

ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ОТ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Изучены особенности минерального состава волос в двух организованных группах населения (сотрудников УИН и осужденных к лишению свободы). Установлен дисбаланс элементов в обеих группах. У сотрудников УИН получены достоверные различия в содержании Р и Zn у лиц с нормальным и повышенным индексом массы тела (ИМТ). Выявлена общая тенденция к увеличению концентрации элементов у лиц с повышенным ИМТ

Химические элементы в свободном состоянии и в виде множества химических соединений входят в состав всех клеток и тканей человеческого организма. Они являются важнейшими катализаторами различных биохимических реакций, неизменными и незаменимыми участниками процессов роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. В настоящее время при исследовании состояния здоровья различных популяций, организованных групп населения целесообразным представляется оценка состава тела и обменных процессов на уровне целостного организма [1-3]. При этом особое внимание уделяется комплексным исследованиям по оценке элементного статуса организма в связи с антропометрическими характеристиками [5].

Антропометрические измерения являются простым и доступным методом, позволяющим с помощью несложных формул оценить состав тела. Отклонения антропометрических параметров у обследуемых от стандартных могут указывать на неадекватную обеспеченность важными для нормального роста и развития организма нутриентами [4].

Доступным и информативным показателем оценки массы тела является индекс массы тела. При отсутствии отеков и необычно развитой мускулатуры эта величина прямо коррелирует с количеством жира в организме, со степенью белково-энергетической недостаточности или ожирением. Нормальным или желательным содержанием жира в организме взрослого человека в возрасте 18-50 лет является диапазон от 10 до 22% (в среднем 17%). При наличии показателей содержания жира в организме менее или более указанных величин у пациентов может наблюдаться снижение функциональных резервов организма.

Материалы и методы

Целью исследований явилось изучение различных особенностей элементного статуса групп населения в связи с особенностями физического развития.

В ходе выполнения работы проведено обследование в двух организованных группах населения – осужденных к лишению свободы (n=35) и сотрудников Управления исполнения наказаний (УИН) (n=28). Обследованные – мужчины в возрасте от 30 до 37 лет, постоянно проживающие на территории Оренбургской области. Всем были проведены измерения следующих антропометрических показателей: веса, роста, толщины кожно-жировой складки в 4 точках, окружности живота, окружности грудной клетки, окружности бедра. Содержание жира в организме определялось калиперометрическим методом оценки [6].

Для аналитической обработки результатов все обследованные были сгруппированы по значению индекса массы тела (ИМТ), который рассчитывался по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{МТ} / \text{I}^2$$

где ИМТ – индекс массы тела;

МТ – масса тела (кг); I – рост (м)

Принято, что оптимальная величина ИМТ находится в интервале от 18,5 до 24,9 кг/м². ИМТ менее 18,5 кг/м² характеризует легкую степень недостаточности питания, ИМТ более 30 кг/м² говорит об ожирении (ВОЗ, 1993).

При изучении элементного статуса организма в качестве биосубстратов использовали образцы волос обследованных. Собственные результаты по содержанию химических элементов в волосах сравнивали со средними значениями содержания данных химических элементов в волосах (25-75 центильный интервал), полученными при проведении популяционных исследований в различных регионах России и с референтными значениями. Аналитические исследования были выполнены лабораторией АНО «Центр Биотической Медицины», аккредитованной в Федеральном центре Госсанэпиднадзора при МЗ РФ (аттестат аккредитации ГСЭН. RU.ЦОА.311), методами атомной эмиссионной спектрометрии с индукционно связанной аргоновой плазмой (АЭС – ИСП) и масс-спектрометрии с индуктивно свя-

Таблица 1. Содержание элементов в волосах сотрудников УИН с различным индексом массы тела (мг/кг, М ± m)

Элемент	25 – 75 центильные значения	ИМТ в пределах нормы 18,5-24,9 (n=13)	ИМТ выше 24,9 n=15	ИМТ выше 30 n=3
макроэлементы				
K	29 – 159	345,8 ± 145,1	525,22 ± 141,9	625,52 ± 479,6
Na	73 - 331	814,01 ± 374,7	963,88 ± 176,05	1100,8 ± 670,3
P	135 - 181	194,26 ± 14,6	184,03 ± 16,6	147,08** ± 13,95
эссенциальные и условно эссенциальные микроэлементы				
I	0,27 - 4,2*	13,17 ± 5,25	4,60 ± 2,24	0,46 ± 0,08
Li	0,0 - 0,02	0,06 ± 0,03	0,06 ± 0,01	0,09 ± 0,041
Mn	0,32 - 1,13	0,78 ± 0,15	1,36 ± 0,42	1,05 ± 0,57
Zn	155-206	158,6 ± 9,01	144,7 ± 11,52	134,08** ± 6,1
Fe	11 - 24	22,9 ± 2,7	30,76 ± 7,35	18,71 ± 4,4
токсичные / потенциально токсичные микроэлементы				
Cd	0,02 – 0,12	0,15 ± 0,09	0,14 ± 0,04	0,19 ± 0,1
Pb	0,38 - 1,4	4,07 ± 2,17	4,15 ± 0,95	9,01 ± 5,15

