

УДК 612.42

Л.У. Койбасова*, М.Х. Парманбекова, Э.А. Кырбасова
Казахский Государственный женский педагогический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Koybasova74@mail.ru

Влияние сорбента СУМС-1 на сокращения кровеносных и лимфатических сосудов крыс при кадмиевой интоксикации

В данной статье публикуются данные о негативном действии кадмия, в частности хлорида кадмия на сократительную активность кровеносных и лимфатических сосудов крыс. При использовании сорбента СУМС-1 происходило сохранение ответных реакций исследованных препаратов в ответ на действие вазоактивных веществ.

Ключевые слова: сокращения, эндотелий, вазоактивные вещества, интоксикация, детоксикация, синтетический углерод-минеральный сорбент.

L.U. Koybasova, M.H. Parmanbekova, E.A. Kyrbasova
The influence of sorbent SUMS – 1 on the reduction of blood and lymph vessels of rats when cadmium intoxication.

In cadmium intoxication in the blood and lymphatic vessels rats contractive activity was sharply depressed. The data obtained indicates that artificial sorbent SUMS-1 acts as purificator, relaxing the influence of ions of cadmium. From the abovementioned one can conclude that in condition of chronic experimental cadmium intoxication it is possible to use the methods of artificial detoxication we would presented.

Key words: contractive activity, vasoactive substances, intoxication, detoxication.

Л.У. Қойбасова, М.Х. Парманбекова, Э.А. Қырбасова
Егеуқұйрықтардың кадмиймен улану кезіндегі қан және лимфа тамырларының жиырылуына СУМС-1 сорбентінің әсері

Кадмиймен улану кезінде егеуқұйрықтардың қан және лимфа тамырларының жиырылу белсенділігі күрт төмендейді. Зерттеу барысында алынған деректер СУМС-1 жасанды сорбенттің кадмий иондарының әсерін төмендетіп, залалсыздандыратындығын дәлелдейді. Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, созылмалы улану жағдайында тиімді тәсіл ретінде жасанды түрде залалсыздандыруды қолдану қолайлы деген қорытындыға келеміз.

Түйін сөздер: жиырылу, эндотелий, вазоактивті заттар, улану, детоксикация, синтетикалық көмірсутекті минералды сорбент.

В настоящее время проблема загрязнения атмосферного воздуха и почвы вокруг многих городов и селений различными токсическими соединениями представляет реальную опасность для здоровья человека и животных [1]. С каждым годом возрастает антропогенная эмиссия соединений тяжелых металлов в биосферу [2]. В этих условиях значительно увеличивается опасность их токсического воздействия на жи-

вые организмы. Среди тяжелых металлов одним их наиболее распространенных считается кадмий. Повышение содержания кадмия в объектах окружающей среды обычно обусловлено загрязнением промышленными отходами. Накопление кадмия в почве приводит к его поступлению в растения.

Основным путем попадания кадмия в организм человека и животных является его поступ-

ление с пищей. Предельно допустимая доза кадмия при ежедневном поступлении равна 1 мг/кг [3]. При кадмиевой интоксикации наступают функциональные нарушения в лимфатических узлах, что приводит к угнетению их транспортной и дренажной функции [4, 5]. Установлено, что хлорид кадмия вызывает снижение жизнеспособности клеток, причем это действие зависит от концентрации.

В настоящее время существует проблема поиска способов и средств по снижению воздействия токсических факторов окружающей среды на организм человека и животных. Одним из возможных способов решения этой проблемы может стать использование искусственных и природных сорбентов, обладающих уникальными ионнообменными и биостимулирующими свойствами.

Для целей очистки биологических жидкостей наибольшее применение находят углеродные сорбенты, в меньшей степени – неорганические и ионнообменные материалы, и лишь начинают использоваться углеродминеральные сорбенты. В последние годы успешно применяется углеродминеральный сорбент СУМС-1 [6].

Энтеросорбент СУМС-1 представляет собой прочные округлые гранулы черного цвета – минеральную матрицу, покрытую углеродом. СУМС-1 обладает высокоразвитой поверхностью, сочетающей гидрофильные и гидрофобные центры, развитой мезо- и макропористой структурой. Гидрофильно-гидрофобная поверхность СУМС-1 образована сочетанием свойств минеральной гидрофильной матрицы – высокопрочной окиси алюминия и равномерно распределенной по ее поверхности гидрофобной углеродной компоненты, нанесенной из газовой фазы при высокой температуре. Поверхность сорбента на 90% покрыта углеродом и представлена набором достаточно кислых и основных центров [7]. Вследствии таких особенностей своей структуры энтеросорбент СУМС-1 прочно сорбирует микробные клетки и их токсины – средне- и высокомолекулярные соединения. Сорбционный эффект СУМС-1 выше, чем у бентонита [8].

