

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОГО СПЕКТРА ПЛАЗМЫ КРОВИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ КОМБИНАЦИЙ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

MORPHOLOGICAL FEATURES OF CHANGES IN THE PROTEIN SPECTRUM OF BLOOD PLASMA UNDER CHRONIC EXPOSURE TO COMBINATIONS OF CHEMICALS

U. Alieva
A. Biyrslanova
T. Dibirov
R. Shakhbanov
Kh. Suleymanova

Summary. This article touches upon one of the global problems associated with pollution of the surrounding air, soil and water, which leads to serious environmental problems for humanity. In particular, the issues of the relationship between the parameters of the protein spectrum of blood plasma during chronic intake of copper sulfate and acetic acid lead into the body were considered. In modern sources, these relationships are poorly considered, which was the impetus for this study.

Keywords: plasma proteins, copper sulphate, lead, chemical poisoning, ecology.

Алиева Умхайр Бадрутдиновна
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
медицинский университет» МЗ РФ

Биярсланова Алина Абдуллаевна
Независимый исследователь
Дибиров Тагир Муратович

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
медицинский университет» МЗ РФ
dibirovtagir@mail.ru

Шахбанов Руслан Казбекович
доцент, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
медицинский университет» МЗ РФ
shahbanovrk@yandex.ru

Сулейманова Хадиджат Гасбаловна
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
медицинский университет» МЗ РФ

Аннотация. Данная статья затрагивает одну из глобальных проблем, связанную с загрязнением окружающего воздуха, почвы и воды, которая приводит к серьезным экологическим проблемам для человечества. В частности, были рассмотрены вопросы взаимосвязи показателей белкового спектра плазмы крови при хроническом поступлении в организм сернистой меди и уксусно-кислого свинца. В современных источниках данные взаимосвязи рассматриваются слабо, что и послужило толчком для проведения данного исследования.

Ключевые слова: белки плазмы крови, сернистая медь, свинец, химическое отравление, экология.

Одной из самых серьезных экологических угроз для здоровья человека является загрязнение воздуха, почвы и воды. Частые загрязнители окружающей среды это: вредные химикаты соли меди, свинца, нитраты и часто их комбинации. Источниками этих ядохимикатов являются выхлопные газы автотранспорта, использованные аккумуляторы, посуда, покрытая свинцовой глазурью, краски, удобрения, применяемые в сельском хозяйстве, пищевые нитратные добавки и многое другое. Данные из литературных источников говорят о том, что большая часть населения всего мира подвержена воздействию химических веществ [1,2,6].

По современным представлениям наблюдаются некоторые особенности хронического воздействия на организм сернистой меди и уксусно-кислого свинца. Довольно часто чем можно было ожидать воздействие данных химических веществ имеет отдаленные последствия воздействия на форменные элементы крови и белки плазмы [5,7,8,9].

Проведение профилактических мер, таких как, снижение уровня загрязнения и принятие мер по уменьшению воздействия вредных химикатов на организм могут значительно снизить риск возникновения болезней крови, инсультов, болезней сердца, астму, рака легких, острых и хронических заболеваний дыхательной и пищеварительной системы, но не ликвидирует данную проблему полностью [3,4,10].

Вопросам изучения взаимосвязи белковых фракций плазмы крови с воздействием на организм сернистой меди и уксусно-кислого свинца в литературе уделено недостаточное внимание, что и послужило причиной на необходимость всестороннего и углубленного изучения данной проблемы.

Целью данного исследования было установить степень возможных взаимосвязей белкового спектра плазмы крови при хроническом поступлении в организм сернистой меди и уксусно-кислого свинца и их комбинаций.

Материалом для исследования послужили опыты проведенные на 34 крысах линии Вистар, было сформировано 4 группы, 2 из которых получали затравку сульфата меди, 1 группа получала затравку ацетата свинца и 1 группа комбинацию данных химических веществ, все препараты подопытные получали per os ежедневно в оттитрованных дозах в течении 5 месяцев.

