



НАЦИОНАЛЬНОЕ
РУКОВОДСТВО



ВЫСШАЯ ШКОЛА
ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ
ЗДРАВООХРАНИЕМ

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

*с основами медицинской
информатики*

Главные редакторы:
Г.Э. Улумбекова,
В.А. Медик

2-е издание



ОргЗдрав
ЭКСПЕРТ



Доступ к книге и другим
информационным материалам
на портале для руководителей
здравоохранения «ОргЗдрав.Эксперт»



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

УДК 614(470+571)
ББК 51.1(2Рос)
О-28

01-НРВ-3647

О-28 **Общественное здоровье и здравоохранение с основами медицинской информатики. Национальное руководство** / гл. ред. Г. Э. Улумбекова, В. А. Медик. — 2-е изд. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 1144 с. : ил. — (Серия «Национальные руководства»). — DOI: 10.33029/9704-6723-7-РНН-2-2022-1-1144.

ISBN 978-5-9704-6723-7

Второе издание национального руководства «Общественное здоровье и здравоохранение» (первое вышло в 2014 г.) полностью переработано и отражает статистические показатели на конец 2021 г. Оно подготовлено 86 авторами — ведущими специалистами в сфере здравоохранения, демографии и экономики, а также с участием всемирно известных зарубежных ученых в области инновационного управления медицинскими организациями. Книга состоит из 6 частей и 69 глав. В первой части даны итоговая оценка системы здравоохранения страны, предложения по ее развитию до 2025 г. и анализ уроков пандемии COVID-19. Во второй части рассмотрены показатели здоровья населения, демографические показатели и социально-экономические условия в нашей стране. В третьей части описано состояние системы здравоохранения на макроуровне, в четвертой — организация медицинской помощи на уровне отдельных служб, в пятой — на уровне медицинской организации, включая вопросы информатизации. В шестой части предложены рекомендации по современным методам управления в здравоохранении. Руководство содержит исчерпывающую информацию о результатах, состоянии и деятельности системы здравоохранения РФ, внешних факторах, влияющих на работу отрасли, а также об особенностях управления в этой сфере. Материал структурирован, сопровождается 127 таблицами и 372 рисунками. Руководство предназначено организаторам здравоохранения, врачам всех специальностей, экономистам и демографам.

УДК 614(470+571)
ББК 51.1(2Рос)

ISBN 978-5-9704-6723-7

© Коллектив авторов, 2021
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2022
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2022

- благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 12. С. 990–995.
5. Cattaneo A. et al. (2012) Child Health in the European Union. Luxemburg: European Commission.
 6. Busch V., van Stel H.F., de Leeuw J.R.J., Schrijvers A.J.P. Clustering of Health-related Behaviors, Health Outcomes and Demographics in Dutch Adolescents: a Cross-sectional Study. BMC Public Health, 2013. Vol. 13. N 1. P. 1118.
 7. Amann G., Leal P. Health and Wellbeing for Portuguese Youth: Contribution of the National School Health Program. Materials of the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe «Mind the Gap!» Building Bridges to Better Health for All Young People, Leuven, 2017. P. 68.
 8. Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. Одиннадцатилетнее лонгитудинальное наблюдение: распространенность и течение функциональных отклонений и хронических болезней у московских школьников. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 1. С. 19–27.
 9. Физическое развитие и состояние здоровья детей и подростков в школьном онтогенезе (лонгитудинальное исследование): монография / под ред. В.Р. Кучмы, И.К. Рапопорт. М.: Издательство «Научная книга», 2021. 350 с. ISBN 978-5-6044147-8-1.
 10. Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И., Рапопорт И.К., Поленова М.А., Соколова С.Б., Александрова И.Э., Чубаровский В.В. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 4–23. http://schoolshealth.ru/docs/2-2020/KuchmaVR_etall_2_2020_4-23.pdf
 11. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. и соавт. Школы здоровья в России: принципы и организация работы. Мониторинг развития и эффективности / под ред. В.Р. Кучмы. М.: Просвещение, 2012. 253 с. (Работаем по новым стандартам). ISBN 978-5-09-026269-9.
 12. Кучма В.Р., ред. Гармонизация европейских и российских подходов к теории и практике оценки качества медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях. Концепция оценки качества медицинской помощи обучающимся: руководство. М.: НИЦЗД Минздрава России. 2016. 85 с.
 13. Dadaczynski K., Jensen B., Viig N., Sormunen M., von Seelen J., Kuchma V., Vilaça T. (2020), «Health, Well-being and Education: Building a Sustainable Future. The Moscow Statement on Health Promoting Schools», Health Education, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/HE-12-2019-0058>. Downloadas.RIS.
 14. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Гармонизация европейских и российских стандартов оценки качества оказания медицинской помощи в образовательных организациях. Российский педиатрический журнал. 2016. № 19(3). С. 157–162.
 15. Кучма В.Р., Степанова М.И., Александрова И.Э. и др. Новый методический подход к гигиенической оценке условий обучения и воспитания детей в образовательных организациях. Гигиена и санитария. 2014. № 4. С. 110–115.
 16. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И. Прогнозирование, каузация и технологии управления рисками здоровьем обучающихся. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 1. С. 4–13.
 17. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: популяционное и персонализированное обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения в современных условиях. Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 1. С. 61–67.

