

М.Р.Хантурин, Р.Р.Бейсенова, С.С.Тайкина, А.Асанхан

*Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана
(E-mail: khanturin@yahoo.com)*

Изменения цитологических показателей крови при острой интоксикации цинком и медью и на фоне кровохлебки лекарственной

В статье рассмотрены проблемы экотоксикологии, в частности, изменения цитологических показателей крови при острой интоксикации цинком и медью. Было проведено исследование крови, поскольку кровь является важным диагностическим методом при различных патологических состояниях организма под воздействием тяжелых металлов. В ходе экспериментов при острой интоксикации солями цинка, меди выявлено повышение числа лейкоцитов, понижение количества эритроцитов, понижение концентрации гемоглобина, в отличие от контроля. Выявлена и обоснована эффективность применения фитопрепарата «кровохлебка лекарственная» при острой интоксикации тяжелыми металлами. Полученные в ходе эксперимента функциональные нарушения можно учитывать при диагностировании и лечении медной и цинковой интоксикации населения.

Ключевые слова: цинк, медь, лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, цитологические показатели крови, фитопрепарат, интоксикация, анемия, лейкоцитоз.

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, вызванное урбанизацией, интенсивным развитием промышленности и транспорта, использованием химических средств защиты растений, внесением в почву органических и минеральных удобрений, вызывает особое беспокойство во всем мире. Среди всех химических загрязнителей, являющихся мощным фактором разрушения биосферы, наибольшее экологическое значение имеет загрязнение тяжелыми металлами. Многие из них проявляют высокую токсичность уже в следовых количествах и способны концентрироваться в живых организмах [1].

В настоящее время установлена важная роль микроэлементов как катализаторов многих биологических реакций, обнаружена эссенциальность большинства из них, а также выявлено патогенное влияние многих тяжелых металлов на организм [2].

Изучение биологических сред организма в связи с увеличением чувствительности и селективности химического анализа может служить надежным биоиндикатором, отражающим «уровень здоровья» как человека, так и среды его обитания [3].

В качестве фитокорректора была выбрана кровохлебка лекарственная. Растительный препарат «кровохлебка лекарственная» применяется в народной медицине при анемии. Корневища и корни растения содержат дубильные вещества пирогалловой группы, галловую, эллаговую и щавелевую кислоты, пигменты, крахмал, следы эфирного масла, галлотаниды, аскорбиновую кислоту, каротин, сапонин, сангвисорбин и стерины. Высокое содержание дубильных веществ обуславливает вяжущее, противовоспалительное и кровоостанавливающее действие галеновых препаратов кровохлебки. Экстракт из корней растений при местном применении обладает противовоспалительными и сосудосуживающими свойствами [4].

Цель исследования

Целью исследования являлось выявление изменений цитологических показателей крови при острой интоксикации цинком и медью на фоне корректора — кровохлебки лекарственной.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились на белых беспородных крысах массой 250–300 г, которые были разделены на 5 групп. Была проведена затравка острыми дозами сульфата меди и цинка (цинк — 100 мг/кг, медь — 140 мг/кг). Первую группу ($n = 20$) составляли контрольные животные, которым ежедневно внутрижелудочно вводили воду — 1 мл, вторая группа ($n = 20$) состояла из крыс, которым однократно внутрижелудочно вводили сульфат меди. Третью группу ($n = 20$) составляли животные, которым однократно внутрижелудочно вводили сульфат цинка. Четвертую группу ($n = 20$) составляли крысы, которым однократно внутрижелудочно вводили сульфат меди на фоне коррекции фито-

препаратами. Пятую группу ($n = 20$) составляли животные, которым однократно внутривенно вводили сульфат цинка на фоне коррекции фитопрепаратами.

Забор крови для цитологического анализа брали из хвоста животного. Для цитологических исследований определяли содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов.

