

ПРОФИЛАКТИКА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ И ПОЧЕЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ХЛОРИДА РТУТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

¹Кафедра нормальной физиологии ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России,
Россия, 362019, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, 40. Тел. (8672) 53-76-61. E-mail: digur1985@mail.ru;

²Институт биомедицинских исследований ВНИЦ РАН и РСО – Алания,
Россия, 362019, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, 40. Тел. (8672) 53-76-61. E-mail: digur1985@mail.ru

Токсическое воздействие ртути приводит к формированию патологий сердечно-сосудистой системы и почек. Гемодинамический эффект ксенобиотика имеет ярко выраженную гипертензивную направленность, сочетающуюся с резким снижением сократительной функции миокарда. Изменения функционального состояния почек в условиях ртутного отравления проявляются в виде увеличения объема диуреза и формирования выраженной протеинурии. Применение мелаксена в качестве профилактического средства в условиях ртутной интоксикации практически нивелирует токсические эффекты поллютанта, что характеризуется менее выраженными нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы и почек.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, почки, мелаксен, ртутная интоксикация.

V. B. BRIN¹, A. K. MITTSIEV¹, K. G. MITTSIEV²

PREVENTION OF HEMODYNAMIC AND RENAL EFFECTS OF MERCURIC CHLORIDE IN THE EXPERIMENT

¹Department of physiology SBEE HPE NOSMA health Ministry of Russia,
Russia, 362019, Vladikavkaz, str. Pushkinskaya, 40. Tel. (8672) 53-76-61. E-mail: digur1985@mail.ru;

²Institute for biomedical research, Vladikavkaz scientific centre and North Ossetia – Alania,
Russia, 362019, Vladikavkaz, str. Pushkinskaya, 40. Tel. (8672) 53-76-61. E-mail: digur1985@mail.ru

The toxic effects of mercury results in the formation of pathologies of the cardiovascular system and the kidneys. Hemodynamic effect of xenobiotic has a pronounced hypertensive orientation, combined with a sharp decline in myocardial contractility. Changes in renal function in mercury poisoning manifested as increased diuresis and forming proteinuria. Melaxen application as a prophylactic agent in mercury intoxication virtually eliminates the toxic effects of pollutants, which is characterized by less severe disorders of the functional state of the cardiovascular system and the kidneys.

Key words: cardiovascular system, kidneys, melaxen, mercury intoxication.

Введение

Являясь основными из множества промышленных загрязнителей, тяжелые металлы, оказывая токсическое влияние на организм, приводят к формированию различного рода патологических процессов, что послужило основанием для создания термина «экологически обусловленные заболевания» [2]. Наиболее опасным из многочисленного числа ксенобиотиков считается ртуть, отнесенная к токсическим веществам I класса опасности. Одними из наиболее чувствительных к токсическому влиянию ртути являются сердечно-сосудистая система и почки, патология которых служит одной из ведущих причин смертности и инвалидизации населения [5]. Токсическое влияние ртути на сердечно-сосудистую систему имеет ярко выраженную гипертензивную направленность, что объясняется способностью ксенобиотика изменять функциональное состояние эндотелия сосудистого русла. Повышенная реактивность сосудов в условиях хронического отравления ртутью обусловлена способностью поллютанта активно стимулировать образование ангиотензинпревращающего фермента [6]. К токсическим проявлениям негативного влияния ртути на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы относятся артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, нарушения сердечного ритма [7].

Являясь одним из важных и основных симптомов ртутной интоксикации, изменения функционального со-

стояния почек в большинстве случаев приводят к формированию почечной недостаточности, что нередко является причиной гибели организма [4].

Таким образом, следует, что актуальной является проблема поиска эффективных средств профилактики токсического действия ртути на сердечно-сосудистую систему и почки.

В качестве профилактического средства в условиях хронической ртутной интоксикации нами был выбран синтетический аналог гормона эпифиза – мелаксен фирмы «Unipharm-USA». Мелаксен оказывает выраженное адаптогенное действие, снижает стрессовые реакции, оказывает иммуностимулирующее действие, регулирует нейроэндокринные функции. Наличие у мелаксена выраженного мембранопротекторного свойства обусловлено его мощным антиоксидантным действием [3].

Целью исследования было изучение профилактического влияния мелаксена на функциональное состояние почек и сердечно-сосудистой системы в условиях экспериментальной хронической ртутной интоксикации.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 90 крысах-самцах линии Вистар массой 200–300 г. При проведении экспериментов руководствовались статьей 11-й Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (1964),

«Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и Правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ от 19.06.2003 г. № 267).

