



ISSN 1694-500 X

**КЫРГЫЗ-РОССИЯ СЛАВЯН
УНИВЕРСИТЕТИНИН
КАБАРЧЫСЫ**

**ВЕСТНИК
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКОГО
СЛАВЯНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

2016

Том 16

№ 3

<i>Сулайманова М.Р.</i> Кыргызстандын жалпы соматикалык тармагындагы амбулатордук деңгээлдеги психикалык бузулуштар	81
<i>Сулайманова С.Ш., Атыканов А.О.</i> Гениталдык эндометриозу бар аялдардын цитокининин активдүүлүгү	86
<i>Султангазиев Р.А., Бебезов Х.С.</i> Портосистемалык шунт орнотуунун мезгил өткөндөгү натыйжалары	89
<i>Чернецов О.Н.</i> Таштуу гидрнефрозду хирургиялык жол менен дарылоо.....	93
<i>Шалбаева Р.Ш., Кайрбаев М.Р.</i> Вульванын залал шишик оорусу орун алганда жамбаш сөөгүнүн лапароскопиялык лимфаденоэктомиясы	95
<i>Шалбаева Р.Ш., Кайрбаев М.Р., Айтышова Д.К.</i> Вульвасынын залал шишик оорусу бар аялдардын психологиялык катамнези.....	97

АЛДЫН АЛУУ МЕДИЦИНАСЫ

<i>Абдираев П.А.</i> Кыргыз Республикасынын Ош шаарынын калкына ортопедия жана травматологиялык жардам көрсөтүүнү кластерлөө.....	101
<i>Айтбаев К.А., Раимжанов А.Р., Цопова И.А.</i> Ичеги микробиотасы: гемопоздеги жана гематологиялык оорулардын өнүгүшүндөгү ролу	105
<i>Айтбаев К.А., Урумбаев Р.К.</i> Ичеги микробиотасын өзгөртүүнү семирүүнү дарылоого жана анын алдын алууга жаңыча мамиле кылуу катарында билүү (Адабияттарга сереп салуу).....	110
<i>Анаркулов Б.С., Мирджалитов В.М., Тайланов А.Ж.</i> Жалал-Абад облусундагы калктын жаракат алышын жана акырегинин сынышын талдоо.....	115
<i>Баткибекова М.Б., Тамабаева Б.С.</i> Экология жана тамак-аш азыктары	119
<i>Мамаев Т.М., Садиева А.С., Мамаджанов А.М.</i> Кыргыз Республиканын Ош облусунун аймагындагы ВИЧ-инфекциянын эпидемиологиялык процессинин өзгөчөлүктөрү.....	123
<i>Олейник А.Ф., Бешимов А.Т., Фазылов В.Х.</i> Вирустарга карата натыйжалуу антиретровирустук дарылоо фонундагы иммуно системасынын чектелген калыбына келүү потенциалы.....	127
<i>Рахимова Г.М.</i> Кыргызстандын Түштүк аймагында жашаган, өнөкөт вирустук гепатит оорусу бар балдардын боорунун биохимиялык көрсөткүчтөрү.....	131
<i>Тобокалова С., Заирова Г.М., Бекенова Д.С., Ногойбаева К.А.</i> Кыргызстандагы өнөкөт вирустук гепатиттердин негизиндеги боор циррозунун көйгөйлүү маселелери.....	134
<i>Чубаков Т.Ч., Качыбекова Л.И.</i> Иштөөнүн, жашоо аракетинин жана ден соолуктун чектелүүсүнүн эл аралык классификациясынын жоболорун жайылтуунун актуалдуулугу жана келечеги (Адабияттарга сереп салуу).....	138

