

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ОБМЕН КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

В работе представлены результаты исследований элементного статуса учащихся колледжей и студентов Оренбургского государственного университета. Выявлены половые различия в содержании отдельных химических элементов в волосах, описан дефицит кальция, сформирована гипотеза возникновения дисбаланса в парах антагонистов макроэлементов.

Настоящие исследования проводились на базе государственного образовательного учреждения «Оренбургского Государственного Университета».

В исследованиях по изучению элементного статуса приняли участие учащиеся первых курсов колледжей, постоянно проживающие в г. Оренбурге и студенты различных специальностей ОГУ. Всего было обследовано 197 учащихся в возрасте от 15 до 18 лет (86 юношей и 111 девушек) и 199 студентов (33 юношей и 166 девушек).

Для изучения элементного статуса учащихся и студентов в качестве биосубстратов использовали волосы. Определение содержания макро- и микроэлементов в диагностируемом биосубстрате выполнялось на базе испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», в соответствии с методическими указаниями МУК 4.1.1482-03, 4.1.1483-03, утвержденными МЗ РФ.

Анализ содержания химических элементов в образцах биосубстратов проводили методами атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП-АЭС) на приборе Optima 2000 DV (PerkinElmer) (определение Ca, Mg, P, Zn, K, Na), масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП-МС) на приборе Elan 9000 (PerkinElmer) (определение Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, I, Si, Sn, Ti, V).

В качестве ориентировочных значений физиологических возрастных норм содержания в воло-

сах макро- и микроэлементов использовались рекомендуемые в настоящее время пределы (значения 25-75 центильных интервалов) для изучаемого возраста, предложенные А.В. Скальным (2003).

Статистические расчеты, а также графическое представление данных проведены с помощью программ Microsoft Excel XP и Statistica 6.0.

Результаты изучения содержания макроэлементов в волосах обследованных представлены в таблице 1. Эти величины в норме подвержены значительным колебаниям (см. референтные значения), что отражает влияние большого числа различных факторов на содержание, обмен и скорость выведения каждого элемента из организма.

Как видно из представленных данных, содержание кальция в волосах девушек обеих групп было достоверно выше, чем у юношей, в среднем, в 3,5 раза. Эти величины приближались к верхнему уровню границы референтных показателей. Изучение содержания в волосах учащихся макроэлементов показало, что содержание кальция (девушки), магния превышали верхние уровни референтных значений, при этом повышенный уровень Ca и Mg отмечался у 50 и 75% обследуемых соответственно.

Количество магния в волосах девушек обеих возрастных групп было достоверно более высоким, чем в волосах юношей, причем эти показатели в 2 раза превышали референтные значения. Повышенный уровень магния отмечался у 56 и 94% юношей

Таблица 1. Содержание некоторых макроэлементов в волосах обследуемых подростков, мкг/г

| Показатель | Юноши | | Девушки | |
|----------------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| | (M±m) | Референтные значения | (M±m) | Референтные значения |
| учащиеся 15 – 18 лет | | | | |
| n = 86 | | | n = 111 | |
| Ca | 497 ± 32 | 363-710 ³ | 1844 ± 127• | 521-1073 ³ |
| Mg | 69 ± 4• | 23-51 ³ | 215 ± 15• | 36-88 ³ |
| P | 141 ± 3 | 140-182 ³ | 130 ± 4• | 139-174 ³ |
| студенты 19 – 23 лет | | | | |
| n = 33 | | | n = 166 | |
| Ca | 729 ± 81 | 425 – 850 | 2410 ± 124• | 526 – 1425 |
| Mg | 104 ± 14• | 29 – 65 | 294 ± 18• | 35 – 107 |
| P | 146 ± 4 | 145 – 187 | 134 ± 2• | 142 – 186 |

и девушек соответственно, а нормальный – у 44 и 6% юношей и девушек соответственно.

По абсолютному содержанию фосфора в волосах юноши и девушки различались незначительно (в среднем, 141 и 130 мкг/г в первой возрастной группе и 146 и 134 мкг/г во второй возрастной группе); однако, ввиду того, что индивидуальные колебания в содержании фосфора очень велики, это различие было достоверным.