СУМС-1 может также использоваться в качестве пищевых добавок и тем самым уменьшает всасывание и повреждающее воздействие токсина при его попадании в организм [6].

Материалы и методы исследования

Эксперименты были проведены на белых лабораторных крысах массой тела 100 – 150 гр.

Всего в опытах было использовано 18 крыс.

Сократительную активность кровеносных и лимфатических сосудов крыс изучали по общепринятой методике [9, 10, 11].

Использовались продольные отрезки кровеносных и лимфатических сосудов длиной 10 – 15 мм. Продольные отрезки исследуемых сосудов одним концом фиксировали ко дну термостатируемой камеры вертикального типа или к боковой стенке камеры горизонтального типа, а другим концом к датчику силы (механотрон 6Мх1Б, 6Мх2Б, 6Мх3Б).

Для изолированных кровеносных и лимфатических сосудов крыс использовали раствор Кребса: NaCl – 133,0; NaHCO₃ – 16,3; NaH₂PO₄ – 1,38; KCl – 5; CaCl₂ – 2,5; MgCl₂ – 0,1; глюкоза – 7,8 мМ/литр, рН – 7,4 при температуре +37°C.

Питательные растворы оксигенировали газовой смесью: 95% O₂ и 5% CO₂.

Применялись следующие фармакологические агенты: адреналин – гидрохлорид и ацетилхолин-хлорид (1x10⁻⁸ – 1x10⁻⁵ М).

В экспериментах соблюдался режим поддержания жизнедеятельности изолированных препаратов, интервалы введения агентов и порядок отмывания веществ.

Было проведено 3 серии опытов.

В первой серии опытов использовалась контрольная группа крыс, которая получала стандартный рацион в течение 30 дней.

Во второй серии опытов животных в течение 30 дней содержали на рационе с добавлением хлорида кадмия (CdCl₂) per os в дозе 2 мг/кг.

В третьей серии опытов животных в течение 30 дней содержали на рационе с добавлением CdCl₂ в дозе 2 мг/кг per os (внутрижелудочно) и СУМС-1 в дозе 1 гр/кг. Через 30 дней крысы были взяты на опыт. Проводилась декапитация животных.

Экспериментальный материал был обработан статистически.

Результаты и их обсуждение

В первой серии опытов наблюдались спонтанные сократительные реакции изолированных грудных лимфатических сосудов, дуги аорты и задней поллой вены крыс. Пороговая доза вазоактивных веществ составляла (1x10⁻⁶–1x10⁻⁷ М).

Во второй серии опытов у крыс, получавших хлорид кадмия (2 мг/кг) per os, тонические ответы на действие адреналина были отмечены только в 60% опытов. При этом пороговая доза адреналина составляла (1x10⁻⁵ М). На дейст-

вие ацетилхолина (1×10^{-5} – 1×10^{-4} М) тонических ответов изолированных препаратов лимфатических и кровеносных сосудов не отмечалось. Кадмий полностью разрушает гладкомышечные клетки. Препараты грудного лимфатического сосуда не отвечали реакциями на действие адреналина и ацетилхолина.

Таким образом, как видно из экспериментальных данных, вызванная сократительная активность указанных сосудов у крыс, получавших хлорид кадмия, была резко угнетена

В третьей серии опытов при добавлении в основной рацион хлорида кадмия и энтеросорбента СУМС-1 препараты грудного лимфатического сосуда, дуги аорты и задней полой вены, предварительно сокращенные адреналином (1×10^{-6} М), на ацетилхолин (1×10^{-6} М) отвечали тоническими сокращениями. Изолированные препараты дуги аорты и задней полой вены в ответ на действие ацетилхолина (1×10^{-6} М) отвечали усилением сократительных ответов на 28,1+1,25% и 24,0+1,09% соответственно по сравнению с контролем (P 0,05).

Препараты грудного лимфатического сосуда на действие ацетилхолина (1×10^{-5} М) отвечали усилением сократительных ответов на 11,9+2,16% по сравнению с контролем (P 0,05).