МЕДИЦИНАЛЫК-БИОЛОГИЯЛЫК ИЛИМДЕР

<i>Аумолдаева З.М.</i> Гипоксиялык машыгуу фонунда коргошундун ацетаты жана калийдин бихроматы менен аз-аздан уулантууда картаң жаныбарлардын сөөк чучугунун көрсөткүчтөрү.....	141
<i>Аумолдаева З. М.</i> Коргошун ацетатынын жана калий бихроматынын таасири менен картаң келемиш чычкандардын перифериялык канынын көрсөткүчтөрүнө гипобардык гипоксиянын тийгизген таасири	145
<i>Баткибекова М.Б., Тамабаева Б.С., Кошоева Т.Р.</i> Жаңы өнүмдү өндүрүү үчүн топоздун этин колдонуу.....	149
<i>Богданов А.В.</i> Магниттик-резонанстый спектрография (Адабияттарга сереп салуу).....	151
<i>Горбылѣва К.В., Зарифьян А.Г.</i> Медициналык факультеттин оң жана сол колу менен жазган студенттеринин психофизиологиялык статусунун өзгөчөлүктөрү	157
<i>Джайлобаева Э.А.</i> Бийик тоолуу жерде төрөлүп, бирок жапыз тоолуу жерде жашап калган аялдардын вегетативдүү гомеостазына баа берүү.....	160
<i>Жумабаева Т.Т., Молдалиев Ж.Т., Назлер Е.Г., Байдер Л.М., Куроптева З.В.</i> Лейкоциттердеги жана макрофагдардагы азоттун оксидинин өнүмүн жөнгө салуу мүмкүнчүлүгү тууралуу	164

УДК 616.831-005-092.9:591.111.05

**ВЛИЯНИЕ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ
У СТАРЫХ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА И БИХРОМАТА КАЛИЯ**

З.М. Аумолдаева

Проведен анализ воздействия ацетата свинца и бихромата калия на старых животных (белых крыс), приводящего к развитию гемотоксической анемии и лейкоцитозу. Отмечено, что тренировка этих животных в гипоксической барокамере уменьшает действие токсикантов.

Ключевые слова: гипобарическая гипоксия; старые животные; ацетат свинца; бихромат калия; периферическая кровь.

**THE EFFECT OF HYPORABIC HYPOXIA ON PERIPHERAL BLOOD VALUES IN OLD RATS
ON EXPOSURE TO LEAD ACETATE AND POTASSIUM BICHROMATE**

Z.M. Aumoldaeva

The analysis of poisoning with lead acetate and potassium bichromate of the old animals (white rats) leading to the development of hemotoxic anaemia and leukocytosis is carried out. It is noted that training of these animals in hypoxic altitude chamber reduces the effect of the toxicants.

Keywords: hypobaric hypoxia; old animals; lead acetate; potassium bichromate; peripheral blood.

Среди тяжелых токсичных металлов наиболее частой причиной отравлений является свинец. Он используется в промышленности и в небольшом количестве содержится в окружающей среде. В течение многих лет его применяли при изготовлении красок, водопроводных труб, пестицидов и консервных банок. Содержание свинца повышено в старых обветшалых домах и на территориях, окружающих многие промышленные предприятия [1, 2].

Свинец попадает в организм через органы дыхания или абсорбируется в желудочно-кишечном тракте. Степень абсорбции зависит от размера частиц и химической формы свинца. В организме взрослого человека из кишечника всасывается 6–10 % этого металла и совсем небольшое его количество удерживается в тканях. Однако даже в небольших количествах свинец оказывает негативное воздействие на многие органы и ткани. В организме человека он угнетает синтез гемоглобина и приводит к микроцитарной анемии при нормальном уровне железа.

Целью исследования явилась разработка методики по снижению токсического влияния ацетата свинца и бихромата калия у старых животных путем тренировки их в условиях гипобарической гипоксии.

Материал и методы исследования. Опыты проведены на 68 неинбредных крысах. Для опытов были взяты старые крысы 2,5–6 мес. с массой тела $260 \text{ г} \pm 10 \%$.

Для изучения токсического влияния тяжелых металлов 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.

Две группы животных – контрольная и опытная, подвергались тренировке в климатической гипобарической камере в течение одного месяца с подъемом на высоту 6 тыс. метров над ур. моря по 6 часов в сутки. У старых животных определяли показатели периферической крови [3].