6.6. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ЭКОЛОГОЗАВИСИМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

А.В. Скальный, А.Е. Побилат, А.А. Киричук

Введение

Проблема установления связи между химическим составом окружающей среды и состоянием здоровья населения является крайне актуальной. Уровень общего здоровья и качество окружающей среды с учетом природных и антропогенных факторов в разных регионах России в значительной степени определяются биогеохимическими особенностями [1–3].

Перспективным направлением современной медицины является изучение «элементного портрета» населения отдельных регионов [4] с целью научной разработки и внедрения меро-

приятный по устранению гипер- и гипозэлементозов [5]. В настоящее время имеются неоспоримые доказательства того, что коррекция дисбаланса макро- и микроэлементов — один из важнейших факторов укрепления здоровья и профилактики заболеваний [6, 7].

Доказано, что от химического элементного состава среды обитания организмов зависят их морфологическая и физиологическая изменчивость, размножение, рост и развитие. Поэтому нарушение баланса химических элементов в среде, как это происходит в биогеохимических провинциях, вызывает патологические изменения в организме животных и человека [8] (табл. 6.6).

Таблица 6.6. Болезни и синдром биогеохимической природы

| Болезни, синдромы | Биогеохимические аномалии природного происхождения |
|---|---|
| <i>Мономикроэлементозы</i> | |
| Алюминиевая болезнь | Избыток алюминия |
| Арсеноз | Избыток мышьяка |
| Молибденовая подагра | Избыток молибдена |
| Никелевая экзема и другие дерматозы; хронический токсикоз | Избыток никеля |
| Сатурнизм (анемии, кишечная колика, энцефалопатии) | Избыток свинца |
| Селеноз (артриты, алопеция, ломкость ногтей) | Избыток селена |
| Флюороз | Избыток фтора |
| Хромовый токсикоз (дерматиты, рак кожи) | Избыток хрома |
| Хромдефицитный синдром | Недостаток хрома |
| Цинкдефицитный синдром | Недостаток цинка |
| <i>Полимикроэлементозы</i> | |
| Анемии биогеохимической природы | Недостаток железа, избыток меди, недостаток меди, недостаток молибдена при избытке марганца |
| Асбестоз | Минерал, содержащий кремний, магний, железо, кальций, натрий |
| Зоб эндемический | Недостаток йода, избыток марганца, фтора при недостатке молибдена, избыток кобальта при относительном недостатке йода |
| Кариес зубов | Недостаток фтора, избыток марганца при дисбалансе некоторых других микроэлементов |
| Мочекаменная болезнь | Избыток кальция, кремния при недостатке кобальта, молибдена, бора, цинка |
| Остеохондродистрофия, витамин-D-рахит резистентный | Избыток стронция и кальция |
| Селендефицитная миокардиопатия | Недостаток селена при дисбалансе других элементов (избыток кобальта?) |
| Уровскан (Кашика-Бека) болезнь | Недостаток кальция при избытке стронция; избыток фосфатов при недостатке кальция и дисбалансе других микроэлементов |

Становится очевидным, что наряду с биогеохимическими эндемиями природного происхождения следует изучать эндемические болезни, являющиеся реакцией на аномальный состав природной среды, измененной техногенной деятельностью человека [2, 6, 9].

Изменение содержания химических элементов в объектах окружающей среды ведет к их изменениям в биосубстратах человека [10, 11].

Неспецифический характер влияния изменения микроэлементного фона окружающей среды на организм проявляется снижением его естественной сопротивляемости, а также ранними неблагоприятными функциональными изменениями в различных физиологических системах.

Усугубляет данное положение ухудшение социально-бытовых условий жизни, в первую очередь нарушение принципов рационального питания, что ведет к недостатку в рационе белковых и витаминно-минеральных компонентов, приводящих к изменениям усвоения микроэлементов организмом [12]. Макро- и микроэлементы принадлежат к числу незаменимых пищевых факторов, адекватное поступление которых в организм является необходимым условием обеспечения здоровья и работоспособности [9].