Иммунизацию проводили эритроцитами барана (0,3 мл 30 % взвеси на 100 гр), для этого использовали часть крыс после затравки, а также у контрольной группы животных.

Для определения химического и белкового состава плазмы крови применили один из самых чувствительных микрохимических анализов с использованием полиакриламидного геля — диск электрофорез, данный метод выявляет около 30 фракций разных групп белков плазмы крови.

Контролем послужили 15 интактных крыс линии Вистар.

В результате проведенных опытов на крысах была замечена следующая тенденция, что при хроническом отравлении сернокислой медью происходит изменения в спектрах белков плазмы крови. В частности, активность γ -глобулиновых фракций резко уменьшается. Что касается контрольной группы по сравнению с не иммунизированными животными, у которых видны 4–5 полос на диск-электрофорезе плазмы крови, содержание полосок у контроля превышает в 2 раза около 9 окрашенных полос.

Происходит уменьшение объема гемопексина (α, β -гаптоглобулины) и почти не выявляется фракция медь-содержащей оксидазы церулоплазмينا (α -2-глобулин). Показатели трансферриновых (β -1-глобулин) и альбуминовых фракций не подвергались значительным изменениям.

При проведении иммунизации животных заметно меняет указанную картину спектра: отмечается рост числа фракций γ -глобулинов и увеличивается объем фракций гаптоглобулинов, трансферринов и церулоплазмينا, что отражается на фореграммах. Заметно проявляют себя липопротеиновой фракции β Lp. Четко интерпретируется фракция белков F α 2-глобулина, как и в случае с контролем, но интересен тот момент, что не подвергаются существенным изменениям спектр альбуминовых фракций (альбумин, пост- и преальбумины).

При затравке животных уксуснокислым свинцом картина следующая. γ -глобулиновые фракции еще больше уменьшены в объеме, выявляются лишь в виде тоненьких линий на электрофореграмме. У не иммунизирован-

ных крыс отсутствует или выявляется в виде тонкой полоски фракция β Lp, а также медленных глобулинов α 2.

Показатели гаптоглобулиновых фракций ($\alpha\beta$ -глобулины) на фореграммах плохо интерпретируются. Что, касается β 1-глобулинов (трансферрины) имеют небольшой рост в сравнении с контрольной группой животных. Выявляются единичные очерки белка церулоплазмينا (F α 2).

Белки постальбуминовой фракции на фореграммах выглядят в виде слабо видимых 4 полосок, что превышает в 2 раза контроль. Преальбуминовая и альбуминовые фракции практически сливаются и по объему близки к контролю.

При проведении иммунизации у данной группы животных γ -глобулиновые фракции значительно превышают контрольную группу и происходит слияние их полосок на фореграммах. Что касается липопротеиновой фракции (β Lp), а также α 2-глобулинов, то тут отмечается тенденция к росту. Весьма насыщены по объему и белки трансферрины на фореграммах, со слиянием белка церулоплазмينا (F α 2).

Показатели альбуминовых и преальбуминовых фракций имеют тенденцию к росту, тогда как постальбуминовые фракции не изменяются.

При хроническом отравлении с использованием комбинаций сернокислой меди и уксуснокислого свинца, во время эксперимента были замечены следующие сдвиги на электрофореграмме.

У подопытных животных без иммунизации обнаруживается 2–3 слабо визуализируемые полоски среди γ -глобулиновых фракций. Слабо заметна или практически не видима липопротеиновая (β Lp) и α 2-глобулиновая фракции. Также не было замечено активности на фореграмме фракции церулоплазмينا.

Отмечается небольшая тенденция в выявлении гаптоглобулинов в виде слабо заметной полосы, а что касается белков трансферринов, то их выявление близко к контрольной группе.

При выявлении большой белковой фракции (альбумины, пост- и преальбумины), было замечено, что данные комплексы удавалось обнаружить лишь в единичных случаях или вовсе не выявлялись.

У иммунизированных животных были замечены сильные сдвиги в трансферриновых фракциях (β -1) почти в 3 раза превышающие показатели контроля и не иммунизированных крыс и взаимодействие с ней фракции церулоплазмينا.

