

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ВЗАИМОСВЯЗИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА И УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

В работе представлены результаты исследований элементного статуса сотрудников Управления исполнения наказаний (УИН) и лиц, осужденных к лишению свободы. Установлены взаимосвязи между уровнем интеллекта и содержанием некоторых элементов в волосах обследуемых

К настоящему времени учеными различных специальностей накоплен большой фактический материал о влиянии биоэлементов на функционирование различных систем организма человека. 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, непременными и незаменимыми участниками процессов роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям среды и т. д. [10].

Стабильность химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования. Соответственно, отклонения в содержании химических элементов, вызванные экологическими, профессиональными, климатогеографическими факторами или заболеваниями приводят к широкому спектру нарушений в состоянии здоровья. Поэтому выявление и оценка отклонений в обмене макро- и микроэлементов, а также их коррекция являются перспективными направлениями современной медицины, позволяющими подойти к решению ряда теоретических и, особенно, практических вопросов, существенно влияющих на показатели здоровья населения различных регионов России [1, 2]. Помимо воздействия элементов на состояние здоровья человека изучается влияние микроэлементного статуса на уровень интеллектуального развития. Так, известно, что дефицит йода приводит к кретинизму (резкому отставанию умственного и физического развития, деформации скелета) у детей и снижению интеллектуальных способностей у взрослых. Однако имеются лишь единичные работы о влиянии других элементов на уровень интеллектуального развития.

Цель работы: изучение особенностей элементного статуса сотрудников УИН и лиц, осужденных к лишению свободы и установление возможной взаимосвязи между уровнем интеллектуального развития и содержанием некоторых элементов в волосах обследуемых.

Материалы и методы

В комплексном обследовании приняли участие 27 сотрудников УИН и 30 человек, осужденных к лишению свободы. Участники эксперимента – мужчины, средний возраст обследуемых – 37 лет. На первом этапе исследования определяли уровень интеллектуального развития по методике В.Н. Бузина «Краткий отборочный тест» (КОТ), состоящей из 50 вопросов [4]. На выполнение задания отводилось 15 минут. Полученные результаты обрабатывались в соответствии с предлагаемым ключом.

Отбор проб биосубстратов человека (волосы) проводили в соответствии с методическими указаниями 4.1.1482-03. Анализ исследуемых образцов осуществлялся по 24 химическим элементам в лаборатории АНО «Центра биотической медицины» (г. Москва) методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 DV и ELAN 9000 (Perkin Elmer, США). Пробоподготовка осуществлялась методом микроволнового разложения на приборе Multiwave 3000, A. Paar.

Собственные результаты сравнивали с референтными значениями по Р. Вертрам (1992) с дополнениями А.В. Скального (2000), и со средними значениями содержания данных химических элементов в волосах (25-75-центильный интервал), полученными при проведении популяционных исследований в различных регионах России [9].

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью общепринятых методов вариационной статистики [5].

Результаты и их обсуждение

При сравнении содержания макроэлементов (табл. 1) в биосубстратах сотрудников и заключенных наиболее выраженные различия обнаружены по содержанию калия, натрия и фосфора. Превышение содержания калия у заключенных составило 33% по сравнению с сотрудниками, что в 4,4 раза выше среднепопуляционных значений. Избыток К в волосах часто отмечается при неврозах, нейроциркуляторной дистонии, дисфункции сим-

патоадреналовой системы, гипертонии, аритмии и др. [8]. Содержание натрия у заключенных на 56% больше, чем у сотрудников ($p \leq 0,05$). Обращает на себя внимание достоверно ($p \leq 0,05$) более высокий (в 1,4 раза) уровень фосфора у заключенных, при этом средние значения содержания фосфора в волосах у них превышают среднепопуляционные в 1,3 раза.

При анализе содержания эссенциальных и условно эссенциальных элементов в волосах сотрудников и заключенных выявлены достоверные различия концентрации мышьяка, кобальта, хрома, меди, железа, йода и селена (табл. 2). Элементный состав волос заключенных характеризовался большим содержанием хрома – в 1,8 раз, железа – в 2,4 раза, йода – в 3 раза, лития – в 1,2 раза, марганца – в 5,4 раза и никеля – в 2,2 раза по сравнению с сотрудниками. Содержание хрома, железа, йода, лития, марганца и никеля у заключенных превышено, соответственно в 1,6; 2,5; 1,6; 3,85; 5,3 и 1,4 раза по сравнению со среднероссийскими показателями. Содержание селена у сотрудников и заключенных ниже среднепопуляционных значений соответственно в 2 и 1,2 раза. Это может быть связано с тем, что Оренбуржье входит в состав Южно-уральской селен дефицитной провинции. Недостатком селена в питании страдает 98% обследуемых оренбуржцев [3, 6].

