зона роста культур в присутствии SK имела повышенную плотность даже при сравнении с контролем из-за интенсивной пролиферации и миграции из эксплантата различных клеток, особенно шванновских клеток вдоль радиально направленных отростков нейронов. SK в обогащенной сывороткой питательной среде значительно улучшает рост и развитие симпатических ганглиев новорожденной крысы свыше 14 сут.

Итак, P_g синтезируется клетками вегетативных ганглиев. Конкретная локализация синтеза зимогена требует дальнейших исследований. Оба изучаемых белка проявляют нейротрофические свойства, оказывая прямое, не опосредованное кровотоком действие на клетки ткани ганглиев, в т.ч. внутриклеточный метаболизм, стимулируют пролиферацию, ускоряют созревание клеточных элементов. P_g обладает протекторным действием при воздействии повреждающих факторов. Реализация его эффекта, вероятно, опосредована

специфическими рецепторами, обнаруженными ранее на мембранах ряда клеток, включая нейроны и глиоциты. SK же является чужеродным белком. Учитывая синтез клетками ганглиев зимогена, можно было бы думать, что действие SK реализуется за счет образования активного плазмина из синтезируемого Pg. Однако ранее было показано отсутствие активной фибринолитической протеиназы в культуральной жидкости и сохранение SK ее Pg-активаторной способности [2]. Пути реализации нейротрофического действия данных компонентов протеолиза нуждаются в дальнейшем исследовании.

Литература

1. Kohsaka Sh., Namanoue M., Nakajima K. // *Keio J. Med.* 1996, Vol. 45. P. 263–269.
2. Никандров В.Н., Володкович О.И., Гронская Р.И., Жук О.Н., Шпак Г.А., Лукашевич И.Б., Полукошко Е.Ф., Петрусенко Г.П., Тумилович М.К. // *Достижения мед. науки Беларуси*, вып. VII. Рецензир. научно-практ. ежегодник, Минск, 2002, С. 49–50.
3. Жук О.Н., Полукошко Е.Ф., Никандров В.Н. // *Проблемы интеграции функций в физиологии и медицине. Матер. междунаrodn. конфер. Минск, 2004, С. 133–134.*
4. Гронская Р.И., Полукошко Е.Ф., Шпак Г.А., Никандров В.Н. // *Функциональная нейроморфология. Фундамент. и прикл. аспекты. К 100-летию акад. Д.М.Голуба. Минск, 2001, С. 77–79.*
5. Жук О.Н., Полукошко Е.Ф., Никандров В.Н. // *Механизмы функционирования висцеральных систем. III Всеросс. конфер. Тез. докл. СПб, 2003, С. 106–107.*
6. Жук О.Н., Никандров В.Н. // *Функциональная нейроморфология. Фундамент. и прикл. аспекты. К 100-летию акад. Д.М.Голуба. Минск, 2001, С. 100–102.*
7. Жук О.Н., Володкович О.И., Никандров В.Н. // *X съезд Белорусского общества физиологов. Тез. докл. Минск, 2001, С. 58–59.*
8. Nikandrov, V.N. // *Int. J. Biochem.* 1992, Vol. 24. P. 47–53.
9. Никандров В.Н., Пыжова Н.С. // *Изв. НАН Беларуси. Сер. мед.-биол наук.* 2003, № 3. С. 75–89.
10. Жук О.Н., Калюнов В.Н., Никандров В.Н. // *Колосовские чтения-2002. IV Международная конфер. по функциональной нейроморфологии. Тез. докл.. СПб: 2002. С. 110.*

СОДЕРЖАНИЕ

АКАДЕМИК И.А. БУЛЫГИН – ВЫДАЮЩИЙСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ФИЗИОЛОГ

ИВАН АНДРЕЕВИЧ БУЛЫГИН

(жизненный путь, творческая, научная, организационная деятельность)

Калюнов В.Н.