Умерщвление животных проведено гуманным способом – эвтаназия хлороформом. Учитывались рекомендации, изложенные в “Руководстве по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ” / под ред. Р.У. Хабриева (Москва, 2005). При проведении экспериментов руководствовались рекомендациями, изложенными в “Европейской конвенции о защите позвоночных животных, использованных в экспериментальных и научных целях”, Страсбург, 18 марта 1986 г.

Таблица 1 – Показатели красной и белой крови у старых животных контрольной группы

№ п/п	Показатель теста	M	SE	Me	25 процентиль	75 процентиль	95 % ДИ		Нормальность распределения	
									Kolmogorov – Smirnov	Shapiro – Wilk
1	Гемоглобин	140	10,8	150	111,25	161,25	112,24	167,76	0,2	0,243
2	Эритроциты	4,52	0,31	4,4	3,88	5,35	3,71	5,32	0,2	0,746
3	ЦП	0,92	0,03	0,9	0,86	1	0,85	0,99	0,174	0,117
4	Лейкоциты	5,67	0,94	5	4,08	6,92	3,26	8,07	0,118	0,033
5	СОЭ	2,33	0,21	2	2	3	1,79	2,88	0,002	0,001
6	Тромбоциты	258,83	24,81	257	199,5	315	195,07	322,6	0,2	0,093
7	Эозинофилы	0,5	0,34	0	0	1,25	-0,38	1,38	0,004	0,006
8	П/я	1	0,52	0,5	0	2,25	-0,33	2,33	0,138	0,110
9	С/я	52,5	2,78	53	49	58,25	45,36	59,64	0,087	0,176
10	Лимфоциты, %	43,5	2,68	43	37	48,75	36,61	50,39	0,2	0,515
11	Лимфоциты, абс. ч.	2,48	0,47	2,15	1,65	3,17	1,27	3,69	0,168	0,049
12	Моноциты	2,5	0,5	2	1,75	4	1,21	3,78	0,047	0,101

Примечание. Коэффициенты Kolmogorov – Smirnov, Shapiro – Wilk указывали на достоверное отличие от контрольной группы молодых животных.

Таблица 2 – Показатели красной и белой крови у старых животных при введении ацетата свинца и бихромата калия

№ п/п	Показатель теста	M	SE	Me	25 процентиль	75 процентиль	95 % ДИ		Нормальность распределения	
									Kolmogorov – Smirnov	Shapiro – Wilk
1	Гемоглобин	104,77	5,17	106	96	121	93,49	116,043	0,2	0,098
2	Эритроциты	3,61	0,14	3,8	3,45	4	3,29	3,92	0,2	0,016
3	ЦП	0,86	0,018	0,86	0,84	0,9	0,82	0,9	0,121	0,098
4	Лейкоциты	5,27	0,85	4,2	3,9	5,35	3,42	7,11	0,001	0
5	СОЭ	2,38	0,21	2	2	3	1,92	2,85	0,001	0,035
6	Тромбоциты	233,15	15,64	205	185,5	277,5	199,08	267,22	0,059	0,093
7	Эозинофилы	0,92	0,39	0	0	1,5	0,05	1,79	0,007	0
8	П/я	0,85	0,29	0	0	2	0,2	1,49	0,001	0,004
9	С/я	53,61	3,42	52	45	63,5	46,17	61,06	0,2	0,744
10	Лимфоциты, %	42	3,41	45	31	51	34,58	49,42	0,2	0,808
11	Лимфоциты абс. ч.	2,24	0,44	1,89	1,37	2,45	1,28	3,2	0,001	0
12	Моноциты	2,38	0,54	2	0,5	4	1,21	3,56	0,194	0,311

Примечание. Коэффициенты Kolmogorov – Smirnov, Shapiro – Wilk указывали на достоверное отличие от контрольной группы молодых животных.