Эксперименты проводились в 3 группах животных: 1-я группа – интактные животные; 2-я группа – животные с внутрижелудочным введением хлорида ртути в дозировке 0,5 мг/кг (в пересчёте на металл); 3-я группа – животные с внутрижелудочным введением хлорида ртути в дозировке 0,5 мг/кг и интрагастральным введением мелаксена в дозе 10 мг/кг.

Крысы в течение эксперимента находились на стандартном пищевом рационе, имели свободный доступ к воде и пище в течение суток. Световой режим – естественный. По истечении времени исследования (30 дней) в условиях острого эксперимента определяли гемодинамические показатели, животные находились под тиопенталовым наркозом. Определялись следующие показатели: артериальное давление – инвазивно (кровоизливным способом) путем введения в бедренную артерию пластикового катетера, заполненного 10%-ным раствором гепарина и подключенного к электроманометру «ДДА». Показания регистрировались с помощью монитора «МХ-04», распечатка данных велась на принтере «Epson-1050+». Рассчитывалось среднее артериальное давление (САД) по формуле: $САД = ДД + 1/3 ПД$, где ДД – диастолическое давление, ПД – пульсовое давление; определялась частота сердечных сокращений (ЧСС) – с помощью монитора «МХ-04»; по специальным формулам [1] рассчитывались сердечный индекс (СИ), ударный индекс (УИ) и удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС). В условиях 6-часового спонтанного диуреза исследовали функциональное состояние почек, что включало определение объема диуреза (мл/час/100 г), скорости клубочковой фильтрации

по клиренсу эндогенного креатинина (мл/час/100 г), относительной канальцевой реабсорбции воды (%), экскреции натрия, кальция и белка с мочой. Животных забивали с использованием тиопенталового наркоза. Содержание натрия в плазме крови и моче определяли методом пламенной фотометрии с помощью автоматического пламенного фотометра «ФПА-2», концентрацию кальция и креатинина определяли на спектрофотометре «PV1251С» (ЗАО «Solar», Минск, Беларусь) с помощью наборов «Кальций-Арсеназо-Агат», «Креатинин-Агат», ООО «Агат-Мед» (г. Москва, Россия). Концентрацию белка определяли на спектрофотометре «PV1251С» (ЗАО «Solar», Минск, Беларусь) по методу Лоури. Полученные результаты в группе 3 сравнивали с контролем (группа 2) и фоновыми показателями интактной группы. Результаты всех серий опытов обработаны статистически с применением критерия t-Стьюдента на ПЭВМ «Pentium-4» с использованием программы «Prizma 4.0».

Результаты и обсуждение

Результаты экспериментальных исследований показали, что в условиях хронической интоксикации ртуть оказывает выраженный диуретический эффект, что проявлялось в виде увеличения объема спонтанного диуреза. Полиурическая реакция была обусловлена снижением уровня канальцевой реабсорбции воды, несмотря на одновременное снижение скорости клубочковой фильтрации. Одним из основных симптомов развившейся нефропатии была протеинурия, и выраженность этого показателя в полной мере характеризует интенсивность патологических процессов в почечной ткани. У крыс в условиях ртутной интоксикации происходило увеличение более чем в два раза концентрации белка в моче по сравнению с интактным контролем (рис. 1). Изменения электролитовыделительной функции почек в условиях ртутной интоксикации