12

НАУЧНАЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОФЕССОРА И.А.БУЛЫГИНА
НА КАФЕДРЕ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ МГМИ

Белорыбкина Л.И.

20

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ О РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ АКАДЕМИКА
И.А. БУЛЫГИНА

Запорожец А.А.

24

ФИЗИОЛОГИЯ

ОБ УЧАСТИИ ГЕПАТОЦИТОВ И КЛЕТОК КУПФЕРА В РЕГУЛЯЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ
ТЕЛА И ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА

Артюшкевич С.А.

32

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ
ГАНГЛИЕВ

Арчакова Л.И.

35

ЦИТОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИАТОРОВ И
ФЕРМЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА В НЕРВНЫХ СПЛЕТЕНИЯХ ТАЗОВОЙ
ПОЛОСТИ ПРИ ГИПЕРТЕРМИИ

Бочарова В.Н.

39

ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ РЕЦЕПТОРОВ МЕЛАТОНИНА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ
БОЛЕВЫХ РЕАКЦИЙ НА ФОНЕ ЗАДАННОГО СУТОЧНОГО РИТМА

Будак А.В.

43

О ЗНАЧИМОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИКЛА МОЧЕВИНЫ И L-АРГИНИН–НО
СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКИ

Висмонт А.Ф., Степанова Н.А.

49

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ОТ СОСТОЯНИЯ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ
ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ И ВЫРАЖЕННОСТИ ЭНДОТОКСИНЕМИИ

Висмонт Ф.И.

54

О РОЛИ АДРЕНОРЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ МОЗГА
В МЕХАНИЗМАХ АНТИПИРЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АКУПУНКТУРЫ У
КРОЛИКОВ ПРИ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКЕ

Висмонт Ф.И., Третьякович Е.А.

58

МЕХАНИЗМЫ ТРАНСПОРТА КИСЛОРОДА У КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДА И
ПОСЛЕДУЮЩЕГО ОТОГРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИХ КОРРЕКЦИИ

Глуткин С.В., Зинчук В.В.

63

СОДЕРЖАНИЕ ФАКТОРА РОСТА НЕРВОВ В ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ ОРГАНАХ
ПРИ ПСИХОСОЦИАЛЬНОМ СТРЕССЕ

Горбунова Н.Б., Калюнов В.Н.

67

О РОЛИ КЛЕТОК КУПФЕРА В ПАТОГЕНЕЗЕ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКИ Грищенко К.Н.	71
ВЕГЕТАТИВНЫЕ НЕРВЫ – ВАЖНЕЙШИЕ ЗВЕНЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ Гурин В.Н.	76
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ КАРНИТИНА И БИОСИНТЕЗА КОФЕРМЕНТА А В ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ МИОКАРДА Гуринович В.А., Дорофей Д.С., Мойсеенок А.Г.	84
МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ Дмитриев А.Л.	90
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОНОВ САКРАЛЬНЫХ СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЙ, ИННЕРВИРУЮЩИХ ТОЛСТУЮ КИШКУ КОШКИ Дорофеева А.А., Пантелеев С.С.	93
РЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ И ЕЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НА ДЕЙСТВИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛАЗЕРНОГО СВЕТА РАЗНЫХ ОБЛАСТЕЙ СПЕКТРА Емельянова А.А., Арчакова Л.И., Новаковская С.А., Сердюченко Н.С., Жукова Н.Д., Говоров М.И., Гурин В.Н.	97
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ГИСТАМИНЕРГИЧЕСКИХ НЕЙРОНОВ МОЗГА Зиматкин С.М., Кузнецова В.Б., Барабан О.В., Емельянчик С.В.	103
НО-НЕЗАВИСИМОЕ ПОТЕНЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НОРАДРЕНАЛИНА НА НЕЙРОГЕННУЮ ВАЗОКОНСТРИКЦИЮ Караченцева О.В., Ярцев В.Н., Дворецкий Д.П.	108
ВЫСВОБОЖДЕНИЕ АЦЕТИЛХОЛИНА В КАУДАЛЬНОМ БРЫЖЕЕЧНОМ ГАНГЛИИ КОШКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОБОДОЧНУЮ КИШКУ ВЫСОКИХ И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР Кондрашова С.Б.	112
УЧАСТИЕ ТРИЙОДТИРОНИНА И ПРЕДНИЗОЛОНА В РЕГУЛЯЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА ЛИПОПРОТЕИНОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У КРЫС ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭНДОТОКСИНЕМИИ Короткевич Т.В., Касап В.А., Андрушевич Т.Ф., Соколдынская Е.И., Короткова Е.В., Картун Л.В.	115
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОЛИ КЛЕТОК КУПФЕРА И ЛИПОЦИТОВ В ФИБРОГЕНЕЗЕ ПЕЧЕНИ Кривчик А.А., Гринько И.В., Грищенко К.Н.	120
ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА β -КЛЕТКИ ОСТРОВКОВ ЛАНГЕРГАНСА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗРЕЛО- И НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ ЖИВОТНЫХ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ Кузнецова Т.Е.	125
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА РЕАЛИЗАЦИЮ НОЦИЦЕПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ У КРЫС Кульчицкий В.А., Мардас Д.К., Рожнова Л.Э., Пашкевич С.Г., Бомберова О.В.	128