Показатели γ -глобулинов, липопротеинов, медленных глобулинов α_2 , гаптоглобулинов, на электрофоретических графиках выявлялись лишь единичные следы, а то и вовсе отсутствовали, что затрудняло определить объем данных фракций белков. Та же картина наблюдалась и у альбуминов, пост- и преальбуминовых фракций.

Обобщая результаты диск-электрофоретического исследования белков плазмы крови при выбранных вариантах экспериментов можно сделать следующие выводы, что во всех вариантах опытов без иммунизации отмечается уменьшение количества фракций γ -глобулинов, а также уменьшается объем гаптоглобулинов и церулоплазмина, что касается альбуминовых фракций, то они во всех случаях существенно не меняются.

В то же время при иммунизации животных отмечается следующая тенденция. Происходит рост числа фракций γ -глобулинов и увеличение объема фракций гаптоглобина и церулоплазмина. Также была замечена положительная динамика в альбуминовых пре и постальбуминовых фракциях.

Таким образом, выбранные токсические соединения влияют, прежде всего, на синтез γ -глобулиновых белков, который, как известно, совершается, главным образом, плазмочитами в составе различных органов и тканей и при проведении иммунизации животных происходит улучшение показателей данных фракций белков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варенцова В.И., Варенцов В.К., Батаев И.А., Юсин С.И. Влияние состояния поверхности углеродного волокнистого электрода на электроосаждение меди из сернокислого раствора // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2011. Т. 47. № 1. С. 40–44.
2. Габитов А.Г. Белки и пептиды в постгеномную эру. Структурно-функциональные исследования для решения фундаментальных задач и направленного конструирования инновационных лекарственных средств // Отчет о НИР № 14-50-00131. Российский научный фонд. 2017.
3. Гончаров Н.В. Разработка эффективных средств профилактики, терапии и предупреждения отставленных последствий отравления фосфорорганическими соединениями // НИР: грант № 16-15-00199. Российский научный фонд. 2016.
4. Иванов А.В., Папуниди К.Х., Трмасов М.Я., Кадиков И.Р., Сальникова М.М., Сайтов В.Р., Осянин К.А., Вафин И.Ф. Эффективность лекарственных средств при сочетанном отравлении животных диоксином и свинцом // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 3. С. 58–62.
5. Качесова П.С., Горошинская И.А., Немашкалова Л.А., Сурикова Е.И. Влияние наночастиц меди и сернокислой меди на биохимические показатели в крови и тканях крыс // Академический журнал Западной Сибири. 2011. № 4–5. С. 66.
6. Массон П. Кинетические особенности реакций, катализируемых холинэстеразами: физиологическая, токсикологическая и фармакологическая значимость гистерезиса // Отчет о НИР № 17-14-01097. Российский научный фонд. 2019.
7. Тагиев И.К. Влияние смеси хлористого кобальта и сернокислой меди на эритрограммы крови ягнят // Ветеринарная медицина. 2010. № 3-4. С. 95–97.
8. Терехина Н.А., Терехин Г.А., Жидко Е.В., Горячева О.Г. Окислительная модификация белков, проницаемость эритроцитарных мембран и активность гамма-глутамилтранспептидазы при различных интоксикациях // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20. № 4 (100). С. 78–82.
9. Шахбанов Р.К., Алиева У.Б., Дибиров Т.М., Сулейманова Х.Г., Мусаева Д.О., Асадулаева М.Н. Миелопероксидазная активность нейтрофилов крови при хроническом отравлении солями свинца // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки. 2022. №11. С.179–181.
10. Шубина О.С., Дуденкова Н.А. Морфофункциональное состояние репродуктивной системы белых крыс в норме и при воздействии свинца // Научная жизнь. 2022. Т. 17. № 3 (123). С. 445–453.

© Алиева Умхайр Бадрутдиновна; Биярсланова Алина Абдуллаевна; Дибиров Тагир Муратович (dibirovtagir@mail.ru); Шахбанов Руслан Казбекович (shahbanovrk@yandex.ru); Сулейманова Хадиджат Гасбаловна
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»