

УДК 612.3.33.35.42.234

Т.Д. КИМ, Р.С. КАРЫНБАЕВ, Е.К. МАКАШЕВ, К.Т. ТАШЕНОВ,
А.М. КАЛЕКЕШОВ, А.С. МУХАМЕДЬЯРОВА, А.Б. АГАДИЛОВА, С.Г. МАКАРУШКО

АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СОЛЬЮ СВИНЦА

В условиях острых опытов на кроликах проведены исследования по изучению влияния соли свинца на физиологические показатели органов пищеварения. Изучены механизмы адаптации в условиях отравления ацетатом свинца.

Развитие научно-технического прогресса приводит к резким переменам окружающей среды с повышенным содержанием токсичных препаратов, которые вызывают глубокие физиологические изменения в организме. Исследование адаптивных механизмов пищеварительной системы организма в этих условиях является одним из важных и актуальных проблем современности. Это обусловлено тем, что органы пищеварения принимают непосредственное участие не только в процессах ассимиляции и диссимиляции питательных веществ, но и обладают выраженной барьерной функцией [1]. Токсичные вещества попадают в организм в основном через желудочно-кишечный тракт, и в первую очередь поражают ткани печени [2]. Исследование взаимосвязи различных функций лимфатической системы позволили также выявить ее роль в поддержании гомеостаза при развитии патологических процессов и формировании защитно-компенсаторных реакций организма.

В острых опытах на кроликах весом 3 – 3,5 кг под тиопенталовым наркозом (50 мг/кг массы животного) проводили контрольные и опытные серии с затравкой соли свинца ($Pb(NH_4)_2$) (20 мг/кг в пересчете на свинец) в течение 10 дней и серия с одновременным пероральным введением соли свинца с препаратом Гепа-Мерц (биодобавка) в дозе 5 мг в 5 мл воды. В лимфе и плазме крови из portalной вены определяли: аммиак [3], мочевину [4], общий белок, глюкозу, холестерин, триглицериды на биохимическом анализаторе Osmetech A-25. В пробах лимфы определяли также холестерин и триглицериды. Для изучения адсорбционно-транспортных функций эритроцитов кровь стабилизировали гепарином (2-3 ед./мл). После центрифугирования (5 мин при 1500 об/мин) кровь разделяли на плазму и эритроцитарную массу. Исследуемые вещества с мембран эрит-

роцитов смывали путем добавления и перемешивания с 3% раствором NaCl в количестве равной объему слитой плазмы. В смывах с эритроцитов определяли: общий белок, холестерин, глюкозу и триглицериды на биохимическом анализаторе A 25.

Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Exel.

Результаты экспериментов показали следующее: содержание мочевины в желчи в контрольной серии опытов составляло $36,5 \pm 1,3$ мг/100 мл, а при введении соли свинца - $44,8 \pm 0,9$ мг/100 мл. Введение активного препарата Гепа-Мерц стабилизировало уровень мочевины до контрольных величин – $35,7 \pm 2,4$ мг/100 мл. В плазме portalной крови концентрация мочевины в контроле равнялась $22,5 \pm 0,5$ мг/100 мл, а при введении соли свинца - $37,5 \pm 1,5$ мг/100 мл. На фоне Гепа-Мерц концентрация мочевины снизилась до $23,4 \pm 1,8$ мг/100 мл. В то же время, концентрация аммиака в желчи и в плазме portalной крови в контрольной серии экспериментов составляла $25,1 \pm 0,2$ и $11,0 \pm 0,2$ мкМ/л, а при введении соли свинца – $117,0 \pm 5,0$ мкМ/л. При добавлении Гепа-Мерц показатель аммиака снизился до $20,8 \pm 0,8$ мкМ/л в желчи и $6,9 \pm 0,8$ мкМ/л в плазме portalной крови. Содержание аммиака в лимфе из кишечного лимфатического сосуда в контроле составляла $31,2 \pm 1,1$ мкМ/л, а в плазме крови верхней полой вены – $6,5 \pm 0,4$ мкМ/л. При введении животным ацетата свинца происходило повышение содержания аммиака в лимфе на 42,9 %, а в плазме крови верхней полой вены – в 3,1 раза. В серии опытов с введением животным соли свинца с препаратом Гепа-Мерц в лимфе происходило резкое снижение концентрации аммиака в 5,2 раза, а в плазме крови верхней полой вены – в 3,2 раза. Содержание мочевины в кишечной лимфе

