

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРЕДИКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

Фролова Т.В., Охалкина О.В., Терещенкова И.И., Стенковая Н.Ф.
Харьковский национальный медицинский университет, Украина

Неблагоприятная социально-экономическая ситуация, которая сложилась в последнее время на Украине, экологическое неблагополучие, ухудшение качества питьевой воды, несбалансированное питание приводит к ухудшению здоровья детской популяции.

Особое внимание уделяется влиянию химических факторов окружающей среды, которое имеет четкую региональную специфику, связанную не только с природно-климатическими и социальными особенностями, но и с антропогенным загрязнением. Соли тяжелых металлов, пыль алюминия, соединения свинца и ртути, остеотропные радионуклиды (Sr^{90} , Cs^{137}), оксид углерода, серный ангидрид, кремний, оксид марганца и хрома, формальдегид – это далеко не полный перечень спутников крупных промышленных регионов [1, 2].

При развитии патологических состояний в организме ребенка со стороны макро- и микроэлементного (МЭ) баланса отмечаются характерные отклонения, которые отображают непосредственное участие отдельных элементов в патогенезе каждой конкретной нозологической патологии [3, 4, 5]. Кроме того, МЭ дисбаланс, сопровождающий развитие того или иного патологического состояния может быть проявлением компенсаторно-приспособительных реакций организма ребенка и/или следствием нарушения регуляторных механизмов под воздействием экологических факторов [6]. Например, алюминий, взаимодействуя с биомолекулами, вытесняет из ряда ферментов и других металлопротеидов магний, кальций, железо и азот, нарушая метаболическое взаимодействие в организме, которое можно рассматривать как одну из причин увеличения уровня хронической соматической патологии среди детской популяции Украины за последнее 10 лет более чем на 30%.

Все вышесказанное предопределяет острую необходимость проведения региональных исследований, определяющих степень

воздействия неблагоприятных экологических факторов на клеточном и субклеточном уровнях, что помогает изучить сущность формирования различной патологии.

Целью работы являлось изучение региональных особенностей микроэлементного баланса и его роль в формировании хронической патологии у детей и подростков восточного региона Украины.

Материал и методы исследования. Методом экспедиционного исследования организованных коллективов обследовано 2500 детей и подростков от 9 до 16 лет (1160 мальчиков и 1340 девочек), проживающих в различных по социально-экономическим и экологическим характеристикам районах. Для изучения взаимосвязей между экологическими факторами региона использованы количественно-аналитические методы, данные исследования Академии Наук Украины и официальной статистики распределения населения восточного региона Украины.

Экспедиционное обследование включало: глубокий анализ анамнестических данных, оценку физического развития и фактического питания детей, объективное обследование, инструментальные и лабораторные методы.

Для определения уровня эссенциальных и условно-токсических микроэлементов (МЭ) в волосах использовали метод ядерных реакций, вызванных гамма-излучением и фотонейтронами от электронного ускорителя на базе ННЦ «Физико-технический институт», г. Харьков.

Исследования выполнены с учетом международных биоэтических стандартов о согласии родителей на участие ребенка в комплексном обследовании.

Результаты и их обсуждение. Обследования стратифицированных популяционных групп детского населения показали, что в группе детей, проживающих в районах с высоким уровнем экологического неблагополучия, уровень хронической соматической патологии составил 31,4%; в группе детей, проживающих в районах со средним уровнем экологического неблагополучия – 18,5%, а в группе детей, проживающих в районах с относительным экологическим благополучием – 12,6%.

Для установления роли минерального дисбаланса в

формировании хронической патологии был определен «элементный профиль» детей с различными нозологическими формами. Наиболее значимые МЭ нарушения установлены со стороны уровня кальция, магния, бора, цинка, никеля и меди на фоне увеличения накопления стронция и свинца (Табл. 1).

