ID: 2016-12-6-A-10896 Оригинальная статья

Умбетов Т.Ж., Бердалинова А.К., Чизманиди Л., Балдаков Н.

Структура селезенки крысы при комбинированном воздействии химических веществ на организм

Западно-Казахстанский ГМУ им. Марата Оспанова, г. Актобе, Казахстан

Umbetov T. Zh., Berdalinova A. K., Chizmanidi L., Baldakov N.

Structure of the spleen of the rat at the combined impact of chemicals on the organism

West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Резюме

Цель. Изучение структуры селезенки крысы при подострой интоксикации организма одновременно химическими соединениями хрома и бора. Материал и методы. Исследования проводились на 20 белых крысах – самцах (10 контрольные, 10 экспериментальные). В течение 5 дней осуществляли подострое отравление комбинированным введением внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг бихромата калия и 900 мг/кг тетрабората натрия. Гистологические срезы окрашивались гематоксилин – эозином и азур II-эозином. Определялись площади функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы, а также индекс красной / белой пульпы. Результаты. Установлено выраженное уменьшение площади герминативного центра лимфоидного узелка белой пульпы до 0,71±0,06% (в контроле 0,83±0,08%). Происходило уменьшение площади периартериальной зоны до 1,61±0,09% (в контроле 1,85±0,17%). Снижались площади мантийной зоны до 4,81±0,39% (в контроле 5,57±0,51%) и маргинальной зоны до 0,97±0,08% (в контроле 1,28±0,07%). В целом, в результате комбинированной интоксикации организма химическими соединениями хрома и бора происходило уменьшение общей площади лимфоидных узелков до 8,1±0,79% (в контроле 9,53±0,97%). Отмечалось уменьшение относительного веса селезенки по сравнению с массой тела животного, что приводило к уменьшению весового коэффициента селезенки до 2,85±0,29 (в контроле 4,09±0,41). Достоверно возрастал индекс красная / белая пульпа до 3,2±0,31 (в контроле 2,72±0,21). Заключение. Одновременное воздействие больших доз бихромата калия и тетрабората натрия угнетает функции лимфоидных (иммунных) органов организма, что подтверждается понижением веса и весового коэффициента селезенки, повышением индекса красная / белая пульпа и уменьшением площади функциональных зон лимфоидного узелка белой пульпы.

Ключевые слова: селезенка, лимфоидные узелки, белая пульпа, красная пульпа, бихромат калия, тетраборат натрия

Abstract

Purpose of this work is studying the structure of a spleen of a rat at subacute intoxication of an organism by chemical combinations of chrome and boron simultaneously. Material and Methods. Researches were conducted on 20 white rats – males (10 control, 10 experimental). Within 5 days subacute poisoning with the combined intragastric introduction in a dose of 10 mg/kg of bichromate of a potassium and 900 mg/kg of sodium tetraborate was carried out. Microscopic sections were painted in hematoxylin – eosine and azure by II eosine. The areas of the functional zones of lymphoid slug of a white pulp, and also an index of a red / white pulp were defined. Results. The expressed decrease of the area of the germinative center of a lymphoid small knot of a white pulp to 0,71±0,06% (monitoring of 0,83±0,08%) is established. There was a decrease of the area of a periarterial zone to 1,61±0,09% (monitoring of 1,85±0,17%). The areas of a mantle zone decreased to 4,81±0,39% (monitoring of 5,57±0,51%) and a marginal zone to 0,97±0,08% (monitoring of 1,28±0,07%). In general, as a result of the combined organism intoxication decrease of total area of lymphoid slug to 8,1±0,79% (monitoring of 9,53±0,97%) happened chemical combinations of chrome and boron. Decrease of the relative weight of a spleen in comparison with the body weight of an animal was noted that led to decrease of weight coefficient of a spleen to 2,85±0,29 (monitoring 4,09±0,41). Authentically the index a red / white pulp to 3,2±0,31 increased (monitoring 2,72±0,21). Conclusion. Simultaneous influence of high doses of bichromate of a potassium and sodium tetraborate oppresses functions of lymphoid (immune) bodies of an organism that the red / white pulp and decrease of the area of the functional zones of a lymphoid small knot of a white pulp is confirmed by decrease of weight and weight coefficient of a spleen increase of an index.