Элементный статус и его оценка

В последние годы интерес к изучению влияния качества среды обитания и питания на рост так называемых болезней цивилизации или неинфекционной патологии значительно возрос во всем мире [13], прежде всего в экономически развитых странах и в государствах с бурно развивающейся экономикой (Индия, Бразилия, Китай). В целом ряде стран осуществляются многолетние масштабные программы по определению референтных интервалов (нормативов) и созданию банков биопроб и баз данных по содержанию химических элементов в биопробах. Одно из первых исследований и банк данных появились в Великобритании в 1965 г. на базе SEL (Stable Element Laboratory, Sutton, Surrey), созданной по решению национального совета по радиационной защите. Затем исследования и банки данных появились в странах Евросоюза — Италии (1990 г.), Великобритании, Бельгии (1994 г.) и др., Чехии и Словакии (1995 г.) для цельной крови, плазмы крови и мочи. С 1980 по 1989 г. рабочая группа ученых-экспертов из США, Бельгии, Австрии под патронажем Гарвардского университета (США) и МАГАТЭ подготовила отчет об исследованиях, которые необходимы для получения данных о минеральном составе тканей организма человека (1989 г.), ставший методической основой для создания банков данных по контролю за элементным статусом популяций. Особую активность в плане исследований по накоплению данных об элементном составе биопроб человека проводит с 1980-х гг. МАГАТЭ с целью выработки методов контроля за локальными и глобальными изменениями распределения химических элементов в среде обитания населения регионов, особенно прилегающих к объектам атомной энергетики. ВОЗ в 1979 и 1996 гг. опубликовала доклады своих экспертов о роли микроэлементов в питании и здоровье человека. В последние годы исследования накопления химических элементов в биосубстратах человека с установлением фоновых уровней содержания химических элементов ведутся в Китае, Японии, Иране, Германии и ряде других стран. Международная рабочая группа, составленная из патологов, химиков-аналитиков, токсикологов, клиницистов, педиатров, биохимиков, представителей FDA США и МАГАТЭ, в течение 9 лет разрабатывала методологическую основу для создания TEDB (Tissue Element Data Bank), который должен обеспечивать правительства и международные органы данными мониторинга изменений в элементном статусе референтных популяционных групп.

Впервые в Российской Федерации и на постсоветском пространстве было проведено комплексное аналитическое исследование элементного статуса населения страны — определение баланса химических элементов у различных половозрастных групп жителей большинства регионов — с помощью оригинальной неинвазивной токсиколого-гигиенической дозологической медицинской технологии «Выявление и коррекция нарушений минерального обмена организма человека», утвержденной Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (рег. № ФС-2007/128). Указанная медицинская технология разработана научным коллективом под руководством главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института токсикологии Федерального медико-биологического Агентства России проф. А.В. Скального и в течение 32 лет многократно апробирована в автономной некоммерческой организации «Центр биотической медицины» (Москва), Институте биоэлементологии Оренбургского государственного университета, Институте токсикологии и Научно-исследовательском институте гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического Агентства и других научных и практических учреждениях при проведении массовых медико-экологических, токсикологических и эколого-физиологических исследований [6, 14–16]. Представленная информация основана на результатах многоэлементного анализа порядка 80 000 об-

разцов волос, собранных в различных регионах Российской Федерации в период с 2004 по 2010 г. Многоэлементный анализ образцов проводится методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в лаборатории автономной некоммерческой организации «Центр биотической медицины», г. Москвы (ISO 9001:2008 сертификат 54Q10077 от 21.05.2010) по стандартной методике в соответствии с методическими указаниями МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03 [16].

По сути, исследование элементного статуса населения России, как самой крупной страны мира, демонстрирует как фундаментальные, так и практические технологические возможности страны по решению задач по предупреждению неконтролируемого роста так называемой экологозависимой и алиментарнозависимой патологии, поражающей значительную часть населения современных государств.

Как показали итоги проведенного анализа накопленной литературы и скринингового обследования десятков тысяч жителей большинства регионов России, несмотря на некоторые ограничения и оговорки, многоэлементный анализ волос является адекватным методом неинвазивной эколого-гигиенической и токсикологической диагностики состояния минерального обмена как на индивидуальном, так и на популяционном уровне, который хорошо коррелируется с большинством накопленных к настоящему времени сведений о связи избыточного накопления или недостаточного содержания в организме значимых для общественного здравоохранения макро- и микроэлементов с формированием как донозологических, так и клинически манифестировавших состояний и болезней [5, 12, 17].