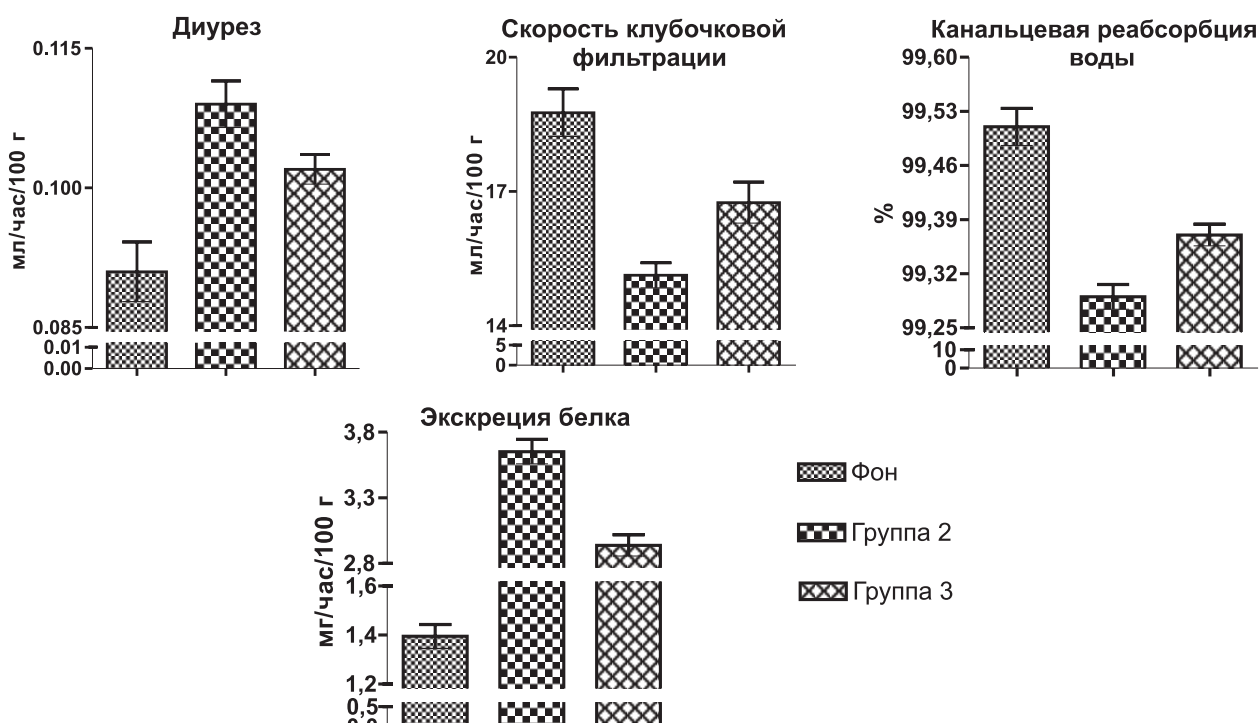


Рис. 1. Влияние мелаксена на основные процессы мочеобразования, экскрецию белка и осмолярность мочи у крыс на фоне введения хлорида ртути

характеризовались формированием выраженной натри- и кальциурии. Увеличение экскреции натрия и кальция было обусловлено снижением канальцевой реабсорбции катионов, несмотря на одновременное снижение их фильтрационных зарядов (таблица).

Профилактическое применение мелаксена в условиях ртутной интоксикации способствовало снижению полиурического эффекта ксенобиотика, что проявлялось в уменьшении объема спонтанного диуреза,

обусловленного наличием менее выраженных изменений показателей канальцевой реабсорбции воды и скорости клубочковой фильтрации, относительно значений группы животных 2. В 3-й группе животных отмечалось достоверное уменьшение степени протеинурии по сравнению с показателями 2-й группы животных (рис. 1). Применение мелаксена в условиях ртутного отравления снижало выраженность нарушений ионовыведательной функции почек, что выражалось в виде досто-

Влияние мелаксена на почечную обработку натрия и кальция у крыс на фоне внутривенного введения хлорида ртути ($M \pm m$)

Условия опыта	Стат. показатель	Процессы почечной обработки натрия и кальция					
		E_{Na}	F_{Na}	R_{Na}	E_{Ca}	F_{Ca}	R_{Ca}
		мкмоль/час/100 г	мкмоль/час/100 г	%	ммоль/час/100 г	ммоль/час/100 г	%
Фон	$M \pm m$	12,34 $\pm$ 0,163	2526 $\pm$ 67,32	99,51 $\pm$ 0,016	0,225 $\pm$ 0,005	24,89 $\pm$ 0,46	99,1 $\pm$ 0,025
Группа 2	$M \pm m$	16,25 $\pm$ 0,152	2106 $\pm$ 24,5	99,21 $\pm$ 0,012	0,299 $\pm$ 0,006	19,96 $\pm$ 0,204	98,60 $\pm$ 0,028
	p	*)	*)	*)	*)	*)	*)
Группа 3	$M \pm m$	15,02 $\pm$ 0,185	2254 $\pm$ 18,5	99,30 $\pm$ 0,014	0,278 $\pm$ 0,008	22,35 $\pm$ 0,228	98,78 $\pm$ 0,031
	p	*) #)	*) #)	*) #)	*) ##)	*) #)	*) #)

Примечание: *) – достоверное ($p \leq 0,001$) изменение по сравнению с фоном; #) – достоверное ($p \leq 0,001$) изменение относительно значений группы 2; ##) – достоверное ($p \leq 0,05$) изменение относительно значений группы 2; E_{Na} – экскреция натрия; F_{Na} – фильтрационный заряд натрия; R_{Na} – относительная канальцевая реабсорбция натрия; F_{Ca} – фильтрационный заряд кальция; E_{Ca} – экскреция кальция; R_{Ca} – канальцевая реабсорбция кальция.