Keywords: spleen, lymphoid slug, white pulp, red pulp, potassium bichromate, sodium tetraborate

Введение

Актюбинская область Республики Казахстан является биогеохимическим регионом по хрому и бору, поэтому одной из главных задач работников здравоохранения является изучение влияния химических соединений этих элементов на организм человека и животных.

Хром входит в группу тяжелых металлов, особенность которых в окружающей среде определяется их устойчивостью, биодоступностью и вероятностью вызывать негативные эффекты в весьма низких дозах [1, 2]. Бор металлоид является естественным элементом земной коры, широко распространен в природе в виде борной кислоты, боратов и боросиликатов. Люди, в основном, подвержены действию бора через употребление вегетарианской пищи, питьевой воды, минеральных добавок и различных потребительских товаров. Бор является важным элементом роста растений. Для человека малое потребление бора является полезным для строения костей и нормального функционирования мозга; более высокие концентрации бора могут быть токсичными [3]. Химические соединения хрома и бора ухудшают экологическую обстановку. Как правило, возрастание неблагоприятных антропогенных факторов приводят к существенному росту иммунозависимых патологических состояний и аллергий [4]. Если иммунную защиту организма человека и животных осуществляет в основном лимфоидная ткань, то селезенка является наибольшим коллектором лимфоидной ткани, и как самый крупный периферический орган иммуногенеза, ответственна

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

за эффективность клеточного и гуморального иммунного ответа, как врожденного, так и приобретенного иммунитета [5]. Содержание лимфоцитов в белой пульпе селезенки достигает 85% общего числа клеток, что составляет почти 25% всех лимфоцитов организма, причем практически на 50% лимфоциты белой пульпы селезенки представлены В –клетками. Таким образом, именно селезенка наряду с лимфатическими узлами является органом, обеспечивающим гуморальный иммунитет [6].

Учитывая единичность исследований комбинированных воздействий химических веществ на организм человека и животных, нами поставлена задача изучения воздействия на селезенку при подостром отравлении одновременно химическими соединениями хрома и бора.

Цель: изучить структуру селезенки крысы при подостром отравлении одновременно химическими соединениями хрома и бора.

Материал и методы

Исследование проводилось на 20 беспородных белых крысах – самцах (10 контрольные, 10 экспериментальные) массой тела 120–150 г, содержащихся в условиях вивария на стандартном пищевом рационе, свободном доступе к пище и воде, при соблюдении 12 часового светового режима. Экспериментальным животным в течение 5 дней осуществляли подострое отравление одновременным (комбинированным) введением внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг бихромата калия ($^1/_5$ часть $ЛД_{50}$) и 900 мг/кг тетрабората натрия($^1/_5$ часть $ЛД_{50}$) в физиологическом растворе в объеме 1,2–1,5 мл. Контрольным животным также вводили внутрижелудочно физиологический раствор в объеме 1,2–1,5 мл. Животных выводили из эксперимента после рауш наркоза декапитацией. Все манипуляции с животными проводились на основании разрешения этического комитета Западно–Казахстанского государственного медицинского университета имени Марата Оспанова (протокол № 1 от 25 декабря 2009 года). После гистологической проводки парафиновые срезы, толщиной 7–8 мкм окрашивали гематоксилин – эозином и азур II- эозином. С помощью светового микроскопа (Leica, DM 1000, Китай) с цифровой камерой в 20 полях зрения (об.10, 20,40,100 ок.10) определяли площади различных функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы (периартериальная зона, центр размножения, мантийная зона и маргинальная зона) методом наложения морфометрической сетки с 256 точкой, а также индекс красной / белой пульпы. Статистическая обработка полученных данных исследования проводилась по программе Statistica 10. Анализ результатов проводился с использованием средней арифметической, ошибки средней, критерия Стьюдента. Значимыми считали различия между средними показателями при $P \leq 0,05$.