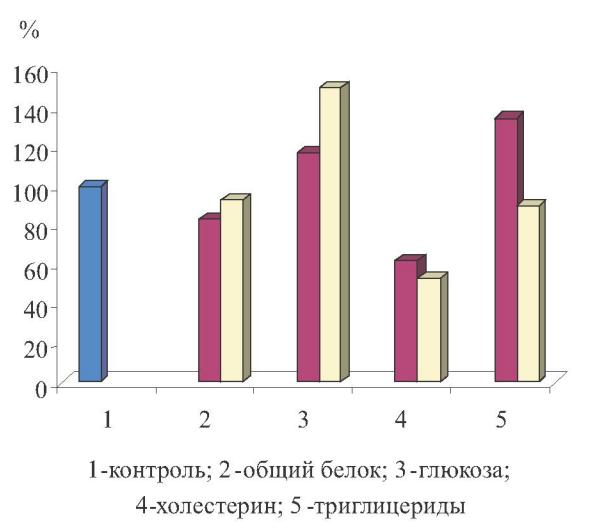


Рис. 1. Процентное содержание общего белка, глюкозы, холестерина, триглицеридов в плазме крови из портальной вены при введении ацетата свинца и Гепа-Мерц в острых экспериментах

и верхней полой вене, при введении соли свинца, по сравнению с контролем увеличивалось на 64,8 и 71,5 % соответственно. При введении животным препарата Гепа-Мерц, наряду с солью свинца стабилизировалась концентрация мочевины в лимфе и плазме крови верхней полой вены. Содержание общего белка при отравлении животных солью свинца достоверно снижалось: в плазме крови из портальной вены на 16%, из верхней полой вены на 15 % и в лимфе на 8 %. Процентные соотношения этих показателей представлены на рис 1.

При введении препарата Гепа-Мерц наблюдалось незначительное увеличение исследуемых веществ до контрольного уровня. В лимфе добавление Гепа – Мерц увеличило содержание общего белка, по сравнению с контролем, на 14 %. Иная картина наблюдалась с показателями глюкозы при действии соли свинца на организм животных. Так, в плазме крови из портальной вены увеличение концентрации глюкозы составило 17%, в плазме крови из верхней полой вены – 38 %, а в лимфе – 24 %. На фоне введения препарата Гепа-Мерц увеличение содержания глюкозы составило соответственно вышеизложенному 50 %, 96 % и 42 %. Относительно холестерина следует сказать, что введение соли свинца значительно снижали ее содержание в плазме крови из порталь-

ной вены на 38 %, на 42 % в плазме крови из верхней полой вены, но в лимфе данный показатель увеличился на 95,7 %. Введение препарата Гепа – Мерц не внесло каких либо существенных изменений в содержании холестерина.

Действие соли свинца в значительной степени отразилось на показателях триглицеридов. Так, в плазме крови портальной вены содержание триглицеридов повысилось на 35 %, в плазме крови из верхней полой вены – на 51 %, а в лимфе – на 230 %. Введение препарата Гепа-Мерц несколько нивелировало эти изменения, но в лимфе концентрация триглицеридов возросла на 287%.

Увеличение концентрации триглицеридов во всех исследуемых средах и холестерина в лимфе говорит о наличии воспалительных процессов в поджелудочной железе, почках и развитии гипертриглицеридемии. Введение препарата Гепа-Мерц снижало содержание триглицеридов в крови портальной и верхней полой вен, а в лимфе продолжало увеличиваться.