Исходя из полученных данных и результатов ранее проведенных исследований, элементный портрет человека или популяции, полученный с помощью многоэлементного анализа волос, в определенной степени отражает адаптацию организма или популяции к комплексу природно-климатических, биогеохимических, экологических и социально-экономических факторов, присущих отдельно взятой территории (субъекта РФ) [14, 18, 19]. Следовательно, с помощью данных об особенностях обмена макро- и микроэлементов можно оценить риск распространности элементозов и формировать программы целенаправленного оздоровления населения конкретных регионов с помощью медико-фармацевтических средств, обогащения пищевых продуктов и питьевой воды, внесения изменений в рационы питания организованных коллективов, развития местной пищевой и аграрной индустрии с учетом присущих недостатков в обеспечении населения конкретными питательными веществами.

Впервые подробно были обобщены накопленные сведения о состоянии обеспеченности жизненно важными макро- и микроэлементами и нагрузке токсикантами населения регионов России, определены риски развития и масштабы распространенности элементозозависимой патологии, которая может быть в значительной степени предупреждена с помощью комплекса управленческих, медико-профилактических и природоохранных мероприятий в руководстве-многоотомнике «Элементный статус населения России» под редакцией Скального А.В. и Киселева М.Ф. [20].

Учитывая, что стоимость профилактики неинфекционных, обменных, алиментарно и экологозависимых заболеваний многократно ниже, чем оказание медицинской и социальной помощи хроническим больным, систематизированные и оформленные в виде базы данных и базы знаний сведения об элементном статусе населения региона следует рассматривать как эффективный инструмент управления здоровьем и качеством жизни граждан РФ.

Кроме того, в ходе выполнения настоящей работы получен ряд фактов о связи элементного статуса детского и взрослого населения с заболеваемостью в субъекте РФ.

Во-первых, наши данные указывают на более выраженную зависимость детей от дисбаланса макро- и микроэлементов по сравнению со взрослыми. В регионах с низким содержанием в волосах у детей важнейших для жизнедеятельности макроэлементов кальция и фосфора (риск их дефицитов) и повышенным уровнем такого известного экотоксиканта, как ртуть (риск носительства или интоксикации), с тенденцией к дефициту селена и бора более высокая общая заболеваемость детского населения, тогда как у взрослых общая заболеваемость коррелирует только с дисбалансом такого известного иммунотропного микроэлемента, как цинк. То есть получено еще одно подтверждение представлений о большей зависимости детей от

экологических условий проживания и обеспеченности микронутриентами [21] по сравнению со взрослыми.

Во-вторых, из полученных результатов следует, что различные классы болезней (по МКБ-10) можно разделить на несколько групп в зависимости от степени их связи с дисбалансом химических элементов у населения.

Первую группу составили классы болезней и отдельные заболевания с наибольшим (более 4) числом статистически значимых отклонений в элементном статусе. К ней относятся инфекционные и паразитарные болезни, анемии, ожирение, бронхиальная астма, контактный дерматит, мочекаменная болезнь у взрослых, болезни органов дыхания, болезни кожи, атопический дерматит у детей.

Во вторую группу (число значимых отклонений в элементном статусе 2–3) нами отнесены болезни крови, сахарный диабет I типа, психические расстройства, пневмонии, атопический дерматит у взрослых, болезни костно-мышечной системы, пороки развития, остеопороз у взрослых, расстройства менструаций у женщин и девочек, новообразования, сахарный диабет II типа, болезни периферической нервной системы, гипертензия, мочекаменная болезнь у детей.

Группы 3 (одно отклонение) и **4** (отсутствие достоверных отклонений) интереса не представляют; роль популяционного дисбаланса элементов в них незначительна или отсутствует.

Важно отметить, что по отдельным классам болезней и нозологиям дисбалансы химических элементов несколько чаще отмечены у **взрослого** населения. Также видно, что существуют возрастные различия в характере изменений в элементном статусе. У детей чаще встречаются низкие показатели содержания жизненно важных макро- и микроэлементов, а у взрослых несколько чаще отмечены повышенные медианы содержания химических элементов.

Для **детского** населения большую угрозу представляют дефициты кальция, фосфора, селена, бора, избыток ртути, в единичных случаях — свинца, олова, никеля, меди, хрома, кадмия, марганца, а для взрослых — избытки железа, марганца, ртути, алюминия, дисбаланс цинка, дефицит бора.

Дисбаланс химических элементов у детей более значим для формирования болезней органов дыхания, атопического дерматита, болезней кожи, а у взрослого населения — инфекционных и паразитарных болезней, анемии, контактного дерматита, мочекаменной болезни, у тех и других — бронхиальной астмы и ожирения.

К экологозависимым заболеваниям в большей степени могут быть отнесены анемии, болезни крови, психические заболевания, бронхиальная астма, контактный дерматит, мочекаменная болезнь, пороки развития у взрослых, сахарный диабет II типа, болезни периферической нервной системы, болезни органов дыхания у детей. То есть, например, чем чаще среди детей в регионе встречаются случаи избытков тяжелых металлов кадмия, свинца, хрома, тем больше в регионе больных сахарным диабетом II типа.