Таблица 3 – Показатели красной и белой крови у старых животных при введении ацетата свинца, бихромата калия и действии гипобарической гипоксии

№ п/п	Показатель теста	M	SE	Me	25 процентиль	75 процентиль	95 % ДИ		Нормальность распределения	
									Kolmogorov – Smirnov	Shapiro – Wilk
1	Гемоглобин	141,29	9,54	140	125	150	117,94	164,63	0,2	0,294
2	Эритроциты	4,97	0,31	5,2	4,1	5,4	4,21	5,73	0,2	0,576
3	ЦП	0,95	0,03	0,93	0,9	0,97	0,88	1,03	0,109	0,031
4	Лейкоциты	5,26	0,76	4,5	4,2	5,2	3,16	7,35	0,005	0,001
5	СОЭ	2,14	0,26	2	2	3	1,5	2,78	0,063	0,099
6	Тромбоциты									
7	Эозинофилы	3,86	1,74	2	1	10	-0,39	8,11	0,004	0,011
8	П/я	1,14	0,55	1	0	2	-0,21	2,49	0,195	0,059
9	С/я	61,43	4,02	62	50	71	51,58	71,27	0,2	0,276
10	Лимфоциты, %	32,71	4,53	35	23	38	21,62	43,81	0,2	0,931
11	Лимфоциты, абс. ч.	1,56	0,15	1,54	1,33	163	1,19	1,93	0,087	0,309
12	Моноциты	1	0,38	1	0	2	0,08	1,92	0,133	0,016

Примечание. Коэффициенты Kolmogorov – Smirnov, Shapiro – Wilk указывали на достоверное отличие от контрольной группы молодых животных.

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

Собственные результаты и их обсуждение. Исследование показателей красной крови – гемоглобина и эритроцитов – у старых животных контрольной группы по сравнению с молодыми не выявило достоверных различий. В то же время уровень лейкоцитов был ниже, чем у молодых животных – 5,67 против 8,16. При этом количество сегментоядерных лейкоцитов был в 2 раза выше, чем у молодых животных, что свидетельствовало о возрастных изменениях, происходящих в костном мозге. Медиана показателей сегментоядерных лейкоцитов равнялась среднему показателю. Интерквартильный размах при 25 % равнялся 45, а при 75 % – 63,5. При 95 % доверительный интервал имел диапазон от 46,1 до 61,06 %. Коэффициенты Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка указывали на достоверное различие от контрольной группы молодых животных. Также более высокими были показатели уровня лимфоцитов – 43,5 против 27 (таблица 1).

Затравка животных соединениями ацетата свинца и бихромата калия приводила к снижению уровня эритроцитов и гемоглобина. В отличие от

молодых животных падение гемоглобина у них было более значительным – 104,7 против 114,6. Медиана превышала средний показатель – 106 против 104,7. Интерквартильный размах при 25 % составил 96, при 75 % процентиле – 121 %. Доверительный интервал при 95 % колебался от 93,4 до 116,04. Коэффициенты Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка указывали на значительное различие с контрольной группой так же, как и коэффициент Wilcoxon test (таблица 2).

По сравнению с аналогичной группой молодых животных увеличилось количество лейкоцитов с одновременным уменьшением уровня лимфоцитов.

Таким образом, затравка животных ацетатом свинца и бихромата калия приводила к развитию гемотоксической анемии и лейкоцитозу.

Тренировка старых животных в барокамерных условиях, получавших соединения свинца и хрома, привела к восстановлению содержания гемоглобина и количества эритроцитов. Уровень гемоглобина в эритроцитах среднем составил 141,29 с медианой 140, квартильный размах при 25 % равнялся 125, при 75 % – 150. Доверительный интервал при 95 % имел размах от 117,9 до 164,63. Коэффициенты Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка указывали на отсутствие различия контрольной

группы и значительную разницу с показателями животных, которые получали соединения ацетата свинца и бихромата калия, но не подвергались гипобарическому воздействию. Достоверно увеличился ЦП.

Уровни лейкоцитов и СОЭ не отличались от показателей молодых животных. Одновременно увеличился, по сравнению с молодыми животными, уровень сегментоядерных лейкоцитов. Количество лимфоцитов по сравнению с молодыми животными также не изменялось, количество моноцитов уменьшилось (таблица 3).