Количество гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом, содержание эритроцитов — унифицированным методом с 0,9 %-ным раствором хлорида натрия, содержание лейкоцитов — унифицированным методом подсчета в счетной камере Горяева [5].

Результаты исследования обрабатывали статистически, с использованием программы Microsoft Excel, рассчитывая среднюю арифметическую параметра, среднее отклонение, ошибку средней арифметической. С учетом критерия Стьюдента регистрировали изменения показателей [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты экспериментов показали, что при введении сублетальных доз солей цинка $ZnSO_4$ животным количество лейкоцитов увеличилось на 37,4 % ($p < 0,01$) (вторая группа); при введении острых доз солей меди увеличилось на 7,8 % (четвертая группа животных) по сравнению с контрольной группой. На фоне препарата «кровохлебка обыкновенная» 10 мг/кг (третья группа) количество лейкоцитов у животных, получивших сублетальные дозы солей цинка, уменьшилось на 37,8 % ($p < 0,001$) по сравнению с животными, получившими только $ZnSO_4$; у животных, получивших $CuSO_4$ на фоне кровохлебки (пятая группа), количество лейкоцитов не отличалось от количества лейкоцитов животных, получивших только $CuSO_4$.

Количество эритроцитов у животных второй группы уменьшилось на 3,2 %, у животных четвертой группы — на 28,3 % ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. На фоне кровохлебки в третьей группе животных количество эритроцитов понизилось на 12,4 % по сравнению со второй группой, в пятой группе — на 22,3 % ($p < 0,01$) по сравнению с четвертой группой (рис. 1).

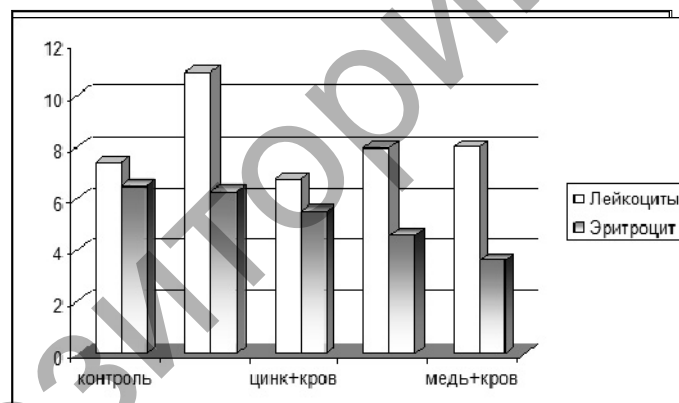


Рисунок 1. Изменение количества лейкоцитов, эритроцитов при острой интоксикации цинком и медью и на фоне кровохлебки лекарственной, %

Количество гемоглобина у животных, принимавших $ZnSO_4$, увеличилось на 3,3 %, у животных, получивших $CuSO_4$, — уменьшилось на 11,8 % по сравнению с животными первой группы. У животных, получивших $ZnSO_4$ вместе с кровохлежкой, количество гемоглобина уменьшилось на 41,1 % ($p < 0,01$) по сравнению со второй группой, у животных пятой группы количество гемоглобина уменьшилось на 26,9 % ($p < 0,01$), в отличие от животных, принимавших только $CuSO_4$ (рис. 2).

Количество лейкоцитов при острой интоксикации солями цинка и меди увеличилось на 37,4 % ($p < 0,01$) и на 7,8 % по сравнению с контролем. Увеличение количества лейкоцитов наблюдается при острых воспалительных и инфекционных процессах. Количество эритроцитов уменьшилось у животных, принимавших сублетальные дозы цинка и меди, на 3,2 % и 28,3 % ($p < 0,001$) соответственно, в отличие от контроля. Уменьшение количества эритроцитов, или анемия, свидетельствует о недостаточном образовании эритроцитов в костном мозге (при интоксикации), о разрушении их в органах или периферической крови (гемолитическая анемия).