Результаты

Селезенка крыс контрольной группы имела типичное строение. Снаружи она была покрыта капсулой из плотной соединительной ткани. От капсулы внутрь селезенки отходили трабекулы, представленные волокнистой соединительной и гладкой мышечной тканями. Паренхима селезенки была образована лимфоидной тканью в виде лимфоидных узелков и периартериальными лимфоидными муфтами, составляющими белую пульпу. Между ними находилась красная пульпа. Соотношение белой пульпы и красной пульпы было 1:2,7. Первичные лимфоидные узелки представляли собой крупные плотные скопления лимфоцитов.

Таблица 1. Соотношение структур селезенки крыс в % (M±m)

Исследуемые группы	*Красная пульпа*	*Белая пульпа*	*Капсула и трабекулы*	*Лимфоидные узелки белой пульпы*	*Лимфатические периартериальные влагалища белой пульпы*
Контрольные	68,7±6,19	25,25±2,42	6,03±0,57	42,94±4,25	57,06±5,17
Экспериментальные	71,44±6,88	22,32±2,16*	6,24±5,94*	40,29±3,95*	59,71±6,14

Примечание: * – P<0,05 относительно контроля

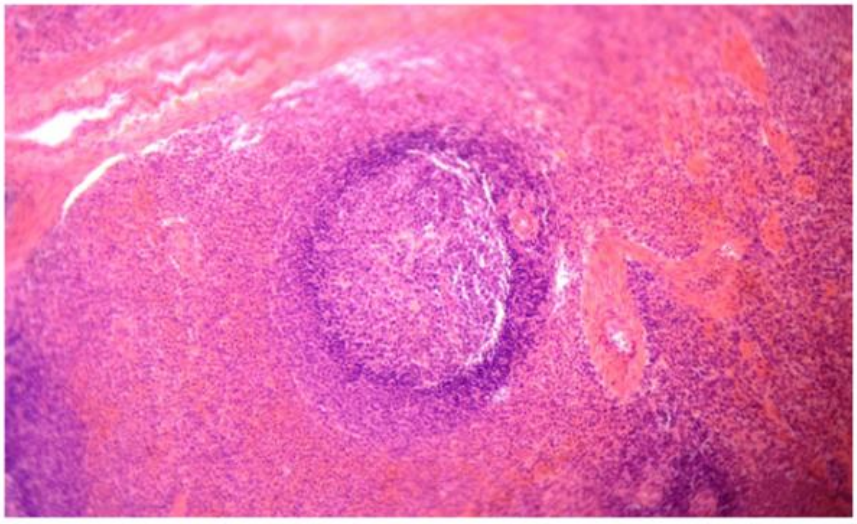

Рисунок 1. Лимфоидный узелок белой пульпы селезенки в контроле; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100

© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

У контрольных животных относительная площадь белой пульпы составляла 25,25±2,42%, а относительная площадь красной пульпы равнялась 68,72±6,19% (табл. 1). Красная пульпа включала 3 вида сосудистых структур: артериолы (артериальные капилляры), синусоиды и пульпарные вены. Площадь, занимаемая трабекулами, составляла 6,03±0,57%. В белой пульпе относительная площадь лимфоидных узелков составляла 42,94±4, тогда как относительная площадь лимфоидного периартериального влагалища была несколько больше и равнялась 57,06±5,17%. Величина лимфоидных узелков селезенки в контрольных группах колебалась от 630 до 420 мкм (в среднем 480 мкм), они имели округло – овальную форму, с эксцентрично расположенными артериями. В лимфоидных узелках различали 4 нечетко разграниченные зоны: периартериальная зона, центр размножения (герминативный центр), мантийная и краевая (маргинальная) зоны. В контроле почти половина лимфоидных узелков имели отчетливо выраженных герминативных центров (рис. 1).

При комбинированной подострой интоксикации организма бихроматом калия и тетраборатом натрия происходило достоверное уменьшение относительной площади белой пульпы до 22,32±2,16% (в контроле 25,25±2,42%), возрастала относительная площадь красной пульпы, составляя 71,44±6,88% (в контроле 68,7±6,19) (табл. 1, рис. 2).