Таким образом, тренировка старых животных в гипобарической барокамере уменьшает проявления гемотоксической анемии, вызванной отравле-

нием ацетатом свинца и бихроматом калия и нормализацией показателей белой крови.

Литература

1. Ударцева Т.П. Механизм адаптации к совместному воздействию свинца и ограничения движения / Т.П. Ударцева. Алматы, 2001. 226 с.
2. Ахмедшина Д.А. Патогенетическая коррекция свинциндуцированных поражений сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д.А. Ахмедшина. Алматы, 1998. 24 с.
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. М.: МЕДпресс-информ, 2004. С. 864–884.

УДК 612.419-092.9:615.835.14

ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО МОЗГА У СТАРЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ЗАТРАВКЕ ИХ АЦЕТАТОМ СВИНЦА И БИХРОМАТОМ КАЛИЯ НА ФОНЕ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ

З.М. Аумолдаева

Установлено, что под влиянием гипобарической гипоксии наблюдался рост показателя гранулоцитарного ростка, произошла нормализация уровня лимфоцитов и моноцитов: первые – снизились, вторые – увеличились до общепринятой нормы для данного вида и возраста животных, а лейкоэритробластическое соотношение уменьшилось, но в меньшей степени, чем в группе без гипоксического воздействия, что свидетельствует о восстановительных процессах в костном мозге у старых животных под влиянием гипоксической тренировки, но менее выраженных, чем у контрольных животных.

Ключевые слова: старые крысы; костный мозг; ацетат свинца; бихромат калия; гипобарическая гипоксия.

INDEXES OF BONE MARROW OF OLD ANIMALS DURING INFLUENCE OF LEAD ACETATE AND POTASSIUM DICHROMATE ON BACKGROUND OF HYPOXIC TRAINING

Z.M. Aumoldaeva

It was established, that under influence hypobaric hypoxia increasing of granulocytes line indexes was observed, it was normalization of lymphocyte and monocyte level: the first – decreased, the second – increased till standard norm for this spaces and age of animals, but in less amount, than in group without hypoxic influence, this tell us about reductive processes in bone marrow in old animals under the influence of hypoxic training, but who were less expressed, than control animals.

Keywords: old rats; bone marrow; lead acetate; potassium dichromate; hypobaric hypoxia.

В последние годы отмечается повышенный интерес к свинцу и хрому, которые являются приоритетными загрязнителями окружающей среды. Источником загрязнения является промышленность и, особенно, транспорт. К сожалению, учитывая специфику поступления этих элементов в организм человека и их широкое распространение в природе, избежать отравления ими не всегда возможно.

Основным путем поступления свинца в организм человека и животных является пищеварительный тракт. Всасывание соединений этого металла зависит в первую очередь от их растворимости и составляет 5–15 % его содержания в рационе. Хорошо усваивается свинец в виде ацетата, хлорида, окиси и тетразила. Менее растворимы хромат, сульфид, сульфат и карбонат свинца. Часть свинца, поступающего с пищей, превращается в хлорид и комплексы с желчными кислотами, которые всасываются как таковые [1].

Содержание свинца в организме взрослого человека в норме близко к 130 мг. Кинетические исследования удаления радиоактивного свинца из

органов и тканей свидетельствуют о существовании в организме трех основных метаболических компартментов этого элемента. Самый короткий период полувыведения свинца установлен для крови. Мягкие ткани, включая скелетные мышцы, представляют собой компартмент со средней продолжительностью полувыведения свинца, равной нескольким неделям, а кости – пул с очень длительным периодом полувыведения, продолжающимся месяцами и годами [1, 2].

Возникает проблема уменьшения токсического влияния свинца и хрома на организм человека в период, пока эти элементы депонированы в организме.

В данной работе предлагается использовать гипобарическую гипоксию в качестве активирующего фактора костного мозга, с учетом того, что основной мишенью для свинца и хрома становятся костный мозг и кровь.