Таблица 1. Формулы минерального состава волос в зависимости от нозологической структуры хронической патологии

Хроническая патология	Изменения элементного состава волос детей								
Нервная система	Zn ⁻³	Ca ⁺	Ni ⁺	Sr ⁺⁴	Mg ⁻	B ⁻²	Cd ⁺²	J ⁺²	
Система крови	Zn ⁻³	Ca ⁺	Ni ⁻²	Sr ⁺²	Mg ⁻	B ⁻²	Cu ⁻²	Mn ⁻²	Pb ⁺²
Болезни кожи и ее придатков	Zn ⁻³	Ca ⁺	Ni ⁻	Sr ⁺	Mg ⁻³	B ⁻²	Cu ⁻²	J ⁺³	
Мочевыводящая система, в т.ч. дизметаболические нефропатии	Zn ⁻³	Ca ⁺	Ni ⁻²	Sr ⁺³	Mg ⁻²	B ⁻²	Cu ⁻²	Cr ⁺²	Si ⁻²
	Zn ⁻⁴	Ca ⁺	Ni ⁻	Sr ⁺³	Mg ⁻³	B ⁻²	Cu ⁻²	Cr ⁺²	Pb ⁺²
Желудочно-кишечный тракт, в т.ч. гепато-билиарная система	Zn ⁻³	Ca ⁺	Fe ⁻²	Al ₃ ⁺¹	Mg ⁻⁴	B ⁻²	Si ⁺²	Cr ⁻²	
	Zn ⁻⁴	Ca ⁺²	Ni ⁻²	Sr ⁺²	Mg ⁻³	B ⁻²	J ⁺²		
Процессы камнеобразования	Zn ⁺⁴	Ca ⁺³	Ni ⁻²	Sr ⁺²	Mg ⁻²	B ⁻²	Cu ⁺²	Cr ⁺²	J ⁺²
Костно-мышечная система	Zn ⁻³	Ca ⁻²	Ni ⁻²	Sr ⁺³	Mg ⁻⁴	B ⁻³	Cu ⁺	Cr ⁺³	Si ⁺²

У детей с патологией нервной системы: (неврозы, тики, логоневроз) отмечается достоверное повышение содержание стронция ($r_s=0,775$, $p<0,0002$) и кадмия ($r_s=0,81$, $p<0,0001$) в волосах на фоне дефицита цинка ($r_s=0,80$, $p<0,0003$).

Дефицит меди, цинка, марганца и никеля при одновременном увеличении накопления стронция и незначительном повышении уровня свинца характерно для детей с патологией системы крови, что подтверждается значимым коэффициентом корреляции Спирмена между дисбалансом этих элементов с числом тромбоцитов ($r_s=0,82$, $p<0,001$) и временем свертывания крови ($r_s=0,76$, $p<0,001$).

Для детей с патологией кожи, в том числе и с выраженными нарушениями пигментного обмена, характерным является дисбаланс марганца ($r_s=0,91$, $p<0,0001$), цинка ($r_s=0,84$, $p=0,00001$) и меди ($r_s=0,67$, $p=0,00003$).

У детей с патологией мочевыводящей системы определяется

значительное повышение уровня хрома ($r_s=0,695$, $p=0,0015$) и стронция ($r_s=0,88$, $p<0,0001$) при одновременном снижении содержания цинка ($r_s=0,77$, $p<0,001$), меди ($r_s=0,64$, $p=0,0027$) и кремния ($r_s=0,68$, $p=0,00028$). Обращает на себя внимание, что при наличии у ребенка дизметаболической (оксалатной, уратной, фосфатной) нефропатии и/или при синтропии патологии мочевыводящей системы и дизметаболической нефропатии МЭ дисбаланс характеризуется наличием токсических элементов (стронций ($r_s=0,80$, $p=0,0001$), свинец ($r_s=0,62$, $p=0,0025$), хром ($r_s=0,72$, $p=0,0001$)) и резким снижением эссенциального МЭ цинка ($r_s=0,86$, $p<0,0001$), который существенно влияет на функциональное состояние почек.

