

---

## ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНАХ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ

**И.В. Зайцев, В.Ф. Зайцев**

Кафедра общей экологии АГТУ  
ул. Татищева, 16, Астрахань, Россия, 414025  
(8512)772200

Нарушения в содержании МЭ в организме человека могут прослеживаться на протяжении всей жизни. Наличие в окружающей среде повышенного содержания некоторых макро- (МАЭ) и микроэлементов (МЭ), токсичных для организма человека, по мнению многих авторов, способствует возникновению фона, на котором могут развиваться различные заболевания. Соли тяжелых металлов (ТМ), содержащиеся в волжской воде (одном из основных источников поступления микроэлементов (МЭ) в организм человека), являются доминирующими среди прочих токсикантов для населения Астраханского региона. Представленные данные можно использовать в качестве дополнительного лабораторного критерия, отражающего риск развития различной патологии мочеполовой системы.

**Ключевые слова:** микроэлементы, почка, мочевой пузырь, злокачественная опухоль, доброкачественная опухоль, воспалительные заболевания, рак эндометрия, миома матки.

Последние годы сопровождаются ухудшением состояния общественного здоровья, что связано не только с воздействием факторов социально-экономического, но и экологического характера [1; 6].

Эксперты ВОЗ считают, что особое место в нарушении физиологических процессов и формировании патологических проявлений у человека принадлежит окружающей среде [2].

Теоретически и экспериментально доказана пусковая роль повреждения мембран, а в дальнейшем и ферментативной дезорганизации в развитии патологических процессов при непосредственном участии солей тяжелых металлов (СТМ) [7].

Соединения таких элементов, как кобальт, цинк, свинец, медь, кадмий, железо, никель, алюминий запускают цепные патологические реакции в организме на фоне естественного снижения активности антиоксидантной системы (АОС), а соответственно, способствуют снижению резистентности организма к действию эндогенных и экзогенных интоксикантов [3; 4; 5; 8].

**Целью проводимых исследований**, учитывая вышеизложенное, явилось определение клинико-патогенетического значения ряда микроэлементов при беременности и заболеваниях мочевыделительной системы.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи.

1. Изучить динамику содержания Fe, Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Pb и Cd в воде Астраханского ареала реки Волги с 1980 по 2003 год.
2. Определить уровень содержания и порядок расположения эссенциальных (Fe, Zn, Cu, Mn, Co), условно-эссенциального (Ni) и токсических (Pb, Cd, Hg) МЭ в плаценте и пуповине в зависимости от: а) географического места проживания

беременной в регионе (по направлению течения реки Волги с севера на юг); б) возраста и паритета родов; в) сезона, когда произошли роды; г) наличия гестоза различной степени тяжести.

3. Рассмотреть уровень содержания и порядок расположения эссенциальных (Fe, Zn, Cu, Mn, Co), условно-эссенциального (Ni) и токсических (Pb, Cd) МЭ у больных: а) миомой матки (ММ); б) гиперпластическими процессами эндометрия (ГПЭ); в) раком эндометрия (РЭ).

4. Изучить и сопоставить концентрацию и порядок расположения исследуемых МЭ в тканях почек и мочевого пузыря у больных: а) воспалительными процессами; б) доброкачественными опухолями (ДО); в) злокачественными опухолями (ЗО) указанных органов.

**Материалом для исследования** служили фрагменты ткани матки, почек (ПК) и мочевого пузыря (МП). Для контроля исследовали содержание указанных МЭ в тканях тела матки, почки и мочевого пузыря у лиц, не имевших заболеваний мочеполовых органов.

В качестве группы сравнения были использованы ткани плацент и пуповин, так как данные образцы являются «физиологически и экологически чистыми», не имевших контакта с окружающей средой до момента рождения плода.

Изучение особенностей кумулятивного распределения МЭ проводились методом атомно-абсорбционной спектрографии на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915. Результаты анализа выражались в 1 мг/кг сухого вещества и были подвергнуты статистической обработке (*t*-критерий Стьюдента).

Считается, что потребляемые продукты питания и вода являются основными источниками поступления МЭ в организм человека. При этом соли ТМ, содержащиеся в волжской воде, являются доминирующими среди прочих токсикантов для населения данного региона.

Установлено, что динамика содержания МЭ в воде реки Волги за период с 1980 по 2003 год по мере их убывания выглядела следующим образом: Fe > Zn > Mn > Cu > Ni > Co > Pb > Cd > Hg.