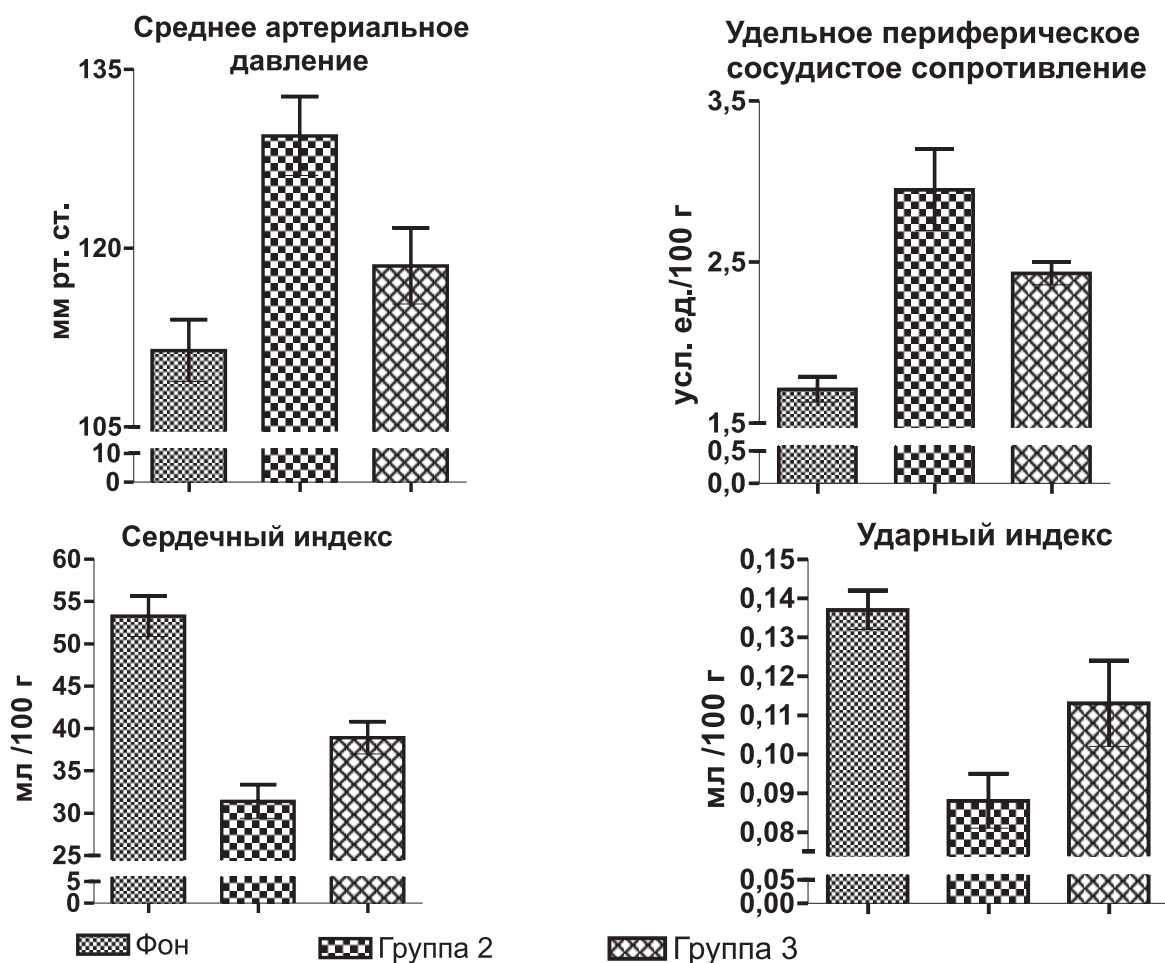


Рис. 2. Влияние мелаксена на показатели системной гемодинамики у экспериментальных животных на фоне хронической интоксикации хлоридом ртути

верного снижения экскреции натрия и кальция с мочой, относительно значений животных группы 2 (таблица).