Содержание гемоглобина в крови при отравлении солями цинка понизилось на 3,3 %, при отравлении солями меди — повысилось на 11,8 %. Результаты исследования показали, что при острой интоксикации солями цинка и меди наблюдалась нормохромная анемия.

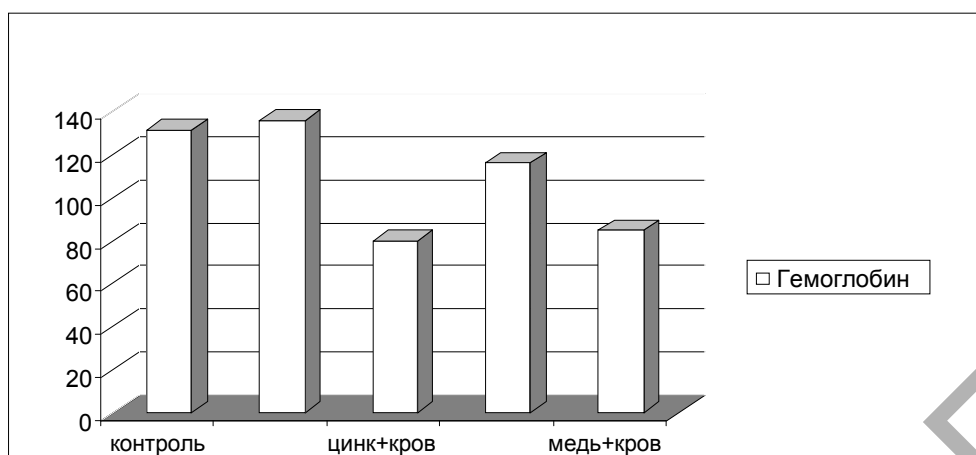


Рисунок 2. Изменение содержания гемоглобина при острой интоксикации цинком и медью и на фоне кровохлебки лекарственной, %

Лейкоцитарная формула также отличалась от крови интактных животных. Количество лимфоцитов во второй группе животных уменьшилось на 20,2 % ($p < 0,001$), в четвертой группе — на 22,6 % ($p < 0,001$) по сравнению с первой группой. На фоне корректора в третьей группе животных количество лимфоцитов не отличалось от второй группы, в пятой группе повысилось на 12 % ($p < 0,01$), в отличие от четвертой группы (см. табл.).

Т а б л и ц а

Изменения лейкоцитарной формулы крови у лабораторных крыс при острой интоксикации цинком и медью и на фоне действия препарата кровохлебки лекарственной

Показатели	Контроль	Цинк	Цинк+ кровохлебка	Медь	Медь+ кровохлебка
Лимфоциты, %	73,3±1,42	58,5±1,31***	58,1±0,90	56,7±1,81***	63,5±1,10**
Моноциты, %	5,6±0,9	12,2±1,58**	9,6±0,56	9,0±0,52	8,55±1,18
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,2±0,3	9,0±0,49***	10,7±1,26	10,8±0,86***	4,0±0,49
Сегментоядерные нейтрофилы, %	16,7±1,23	9,5±1,03***	15,0±0,73	18,2±1,26	18,3±0,62
Эозинофилы, %	2,33±0,52	10,4±1,08***	6,4±0,80*	4,8±0,48**	5,4±0,74
Базофилы, %	0,2±0,2	0,5±0,16	0,2±0,13	0,4±0,30	0,2±0,2

Примечание. * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) — достоверность по сравнению с первой, второй, третьей и четвертой группами животных.

Количество моноцитов во второй и четвертой группах животных по сравнению с интактными животными увеличилось на 117,8 % ($p < 0,01$) и на 60,7 % соответственно. В третьей группе животных количество моноцитов уменьшилось на 21,3 % по сравнению со второй группой; в пятой — уменьшилось на 5,0 % по сравнению с четвертой группой.