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕЦЕПТОРНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ Лагутенко Ю.П., Сотников О.С.	133
УЧАСТИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИ ХОЛОДОВОМ СТРЕССЕ Лапша В.И., Бочарова В.Н.	137
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КОРТИКОТРОПИН-РЕЛИЗИНГ ФАКТОРА И ЕГО СЕЛЕКТИВНЫХ АГОНИСТОВ НА СИСТЕМНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ Ленцман М.В., Гурин В.Н., Висмонт Ф.И., Изварина Н.Л., Чернявская Г.В., Поленов С.А.	142
СТРУКТУРНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ МЕМБРАН ПОСЛЕ ОСТРОГО И ПРОЛОНГИРОВАННОГО γ -ОБЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ Лобанок Л.М., Буланова К.Я., Конопля Е.Ф.	148
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗРЕЛО- И НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ АДАПТАЦИИ К ХОЛОДУ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ Манеева О.А.	152
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПЕРИЦЕЛЛЮЛЯРНОГО ПРОТЕОЛИЗА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК Никандров В.Н., Жук О.Н., Полукошко Е.Ф., Пыжова Н.С.	156
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ КИШЕЧНИКА И ИХ РЕАКЦИЯ НА ДЕЙСТВИЕ В ОРГАНИЗМЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЭНДОТОКСИНОВ Новаковская С.А., Говоров М.И.	162
ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ОРГАНИЗМА Ноздрачев А.Д., Чернышева М.П.	166
ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЛИПОПОЛИСАХАРИДА НА ПОВЕДЕНЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЛЛЮСКА <i>Lymnaea stagnalis</i> Полещук Е.О., Сидоров А.В.	170
РОЛЬ ВНЕКЛЕТОЧНОГО АТФ В РЕГУЛЯЦИИ СИСТЕМНЫХ ФУНКЦИЙ Попутников Д.М., Меленчук Е.В., Гурин А.В.	175
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТУРОВ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОГО АППАРАТА Пушкарев Ю.П., Валькович Э.И., Синельникова Е.В., Скворцова М.Ю.	181
ВЛИЯНИЕ АГОНИСТА β_2 -АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ МЕТАПРОТЕРЕНОЛА НА ТОРМОЗНУЮ ГАМК-ЕРГИЧЕСКУЮ ПЕРЕДАЧУ В ГИППОКАМПЕ КРЫС <i>IN VITRO</i> Разумная Н.Н.	184
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭНДОТОКСИНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ В ИЗОЛИРОВАННЫХ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ НЕРВАХ Рубахова В.М.	188

