

Аумолдаева З.М., Тухватшин Р.Р., Абаева Т.С., Исупова А.А., Жексенова А.Н.

АУЫР МЕТАЛДАРМЕН УЛАНУ КЕЗІНДЕГІ ӘР ТҮРЛІ ЖАСТАҒЫ ЖАНУАРЛАР ҚАНЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Аумолдаева З.М., Тухватшин Р.Р., Абаева Т.С., Исупова А.А., Жексенова А.Н.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Z.M. Aumoldaeva, R.R. Tukhvatshin, T.S. Abaeva, A.A. Isupova, A.N. Zheksenova

EFFECT OF TOXIC METALS ON METABOLISM IN EXPERIMENTAL ANIMALS

УДК: 619:616-099/4

Эксперименттік жануарларда қорғасын ацетаты мен калий бихроматы түріндегі ауыр металдармен созылмалы улану жануарларда, әсіресе қайта қалпына келу процесстері ең аз дәрежеде көрінетін кәрі жануарларда көмірсу және май алмасуын бұзады, сонымен қатар ақуыз алмасуы мен ферменттік жүйенің көрсеткіштерін өзгертеді.

Негизгі сөздер: *әр түрлі жастағы егеуқұйрықтар, қорғасын ацетаты, калий бихроматы, қанның биохимиялық көрсеткіштері.*

Хроническое отравление токсическими металлами в виде ацетата свинца и бихромата калия у экспериментальных животных нарушает углеводный и жировой обмен, а также изменяет показатели белкового обмена и ферментативной системы, особенно у старых особей, у которых восстановительные процессы выражены в меньшей степени.

Ключевые слова: *крысы различного возраста, ацетат свинца, бихромат калия, биохимические показатели крови.*

Chronic poisoning by toxic metals in the form of lead acetate and potassium dichromate in experimental animals disrupts carbohydrate and fat metabolism and also change the indices of protein metabolism and enzyme system, especially in old individuals, that regenerative processes are expressed to a lesser degree.

Key words: *rats of various ages, lead acetate, potassium dichromate, biochemical profile of blood.*

Свинец широко используется в промышленности, а также в быту при использовании красок. Сложилась напряженная ситуация и с детскими игрушками, когда для их яркой и привлекательной окраски используют соединения свинца.

Для Кыргызстана и Казахстана эта проблема важна тем, что в этих странах добывается свинец, а в Республике Казахстан добыча и переработка хромовых руд. В Кыргызской Республике на загрязнение окружающей среды свинцом, в частности территории Ак-Гюзского района, наслаиваются, попадают в почву, такие элементы как уран и торий [1,2].

В последние пять лет отмечено увеличение автомобильного транспорта, отравляющего городскую среду продуктами сгорания топлива, к которым до-

бавляется свинец. Человек, являясь конечным звеном в пищевой цепочке, может получать свинец с пищей и питьевой водой [3,4,5,6].

Большое значение в этих случаях имеет возраст пострадавших. Так, экскреция свинца почками у взрослых превышает 80-100 мкг в день, тогда как у детей - в 20 раз ниже. При этом период полувыведения свинца из мягких тканей и крови происходит в течение месяца, а из костей в три раза дольше. Важно, что основная масса свинца может откладываться в костях, а подвижная, циркулирующая в организме повреждать внутренние органы. В свою очередь хром способен подавлять стабильность синтеза ДНК и активизировать его оксидативное повреждение [7].

Цель данной работы: оценить влияние ацетата свинца и бихромата калия на обмен веществ у старых и молодых животных.

Материал и методы исследования

Для опытов были взяты молодые крысы 2,5-6 мес. с массой тела 180 гр. ±10% и старые животные в возрасте 1,7-2 года с массой тела 250±10%. Опыты проведены на 40 самцах белых неинбредных крыс по 10 в каждой серии.

В течение 21 сут. per.os. с помощью металлического зонда проводилась комбинированная заправка крыс ацетатом свинца в дозе 15 мг на 1 кг м.т. и бихроматом калия 3 мг на 1 кг м.т.

Для оценки токсического влияния этих элементов у животных определяли биохимические показатели крови: глюкозу, холестерин, креатинин, мочевины, АлТ, АсТ, общий белок, билирубин в крови на биохимическом анализаторе Screen master [8].

При проведении экспериментов учитывались рекомендации, изложенные в «Руководстве по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ /под ред. Р.У Хабриева, Москва, 2005г. При проведении экспериментов руководствовались рекомендациями, изложенными в «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, использованных в экспериментальных и научных целях», Страсбург, 18 марта 1986 г. Умерщвление животных проводили заправкой хлороформа в эксикаторе.