Это свидетельствует о факте накопления в водостоках реки Волги за указанные годы таких МЭ, как цинк, медь, кадмий, содержание которых либо превышало ПДК (цинк, медь), либо приближалось к верхней границе ПДК (кадмий). Клинически и экологически важным является установленная связь между показателем содержания МЭ в волжской воде и уровнем этих металлов в ПЦ и ПН в зависимости от возраста, паритета родов и географии места проживания беременных в Астраханской области.

Начиная с 30 лет, в ПЦ и ПН нарастала тенденция увеличения концентрации практически всех исследуемых элементов. При этом особое внимание было обращено на повышение концентрации токсических МЭ — Pb, Cd.

Рассмотрена зависимость кумуляции МЭ в плаценте и пуповине от паритета родов. Так, по мере увеличения возраста женщины и числа родов в плаценте и пуповине нарастала концентрация не только эссенциальных Fe, Zn, Cu, Mn, но и токсических элементов — Cd и Hg. В то же время наблюдалось снижение содержа-

ния таких МЭ, как Cu и Ni, необходимых для нормального развития фетоплацентарного комплекса. Различие в кумуляции элементов было особенно заметным при сравнительном исследовании образцов тканей ПЦ и ПН родильниц, проживающих в северных и южных населенных пунктах Астраханской области и, особенно, в городе Астрахани.

В северном — Харабалинском районе области зафиксированы наиболее высокие концентрации Cu, Ni, Cd, Hg. В Красноярском и Володарском районах, расположенных в восточной части Астраханской области, отмечены наиболее высокие концентрации Zn и минимальные Fe. В южном, Лиманском районе, было обращено внимание на повышение концентрации Mn, Co и минимальную концентрацию Pb. В западном — Икрянинском районе, отмечены максимальные концентрации Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Pb, что можно объяснить его непосредственной близостью к областному центру — г. Астрахани. Именно в г. Астрахани в исследуемом материале выявлены повышенные концентрации Fe, токсических элементов — Pb, Hg и минимальные концентрации других изучаемых эссенциальных МЭ.

Это лишний раз свидетельствует не только о влиянии крупных промышленных предприятий на ухудшение экологической ситуации в регионе, а также о воздействии на экосистему значительного количества выхлопных газов от хлынувшего на улицы старого города большого количества автомобилей.

Впервые установлен факт сезонного колебания уровней МЭ в тканях ПЦ и ПН. Показано, что в среднем концентрация рассматриваемых МЭ в весенне-летний период была в 1,2 раза выше, чем в осенне-зимний. К весенне-летнему периоду в образцах тканей ПЦ и ПН резко возростала концентрация Fe, Pb и Cd. Порядок расположения исследуемых МЭ, согласно уровня их содержания, был следующим: в осенне-зимний период —  $Fe > Zn > Cu > Ni > Pb > Mn > Cd > Co > Hg$ , а в весенне-летний —  $Fe > Zn > Pb > Cu > Co > Ni > Mn > Cd > Hg$ .

Осложнение беременности гестозом различной степени тяжести сопровождалось снижением содержания Fe, Cu в ПЦ и ПН и увеличением концентрации Zn, Mn, Cd и Hg. При тяжелой форме гестоза было отмечено повышение содержания Zn, Co, Mn, Cd и Hg. Так, например, концентрация эссенциальных МЭ — Fe, Cu при тяжелой степени гестоза была в 4,2 раза ниже, по сравнению с аналогичными показателями у беременных с легкой формой гестоза, и в 4,8 ниже, чем в контрольной группе. При смешанной форме гестоза, особенно при нарастании его тяжести, в ПЦ и ПН повышалось количество Cu и Cd и одновременно сокращалось содержание Fe, Co, Mn и Ni.

Порядок расположения МЭ в миоматозном узле и неизменном миометрии по мере убывания их содержания был почти одинаков с контрольной группой:  $Zn > Fe > Cu > Pb > Cd > Ni > Mn > Co$ . В контрольной группе:  $Zn > Fe > Cu > Pb > Cd > Mn > Ni > Co$ .

Содержание Cd, Pb, Co, Ni, Cu, Mn возростало в ткани узла ММ почти в 2 раза по сравнению с контрольной группой. Отмечено некоторое увеличение исследуемых МЭ в миоматозных узлах больших быстрорастущей ММ, сопровождающейся маточным кровотечением, а также у пациенток старше 50 лет. Наиболее высокие значения содержания Cd, Pb, Co, Ni, Cu, Mn отмечены в ткани эндометрия больных гиперпластическими процессами и РЭ.

Представленные данные можно использовать в качестве дополнительного лабораторного критерия, отражающего риск развития ГПЭ и РЭ у больных ММ. Тем самым подтверждается высказывание Н.А. Агаджаняна (2001) о том, что «любое заболевание человека имеет свой „элементный портрет“ или свой собственный микроэлементоз».