Кроме того, мы исследовали адаптивный механизм, направленный на увеличение обменных процессов в заданных условиях, а именно, адсорбционно-транспортную способность мембран эритроцитов крови, как из портальной, так и из верхней полой вены. На рисунке 2 приведены процентное содержание исследуемых показателей в смывах эритроцитов.

Как видно, содержание общего белка в смывах эритроцитов портальной крови увеличивалось на 28%, в смывах эритроцитов крови из верхней полой вены – на 56%, а показатели глюкозы снижались на 40% и 20% соответственно. Содержание холестерина и триглицеридов в смывах эритроцитов портальной крови снижалось на незначительную величину, а в смывах эритроцитарного пула в крови верхней полой вены наблюдалось недостоверное снижение концентрации холестерина и такое же увеличение содержания триглицеридов. Введение наряду с солью свинца препарата Гепа-Мерц приводит к снижению содержания общего белка в смывах эритроцитов в крови портальной и верхней полой вен, по сравнению со второй серией опытов. Концентрация глюкозы, несмотря на введение препарата, продолжала снижаться в смывах крови портальной и верхней полой вен. Содержание холестерина и триг-

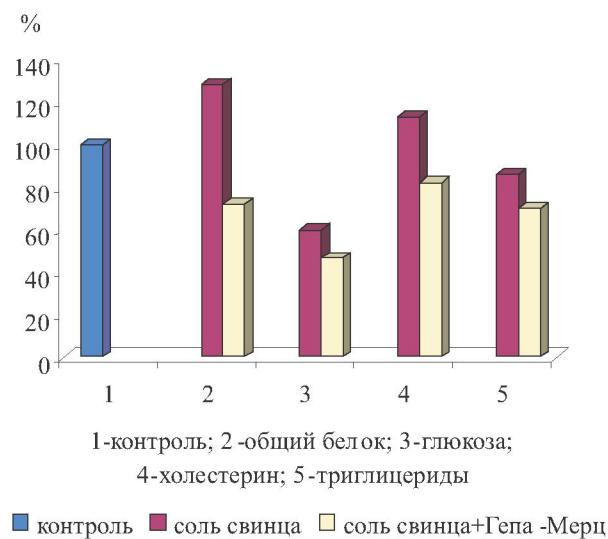


Рис. 2. Процентное содержание общего белка, глюкозы, холестерина, триглицеридов в смыках эритроцитов крови из портальной вены при введении ацетата свинца и Гепа-Мерц в острый экспериментах

лициеридов, при введении препарата Гепа-Мерц, в смыках крови исследуемых сосудов снижалось.

Таким образом, при введении ацетата свинца происходит достоверное увеличение концентрации аммиака и мочевины в лимфе кишечного лимфатического сосуда и верхней полой вены. Введение препарата Гепа-Мерц приводит к резкому снижению содержания аммиака в лимфе и крови верхней полой вены, по сравнению с контрольной серией опытов, а концентрация мочевины достигает первоначального уровня. В данном случае происходит повышение связывания аммиака в форме глутамина, который является нетоксичной формой экскреции аммиака и активирует важный цикл образования мочевины [5]. Из опытов следует, что биоактивный препарат Гепа-Мерц значительно улучшает физиологическое состояние организма при интоксикации солью свинца и большинство показателей под действием биодобавки приходит в норму.

Введение в организм животных соли свинца приводит к снижению содержания общего белка и холестерина в крови портальной и верхней полой вен, а также в лимфе кишечного лимфатического сосуда. В то же время содержание глюкозы и триглицеридов в крови и лимфе исследуемых сосудах повышается. При введении в организм животных препарата Гепа-Мерц концентра-

ция общего белка и триглицеридов в крови портальной и верхней полой вен приблизились к уровню контрольной серии опытов, а в лимфе продолжало повышаться, как и содержание глюкозы. Эти данные говорят об активации сократительной активности гладкомышечных клеток лимфатических сосудов кишечника, следствием чего является усиление резорбции в корни терминалей, что рассматривается нами как защитная функция лимфатических сосудов при отравлении, направленная на сохранение гомеостаза в экстремальных условиях.