Полученный фактический материал подвергли компьютерной обработке с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel с расчетом критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Под влиянием поступления соединений свинца и хрома в организме у молодых животных развивае-

тся гипогликемия [3]. Так, уровень глюкозы крови у молодых животных уменьшился на 13,0%, у старых животных несколько больше – на 14,3%, по сравнению с контрольными показателями животных аналогичного возраста, которые соответствовали средним величинам, характерным для животных этого вида и возраста (рис. 1).

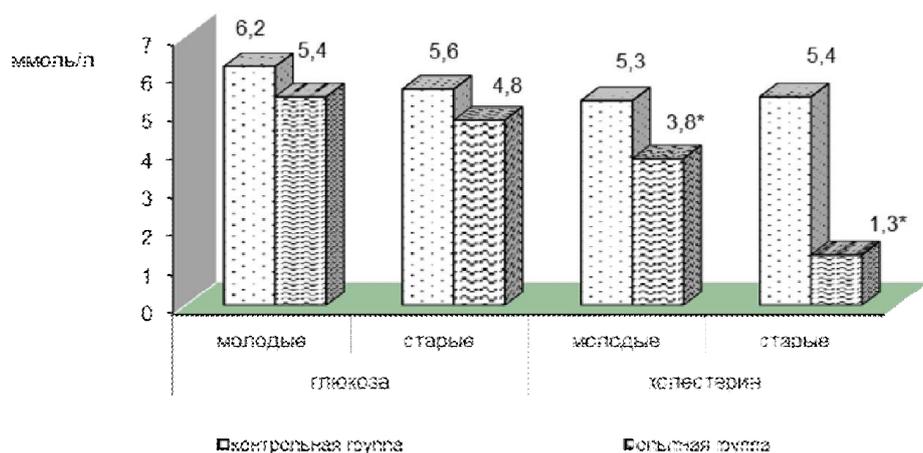


Рис. 1. Динамика показателей концентрации глюкозы и холестерина у животных при отравлении ацетатом свинца и бихроматом калия.

*- $P < 0,05$ достоверно по отношению к контрольной группе.

Наблюдалось достоверное снижение концентрации холестерина ($P < 0,05$) – на 29,6% у молодых животных, у старых животных – на 76,0% (рис. 1). Динамика уровня глюкозы, видимо, связана с уменьшением и нарушением обмена углеводов, а холестерина – пластических процессов в печени.

Происходит рост уровня креатинина – у молодых животных на 20,8%, а у старых – на 63,0%, что является признаком дистрофических процессов в организме, вызванных поражением почек, мышц, на фоне развития гипопроотеинемии (рис. 2).

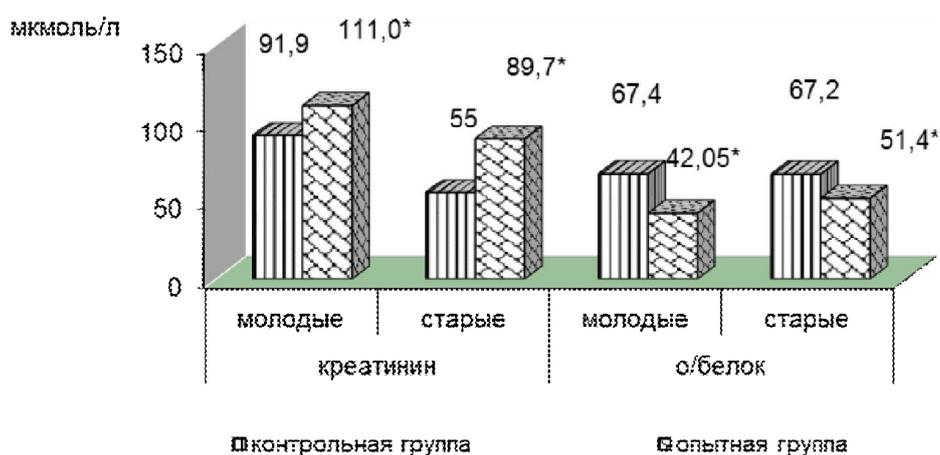


Рис. 2. Динамика показателей уровня креатинина и общего белка у животных при отравлении ацетатом свинца и бихроматом калия.

*- $P < 0,05$ достоверно по отношению к контрольной группе.

Действительно, уровень общего белка крови в первой группе животных был ниже на 37,6%, а во второй – на 12,6%, чем у животных соответствующего роста в контрольных группах, как результат повреждения печени токсическими элементами. Гипо-

протеинемия, как известно, сопровождается снижением рН крови, нарушением обмена жиров, стероидных гормонов и реакцией иммунной системы, что негативно отражается на адаптивных механизмах организма животных.