Определение гемодинамических показателей у крыс в условиях ртутной интоксикации позволило установить достоверное повышение САД относительно значений интактной группы животных. Выраженное изменение гипертензивной направленности артериального давления было обусловлено увеличением УПСС, несмотря на одновременное снижение УИ и, как следствие, СИ (рис. 2).

Профилактическое применение мелаксена в условиях ртутной интоксикации способствовало снижению выраженности кардиотоксических эффектов ксенобиотика, что характеризовалось восстановлением показателей сократительной способности миокарда, повышением СИ и УИ относительно значений группы животных 2. Снижение САД в группе животных, получавших мелаксен, являлось следствием уменьшения УПСС относительно значений животных группы 2 (рис. 2).

Таким образом, из вышеизложенного следует, что применение мелаксена в условиях хронической ртутной интоксикации является эффективным способом коррекции нефро- и кардиотоксического действия ксенобиотика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брин В. Б., Зонис Б. Я. Физиология системного кровообращения. – Изд-во Ростовского университета, 1984.

2. Краснопеев И. Ю. Распространение ртути и ее соединений в окружающей среде и влияние на организм человека // Сибирский медицинский журнал. – 2005. – Т. 54. № 5. – С. 7–12.

3. Лилица Г. А., Заславская Р. М., Калинина Е. В. Эффективность метаболических препаратов в комплексном лечении пожилых больных постинфарктным кардиосклерозом и недостаточностью кровообращения // Клиническая медицина. – 2005. – № 3. – С. 54–57.

4. Марупов А. М., Стопницкий А. А. Отравление металлической ртутью // Вестник экстренной медицины. – 2010. – № 4. – С. 77–80.

5. Рахманин Ю. А., Румянцев Г. И., Новиков С. М., Ревазова Ю. А., Иванов С. И. Интегрирующая роль медицины окружающей среды в профилактике, ранней диагностике и лечении нарушений здоровья, связанных с воздействием факторов среды обитания человека // Гигиена и санитария. – 2005. – № 6. – С. 3–6.

6. Houston M. C. Role of mercury toxicity in hypertension, cardiovascular disease, and stroke // J. clin. hypertens. (greenwich). – 2011. Aug. – № 13 (8). – P. 621–627. Epub 2011 Jul. 11.

7. Vassallo D. V., Simões M. R., Furieri L. B., Fiorese M., Fiorim J., Almeida E. A., Angeli J. K., Wiggers G. A., Peçanha F. M., Salas M. Toxic effects of mercury, lead and gadolinium on vascular reactivity // Braz j. med. biol. res. – 2011. Sep. – № 44 (9). – P. 939–946. Epub 2011 Aug. 12.

Поступила 05.02.2013

Н. М. БУРДУЛИ, Д. Я. ТАДТАЕВА

ВНУТРИВЕННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНИ

Кафедра терапии с общей врачебной практикой (семейной медициной) ФПДО

Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России,

Россия, 362019, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, 40.

Тел./факс (8672) 539460. E-mail: zalina_coral@mail.ru

Цель – изучить влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ). Обследованы 112 больных ГЭРБ (78 пациентов получали десятидневный курс внутривенной лазерной терапии, который проводился с помощью аппарата лазерной терапии «Матрикс-ВЛОК» (производства фирмы «Матрикс», Россия). Исследуемые показатели определялись до и после лечения. Полученные данные свидетельствовали о снижении процессов перекисного окисления липидов и повышении активности антиоксидантной защиты на фоне лазерной терапии.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, лазерная терапия.

N. M. BURDULI, D. Y. TADTAEVA

CORRECTING THE IMBALANCE IN THE SYSTEM OF LIPID PEROXIDATION – ANTIOXIDANT DEFENSE IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE

Department of therapy with general practice (family medicine) FPDO

State budget institution of higher education «North Ossetian state medical academy» Ministry of Russia, Russia, 362019, Vladikavkaz, str. Pushkinskaya, 40. Tel./fax (8672) 539460. E-mail: zalina_coral@mail.ru

To study the effect of low-intensity laser radiation on lipid peroxidation and antioxidant system in patients with gastroesophageal reflux disease (GERD). The study involved 112 patients with GERD (78 patients received ten-day course of intravenous laser therapy, which was conducted with the help of laser therapy apparatus «Matrix-VLOK» (produced by «Matrix», Russia). The test parameters were determined before and after treatment. The data showed a decrease in lipid peroxidation and increased activity of antioxidant protection against laser therapy.

Key words: gastroesophageal reflux disease, lipid peroxidation, antioxidant protection, laser therapy.