Таблица 2. Соотношение функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы в % (M±m)

Исследуемые группы	*Общая площадь*	*Герминативный центр*	*Периартериальная зона*	*Мантийная зона*	*Маргинальная зона*
Контрольные	9,53±0,97	0,83±0,08	1,85±0,17	5,57±0,51	1,28±0,09
Экспериментальные	8,1±0,79*	0,71±0,06*	1,61±0,09*	4,81±0,39*	0,97±0,08*

Примечание: * – P<0,05 относительно контроля

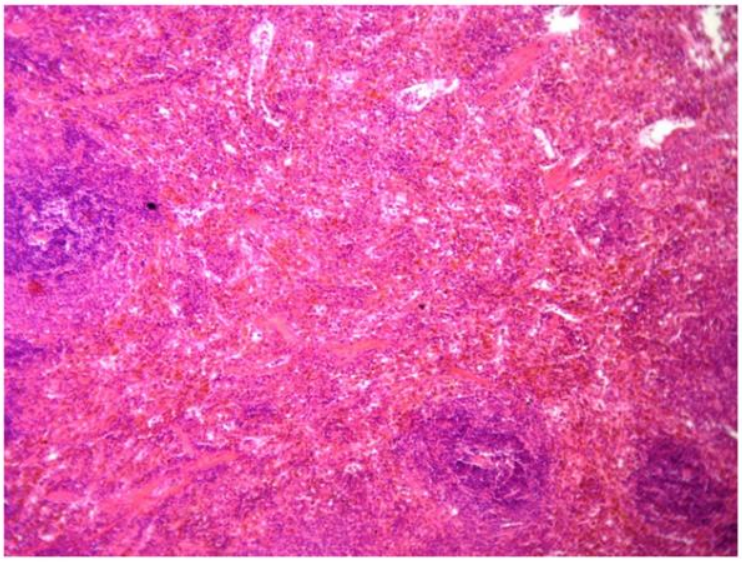

Рисунок 2. Увеличение площади красной пульпы селезенки в эксперименте; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100

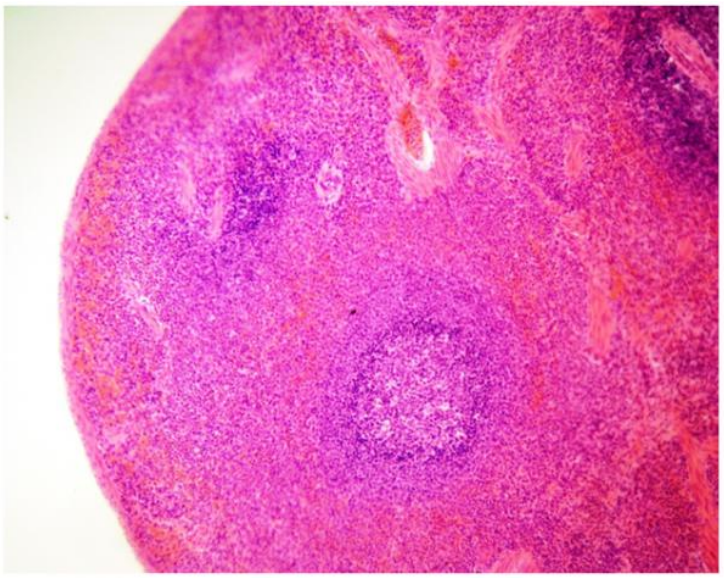

Рисунок 3. Уменьшение площади лимфоидного узелка белой пульпы селезенки в эксперименте; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100

Площадь стромального аппарата селезенки оставалась на уровне контрольных данных (6,24±0,54%). Если, в белой пульпе относительная площадь лимфоидного периартериального влагалища (муфты) имела тенденцию к увеличению, составляя 59,71±6,14% (в контроле 57,06±5,17%), то относительная площадь лимфоидных узелков несколько уменьшалась до 40,29±3,95% (контроле 42,94±4,23%). Наблюдались изменения относительной площади функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы. Происходило выраженное уменьшение относительной площади герминативного центра до 0,71±0,06% (в контроле 0,83±0,08%) (табл. 2). Площадь периартериальной зоны уменьшилась до 1,61±0,09% (в контроле 1,85±0,17%). До 4,81±0,39% снизилась площадь мантийной зоны (в контроле 5,57±0,51%). Наблюдалось уменьшение площади маргинальной (краевой) зоны до 0,97±0,08 (в контроле 1,28±0,07). В целом, в эксперименте происходило достоверное уменьшение площади лимфоидных узелков до 8,1±0,79% (рис. 3) (в контроле 9,53±0,97%).

