

УДК 616. 36-092.9

Э.А. МАКАРОВА

Марат Оспанов атындағы Батыс-Қазақстан мемлекеттік медицина университеті, Ақтөбе қ.

КАЛИЙ БИХРОМАТЫ МЕН БОР ҚЫШҚЫЛЫН БІРІКТІРІП ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕ ЕГЕУҚҰЙРЫҚТАР БАУЫРЫНЫҢ КЕЙБІР МИКРОЭЛЕМЕНТЕР (Cu, Zn, Co) ҚҰРАМЫ



Макарова Э.А.

Ақтөбе облысында көп жылдық қызметтің нәтижесінде тұрақты антропо-техногенді хром-бор биогеохимиялық аймағы қалыптасып, жергілікті халықтың өмір сүруіне, денсаулығына, тұрмыс тіршілігіне әсерін тигізуде.

Зерттеу мақсаты. Егеуқұйрық бауырында қалыпты жағдайды және калий бихроматы мен бор қышқылын біріктіріп енгізген кездегі микроэлементтердің (Cu, Zn, Co) өзара қарым-қатынасын бағалау.

Материал және әдістері. Салмағы 150-200 г дені сау, жыныстық дамыған, тексіз 30 аналық егеуқұйрықтарға экспериментальды зерттеу жүргізілді. Барлық жануарлар 2 топқа бөлінді. Бірінші топ интактті немесе бақылау тобы. Екінші топтың жануарларының ішкерде ішіне калий бихроматы мен бор қышқылының 1/10 ШК тең дозасы енгізілді. 1, 15, 30 тәуліктен кейін жануарларды декапитация жолы арқылы эксперименттен шығарылып отырды. МЭ талдау Новосибирск қаласында «ООО Лантан Технологиялық орталықта» «Индуктивті плазмамен байланысқан Опτικο-Эмиссионды Спектрометр» аппаратының көмегімен жасалды.

Нәтижелері және талқылауы. Статистикалық талдаудың нәтижесінде бор мен хромның біріккен әсерінен 1 тәулікте кобальт бақылау тобының көрсеткішіне қарағанда 3 есе жоғарлаған, мырыш төмендеген. 15 тәулікте мыс: мырыш: кобальт МЭ арақатынасы 7,7: 45: 94; яғни 15 тәулікте кобальт 2 есе төмендеді, мырыш өсті. Ал 30 тәулікте 7,6: 58: 41 құрады. Кобальт 30 тәулікте бақылау тобындағы деңгейіне дейін төмендеді. Анықталған өзгерістер қысқа мерзімде көрінеді және қайта қалпына келу мүмкіншілігі жоғары. Жануарлардың ағзасы өздерінің микроэлементтік гомеостазын сақтап қалуға тырысты.

Қорытынды. Жүргізілген ғылыми зерттеу жұмысымыздың нәтижесінде хром мен бордың біріккен әсерінен жануарлардың бауырында микроэлементтердің дисбалансы туды. Мырыш-кобальт арасында антогонистік байланыс көрінді. Ал хром мен бордың біріккен әсерінен кобальттың концентрациясы жоғарлады, яғни синергисттік байланысты байқадық.

Негізгі сөздер: егеуқұйрық, микроэлементтер, бор, хром, бауыр.

Соңғы жылдары адам денсаулығына табиғи фактормен қатар, техногенді факторлардың әсеріне ерекше назар аударылуда. Батыс Қазақстан аймағының Ақтөбе, Атырау, Ақтау облыстарында хром мен бор қосылыстарының табиғи көп мөлшерде болуы, техногенді ластанумен бірігуіне байланысты биогеохимиялық аймаққа жатқызуға болады [1].

Химиялық элементтер тамақ, су және ауа арқылы түсіп, адам ағзасында сіңеді және тіндерге бөлінеді; құрылыс материалы рөлін атқарып және биохимиялық процестерге қатысып, белсенді қызмет жасайды. Элементтердің физиологиялық қасиеті олардың мөлшеріне тәуелді. Ағзадағы элементтердің жетіспеуі немесе артық жинақталуы, оларға тікелей немесе жанама тәуелді фементтердің белсенділігінің бұзылуына әкеледі [2].

Хромның ағзаға артық мөлшерде түсуі салдарынан биологиялық тотығу процесі бұзылады. Хром тіндік тыныс алуды тежеп, жасушадағы энергия алмасуын төмендетеді [3]. Ол адамның және жануарлардың ағзасына жалпы

уландырғыш, тітіркендіргіш, кумулятивті, аллергиялық, канцерогенді және мутагенді әсер етеді [4].