КОНВЕРГЕНТНЫЕ АФФЕРЕНТНЫЕ ВЛИЯНИЯ ОТ КОЖИ И КИШЕЧНИКА НА АКТИВАЦИЮ ФОНОВО-МОЛЧАЩИХ СИМПАТИЧЕСКИХ ЭФФЕРЕНТНЫХ НЕЙРОНОВ Руткевич С. А., Чумак А. Г.	192
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИИ ЯИЧНИКОВ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ МОРСКИХ СВИНОК НА ДЕЙСТВИЕ ТЕПЛА И ХОЛОДА Рыжковская Е. Л.	198
АКСОНАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ В ПРЕ- И ПОСТГАНГЛИОНАРНЫХ НЕРВАХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ Свирид В. Д.	201
СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЛИЗОСОМНЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ХОЛОДУ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ГЛУБИНЕ ГИПОТЕРМИИ Северина Т. Г.	206
ЧЕТЫРЕ ФОРМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА: НЕРВНАЯ, ГУМОРАЛЬНАЯ, МЕХАНИЧЕСКАЯ И ПОЛЕВАЯ Семененя И. Н.	210
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НОРАДРЕНАЛИНА И АДРЕНАЛИНА В КРОВИ И ОРГАНАХ КРЫС ПРИ ПОВРЕЖДАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ОРГАНИЗМ Солтанов В. В., Левковец В. С.	216
НЕРВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАССТРОЙСТВ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТОЛСТОЙ КИШКИ Солтанов В.В., Сергеев В.А., Лукашенко Т.М., Комаровская Л.М.	224
УЧАСТИЕ МОНООКСИДА АЗОТА В РЕГУЛЯЦИИ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ И ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭНДОТОКСИНЕМИИ Степанова Н.А., Висмонт А.Ф.	232
БИОГЕННЫЕ АМИНЫ В ГАНГЛИЯХ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У КРОЛИКОВ С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ОДНОТИПНЫМ СТРЕССОРНЫМ НАГРУЗКАМ Судаков К.В., Горбунова А.В., <u>Каштанов С.И.</u>	236
НАРУШЕНИЕ КОРТИКО-СТРИАТНОЙ ПЕРЕДАЧИ У КРЫС В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ НИГРО-СТРИАТНОЙ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Таланов С.А., Ткаченко М.Н., Сагач В.Ф.	239
ВЛИЯНИЕ ЭНАЛАПРИЛА НА СОСУДИСТУЮ РЕАКТИВНОСТЬ У КРЫС С ХРОНИЧЕСКИМ ДЕФИЦИТОМ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ДОФАМИНА Ткаченко М.Н., Таланов С.А., Базилюк О.В., Сагач В.Ф.	243
ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ И НЕЙРОИММУННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Филиппова Л. В., Ноздрачев А. Д.	247
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФАКТОРА РОСТА НЕРВОВ В ТКАНЯХ ОРГАНИЗМА САМЦОВ МЫШЕЙ ПРИ ИЗОЛЯЦИИ И ЗООСОЦИАЛЬНОМ СТРЕССЕ Чаплинская Е.В., Калюнов В.Н.	254

ОБ УЧАСТИИ α_1 -АНТИТРИПСИНА В РЕГУЛЯЦИИ УРОВНЯ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В КРОВИ, ПРОЦЕССОВ ДЕТОКСИКАЦИИ И ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ПЕРЕГРЕВАНИИ
Шуст Л.Г. 259

ОБ УЧАСТИИ α_1 -АНТИТРИПСИНА КРОВИ В ПРОЦЕССАХ ДЕТОКСИКАЦИИ И ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКЕ
Шуст О.Г. 264

ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СВЕТОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЗРЕНИЯ И ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО И ХОЛОДОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА
Александров Д.А. 270