При изучении содержания МЭ в ткани ПК и МП нами получены следующие результаты: в ткани ПК ряд концентраций по мере их убывания выглядел следующим образом: Fe > Zn > Cu > Cd > Pb > Mn > Co > Ni, а в ткани МП он выглядел несколько иначе: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > Mn > Co > Ni.

Ряд средних величин концентраций данных МЭ по убыванию в изучаемых тканях при различной патологии ПК и МП выглядит так (табл. 1):

Таблица 1

**Ряд концентраций МЭ при различной патологии мочевого пузыря**

Состояние	Почка	Мочевой пузырь
Норма	Fe > Zn > Cd > Cu > Pb > Mn > Ni > Co	Fe > Zn > Cd > Cu > Pb > Mn > Ni > Co
Воспаление	Fe > Zn > Cd > Cu > Pb > Mn > Ni > Co	Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > Mn > Ni > Co
Добр.опухоли	Fe > Zn > Cu > Cd > Pb > Mn > Co > Ni	Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > Mn > Ni > Co
Злок.опухоли	Fe > Zn > Cu > Pb > Co > Cd > Mn = Ni	Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > Co > Mn = Ni

Несмотря на различия по морфологическому строению тканей ПК и МП, получены схожие колебания накопления указанных МЭ. При этом ткань ПК кумулирует МЭ больше чем ткань мочевого пузыря.

Повышение концентрации Fe, Cu, Co и Zn в опухолевой ткани может быть связано с нарушением активности окислительных ферментов, содержащих в своей структуре данные МЭ. Кроме этого, они участвуют в регуляции внутриклеточных процессов, о чем так же свидетельствует повышение их концентрации в активно делящихся опухолевых клетках. Уровень содержания исследуемых МЭ в доброкачественных опухолях занимает промежуточное положение между злокачественными опухолями и нормальными тканями, что свидетельствует об общности биохимических патологических процессов, происходящих в опухолевой ткани, и о возможности малигнизации доброкачественных новообразований.

Выявленную тенденцию к снижению концентрации Mn, Cd в злокачественных опухолях по сравнению с доброкачественными можно рассматривать как реакцию, сопровождающую опухолевый рост.

В заключение хотелось бы процитировать высказывание профессора А.В. Скального (2004) о том, что достаточное и сбалансированное содержание МЭ в организме ведет к оптимизации жизнедеятельности индивидуума и популяции в целом, повышению качества жизни человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.* Микроэлементозы человека // Медицина. — М., 1991. — 300 с.
- [2] *Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А.* Экологическая физиология человека. — М.: Крук, 1998. — 411 с.

- [3] *Аль-Шукри С.Х., Ткачук В.Н.* Опухоли мочеполовых органов. — СПб.: Питер, 2000. — 308 с.
- [4] *Мирошников В.М., Проскурин А.А.* Заболевания органов мочеполовой системы в условиях современной цивилизации. — Астрахань: АГМА, 2002. — 186 с.
- [5] *Нурыгдыев С.К.* Микроэлементы больных раком / Научная редакция Г.А. Бабенко. — Ашхабад: Ылым, 1974. — 133 с.
- [6] *Скальный А.В.* Химические элементы в физиологии и экологии человека. — М.: Мир, 2004. — 216 с.
- [7] *Batzevich V.A.* Hair trace element analysis in human ecology studies // *Sci. Total. Environ.* — 1995, Mar 15. — Vol. 164. — № 2. — P. 89—187.
- [8] *Garnica A.D., Chan W.Y., Rennert O.M.* Trace elements in development and disease // *Curr. Probl. Pediatr.* — 1986, Feb. — Vol. 16. — № 2. — P. 45—120.

## **FEATURES OF ACCUMULATION OF MICROCELLS IN BODIES OF URINOGENITAL SYSTEM**

**I.V. Zaitsev, V.F. Zaitsev**

Faculty of the general ecology ASTU  
*Tatischev str., 16, Astrakhan, Russia, 414025*

Infringements in maintenance in an organism of the person can be traced during all life. Presence in an environment of the raised maintenance of the some people and microcells, toxic for an organism of the person, in opinion of many authors, promotes occurrence of a background on which various diseases can develop. The salts of heavy metals contained in the Volga water (one of the basic sources of receipt of microcells in an organism of the person), are dominating among other toxicant for the population of the Astrakhan region. The submitted data can be used as the additional laboratory criterion reflecting risk of development of avarious pathology of urinogenital system.

**Key words:** microcells, a kidney, a bladder, a malignant tumour, a good-quality tumour, inflammatory diseases, a cancer endometrium, a myoma of a uterus.