

## 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.