Действие соли свинца отражается, прежде всего, на синтетической деятельности печени, а именно, на синтезе белка и азотистом обмене, что и отразилось на показателях аммиака, мочевины и общего белка. Угнетающее влияние соли свинца на деятельность поджелудочной железы повлияло на содержание глюкозы и липидный обмен. Так, увеличение глюкозы в крови может быть связано с угнетением функции поджелудочной железы, а это, в свою очередь, могло тормозить спад триглицеридов и активизировать их синтез. Это подтверждается значительным увеличением содержания холестерина и триглицеридов в лимфе.

Исследования адсорбционно-транспортной способности мембран эритроцитов показали увеличение концентрации общего белка в смыках мембран эритроцитов как в крови портальной, так и верхней полой вен, что говорит об увеличении адсорбционной функции эритроцитов в условиях отравления солью свинца и представляет, на наш взгляд, компенсаторную реакцию организма при стрессе, направленную на активизацию обменных процессов на фоне угнетения функции печени, тонкого кишечника, поджелудочной железы.

ЛИТЕРАТУРА

- Popova M.R., Popov Ch.S., Effects of heavy metals salts on the activity of rat liver and kidney catalase and lysosomal hydrolases.// J. Vey. Med. A. 1998. Vol. 45, № 6. P. 343-351.
- Лазарева Симона, Стоев Стойчо, Ибрашимов Никола. Гематологические и морфологические изменения при хроническом отравлении свинцом у овец // Сельскохозяйственная наука и производство. 1995. № 2-3. С. 59-62.
- Салехов С.А., Сарсембаев Б.К., Ералына С.Н., Иманбаев А.К. Применение препарата Гепа-Мерц в послеоперационном периоде у больных с абдоминальным сепсисом // Сборник научных трудов республиканской научно-практи-

ческой конференции с международным участием. Новые инновационные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии. Алматы. 2007. С.36-41.

4. Chaney, A.L. Modified reagents for determination of urea and ammonia /A.L. Chaney, E.P. Marbach // Clin. Chem. 1962. V. 8. P. 130.

5. Kulhanek, V. Mimoradne citlive a jednoduche stanoveny mocoviny v krevnim seru, mozkomisnem moku a v moci // V. Kulhanek, V Vojtiskova // Vnitr. Lek. 1965. № 7. P. 692-696.

6. Анализатор для критических состояний в клинике (OSMETECH OPTI™ CRITICAL CARE ANALVZER (CCA) (OSMETECH OPTI™)

7. Матлина, Э.Ш. Метод определения адреналина, норадреналина, ДОФА и дофамина /Э.Ш. Матлина, Т.Б. Рахманова // Методы исследования некоторых систем гуморальной регуляции. 1967. С. 136-144.

8. Основы гистологии и гистологической техники. // Под редакцией проф. Елисеева В.Г. и др., Мед. Москва. 1967.

Резюме

Қояндарға жүргізілген жедел тәжірибелерде олардың қорғасын тұзымен уландыру барысында аскорыту мүшелерінің физиологиялық көрсеткіштерін зерттеу мәліметтері алынды. Зерттеу нәтижелері бауырдың, ішектің және үйқы безінің қызметінің бұзылғанының көрсетті. Жануарлар организмін уландыру жағдайында бейімделу механизмдері байқалды.

Summary

In sharp experiences on rabbits data on research of physiological parameters of bodies of digestion are obtained at poisoning of animals with salt of lead. Results of experiences have shown infringement of function of a liver, an intestines, a pancreas. Mechanisms of a homeostasis in conditions of an intoxication of an organism of animals are revealed.

Институт физиологии человека
и животных, г. Алматы

Поступила 02.06.2010 г.