Таким образом, анализ содержания макроэлементов в волосах учащихся и студентов указывает на существование достоверных половых различий по этим показателям. Так, у девушек обеих возрастных групп по сравнению с юношами более высокое содержание кальция и магния (в среднем, в 3,5 и 3,0 раз, соответственно). Среднее содержание фосфора в волосах юношей было на 8% выше, чем у девушек ($p < 0,05$).

По уровню фосфора в волосах юноши и девушки различались в меньшей степени, и содержание этого макроэлемента было наиболее стабильным.

Высокое абсолютное содержание кальция в волосах обследованных девушек во всех группах подтверждает ранее полученные результаты Скальным А.В. (2002). Известно также, что в практике многоэлементного анализа наличие повышенного уровня кальция в волосах нередко соотносят с ускоренным выведением этого элемента из организма и трактуют иногда как состояние «преддефицита». Обращает на себя внимание тот факт, что в возрасте 11-14 лет по данным Grabeklis A.R. (2003), содержание кальция в волосах девочек и мальчиков составило 924 мкг/г, 521 мкг/г, соответственно, данные показатели находятся в пределах референтных значений [4]. Анализ наших данных показывает, что в возрасте 15-18 лет содержание Са в волосах девушек превышает верхнюю границу референтных значений на 771-мкг, а в возрасте 19-23 лет на 985 мкг. По данным Нотовой С.В. (2005), содержание Са в волосах женщин в последующие возрастные периоды несколько снижается. Полученные данные мы в опреде-

ленной мере связываем с увеличением обмена Са в период пубертатного возраста и «спурта» роста.

Нельзя оставлять без внимания и тот факт, что содержание Mg и P в организме респондентов находилось на верхней границе референтных значений, а согласно многочисленным исследованиям [5], анализируемые элементы находятся в активных межэлементных взаимоотношениях, что возможно в определенной мере влияет на повышенный уровень выведения Са из организма подростков.

Проводимое одновременно с исследованием элементного состава волос изучение среднесуточного рациона учащихся и студентов обнаружило существенный дефицит в питании соединений кальция и витамина D, тогда как дефицита в пищевых продуктах других макроэлементов установлено не было. Так потребление витамина D, регулирующего обмен кальция [2], снижено почти в 4 раза как учащимися так и студентами. Что, возможно, способствует повышенному выведению Са из организма подростков.

Исследования содержания в водно-пищевых рационах макроэлементов позволили установить, что поступление кальция составило в среднем 483 мг в сутки, (в том числе с питьевой водой – 119 мг), что в 2,5 раза ниже рекомендуемой нормы. Установленный дефицит поступления кальция связан, в первую очередь, с низким потреблением учащимися молочных продуктов (молоко, творог, сыры, кисломолочные продукты). Необходимо отметить, что недостаток кальция в водно-пищевых рационах установлен у 97% обследованных.

Наряду с указанным, определенную роль в формировании дефицита кальция в организме может играть и повышенное поступление (в среднем на 20-23% по сравнению с АУП) с водно-пищевым рационом питания магния, являющегося его антагонистом [5].

Таким образом, выше изложенное в известной мере отражает стороны кальциевого обмена, изученного пока еще в недостаточной степени.

Список использованной литературы:

1. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын [и др.]. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Основы здорового питания: Учебное пособие / А.В. Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова, Т.И. Бурцева. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.
3. Нотова С.В. Эколого-физиологическое обоснование методов коррекции элементного статуса и функциональных резервов организма: дис. ... доктора. мед. наук / С.В. Нотова. – М., 2005. – 288 с.
4. Скальная, М. Г. О пределах физиологического (нормального) содержания Са, Mg, P, Fe, Zn и Cu / М.Г. Скальный, В.А. Демидов, А.В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – М., 2003. – Т. 4, вып. 2. – С. 5 – 10.
5. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков – М.: ОНИКС 21 век: Мир, 2004. – 272 с.
6. Щеплягина Л.А. Дефицит кальция у детей / Л.А. Щеплягина, С.Н. Храмовцева, Е.О. Самохина и др. // Материалы Международной научной конференции. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2006. – С. 309 – 311.
7. Grabeklis A.R., Hair elemental content of teenagers: influence of physiological and ecological factors / A.R. Grabeklis, A.V. Skalny / Микроэлементы в медицине. – М., 2003 Т. 4, вып. 3. – С. 25 – 31.