Материал и методы исследования. Опыты проведены на 68 неинбредных крысах. Для опытов были взяты старые крысы 2,5–6 мес. с массой тела $260 \text{ г} \pm 10 \%$.

Таблица 1 – Показатели костного мозга у старых животных при затравке ацетатом свинца и бихроматом калия

Показатели	Интактная группа	Барокамерная тренировка	Ацетат свинца и бихромат калия	Барокамера + ацетат свинца и бихромат калия
	%	%	%	%
Бласты	0	0,9 ± 0,3	0	0,9 ± 0,2
Промиелоциты	0	0,3 ± 0,08	0	1,7 ± 0,5
Миелоциты (нейтроф.)	3,32 ± 0,6	9,2 ± 1,4*	3,7 ± 2,6	13,1 ± 1,6*
Юные (метамиелоциты)	9,4 ± 2,0	7,0 ± 0,4	2,1 ± 0,4*	6,4 ± 0,6
Палочкоядерные	15,6 ± 0,8	20,7 ± 1,4*	7,0 ± 0,9*	18,1 ± 1,1
Сегментоядерные	19,4 ± 1,1	24,7 ± 1,3*	8,1 ± 1,8*	23,7 ± 1,5
Базофилы	0,6 ± 0,1	0,2 ± 0,1*	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,1
Эозинофилы (всех генераций)	20,1 ± 1,3	4,3 ± 1,4*	8,9 ± 1,0*	5,4 ± 1,1*
Гранулоцитарный росток	68,4 ± 2,0	67,2 ± 3,1	27,5 ± 3,9*	69,7 ± 2,3
Лимфоциты	30,6 ± 1,8	31,7 ± 2,9	54,9 ± 4,3*	29,8 ± 2,3
Моноциты	0,9 ± 0,2	1,0 ± 0,3	0	1,3 ± 0,9
Эритробласты	0,3 ± 0,2	0,3 ± 0,09	0	0,4 ± 0,2
Пронормобласты	0,8 ± 0,3	0,4 ± 0,2	0	0,7 ± 0,2
Нормоциты базоф.	6,6 ± 1,8	9,6 ± 2,1	5,6 ± 1,1	7,3 ± 1,2
Нормоциты полихромат.	31,8 ± 0,6	20,1 ± 2,4*	9,5 ± 1,4*	24,6 ± 4,4
Нормоциты оксифил.	14,6 ± 0,7	3,8 ± 0,9*	9,2 ± 1,5*	8,7 ± 1,0*
Эритроидный росток	54,2 ± 2,6	34,3 ± 4,7	24,2 ± 3,7	42,0 ± 6,4
Миелокариоциты (тыс. в 1 мкл)	0			
Мегакариоциты (кл. в 1 мл)	0	0	17,4 ± 7,9	0
Плазматические клетки	0,3 ± 0,3	0	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,1
Формы митоза	0	0	0	0
СУММА	100	100,0	100,0	100,0
Костномозговой индекс нейтрофилов	0,5 ± 0,1	0,3 ± 0,03*	0,5 ± 0,2	0,6 ± 0,06
Лейкоэритробластическое отношение	1,8 ± 0,1	3,4 ± 0,5*	3,2 ± 0,6	3,0 ± 0,3*
Индекс созревания красной крови	0,8 ± 0,04	0,7 ± 0,03	0,8 ± 0,03	0,8 ± 0,02

Примечание. * – $P < 0,05$ достоверно по отношению к интактной группе; 0 – отсутствие клеток (показателя).

Для изучения токсического влияния тяжелых металлов в течение 21 сут. рег ос с помощью металлического зонда проводилась комбинированная затравка крыс ацетатом свинца в дозе 15 мг на 1 кг м. т. и бихроматом калия 3 мг на 1 кг м. т.

Две группы животных – контрольная и опытная – подвергались тренировке в климатической гипобарической камере в течение одного месяца с подъемом на высоту 6 тыс. метров над ур. моря по 6 часов в сутки.

У животных определяли показатели красного и белого ростка в мазках костного мозга [3].