Тағаммен бордың артық мөлшерін пайдалану салдарынан, адам мен жауарлар микроэлементозы – бороз деп аталатын патологиялық жағдайға әкеледі. Бор қосылыстарымен созылмалы улануы кезінде айқын нейротоксикалық әсер етеді, бауырдың некрозы мен майлануына, гематурияға, бүйрек каналдарының өзгерістеріне әкеледі [5]. Адамға қауіптілігі бойынша хром 3 класқа (қауіпті), ал бор – 2 класқа (өте қауіпті) жағайды.

Микроэлементтер (Cu, Ni, Mn, Cd, Pb, Zn) арасындағы корреляциялық байланыстың сандық сипаттамасын Боев В.М., Перминова Л.А., Лесцова Н.А. еңбектерінде көрсетілген. Салыстырмалы талдаудың нәтижелері бойынша келесі жұптардың арасында: мыс-марганец, никель-марганец, никель-хром, никель-корғасын, хром-корғасынның байланыстың бар екенін анықтады [6].

Химиялық элементтер қызметінің маңызды ерекшелігі олардың бір-бірімен өзіндік әсері болғандықтан,

Хабарласу үшін: Макарова Эльнара Ақылбайқызы, Марат Оспанов атындағы Батыс-Қазақстан мемлекеттік медицина университетінің 2 оқу жыл магистранты, Ақтөбе қ. Тел.: +7 702 709 57 06, e-mail: magistrelnara@mail.ru

Contacts: Elnara Akybaykyzy Makarova, West Kazakhstan State Medical University graduate 2 years n.a. Marat Ospanov, Aktobe c. Ph.: +7 702 709 57 06, e-mail: magistrelnara@mail.ru

зерттеуіміздің мақсатын егеуқұйрық бауырында қалыпты және калий бихроматы мен бор қышқылын біріктіріп енгізген кездегі микроэлементтердің (Cu, Zn, Co) өзара қарым-қатынасын анықтауға бағыттадық.

МАТЕРИАЛ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Эксперимент екі сатыдан тұрады. Бірінші сатысында Вистар линиясына жататын, салмағы 150-200 гр дені сау, жыныстық дамыған, тексіз 30 аналық-егеуқұйрықтарға эксперименттік зерттеу жүргізілді. Барлық жануарлар 2 топқа бөлінді: 24 эксперименттік және 6 бақылау тобы. Эспериментті 2007 жылдың 25 шілде айында шыққан Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау министірлігінің №442 бұйрығы бойынша эксперименттік жануарлармен жұмыс жасау ережесіне сәйкес жүзеге асырылды. Эксперимент басында егеуқұйрықтар (2 апта) карантинде сақталды. Барлық жануарлар стандартты тағам рационамен қамтамасыз етілді. Екінші топтың жануарларының ішперде ішіне калий бихроматы және бор қышқылының 1/10 ШК 20 күн бойы күнара 1 мл/100 г дене салмағына тең мөлшерде енгізілді. Енгізілетін қосындылар дозасы, ауыз судағы химиялық заттардың шектелген концентрациясына негізделген. СанПин бойынша алты валентті хром мен бордың ШК санитарлы-токсикалық зияндылығы 0,05 мг/л и 0,5 мг/л сәйкес (СанПИН «Питьевая вода» 2.1.4.559-96 РК № 3.01. 067.97). 1, 15, 30 тәуліктен кейін жануарлар декапитация жолы арқылы эксперименттен шығарылып отырды. Микроэлементтік талдау жасау үшін эксперименттік жануарлардың бауырын алдық. Ол индуктивті плазмамен байланысқан оптико-эмиссионды спектрометр (iCAP7200DUO, Thermo Scientific Corp. АҚШ.) әдісі арқылы Лантан Технологиялық орталықта (Ресей, Новосибирск к.) жүзеге асырылды. Микроэлементтердің концентрациясын анықтадық: мыс, мырыш, кобальт және т.б. Алынған мәліметтерге STATISTICA 10 программасы ақылы талдау жасалады. Спирмэннің корреляциялық коэффициенті, орташа мән (М) және орташа стандарттық ауытқу анықталады.

НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУЫ

Статистикалық талдаудың нәтижесі, яғни калий бихроматы мен бор қышқылының біріккен қоспасының 1/10 шектеулі концентрациясының егеуқұйрық бауырындағы микроэлементтер (мыс, мырыш, кобальт) концентрациясына әсері 1-кестеде көрсетілген. 1 тәулікте кобальт бақылау тобының көрсеткішіне қарағанда 3 есе жоғарлаған, мырыш төмендеген. 15 тәулікте мыс: мырыш: кобальт МЭ арақатынасы 7,7:45:94; яғни 15 тәулікте кобальт 2 есе төмендеді, мырыш өсті. Ал 30 тәулікте 7,6:58:41 құрады. Кобальт 30 тәулікте бақылау тобындағы деңгейіне дейін төмендеді. Мыстың деңгейі барлық топта өзгерген жоқ.