Таким образом, из экспериментальных данных видно, что ионы кадмия оказывают негативное воздействие на гладкомышечные клетки. Химические вещества, т.е ионы кадмия повреждают мембрану, вступая в реакции с фермента-

тивными системами клеток и взаимодействуя с составляющими их компонентами.

В опытах с использованием энтеросорбента СУМС-1 видно, что сократительные реакции сохранялись, но были менее выражены, чем в контрольных экспериментах. Лимфатические сосуды крысы были чувствительны к действию ионов кадмия. О чем говорит более заметное увеличение порогов возбуждения исследованных сосудов на вазоактивные вещества при кадмиевой интоксикации.

Реакция лимфатических сосудов была ниже контрольной, что доказывает понижение чувствительности этих сосудов к действию вазоактивных веществ.

Итак, несмотря на интоксикацию, наблюдаемую в организме при приеме хлорида кадмия, введение СУМС-1 восстанавливало сократительные реакции. Наблюдались тонические и ритмические сократительные реакции на действие вазоактивных веществ. Использование СУМС-1 значительно снижает негативное действие ионов кадмия. В связи со сказанным, целесообразным в условиях хронической интоксикации является использование методов искусственной детоксикации, которые оказывают положительное влияние на функции организма.

Таким образом, искусственный сорбент СУМС-1 оказывает детоксицирующее влияние, значительно ослабляя действие ионов кадмия на сосудистую систему.

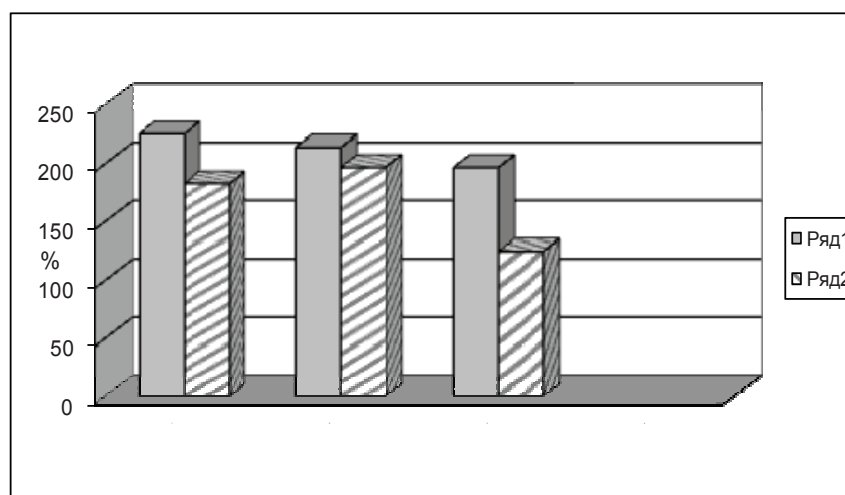


Рисунок 1 – Графическое изображение ответных реакций интактных препаратов кровеносных и лимфатических сосудов крысы на ацетилхолин в первой и в третьей серии опытов
 А – препараты дуги аорты, Б – задней полой вены, В – грудного лимфатического сосуда;
 1 – первая серия опытов (контроль), 2 – третья серия (CdCl₂+СУМС-1).
 По оси ординат – величина сокращений в %