Токсические элементы оказывают воздействие на обмен веществ в клетках. Так, происходит увеличение уровня ферментов крови АлТ и АсТ у молодых животных - на 100% и 66,7%, а у старых – на 233,3% и 333,3% соответственно. Учитывая, что эти ферменты являются внутриклеточными, увеличение их концентрации в крови свидетельствует о разрушении клеток печени и сердца, где они вырабатываются.

Так, рост АлТ подтверждает патологию в печени, а АсТ – тканей миокарда. Их функция, как известно, взаимосвязана с обменом белков и углеводов, которые в данном случае снижены. Более высокий уровень фермента АлТ в крови, чем АсТ свидетельствует о более выраженных повреждениях клеток печени и выходе эндогенного фермента АлТ в кровь.

Известно, что АсТ играет важную роль в процессе глюконеогенеза, т.к. организм участвует в процессах высвобождения NH_3 из аминокислоты, который перерабатывается в цикле мочевины, когда происходит образование аргининосукцината.

Отравление токсичными металлами влияет на состояние мембраны эритроцита, сопровождаясь снижением резистентности к механическим повреждениям при прохождении их в сосудистой системе. В итоге, гемолиз эритроцитов, в сочетании с патологией печени, сопровождается развитием желтухи. Так уровень общего билирубина крови у молодых животных увеличился на 27,6%, а у старых животных – на 26,4% (рис. 3). В отличие от молодых животных, у старых животных увеличился и уровень мочевины - на 48,38%.

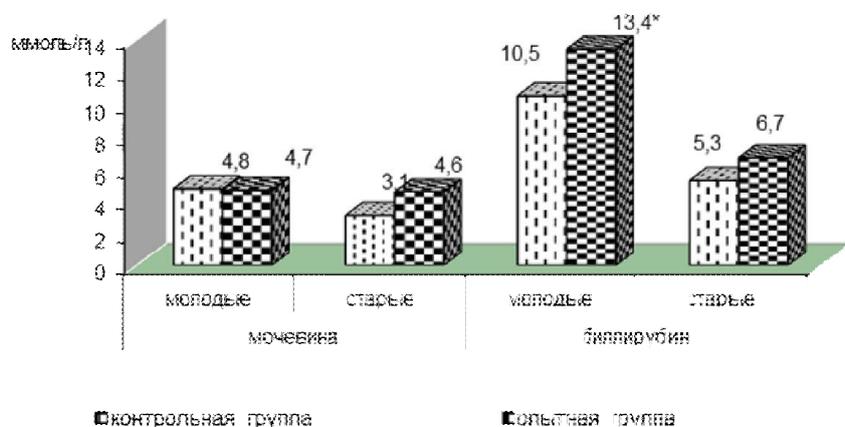


Рис. 3. Показатели мочевины и билирубина у животных при отравлении ацетатом свинца и бихроматом калия.

*- $P < 0,05$ достоверно по отношению к контрольной группе.

Таким образом, отравление токсичными элементами в виде ацетата свинца и бихромата калия сопровождается нарушениями углеводного и холестерина обмена, что снижает энергетический и пластический потенциал в организме. Нарушения функции печени приводит к уменьшению синтеза белка и ее антиоксидантных функций. Высокие уровни ферментов АсТ и АлТ подтверждают поражение органов, учитывая, что они являются эндогенными ферментами и их вход в кровь отражает степень некроза тканей, особенно выражено у старых животных, адаптационные механизмы которых ослаблены.

Литература:

1. Нурмухамбетов А.Н., Балабекова М.К. Современные медико-экологические проблемы и пути решения: монограф. - Алматы, 2014. – С. 151.
2. Аканов А.А., Нурмухамбетов А.Н., Балабекова М.К., Рыспекова Н.Н. Гипокситерапия металлиндуцированных

нарушений системы крови и когнитивных функций у животных: монография. - Алматы, 2014. - С. 143.

3. Нурмухамбетов А.Н., Мельдеханов Т.Т., Баймуканова Г.К. Реактивность организма под влиянием антропогенных загрязнителей окружающей среды // Матер. V объед. съезда гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов Казахстана. - Алмата, 1991. - Т.1. - С.133-135.
4. Балабекова М.К. Патогенетическая коррекция лизосомоповреждающего действия свинца в головном мозге и печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Алматы, 1999. - С. 24.
5. Ударцева Т.П. Механизмы адаптации к совместному воздействию свинца и ограничения движений / под ред. д.м.н., проф. А.Н. Нурмухамбетова. - Алматы, 2001. - С. 226.
6. Гора Е.П. Экология человека. - М., 2007. - С. 540.
7. Snow E.T. Effects of chromium on DNA replication in vitro // Environ. Health Perspect. - 1994. - vol. 102. - P. 41-44.
8. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. - М.: МЕДпресс-информ, 2004. - С. 920.

Рецензент: к.м.н., доцент Раимов Б.Р.