К преимущественно алиментарно-зависимым болезням, судя по полученным результатам, у взрослого населения можно отнести ожирение, болезни костно-мышечной системы, остеопороз, что вполне логично и согласуется с представлениями об этиопатогенезе этих заболеваний. У детей это болезни органов дыхания, бронхиальная астма, болезни кожи, атопический дерматит и общая заболеваемость.

Взаимосвязь элементного статуса с отдельными категориями экологозависимых заболеваний

В табл. 6.7–6.9 и на рис. 6.23–6.25 ниже приводятся примеры, отражающие взаимосвязь между содержанием химических элементов в волосах и заболеваниями. Корреляционный анализ проводился с использованием критерия непараметрической ранговой корреляции Спирмена. Цветная окраска столбиков на диаграммах соответствует высокой степени статистической достоверности ($p < 0,05$), серая окраска означает, что корреляция статистически не достоверна и может рассматриваться исключительно как тенденция.

Таблица 6.7. Наличие корреляционных связей между уровнем химических элементов в волосах населения относительно нормы и заболеваемостью болезнями системы кровообращения

| Уровень содержания | Взрослые | | Дети | |
|--------------------|----------|----|------|----|
| | R+ | R- | R+ | R- |
| Избыток | | | | |
| Норма | | Al | | |
| Дефицит | | | | |

Таблица 6.8. Наличие корреляционных связей между уровнем химических элементов в волосах населения относительно нормы и заболеваемостью ожирением

| Уровень содержания | Взрослые | | Дети | |
|--------------------|----------|-------|------|----|
| | R+ | R- | R+ | R- |
| Избыток | | Ca, P | | |
| Норма | | | | |
| Дефицит | Ca, Mg | | | |

Таблица 6.9. Наличие корреляционных связей между уровнем химических элементов в волосах населения относительно нормы и заболеваемостью болезнями органов дыхания

| Уровень содержания | Взрослые | | Дети | |
|--------------------|----------|----|-------|--------|
| | R+ | R- | R+ | R- |
| Избыток | | B | | Ca, Se |
| Норма | B | | | |
| Дефицит | | | Ca, P | |

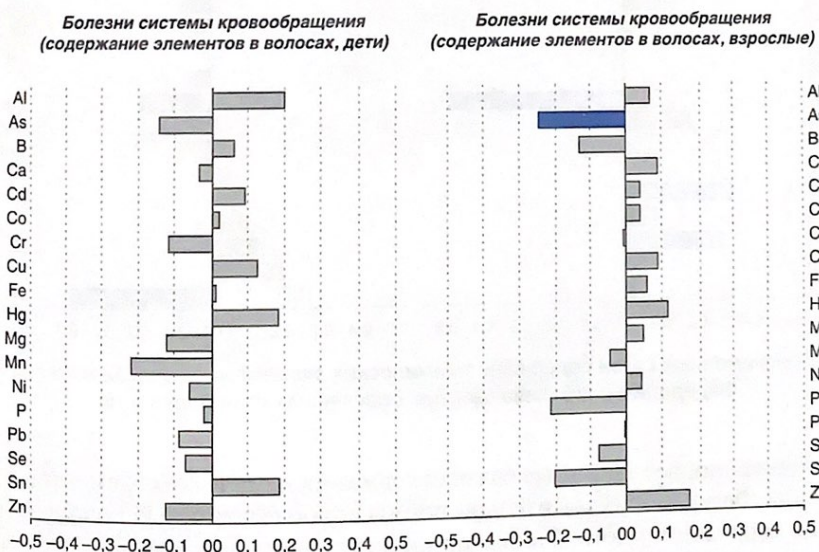


Рис. 6.23. Корреляционные связи содержания химических элементов в волосах жителей Российской Федерации с заболеваемостью болезнями системы кровообращения