Сонымен, калий бихроматы мен бор қышқылының 1/10 ШК әсері жануарлар бауырындағы микроэлементтердің (мыс,

1 кесте - Хром мен бордың 1/10 шектеулі концентрациясы кезіндегі егеуқұйрық бауырындағы микроэлементтер (мыс, мырыш, кобальт) құрамы (М±m)

Уақыты (тәулік) \ МЭ (мг/кг(л))	Мыс	Мырыш	Кобальт
1	8,4±6,2*	43±42*	195±183*
15	7,7±6	45±41*	94±92*
30	7,6±5,4	58±43*	41±40*
Бақылау тобы	7,6±5*	60±61*	40±38*

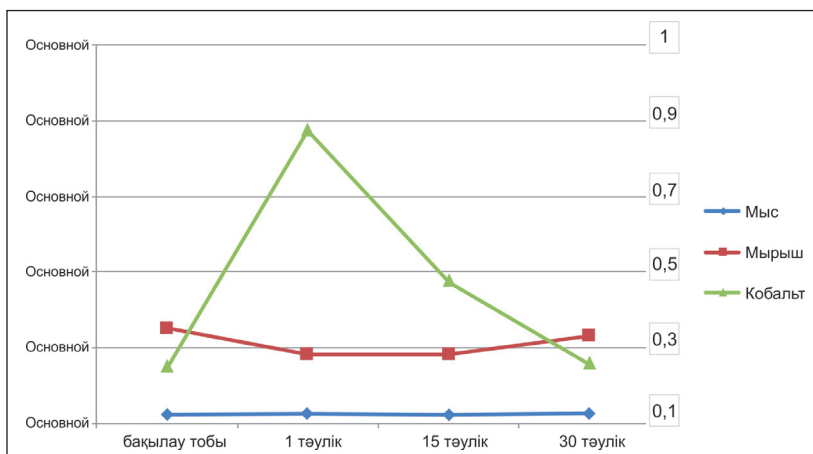
*- айырмашылықтар дәлдігі p<0,05

мырыш, кобальт) айқын дисбалансына әкеледі. Анықталған өзгерістер қысқа мерзімде көрінеді және қайта қалпына келу мүмкіншілігі жоғары. Жануарлардың ағзасы өздерінің микроэлементтік гомеостазын сақтап қалуға тырысты.

Калий бихроматы мен бор қышқылының 1/10 ШК алған жануарлар бауырындағы мырыш пен кобальттың арасындағы корреляция коэффициенті тәжірибелі топта КК=-0,7 тең, маңыздылық деңгейі p<0,05 тең болғанда. Бақылау тобында ол 0,3 тең болды. Яғни, мырыш пен кобальттың арасында кері күшті байланыстың бар екенін көрсетті. Мыс пен мырыштың арасында тәжірибелі топта және бақылау тобында әлсіз корреляциялық байланыс байқалды, екі топта да КК=0,3 тең. Мыс пен кобальттың арасында бақылау тобында күшті байланыс бар КК=0,9 тең, ал тәжірибелі топта байланыс жойылған КК=0,1 тең.

Ағзадағы химиялық элементтердің деңгейін реттеу үшін, элементтер арасындағы қарым – қатынасты білу маңызды. Осы бағыттағы эксперименттер тірі ағзадағы химиялық элементтердің бір-бірімен қарым-қатынасының синергистік немесе антагонистік әсермен көрінетінін анықталды [6, 7, 8].

Бор мен хромның бірігуінен, екі микроэлемент арасында байланыс туындап, тірі ағзаның тіндеріне әсері күшейеді. Бор өз кезегінде көмірсу, май алмасуына қатысатын, витамин, гормонның құрамына кіретін ферменттердің белсенуіне қатысады. Паратгормонның қызметін реттеп, кальций, магний, фосфор, витамин Д метаболизміне тікелей емес әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар әдебиеттердемысты ағзадан шығару үшін борды қолданатыны жөнінде айтылған.



