ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАРУШЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОГО СТАТУСА У ПОДРОСТКОВ

Транковская Л.В., Лучанинова В.Н., Крукович Е.В., Косолапов А.Б.

Владивостокский государственный медицинский университет

С целью изучения эпидемиологии минерального дисбаланса у подростков - жителей современного индустриального центра обследовано 619 практически здоровых уроженцев Владивостока в возрасте от 11 до 16 лет. Методом атомно-абсорбционной спектрометрии изучено содержание в биопробах (волосы, моча) химических элементов (ХЭ) Pb, Cd, Cr, Mn, Cu, Zn, Fe, Ca, Mg.

Распространенность нарушений минерального гомеостаза была достаточно высока – 67,2 на 100 обследованных. Элементозы имели место у 79,8% лиц в возрасте 11-13 лет и 54,4% подростков 14-16 лет. Доля подростков с избытком Pb составила 39,2%, с избытком Cd – 27,3%. Значительное количество обследованных имели очень высокие концентрации Pb и Cd (19,2% и 10,8%, соответственно). Для Zn, Fe, Ca, Mg более типичным было отклонение фактических параметров содержания в зону ниже 25-го центиля. Удельный вес подростков с недостаточностью Zn составил 39,4%; Ca - 38,0%; Fe – 27,3%; Mg – 24,0%. Как правило, наибольшее количество обследованных с дефицитом вышеуказанных минералов выявлялось среди мальчиков. Исключение составил микроэлемент Fe. Распространенность его недостатка у девочек была выше, а в 14–16 лет установлены статистически значимые различия (35,0% и 17,1%; $p<0,001$). Характерной чертой состояния элементного гомеостаза обследованных было одновременное изменения содержания 2-7 минеральных веществ (52,5%), сочетание избытка Pb и Cd с недостаточностью Zn, Fe, Ca (37,0%).

Наряду с избытком токсичных Pb и Cd, распространенным нарушением элементного статуса была недостаточность эссенциальных микроэлементов Zn, Fe, Mn, Cu, макроэлементов Ca и Mg. Анкетный опрос родителей подростков показал, что в домашних рационах обследованных нередко отсутствовали продукты, которые растущий организм должен получать ежедневно. Так, мясо ежедневно употребляли лишь 67,1% обследованных, молоко и молочные продукты – 44,1%, овощи, фрукты и ягоды – 41,9%. Значительное количество школьников получало эти продукты не чаще 1-2 раз в неделю (16,1% - мясные и рыбные продукты, 32,9% - молочные продукты, 19,2% - овощи и фрукты). Установленные нарушения в организации питания подростков, по нашему мнению, могут способствовать развитию минерального дефицита в их организме.

Кроме того, важно указать на особенность хозяйственно-питьевого водоснабжения Владивостока, а именно, использование воды из поверхностных водоисточников. По химическому составу эта вода маломинерализованная, содержание Ca составляет 4,2-27,0 мг/л (при нормативе физиологической полноценности питьевой воды 25-130 мг/л); Mg – 1,86-7,9 мг/л (при нормативе 5-65 мг/л).

В условиях избыточного поступления токсичных ХЭ на фоне алиментарного и водного дефицита эссенциальных минеральных веществ особое значение приобретает широкий спектр синергических и антагонистических взаимоотношений, существующий между различными ХЭ. Многообразие связей ХЭ формирует базу, на основе которой дефицит или избыток даже одного минерала способен вызвать полиэлементный дисбаланс . Установлено наличие достоверных корреляций между концентрациями изученных макро- и микроэлементов: Pb и Zn ($R=-0,31$; $p<0,001$); Pb и Mg ($R=-0,31$; $p<0,001$); Pb и Ca ($R=-0,23$; $p<0,001$); Pb и Fe ($R=-0,17$; $p<0,001$); Cd и Fe ($R=-0,17$; $p<0,001$); Cd и Ca ($R=-0,09$; $p<0,01$); Cd и Mg ($R=-0,17$; $p<0,01$); Cd и Zn ($R=-0,07$; $p<0,05$). Таким образом, имела место обратная взаимозависимость между уровнями содержания элементов, по которым определен избыток (Pb, Cd) и уровнями элементов, по которым выявлен дефицит (Zn, Fe, Ca, Mg), что вполне объяснимо. В частности, показано, что Pb и Cd оказывает выраженное антагонистическое действие на обмен Ca, Fe, Zn, Cu, Mg. При избытке Cd и (или) Pb происходит обеднение организма минералами, с которыми они находятся в антагонистических взаимоотношениях. В то же время, при недостатке Fe, Ca, Zn усиливается поглощение Pb и Cd, и даже безопасные его количества способны оказать токсическое воздействие. Низкие концентрации Zn повышают скорость всасывания Pb и Cd в кишечнике, а высокие, напротив, тормозят.

С использованием пошагового дискриминантного анализа установлены индивидуальные факторы риска, значимые ($p<0,05$) для развития избыточного накопления Pb, недостаточности Zn, Fe, Ca, Mg. Наибольшую информативность имели характер питания, регулярность занятий спортом, место проведения летних каникул, состав и психологический климат семьи. Выделенные в ходе анализа показатели сведены в уравнения, что позволило разработать алгоритм прогноза нарушений элементного гомеостаза.