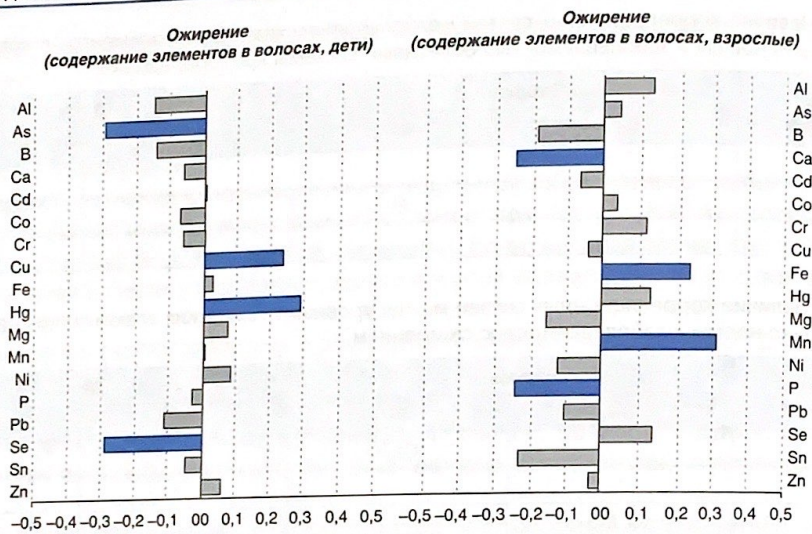


Рис. 6.24. Корреляционные связи содержания химических элементов в волосах жителей Российской Федерации с заболеваемостью ожирением

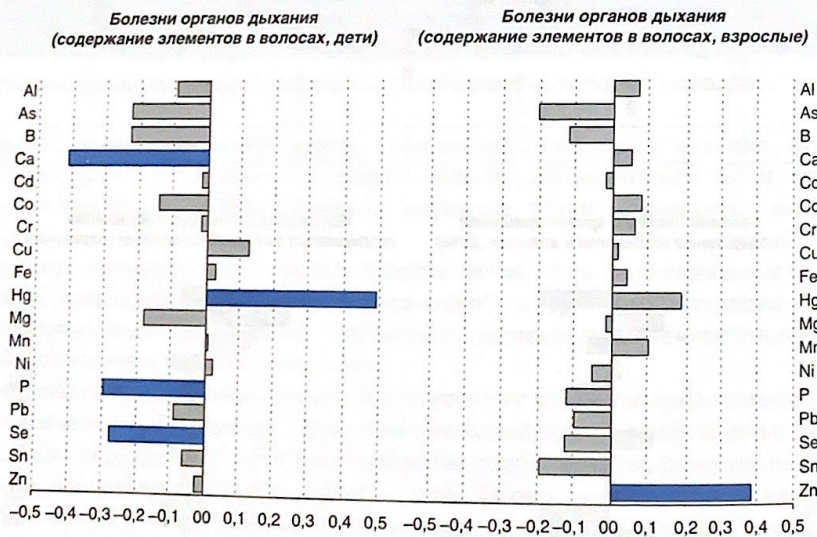


Рис. 6.25. Корреляционные связи содержания химических элементов в волосах жителей Российской Федерации с заболеваемостью болезнями органов дыхания

Также приводятся корреляционные связи содержания химических элементов в волосах жителей Российской Федерации относительно нормы с заболеваемостью по федеральным округам. Результаты корреляционного анализа приведены в таблице ($p < 0,05$), табл. 6.10. Таким образом, напрашиваются два вывода:

1. Элементный статус **взрослого населения** в большей степени отражает длительное воздействие неблагоприятных факторов среды обитания и профессиональной деятельности.
2. Элементный статус **детского населения** в основном формируется за счет оптимального питания и в большей степени зависит от обеспеченности рационов питания микроэлементами, а также от сбалансированности роста и развития с состоянием питания и выделительных систем организма.

Таблица 6.10. Корреляционные связи содержания химических элементов в волосах жителей РФ относительно нормы с заболеваемостью

| Классы болезней/ корреляция | Центральный федеральный округ | | Северо-Западный, Южный и Северо-Кавказский федеральный округ | |
|--|---|---|--|--|
| | R- (отрицательная корреляция с содержанием элементов в волосах) | R+ (положительная корреляция с содержанием элементов в волосах) | R- | R+ |
| I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00-B99) | | Se у взрослых, Ca у всего населения, Cr у детей | | |
| II Новообразования (C00-D48) | Cu у взрослых | As, Se, Hg, Si у взрослых, Cd у детей | K у взрослых, K, Na, Ca, P, Si у детей | Hg у взрослых и детей |
| III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (D50-D89) | | | Ca, Cu у взрослых, Fe у детей | Al, Mn у взрослых, Mn у детей |
| IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90) | Mn у взрослых | Уровень Sn и Si у всего населения | Уровень Al, As, Mn у детей | Уровень K, Fe, Mn, P и Si у взрослых |
| V Психические расстройства и расстройства поведения (F00-F99) | | | P, Hg, Mn, Fe, Al у взрослых | |
| VI Болезни нервной системы (G00-G99) | | As, Se, Co, Hg, Sn у взрослых, B, As, Li у детей | | P у взрослых, Cu, Al, Hg у детей, As у населения в целом |
| IX Болезни системы кровообращения (I00-I99) | Mn у взрослых; Si у детей | Si и Co у взрослых; Co у детей | Не было обнаружено корреляций | Ca, Mg, K, Na, P и Co, Hg, Fe и Mn у взрослых |
| X Болезни органов дыхания (J00-J99) | Ca у всего населения, P и Co у детей | | Mn у взрослых | Hg, Na у взрослых |
| XI Болезни органов пищеварения (K00-K93) | Mn у всего населения и у взрослых | | Al, Hg, Ca у детей. K, Mg у взрослых | |
| XII Болезни кожи и подкожно-жировой клетчатки (L00-L99) | P и Si у детей | Pb и Cr у детей | | P, Hg у взрослых, Ca, K, Na, Si, Al, Hg у детей |
| XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99) | Mn у всего населения | Si у взрослых | Ca, Si, Hg у всего населения | K, Na, Ca, Mg, P, Hg, Fe, Mn у взрослых, Ca, P, Si у детей |
| XV Беременность, роды и послеродовой период (O00-O99) | | Se и B у взрослых | | Hg у женщин |
| XVII Врожденные аномалии (пороки развития) (Q00-Q99) | | | | Ca, Mg, Na, P, Hg, Fe, Mn у взрослых |