1 сурет - Хром мен бордың 1/10 ШК кезінде жануарлар бауырында микроэлементтер (Cu, Zn, Co) концентрациясы (мг/кг/л)

Хромның физиологиялық маңызы май және көмірсу алмасуына қатысып, артық мөлшердегі көмірсудың майға айналуына қатысады. Инсулинмен бірге қандағы қанттың деңгейін реттеп, инсулиннің қалыпты белсенділігін қамтамасыз етеді. Хромның ағзаға сіңірілуі басқа да микроэлементтер концентрациясына байланысты. Әдебиеттерге сүйенсек хром және бордың артық мөлшері мырыштың концентрациясының өсуіне әкеледі, ал мырыш пен мыс өз кезегінде кобальттың синергисті болып табылады Кобальт темірдің сіңірілуін және гемоглобин алмасуын күшейтеді, эритропоздың күшті стимуляторы болып саналады. Адам мен жануарларда қан түзілуі процесі тек осы үш биоэлементтің дұрыс қарым-қатынасы арқылы жүзеге асады – кобальт, мыс, темір [2].

ҚОРЫТЫНДЫ

Жүргізілген ғылыми зерттеу жұмысымыздың нәтижесінде хром мен бордың біріккен токсикалық әсері салдарынан жануарлардың бауырындағы микроэлементтердің дисбалансына әкелді. Мырыш-кобальт арасында антагонистік байланыс көрінді. Ал хром мен бордың біріккен әсерінен кобальттың концентрациясы жоғарлады, яғни синергистік байланысты байқадық.

Зерттеу мөлдірлігі

Зерттеуге демеушілік қолдау көрсетілген жоқ. Автор баспасөзге қолжазбаның түпкілікті нұсқасын бергендігі үшін толық жауап береді.

Қаржылық және басқа қарым-қатнастар туралы декларация

Автор қолжазбаның түпкілікті нұсқасын мақұлдады. Автор мақала үшін гонорар алған жоқ.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Мамырбаев А.А. Токсикология хрома и его соединений. – М.: Актобе, 2012. – 283 с.
- 2 Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
- 3 Бессонова В.П., Иванченко О.Е. Хром в окружающей среде. Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – Вип. 16, №1. – С. 13–29
- 4 Dueck T.A. et al. Heavy metal emission and genetic constitution of plant population in the vicinity of two metal emission sources // *Angew. Bot.* – 1984. – Vol. 58. – No.1. – P. 47-53
- 5 Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
- 6 Боев В.М., Перминова Л.А., Лесцова Н.А., Тулина Л.М., Боев М.В. Биологические маркеры межсредового распределения микроэлементов в объектах среды обитания // *Гигиена и санитария.* – 2008. - №6. – С. 34-36
- 7 Калетина Н.И., Калетин Г.И. Микроэлементы – биологические регуляторы. – М.: Издательство Российской академии наук, 2007. - №1. – С. 50
- 8 Oberlis D., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.

REFERENCES

- 1 Mamyrbayev AA. *Toxikologiya khroma i ego soedinenii* [Toxicology of chromium and its compounds]. Aktobe; 2012. P. 283
- 2 Skalny AV, Rudakov IA. *Bioelementy v medicine* [Bioelements in medicine]. Moscow: Publishing house "ONYX 21 century": The world; 2004. P. 272
- 3 Bessonova VP, Ivanchenko OE. *Khrom v okruzhaiushhei srede. Pitanniya bioindikacii ta ekologii* [Chromium in the surrounding environment. Questions and Environment bioindication]. Zaporozhye: News; 2011. Vol. 16. No. 1. P. 13-29
- 4 Dueck TA. et al. Heavy metal emission and genetic constitution of plant population in the vicinity of two metal emission sources. *Angew. Bot.* 1984;58(1):47-53
- 5 Avtsyn AP, Zhavoronkov AA, Rish MA, Strochkova LS. *Mikroelementozy cheloveka* [Microelementoses rights]. Moscow: Medicine; 1991. P. 496
- 6 Boev VM, Perminova LA, Lestsova NA, Tulina LM, Boev MV. Biological markers of interspersed distribution of microelements in habitat. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and sanitation.* 2008;6:34-6 (In Russ.)
- 7 Kaletina NI, Kaletin GI. *Mikroelementy – biologicheskie regulatory* [Microelements are biological regulators]. Moscow: Publishing house of the Russian Academy of Sciences; 2007. No. 1. P. 50
- 8 Oberlis D, Harland B, Skalny A. *Biologicheskaja rol' makro- mikrojelementov u cheloveka i zhivotnyh* [Biological role of macro-microelements in humans and animals]. St. Petersburg: The science; 2008. P. 544

РЕЗЮМЕ

Э.А. МАКАРОВА

Западно-Казахстанский государственный медицинский университет им. М. Оспанова, г. Актобе.