Литература

- 1 Ключиньски Т., Лобов Г.И. Электрическая и сократительная активность лимфангионов при воздействии ионов тяжелых металлов // Венозное крово- и лимфообращ. – Алма-Ата, Наука, 1989. – С. 151-153.
- 2 Gouer R.A., Cherian U.G. Toxicology of metals: Biochemical aspects: Handbook of experimental Pharmacology // Springer Verlag. – N-Y., 1995. – Vol. 115. – P. 189 -214.
- 3 Льове Сильвия. Кадмий-тетяк метал с токсичен ефект // Природе (Бъелг). – 1993. – 42, № 2.– С.59 – 64.
- 4 Булекбаева Л.Э., Демченко Г.А., Койбасова Л.У. Транспортная функция лимфатических узлов при интоксикации кадмием и детоксикация организма // Матер. V Международного научно-практического симпозиума. Чолпон-Ата, 2001.– С. 197-200.
- 5 Булекбаева Л.Э., Сатпаева Х.К., Хантурин М.Р., Койбасова Л.У. Функциональное состояние лимфатических сосудов и узлов при интоксикации тяжелыми металлами и детоксикация организма // Матер. междунаrod. научно-практической конференции «Актуальные проблемы экспериментальной и клинической физиологии». – Алматы, 2001. – С. 69-71.
- 6 Асташова Т.А., Чикова А.Д., Рачковская Л.Н., Гаврилов Ю.Д. Новый сорбционный материал для медицины // Проб. клин. и эксперим. лимфологии. –Новосибирск, 1996. – С. 20 -22.
- 7 Рачковская Л.Н. Свойства углеродминеральных сорбентов // Проб. клин. и экспер. лимфологии. – Новосибирск, 1996. – С. 217-218.
- 8 Воскова Н.А., Гарибян Г.М., Карплюк И.А. Влияние содержание цинка в рационе на течение хронической кадмиевой интоксикации в эксперименте. // Вопр. питания. – 1994. – № 5. – С. 21-23.
- 9 Орлов Р.С., Борисов А.В., Борисова Р.П. Лимфатические сосуды. – Л.: Наука, 1983. – С. 232 – 233.
- 10 Лучинин Ю.С., Айнагулова К.Б. О фазных и тонических сокращениях лимфатических сосудов // Тр. Инст. Физиол. АН Каз.ССР. – 1979. – Т.24. – С. 50 -55.
- 11 Лучинин Ю.С., Айнагулова К.Б. О фазных и тонических сокращениях лимфатических сосудов // Тр. Инст. Физиол. АН Каз.ССР. – 1979. – Т. 24. – С. 50-55.

References

- 1 Kljuchin'ski T., Lobov G.I. Jelektricheska ja i sokratitel'naja aktivnost' limfangionov pri vozdejstvii ionov tjazhelyh metallov // Venoznoe krovo- i limfoobrashh. – Alma-Ata, Nauka, 1989. – S. 151-153.
- 2 Gouer R.A., Cherian U.G. Toxicology of metals: Biochemical aspects: Handbook of experimental Pharmacology // Springer Verlag. – N-Y., 1995. – Vol. 115. – P. 189 -214.
- 3 L'ove Sil'vija. Kadmijat-tet#k metal s toksichen efekt // Prirode (B#elg). – 1993. – 42, № 2.– S.59 – 64.
- 4 Bulekbaeva L.Je., Demchenko G.A., Kojbasova L.U. Transportnaja funkcija limfaticeskikh uzlov pri intoksikacii kadmiiem i detoksikacija organizma // Mater. V Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo simpoziuma. Cholpon-Ata, 2001.– S. 197-200.
- 5 Bulekbaeva L.Je., Satpaeva H.K., Hanturin M.R., Kojbasova L.U. Funkcional'noe sostojanie limfaticeskikh sosudov i uzlov pri intoksikacii tjazhelymi metallami i detoksikacija organizma // Mater. mezhdunarod. nauchno-prakticheskoi konferencii «Aktual'nye problemy jeksperimental'noj i klinicheskoi fiziologii». – Almaty, 2001. – S. 69 -71.
- 6 Astashova T.A., Chikova A.D., Rachkovskaja L.N., Gavrilov Ju.D. Novyj sorbcionnyj material dlja mediciny // Prob.klin. i jeksperim. limfologii. –Novosibirsk, 1996. – S. 20 -22.
- 7 Rachkovskaja L.N. Svoystva uglerodmineral'nyh sorbentov // Prob. klinich. i jeksper. limfologii. – Novosibirsk, 1996. – S. 217-218.
- 8 Voskova N.A., Garibjan G.M., Karpljuk I.A. Vlijanie sodержание цинка v racione na techenie hronicheskoi kadmievoj intoksikacii v jeksperimente. // Vopr. pitanija. – 1994. – № 5. – S. 21-23.
- 9 Orlov R.S., Borisov A.V., Borisova R.P. Limfaticeskije sosudy. – L.: Nauka, 1983. – S. 232 – 233.
- 10 Luchinin Ju.S., Ajnagulo va K.B. O faznyh i tonicheskikh sokrashhenijah limfaticeskikh sosudov // Tr. Inst. Fiziol. AN Kaz. SSR. – 1979. – T.24. – S. 50 -55.
- 11 Luchinin Ju.S., Ajnagulo va K.B. O faznyh i tonicheskikh sokrashhenijah limfaticeskikh sosudov // Tr. Inst. Fiziol. AN Kaz. SSR. – 1979. – T. 24. – S. 50-55.