Количество палочкоядерных нейтрофилов (ПН) увеличилось во второй группе на 309,0 % ($p < 0,001$) и в четвертой — на 390,9 % ($p < 0,001$) по сравнению с контрольными животными. На фоне кровохлебки в третьей группе количество ПН увеличилось на 18,8 %, в отличие от второй группы, в пятой группе — уменьшилось на 62,9 %, в отличие от четвертой группы животных, получивших только соли металла.

В остром эксперименте количество сегментоядерных нейтрофилов (СН) уменьшилось у животных, получивших соли цинка, на 43,1 % ($p < 0,001$) и увеличилось у животных, получивших соли меди, на 8,9 %, в отличие от первой группы животных. У животных, получивших вместе с металлами препарат кровохлебки, в третьей группе количество СН увеличилось на 57,8 %, в отличие от второй группы, в пятой группе количество СН увеличилось на 0,5 %, в отличие от четвертой группы.

Количество эозинофилов во второй и четвертой группах, в отличие от первой группы, увеличилось на 352,1 % ($p < 0,001$) и на 108,6 % ($p < 0,01$) соответственно. На фоне корректора количество

эозинофилов в третьей группе уменьшилось на 38,4 % ($p < 0,05$) по сравнению со второй группой; в пятой группе — увеличилось на 12,5 % по сравнению с четвертой группой животных.

Количество базофилов при острой одноразовой затравке, в отличие от контроля, увеличилось во второй и четвертой группах на 150 % и на 100 % соответственно. Под действием корректора количество базофилов вернулось к контрольным значениям (рис. 3).

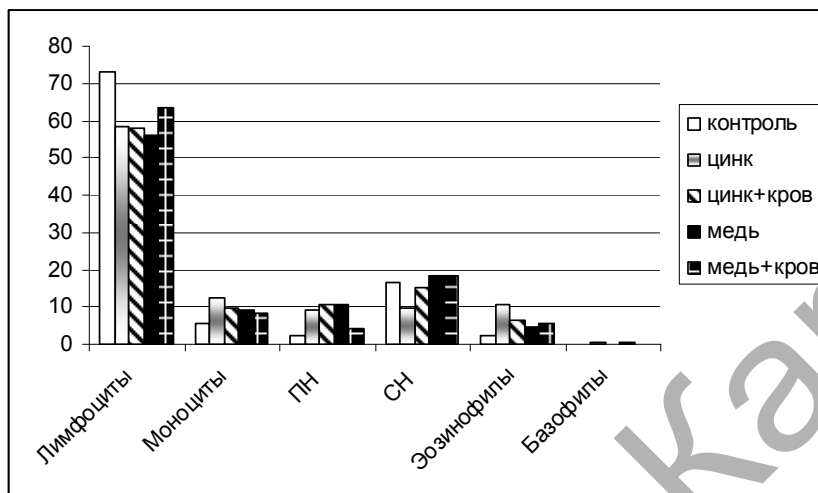


Рисунок 3. Изменение количества лимфоцитов, моноцитов, ПН, СН, эозинофилов, базофилов крови у лабораторных крыс при острой интоксикации цинком и медью и на фоне действия препарата кровохлебки лекарственной, %

Лимфопения при интоксикации тяжелыми металлами встречается в первом периоде инфекционных заболеваний. Моноцитоз указывает на активацию иммунных сил в организме, проявляющуюся в раздражении ретикуло-эндотелиальной ткани в ответ на интоксикацию. Нейтрофильный лейкоцитоз характерен для большинства отравлений. Эозинофилия считается признаком сенсibilизации организма и ее способны вызвать интоксикации.

Выводы

Таким образом, при острой интоксикации солями цинка, меди выявлено повышение числа лейкоцитов, понижение количества эритроцитов, понижение концентрации гемоглобина. Препарат кровохлебки лекарственной приближал показатели периферической крови к контрольным значениям и, таким образом, сокращал токсическое действие металлов.