| Классы болезней/ корреляция | Приволжский и Уральский федеральный округ | | Сибирский и Дальневосточный федеральный округ | |
|--|--|---|--|---|
| | R- | R+ | R- | R+ |
| I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00-B99) | | | Ca у взрослых | |
| II Новообразования (C00-D48) | P у всего населения, у взрослых | Hg у взрослых, детей, у всего населения | Mn у взрослых | |
| III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (D50-D89) | Mn, P, Ca у всего населения, P, Mn, Ca у взрослых, Mn у детей | Ca, Mn у взрослых, Ca, Mg, Mn, K, Al у детей | Co у детей | I у взрослых |
| IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90) | Не было обнаружено корреляций | | Уровень I у взрослых, уровень Cu у детей | Уровень Na у взрослых |
| V Психические расстройства и расстройства поведения (F00-F99) | | Cr у всего населения | | Na у взрослых. У детей каких-либо существенных корреляций не выявлено |
| VI Болезни нервной системы (G00-G99) | Li, Mn, Co у всего населения | | Ca, Ca/P, Si у детей | I у взрослых. Cd у детей |
| IX Болезни системы кровообращения (I00-I99) | P, Mn и Ca у взрослых | Ca, Mg и Mn у взрослых | Co у взрослых | I у взрослых |
| X Болезни органов дыхания (J00-J99) | Zn у всего населения | Zn, Sn, Hg, Cu и Si, K у взрослых | Не было обнаружено корреляций | Zn, I у взрослых |
| XI Болезни органов пищеварения (K00-K93) | Co у всего населения взрослых и детей. Li у всего населения и взрослых. Co, Mn у детей | B, Mn, V у детей | | Li, Cr у взрослых |
| XII Болезни кожи и подкожно-жировой клетчатки (L00-L99) | P у взрослых | Li у всего населения, среди взрослых | P и Fe у детей | |
| XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99) | | Li у всего населения, среди взрослых. B, Ca и Mg, Mn и Co у детей | Si у взрослых | |
| XV Беременность, роды и послеродовой период (O00-O99) | | | | |
| XVII Врожденные аномалии (пороки развития) (Q00-Q99) | | Al и Pb, Li у взрослых | | |

Исходя из этого, стратегией управления здоровья популяции, предупреждения раннего развития неинфекционной патологии является оптимизация питания в детских дошкольных учреждениях, школах, вузах и других образовательных учреждениях, введение в образовательные программы для детей основ науки о питании, контроль за качеством и ассортиментом пищевых продуктов в организованных коллективах, пропаганда здорового питания, целенаправленная деятельность на региональном уровне по налаживанию производства пищевых продуктов, обогащенных приоритетными для детского населения региона микронутриентами. Оптимальное, соответствующее физиологическим потребностям организма питание в детстве является существенным фактором снижения заболеваемости в детском возрасте и по достижении зрелости.

На протяжении всей жизни человека его следует ограждать от воздействия вредных факторов окружающей среды, в том числе химических элементов-токсикантов. На фоне возникшего в детстве и продолжающегося дефицита микронутриентов проживание в неблагоприятной окружающей среде ведет к накоплению в организме населения токсикантов, функциональными антагонистами которых являются жизненно важные макро- и микроэлементы (селен—ртуть, селен—мышьяк, кальций—тяжелые металлы и т.д.).