При патологии со стороны желудочно-кишечного тракта установлено МЭ дисбаланс содержания кремния ($r_s=0,84$, $p<0,0001$), магния ($r_s=0,89$, $p<0,001$), хрома ($r_s=0,69$, $p=0,0026$), цинка ($r_s=0,75$, $p<0,0001$) и железа ($r_s=0,81$, $p<0,0001$) при значительном увеличении уровня алюминия ($r_s=0,91$, $p<0,0001$) в волосах этой группы детей.

При вовлечении в патологический процесс гепато-билиарной системы (дискинезия желчевыводящих путей, хронический холецистохолангит) дисбаланс минерального профиля проявляется значительным снижением уровня цинка ($r_s=0,64$, $p=0,000028$) и достаточно высоким уровнем кальция ($r_s=0,72$, $p<0,0001$). Следует отметить, что при наличии микролитов в желчном пузыре (по данным ультразвукового исследования) у детей, на фоне повышенного уровня кальция ($r_s=0,71$, $p<0,0001$) отмечается и прогредиентное накопление цинка ($r_s=0,83$, $p<0,0001$), что возможно и приводит к развитию желчекаменной болезни в будущем.

При постуральных нарушениях и патологии костно-мышечной системы у детей восточного региона Украины на фоне выраженного дисбаланса эссенциальных МЭ отмечается значительное накопление условно-токсических МЭ: стронция, хрома и кремния ($p<0,00001$).

Отмечается прямая зависимость степени и характера дисбаланса МЭ у обследованных детей с клиническими проявлениями нарушений функционального состояния адаптационно-компенсаторных систем. Так, частые эпизоды

острых респираторных заболеваний в анамнезе и аллергические проявления имеют положительную корреляционную связь с дисбалансом цинка ($rs=0,67$, $p=0,00032$); хронический тонзиллит, аденоидит – с дисбалансом цинка и йода ($rs=0,63$, $p=0,00017$), а вегетативная дисфункция – с дисбалансом йода, никеля и цинка ($rs=0,61$, $p=0,00024$).

Выводы:

1. В формировании хронической патологии у детей и подростков существенную роль играют нарушения микроэлементного баланса, имеющие характерные региональные особенности.

2. У детей и подростков, имеющих ту или иную хроническую патологию и проживающих в восточном регионе Украины, наиболее значимые минеральные нарушения происходят за счет снижения уровня кальция, магния, бора, цинка, никеля и меди на фоне увеличения накопления стронция и свинца.

3. Для формирования конкретного нозологического класса хронической патологии характерны свои макро- и микроэлементные нарушения, которые необходимо учитывать в системе мониторинга здоровья детской популяции разных регионов проживания.

Литература

1. Підсумки роботи Міністерства екології та природних ресурсів України за 2012 рік // Официальный сайт Міністерства екології та природних ресурсів України (<http://www.menr.gov.ua/>).

2. Wigle D. T. Environmental hazards: evidence for effects on child health / D. T. Wigle, T. E. Arbuckle, M. Walker [et al.] // J. Toxicol. Environ. Health B. Crit. Rev. – 2010. – Vol. 10, N 1-2. – P. 3-39.

3. Вильмс Е.А., Турчанинов Д.В., Боярская Л.А., Турчанинова М.С. Состояние минерального обмена и коррекция микроэлементозов у детей дошкольного возраста в крупном промышленном центре Западной Сибири // Педиатрия. – 2010. – Т. 89, № 1. – С. 85-90.

4. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в неврологии. Серия «Обучающие программы ЮНЕСКО». М.: ГЭОТАР Медиа, 2006. – 304 с.

5. Студеникин В.М., Балканская С.В., Шелковский В.И., Курбайтаева Э.М. Витаминно-минеральная недостаточность у детей: соматические и психоневрологические аспекты проблемы // Лечащий врач. – 2008. – № 1. – С. 19-22.

6. Torshin I. Yu. Bioinformatics in the post-genomic era: physiology and medicine / I. Yu. Torshin // Nova Biomedical Books, NY, USA. – 2009. – P. 35-67.