Примечание * – референтное значение

** – достоверные различия в сравнении с группой нормального ИМТ

Таблица 2. Содержание элементов в волосах осужденных к лишению свободы с различным физическим развитием (мг/кг, М ± m)

Элемент	25 – 75 центильные значения	ИМТ в пределах нормы 18,5-24,9 n=24	ИМТ выше 24,9 n=11
макроэлементы			
K	29 - 159	811 ± 228,54	646,45 ± 272,7
Mg	39 - 137	124,8 ± 17,85	168,14 ± 45,06
Na	73 - 331	1802,8 ± 472,5	2620,91 ± 875,11
P	135 – 181	253,5 ± 32,98	325,22 ± 90,03
эссенциальные и условно эссенциальные микроэлементы			
Cr	0,32 – 0,96	1,54 ± 0,26	1,85 ± 0,58
I	0,27 - 4,2*	8,06 ± 2,49	22,77 ± 11,91
Li	0,00 - 0,02	0,12 ± 0,03	0,06 ± 0,03
Mn	0,32 - 1,13	7,67 ± 4,23	2,47 ± 0,97
Ni	0,14 - 0,53	0,67 ± 0,15	0,33 ± 0,09
Zn	155-206	172,55 ± 9,57	159,01 ± 14,5
Fe	11 - 24	76,64 ± 17,34	90,79 ± 52,4
токсичные / потенциально токсичные микроэлементы			
Al	6 – 18	30,83 ± 5,96	20,59 ± 5,05
Be	0,00 - 0,01	0,02 ± 0,0	0,03 ± 0,01
Cd	0,02 - 0,12	0,62 ± 0,33	4,84 ± 4,77
Pb	0,38 - 1,4	2,75 ± 0,9	1,49 ± 0,3

Примечание * – референтное значение

занной аргоновой плазмой (МС – ИСП) на приборах Optima 2000 DV и Elan 9000 (Perkin Elmer, США). В волосах определяли содержание 25 химических элементов: K, Na, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Cr, Co, Se, I, Li, Si, Ti, Ni, Sn, V, Sr, Al, Al, As, Pb, Hg, Cd.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программ Microsoft Excel XP и включала описательную статистику, оценку достоверности различий по Стьюденту и корреляционный анализ.

Результаты и их обсуждение

В результате исследования было выявлено, что у 48% сотрудников УИН было отмечено превышение оптимальных значений индекса массы

тела, ИМТ выше 30 был отмечен у 10% обследованных. Для группы осужденных к лишению свободы аналогичные величины составляют 30 и 2,5% соответственно, пониженное значение ИМТ отмечено у 2,5%. Содержание жира в организме в обеих группах было в пределах нормы (от 13,1% до 21,5%).

При сравнении содержания элементов в волосах обследуемых с центильными величинами в обеих группах было выявлено превышение концентрации многих элементов (табл. 1).

В среднем у сотрудников УИН отмечается повышение содержания K в волосах в 3,1 раза, Na в 2,9, Pb в 4 раза.

При дальнейшей обработке данных для сотрудников УИН получены следующие результаты.

Выявлены достоверные различия для Р и Zn в группе с превышением ИМТ более 30 кг/м² в сравнении с группой нормальных значений ИМТ. Для этих элементов характерна тенденция к снижению их концентрации при увеличении ИМТ, а для Zn выявлена обратная корреляционная зависимость с индексом массы тела.

У осужденных к лишению свободы в среднем отмечено превышение концентрации К в 4,6 раза, Na в 6,7 раза, Р в 1,6 раз, Pb 1,5 раз, Al 1,4 раза (табл. 2).

В группе осужденных к лишению свободы не было выявлено достоверных различий в содержании элементов в группах с различным ИМТ. Однако видна общая тенденция суммарного накопления элементов у лиц с увеличенным ИМТ.

Заключение

Таким образом, в ходе проведенных исследований выявлен дисбаланс элементов в волосах обследованных групп, причем в группе осужденных к лишению свободы таких элементов было больше. Внутри группы сотрудников УИН определено достоверное различие в содержании Р и Zn в волосах у людей с нормальным и повышенным ИМТ. В группе осужденных к лишению свободы нет достоверной разницы в содержании элементов у лиц с различным индексом массы тела. По-видимому, это связано с относительной однородностью группы по данному признаку. Тем не менее, выявлена общая тенденция к увеличению концентрации микроэлементов у лиц с более высоким показателем индекса массы тела.

Список использованной литературы:

1. Скальный А.В. Физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в спорте. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2005. – 210 с.
2. Мартинчик А.Н., Мамаев И.В., Петухов А.Б., Питание человека (Основы нутрициологии)/ под ред. А.Н. Мартинчика – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 576 с.
3. Васильев А.В., Хрущева Ю.В. Методические подходы к оценке пищевого статуса // Клиническая диетология. – 2004. – Т.1. – С.4-13.
4. Мартиросов Э. Г., Руднев С.Г. Состав тела человека. Новые технологии и методы // Спорт, медицина и здоровье. – 2002. – №3 – С.5-9.
5. Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Громова О.А. Макро и микроэлементы в физической культуре и спорте. – М.: КМК, 2000. – 71с.
6. Луфт В.М., Костюченко А.Л. Клиническое питание в интенсивной медицине: Практическое руководство. – СПб: АООТ Типография «Правда», 2002. – 176 с.