Умерщвление животных проведено гуманным способом – эвтаназия хлороформом. Учитывались рекомендации, изложенные в “Руководстве по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ” (под ред.

Р.У. Хабриева. М., 2005). При проведении экспериментов руководствовались рекомендациями, изложенными в “Европейской конвенции о защите позвоночных животных, использованных в экспериментальных и научных целях”, Страсбург, 18 марта 1986 г.

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

Собственные результаты и их обсуждение. Анализ показателей у старых животных интактной группы выявил отсутствие не только бластов в случайно выбранных участках костного мозга, что имело место у молодых животных, но и клеток следующего ряда – промиелоцитов (U -критерий Манна – Уитни = 1,0 по отношению к аналогичной

группе молодых животных, U-критерий Манна – Уитни = 0,006, $Z = 2,739$), (таблица 1). В костном мозге часто фиксировались миелоциты и метамиелоциты, а также генерации других клеток гранулоцитарного роста, за исключением клеток базофильного ряда. Таким образом, гранулоцитарный рост костного мозга у крыс характеризуется тем, что клеточность его у молодых животных соответствует нижней границе общепринятой нормы для этого вида животных и соответствующего возраста, а у старых животных – верхней.

Также у старых животных в костном мозге в большем количестве регистрировались лимфоциты и моноциты (U-критерий Манна – Уитни = 0,018 в сравнении с молодыми животными, $Z = 2,373$) (см. таблицу 1).

Анализ показывает, что со стороны красного роста у старых животных уровень эритробластов был в два раза меньше (при 25 и 75 % процентилях 0,0–1,0 и 95 % ДИ = -1,1506–3,1506, U-критерий Манна – Уитни = 0,036, $Z = -2,1$), чем у молодых, а также, хотя и в меньшей степени, уровень пронормобластов. Следующие генерации созревающих клеток костного мозга содержатся в большем количестве, в частности нормоциты полихромативного и оксифильного ряда (см. таблицу 1).

В итоге сумма клеток гранулоцитарного роста значительно превышала число клеток красного роста у старых животных в сравнении с молодыми.

Однако при анализе индексов костного мозга видно, что костномозговой индекс нейтрофилов был несколько выше у старых животных, так же как и индекс созревания красной крови. В итоге лейкоэритробластическое отношение у старых животных меньше чем у молодых, что указывает на редуцированные процессы в костном мозге красного роста и превалирования гранулоцитарного.

При тренировке старых животных в гипобарической барокамере в костном мозге наблюдалась тенденция к увеличению бластных клеток (25 и 75 % процентиля – 0,0–3,0, 95 % ДИ = 0,5887–3,189; U-критерий Манна – Уитни = 0,046 – к контролю и 0,906 – к группе молодых животных, $Z = 2,0$) и соответствующая их генерация в промиелоциты. Достоверно возрастает уровень миелоцитов, сегментоядерных клеток с одновременным уменьшением количества метамиелоцитов, базофилов и эозинофилов (всех генераций) ($P < 0,05$). Однако сумма клеток гранулоцитарного роста не отличается от интактной группы животных (U-критерий Манна – Уитни = 0,162 – к контролю и 0,480 – к группе молодых животных). Клетки лимфоцитарного ряда и моноцитарного ряда также не отвечали ни гипо-, ни гиперреакцией на гипоксическое воздействие.

Со стороны красного роста крови было установлено, что количество эритробластов и нормобластов не изменилось (U-критерий Манна – Уитни = 0,641 – к контролю, 0,724 – к группе молодых животных). Однако наблюдается тенденция к возрастанию количества нормоцитов базофильного ряда при более низких цифрах нормоцитов за исключением клеток полихроматофильного и оксифильного ряда.

Показатель эритроидного роста у старых животных под влиянием гипоксии практически остался прежним. В то же время костномозговой индекс нейтрофилов оказался достоверно меньше, чем у интактных животных. Индекс созревания красной крови достоверно не изменился. В то же время лейкоэритробластическое отношение оказалось почти в два раза выше, чем в интактной группе, что определяется в основном более низкими цифрами нормоцитов полихроматофильного и оксифильного ряда в связи с их задержкой в костном мозге.