Следует отметить, что несмотря на достаточно большие дозы комбинированной интоксикации организма бихроматом калия и тетраборатом натрия, на гистологических срезах отчетливых деструктивных изменений не установлено.

В результате подострой комбинированной интоксикации организма химическими соединениями хрома и бора происходило уменьшение относительного веса селезенки по сравнению с массой тела животного, что приводило к уменьшению весового коэффициента селезенки до 2,85±0,29 (в контроле 4,09±0,41). Достоверно возрастал индекс красная / белая пульпа до 3,2±0,31 (в контроле 2,72±0,21).

Обсуждение

В наших исследованиях высокая концентрация бихромата калия и тетрабората натрия приводила к уменьшению веса и индекса селезенки, что соответствует утверждению Hu, Q.Q. с соавторами [7] о зависимости эффекта действия химических соединений от их концентрации (дозы). По Чесноковой Л.А. с соавт. [2], особенно воздействие соединений хрома вызывает выраженные изменения в лимфоидных органах в виде снижения массы тимуса, селезенки. Снижение массы селезенки убедительно доказано в наших исследованиях. Учитывая системный характер реакции лимфоидных (иммунных) органов на комбинированное воздействие бихромата калия и тетрабората натрия, Григоренко Д.Е. с соавт. [8] предполагают вероятность развития функциональной недостаточности всех органов иммуногенеза и возможность снижения иммунного статуса у животных.

Заключение

1. Комбинированное воздействие больших доз бихромата калия и тетрабората натрия понижает относительный вес и весовой коэффициент селезенки.
2. Увеличивает индекс красной / белой пульпы.
3. Уменьшает площади функциональных (периартериальная, герминативный центр, мантийная и маргинальная) зон лимфоидных узелков белой пульпы.

Конфликт интересов

Научное исследование проводилось в рамках научно-технической программы «Разработка новых технологий охраны здоровья детец и репродуктивного здоровья» № 0114РК00485 от 10.09.2014 г.

Литература

1. Dayan AD, Paine AJ. Mechanisms of chromium toxicity carcinogenicity and allergenicity review of the literature from 1985 to 2000 // Hum. Exp. Toxicol. 2001. Т. 20 (9). С. 439–451.
2. Чеснокова Л.Д., Михайлова И.В., Карманова Д.С. Влияние органических и неорганических экотоксикантов на некоторые показатели иммунной системы крыс // Известие Оренбурского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 252–254.
3. Jensen AA. Risk assessment of boron in glass wool insulation // Environ Sci Pollut Res Int. 2009. Т. 16 (1). С. 73–78.
4. Бережная Н.М., Сепиашвили Р.И. Микроокружение и иммунореабилитация при различной патологии // International Journal on Immunorehabilitation. 2009. Т. 11 (1). С. 5–9.
5. Бобрышева И.В. Морфологическая реактивность селезенки крыс различных возрастных периодов при иммуностимуляции // Журнал klinічних та експериментальних медичних досліджень. 2013. № 1 (3). С. 315–321.
6. Чулкова С.В., Стилиди И.С., Глухов Е.В., Гривцова Л.Ю., Неред С.Н., Тупицын Н.Н. Селезенка – периферический орган иммунной системы. Влияние спленэктомии на иммунный статус / С.В. Чулкова, И.С. Стилиди, Е.В. Глухов, [и др.] // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2014. Т. 25 (1-2). С. 21–25.
7. Effects of Boron on Structure and Antioxidative Activities of Spleen in Rats / QQ. Hu, Li Sh Qiao EM [et al.] // Biological trace element research. 2014. Т. 158 (1). С. 73–80.
8. Григоренко Д.Е., Сапин М.Р., Ерофеева Л.М. Особенности реакции лимфоидных структур селезенки мышей в наземном эксперименте и после длительного космического полета // Морфология. 2015. № 3. С. 22–26.

© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016