СОСТАВ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (CU, ZN, CO) В ПЕЧЕНИ КРЫС ПОСЛЕ СОВМЕСТНОГО ВНЕДРЕНИЯ БИХРОМАТА КАЛИЯ И БОРНОЙ КИСЛОТЫ

В результате многолетнего труда в Актюбинской области сформировался стабильный антропо-техногенный хром-бор биогеохимический регион, который оказывает определенное влияние на жизнь местного населения, здоровье, на уклад жизни.

Цель исследования. Оценить взаимодействие микроэлементов (Cu, Zn, Co) в печени крыс при обычном положении и после совместного внедрения бихромата калия с борной кислотой.

Материал и методы. Экспериментальное исследование было проведено 30 безродным половозрелым особям, вес которых составлял 150-200 г. Все животные были поделены на две группы. Первая группа интактная или контрольная группа. В брюшину животных второй группы ввели бихромат калия и борную кислоту, равные дозы 1/10 ШК. На 1, 15, 30 сутки животные были выведены из эксперимента путем декапитации. МЭ исследование проводилось в городе Новосибирск в «ООО Лантан Технологический центр» с помощью аппарата «Оптико-Эмиссионный Спектрометр связанный индуктивной плазмой».

Результаты и обсуждение. В результате статистического исследования было выявлено, что за одни сутки из-за совместного действия бора и хрома кобальт в сравнении с контрольной группой повысился в три раза, цинк понизился. На 15-е сутки соотношение медь:цинк:кобальт МЭ составило 7,7:45:94; то есть на 15 сутки кобальт понизился в 2 раза, цинк вырос. На

30 сутки соотношение составило 7,6:58:41. Кобальт на 30 сутки понизился до уровня контрольной группы. Выявленные изменения краткосрочны, и вероятность их возвращения в норму очень высока. Организм животных постарался сохранить свой микроэлементный гомеостаз.

Выводы. В результате проведенной научно-исследовательской работы из-за совместного действия хрома и бора в печени животных образовался дисбаланс. Между цинком–кобальтом выявлена антагонистическая связь. Из-за совместного действия хрома и бора повысилась концентрация кобальта, отмечена синергистическая связь.

Ключевые слова: крысы, микроэлементы, бор, хром, печень.

SUMMARY

E.A. MAKAROVA

West-Kazakhstan state medical university n.a. M. Ospanov, Aktobe c.

COMPOSITION OF SOME MICROELEMENTS (CU, ZN, CO) IN RAT LIVER IN JOINT INJECTION OF BICHROMATE OF POTASH AND BORIC ACID

In Aktobe region, the long-standing activity resulted in creation of permanent anthro-industrial chrome-boric biochemical territory, which has some influence on the way of living of local population and on the life of human in general.

Study purpose. To assess the interacting of micro-elements

(Cu, Zn, Co) in joint injection of bichromate of potash and boric acid.

Material and methods. There was an experiment on rootless rats, 30 females, their weight in the range 150-200 g, all are healthy, mature. All animals were divided into two groups. Bichromate of potash and boric acid 1/10 in equal doses were injected in the peritoneum of the animals of group 2. After 1, 15, 30 days the animals were taken from the experiment via decapitation. ME analysis were done by means of "Opitician-Emission inductively coupled plasma spectrometer" apparatus in "Lantan Technology center" of Novosibirsk city.

Results and discussion. As the statistical analysis results show, on the 1st day cobalt increased to 3 times, zinc decreased in comparison with control group due to joint interacting of boracium and chrome. On the 15th day, a ratio of cuprum: zinc: cobalt ME was 7,7:45:94; i.e. on the 15th day cobalt decreased to 2 times, zinc increased. On the 30th day, the ratio was 7,6:58:41. On the 30th day, cobalt decreased till the level of the control group. The detected changes were effective in a short-time period, normalization probability is very high. The organs of animals tried to save their microelement homeostasis.

Conclusions. The conducted scientific-research work resulted in microelements misbalance in the animals' liver as the consequence of chrome and boracium interacting. Antipathic relations appeared between zinc-cobalt. Cobalt concentration increased due to the joint effect of chrome and boracium, i.e. we noticed synergistic action.

Key words: rat, microelements, borium, boracium, chrome, liver.

Сілтемелер үшін: Макарова Э.А. Калий бихроматы мен бор қышқылын біріктіріп енгізу кезінде егеуқұйрықтар бауырының кейбір микроэлементтер (CU, ZN, CO) құрамы // *Medicine (Almaty)*. – 2017. – No 3 (177). – P. 78-81

Статья поступила в редакцию 01.03.2017 г.

Статья принята в печать 24.03.2017 г.