При затравке животных ацетатом свинца и бихроматом калия со стороны гранулоцитарного роста в исследуемых зонах не были зарегистрированы бласты и промиелоциты. Токсический эффект тяжелых металлов проявлялся снижением уровня миелоцитов (U-критерий Манна – Уитни = 1,0 к контрольной группе, 0,034 – к гипоксической группе и 0,157 – к аналогичной группе молодых животных), метамиелоцитов (U-критерий Манна – Уитни = 0,06, 0,001, 0,010 соответственно), базофилов и эозинофилов (всех генераций) по сравнению с интактной группой.

Показатель гранулоцитарного роста был ниже в 2 раза по сравнению с предыдущими группами (интактной и с гипоксической тренировкой группами) (U-критерий Манна – Уитни = 0,0066, $Z = 2,739$; 0,011, $Z = 2,534$; 0,022, $Z = 2,298$ соответственно). Наблюдалось увеличение количества лимфоцитов с $30,06 \pm 1,8$ в интактной группе до $54,9 \pm 4,0$ ($P < 0,05$) (U-критерий Манна – Уитни = 0,06, $Z = 2,739$; 0,01, $Z = 3,182$; 0,001, $Z = 3,182$ соответственно). Снижился уровень моноцитов.

Наблюдалось уменьшение клеточности костного мозга. Так, со стороны красного роста в исследуемых зонах костного мозга не были выявлены эритробласты и пронормобласты. Отмечались тенденция к уменьшению нормоцитов базофильного ряда (U-критерий Манна – Уитни = 0,715, 0,906, 0,724 соответственно) и достоверное снижение нормоцитов полихроматофильного и оксифильного ряда. В итоге эритроидный рост был у старых животных ниже по сравнению с интактной группой в два раза и в 1,5 раза в сравнении с группой животных, подвергавшихся гипоксии.

ческой тренировке (U-критерий Манна – Уитни = 0,06, Z = 2,739, 1,0, 0,409 соответственно).

Анализ показывает, что костномозговой индекс нейтрофилов костного мозга практически не изменился, но произошло увеличение лейкоэриобластического отношения за счет выраженного снижения клеток эритроидного ростка, что свидетельствует о развитии токсической апластической анемии.

Тренировка животных в гипоксических барокамерных условиях с введением ацетата свинца и бихромата калия привела к увеличению клеток гранулоцитарного ряда, в частности blasts (25 и 75 % процентиля 1,0–4,0; 95 % ДИ = 1,5917–3,5511; U-критерий Манна – Уитни = 0,001, Z = 3,240, 0,469, 0,0005, Z = 3,464), промиелоцитов и особенно значительно миелоцитов в сравнении с предыдущей группой (U-критерий Манна – Уитни = 0,003, Z = 3,009, 0,006, Z = 2,740), за исключением группы без гипоксического воздействия. Также возросло количество миелоцитов, палочкоядерных, сегментоядерных клеток с одновременным снижением эозинофилов (всех генераций). В итоге наблюдался рост показателя гранулоцитарного ростка в сравнении с предыдущей группой. В от-

личие от группы животных, получавших металлы, произошла нормализация уровня лимфоцитов и моноцитов (первые – снизились, вторые – увеличились) до общепринятой нормы для данного вида и возраста животных. Индекс созревания красной крови не изменился, а лейкоэритробластическое соотношение уменьшилось, но в меньшей степени, чем в группе без гипоксического воздействия, что свидетельствует о восстановительных процессах в красном костном мозге у старых животных под влиянием гипоксической тренировки, но меньше выраженных, чем у молодых животных.

Литература

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш и др. М.: Медицина, 1991. 495 с.
2. Ударцева Т.П. Механизм адаптации к совместному воздействию свинца и ограничения движения / Т.П. Ударцева. Алматы, 2001. 226 с.
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышников. М.: МЕДпресс-информ, 2004. С. 864–884.