Список литературы

- 1 Занилов А.Х. Динамика распределения тяжелых металлов в торфяных низинных почвах в зависимости от их фосфатного уровня: Автореф. дис. ... канд. с.-хоз. наук: 06.01.04 / СПб. гос. аграрн. ун-т. — СПб., 2005. — 24 с.
- 2 Методические рекомендации по определению реальной нагрузки на человека химических веществ, поступающих с атмосферным воздухом, водой и пищевыми продуктами. — № 2983–84. — М., 1986. — 41 с.
- 3 Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 144 с.
- 4 Кровохлебка и ее описание [ЭР] // Режим доступа: <http://cureplant.ru/vyazhushie/102-krovochlebka>.
- 5 Козловская Л.В., Мартынова М.А. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования (с элементами программирования). — М.: Медицина, 1975. — 100 с.
- 6 Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — 351 с.

М.Р.Хантурин, Р.Р.Бейсенова, С.С.Тайкина, А.Асанхан

Мырыш және мыспен жедел улану кезінде дәрілік қан сорғыш фитопрепаратының фоннда қанның цитологиялық өзгерістері

Мақалада экотоксикология мәселелері, соның ішінде қанның мырышпен және мыспен жедел уланғандағы цитологиялық өзгерістер туралы мәліметтер қарастырылған. Ауыр металдар әсер еткен ағзаның әр түрлі патологиялық жағдайларын зерттеуде қан маңызды диагностикалық әдіс болып табылғандықтан, қанға зерттеу жүргізілді. Эксперименттер барысында мырыш пен мыс тұздарымен жедел улану кезінде лейкоцитоз, эритроциттер санының азаюы, гемоглобин концентрациясының төмендеуі тіркелген. Ауыр металдармен жедел улану кезінде қолданылатын дәрілік қан сорғыш фитопрепаратының тиімділігі анықталып, негізделді. Зерттеу барысында функционалдық қызметін бұзылуын тұрғылықты мекеннің мыспен және мырышпен улануын бағалауда және емдеуде есепке алуға болады.

M.R.Hanturin, R.R.Beisenova, S.S.Taikina, A.Assankhan

Cytological changes of blood parameters in acute intoxication with zinc and copper amid burnet drug

This article describes the problems ecotoxicology, in particular, changes cytological parameters of blood in acute intoxication with zinc and copper. A study was conducted of blood, because the blood is an important diagnostic tool in various pathological states of the organism under the influence of heavy metals. During the experiments, the acute toxicity of zinc salts, copper found increase in leukocyte count, decreased red blood cell count, decreased hemoglobin concentration, in contrast to controls. The effectiveness of phytopreparation burnet drug is discovered and proved in acute intoxication with heavy metals. The results obtained in the experiment, functional impairment can be considered when diagnosing and treating copper and zinc intoxication population.

References

- 1 Zamilov A.Kh. *Dinamika raspredeleniya tyazhelykh metallov v torfyanykh nizinykh pochvakh v zavisimosti ot ikh fosfatnogo urovnya* [Distribution of heavy metals in low-lying peat soils depending on their phosphate levels]: Dissertation Abstract, St. Petersburg, 2005, 24 p.
- 2 *Guidelines to determine the actual load on the human chemicals coming from the ambient air, water and food.* № 2983–84, Moscow, 1986, 41 p.
- 3 Havezov I., Tsalev D. *Atomno-absorbtsionnyy analiz* [Atomic absorption analysis], Leningrad: Khimiya, 1983. — 144 p.
- 4 *Burnet and description*, *Medical portal*, URL: <http://cureplant.ru/vyazhushie/102-krovochlebka>.
- 5 Kozlovsky L.V., Martynova M.A. *Uchebnoe posobie po klinicheskim laboratornym metodam issledovaniya (s elementami programmirovaniya)* [Study Guide for Clinical Laboratory Methods (with elements of programming)], Moscow: Meditsina, 1975. — 100 p.
- 6 Lakin G.F. *Biometriya* [Biometrics], Moscow: Vysshaya shkola, 1990, 351 p.