Проблема роста численности населения остается актуальнейшей для будущего страны. Как следует из полученных в настоящем исследовании данных, оптимизация, исходя из региональной специфики, баланса микронутриентов, в первую очередь макро- и микроэлементов, является важным направлением социально-экономической политики. Например, продолжительность жизни жителей российских регионов статистически достоверно зависит от обеспеченности минеральными веществами. Особенно это касается женщин детородного возраста, у которых обнаружена положительная корреляция с содержанием в волосах, а, следовательно, с обеспеченностью организма макроэлементами: кальцием, фосфором, магнием, жизненно важными микроэлементами: селеном, хромом, условно-эссенциальными бором, оловом, мышьяком и отрицательная — с уровнем марганца. Повышенное в пределах физиологической нормы в волосах содержание свинца, мышьяка, олова характерно для жительниц экономически развитых регионов с умеренной загрязненностью окружающей среды поллютантами техногенного характера.

Заключение

Таким образом, анализ данных позволяет заключить, что экологический фактор играет заметную роль в комплексном воздействии среды обитания на организм человека и состояние здоровья населения территории Российской Федерации. В регионах с низким уровнем индустриализации состояние здоровья населения лучше, чем в регионах с развитой промышленностью. То же касается регионов с интенсивным развитием современных производств. В целом элементный статус детей в большей степени, чем взрослого населения, отражает биогеохимическую и экологическую специфику региона проживания, а элементный статус взрослых — особенности питания, профессиональной деятельности и образа жизни. Кроме того, элементный статус населения, вероятно, оказывает существенное влияние на демографические показатели, такие как рождаемость, продолжительность жизни и смертность. Отметим, что важную роль в этих влияниях следует отводить избыточному накоплению условно-эссенциальных и токсичных химических элементов. Разработка и внедрение научно обоснованных региональных программ по коррекции элементного статуса населения может явиться одной из действенных мер по улучшению демографической ситуации, повышению качества жизни населения и уровня общественного здоровья.

Тестовые вопросы



Список литературы

1. Скальный А.В., Быков А.Т., Серебрянский Е.П., Скальная М.Г. Медико-экологическая оценка риска гипермикроэлементозов у населения мегаполиса. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. 134 с.
2. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т. 2. Атомовиты. М.: Гелиос АРВ, 2000. 672 с.
3. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Т. 3. Атомовитозы. М.: Гелиос АРВ, 2002. 670 с.
4. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. М.: КМК, 2001. 83 с.
5. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина, 1991. 496 с.
6. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: Дис. ... докт. мед. наук. М., 2000. 352 с.
7. Скальная М.Г., Дубовой Р.М., Скальный А.В. Химические элементы-микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. 239 с.
8. Замана С.П. Эколого-биогеохимические принципы оценки и коррекции элементного состава системы почва–растения–животные: Дис. ... докт. биол. наук. М., 2006. 350 с.
9. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб.: Наука, 2019. 544 с.
10. Скальный А.В., Лакарова Е.В., Кузнецов В.В., Скальная М.Г. Аналитические методы в биоэlementологии. СПб.: Наука, 2009. 264 с.
11. Еремин С.А., Еремин С.К., Калетин Г.И. и соавт. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник / под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.
12. Скальная М.Г., Нотова С.В. Макро- и микроэлементы в питании современного человека: эколого-физиологические и социальные аспекты. М.: РОСМЭМ, 2004. 310 с.
13. Trace elements in human nutrition and health. Joint FAO/IAEA/WHO Publication by the Expert Committee. Geneva: WHO, 1996.
14. Некрасов В.И., Скальный А.В. Элементный статус лиц вредных и опасных профессий. М.: РОСМЭМ, 2006. 229 с.
15. Скальный А.В., Славин Ф.И., Семенов А.С. Хроническая алкогольная интоксикация и микроэлементный состав волос // Суд. мед. экспертиза. 1990. № 1. С. 42–43.
16. Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.Б. и соавт. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрией: Методические указания (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). М.: ФЦГСЭН МЗ РФ, 2003. 56 с.
17. Панченко Л.Ф., Маев И.В., Гуревич К.Г. Клиническая биохимия микроэлементов. М.: ГОУ ВУН-МЦ МЗ РФ, 2004. 368 с.
18. Грабеклис А.Р. Половые, возрастные и эколого-географические различия в элементном составе волос у детей 7–14 лет, проживающих в различных регионах России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2009. 24 с.
19. Лобанова Ю.Н. Особенности элементного статуса детей различных регионов России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 20 с.
20. Элементный статус населения России. В 5 томах. / под ред. А.В. Скального, М.Ф. Киселева. СПб.: Медкнига. «ЭЛБИ-СПб», 2010–2014.
21. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Трофименко Л.С. Физиология питания, санитария и гигиена. М.: Высшая школа, 2000. 192 с.