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПАТОГЕНЕЗА ДИЛЯТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ
Арчакова Л.И., Лазюк Д.Г., Емельянова А.А., Новаковская С.А., Рыжковская Е.Л., Кузнецова Т.Е., Манеева О.А. 274

МЕТОДОЛОГИЯ ХРОНОХИРУРГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
Бычков А.В., Семенова И.Н., Путырский И.Н., Хиневич С.М., Цыхун Г.Ф., Бокуть Т.Б., Зенько В.В., Коваленко М.К., Сердюченко Н.С., Улащик В.С., Адзериho И.Э., Васильев С.А. 280

ПРОИЗВОДНОЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ УСИЛИВАЕТ АНТИОКСИДАНТНЫЕ ЭФФЕКТЫ АДАПТАЦИОННЫХ ТРЕНИРОВОК
Гончар О.А., Маньковская И.Н. 286

МЕХАНИЗМЫ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МАНУАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА
Дривотинов Б.В., Бань Д.С. 290

ТРАНЗИТОРНЫЕ ИШЕМИЧЕСКИЕ АТАКИ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕЙРОПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ
Дривотинов Б.В., Апанель Е.Н., Мастыкин А.С. 295

ИЗМЕНЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКИХ МЫШЦ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ДЕЙСТВИИ ВОДЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ
Елиневский В.Б., Башаркевич Н.А., Лапша В.И. 302

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ СТРУКТУРОСПЕЦИФИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АЛКОГОЛЯ В МОЗГЕ
Зиматкин С.М. 306

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ОТ ИНДУЦИРОВАННЫХ УРЕТАНОМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ОНКОГЕННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ НИКОТИНАМИДА, ТИМАЛИНА, СОЛКОСЕРИЛА И СИНГЕННЫХ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК
Красковский Г.В., Манина Е.Ю., Росецкая С.Д. 311

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЛАЗНЫХ САККАД С ВОЗРАСТОМ И ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ Кубарко А.И.	314
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ТРАНЗИТОРНЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ АТАК Кузнецов В.И., Белявский Н.Н., Лихачев С.А.	318
АДАПТАЦИЯ К ГИПОКСИИ ЛЕЧИТ МИГРЕНЬ Кузнецов В.И., Лихачев С.А., Белявский Н.Н., Солкин А.А.	323
СПОРАДИЧЕСКИЙ РАК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ Маньковская С.В., Демидчик Ю.Е.	327
ОБТУРАЦИОННЫЙ ХОЛЕСТАЗ БЕРЕМЕННЫХ, ВЫЗВАННЫЙ В ПЕРИОД ФЕТОГЕНЕЗА, И СТРУКТУРНО-ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЕННИКОВ РОДИВШЕГОСЯ ПОТОМСТВА Мацюк Я.Р., Михальчук Е.Ч.	330
ВЛИЯНИЕ АЛЬФА-2-МАКРОГЛОБУЛИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ <i>IN VITRO</i> Сандаков Д.Б., Сухан Т.О.	335
АНТИТЕЛА К ГАНГЛИОЗИДАМ СЫВОРОТКИ БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ И ИММУНИЗИРОВАННЫХ КРОЛИКОВ ИЗМЕНЯЮТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕЙРОНОВ Сотников О.С., Сергеева С.С., Запрянова Э., Делева Д., Фильчев А., Султанов Б., Краснова Т.В.	339
МАГНИТОВАКУУМНАЯ БИОЛОГИЯ Сурма С.В., Щеголев Б.Ф., Стефанов В.Е.	344
ВЛИЯНИЕ БЛОКАДЫ 5-ОТЗ-РЕЦЕПТОРОВ НА МЕТАБОЛИЗМ СЕРОТОНИНА В ЦЕНТРАХ РЕГУЛЯЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВИБРАЦИИ И «СУХОЙ» ИММЕРСИИ Тропникова Г.К., Миронова Г.П.	348
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ НЕПОЛНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ Чихман В.Н., Шелепин Ю.Е.	353