При оценке содержания токсичных и потенциально токсичных микроэлементов в волосах у обследуемых установлено превышение уровня кадмия и свинца как у сотрудников, так и у заключенных, при этом количество кадмия у заключенных было в 2,3 раза больше, чем у сотрудников. Содержание свинца у сотрудников в 2,7 раз выше по сравнению с заключенными, и в 3,2 раза выше среднепопуляционных значений. Кроме того, у заключенных достоверно ($p \leq 0,05$) более высокое (в 2,8 раза) содержание алюминия, чем у сотрудников, что в 1,3 раза выше среднепопуляционных значений, что, предположительно, может быть связано с интоксикацией пищевым алюминием.

Учитывая большое количество достоверных различий в элементном статусе сотрудников и заключенных, определение особенностей содержания химических элементов в зависимости от уровня интеллекта мы проводили в рамках двух групп обследуемых (сотрудники и заключенные).

В результате определения уровня интеллекта было выделено 3 категории обследованных: I категория – с низким уровнем интеллекта, II категория – со средним уровнем интеллекта, III категория – с высоким уровнем интеллекта. Среди сотрудников УИН людей с низким интеллектом не было, со средним уровнем интеллекта было 63% (17 человек), с высоким уровнем интеллекта 37%

Таблица 1. Содержание макроэлементов в волосах обследованных ($M \pm m$, мг/кг)

Элемент	Сотрудники n=27	Заключенные n=30	Значения 25-75 центиля
Ca	893±81,8	1 022±147,9	494,0-1619,0
K	471±97,7	701±164,0	29,0-159,0
Na	916±178,9*	2 065±428,7	73,0-331,0
Mg	148±26,9	134±19,0	39,0-137,0
P	183±9,8*	253±25,8	135,0-181,0

Примечание: значком * обозначена достоверная разница содержания химических элементов в волосах сотрудников и заключенных ($p \leq 0,05$)

Таблица 2. Содержание эссенциальных и условно эссенциальных элементов в волосах обследуемых ($M \pm m$, мг/кг)

Элемент	Сотрудники n=27	Заключенные n=30	Значения 25-75 центиля
As	0,13±0,015*	0,19±0,024	0,00-0,56
Co	0,020±0,0022*	0,042±0,0083	0,04-0,16
Cr	0,85±0,079*	1,6±0,25	0,32-0,96
Cu	12,6±0,78*	9,8±0,84	9,0-14,0
Fe	25,6±3,52*	62±13,1	11,0-24,0
I	2,2±0,68*	6,8±1,16	0,27-4,2**
Li	0,062±0,0128	0,077±0,0141	0,00-0,02
Mn	1,1±0,21	6,0±3,14	0,32-1,13
Ni	0,35±0,052	0,78±0,327	0,14-0,53
Se	0,35±0,022*	0,58±0,054	0,69-2,20
Si	40±3,1	37±6,0	11,0-37,0
V	0,15±0,018	0,23±0,039	0,005-0,5**
Zn	150±6,4	165±7,3	155,0-206,0

Примечание: * – обозначена достоверная разница содержания химических элементов в волосах сотрудников и заключенных ($p \leq 0,05$); ** – обозначены референтные значения

Таблица 3. Содержание токсичных и потенциально токсичных микроэлементов в волосах обследованных ($M \pm m$, мг/кг)

Элемент	Сотрудники n=27	Заключённые n=30	Значения 25-75 центиля
Al	8,6±1,08*	24±4,3	6,0-18,0
Be	0,007±0,0027*	0,022±0,0044	0,00-0,01
Cd	0,15±0,041	0,35±0,160	0,02-0,12
Hg	0,64±0,075*	0,37±0,072	0,05-2,0**
Pb	4,6±1,11*	1,7±0,26	0,38-1,40
Sn	0,37±0,081	0,32±0,087	0,05-1,5**

Примечание: * – обозначена достоверная разница содержания химических элементов в волосах сотрудников и заключенных ($p \leq 0,05$); ** – обозначены референтные значения

(10 человек). Среди заключенных с низким интеллектом 57% (17 человек), со средним уровнем интеллекта 30% (9 человек), с высоким интеллектом 13% (4 человека).

В группе сотрудников между лицами со средним уровнем интеллекта (II категория) и высоким уровнем интеллекта (III категория) достоверных различий концентрации элементов не наблюдалось, за исключением йода. При этом люди с высоким интеллектом характеризовались более высоким содержанием йода в волосах ($4,4 \pm 0,6$ мг/кг). При проведении корреляционного анализа достоверная связь между уровнем интеллекта и содержанием химических элементов обнаружена только по йоду ($r = 0,49$).

У заключенных при сравнении лиц с низким и средним уровнем интеллекта (I и II категория) выявлены достоверные различия в содержании меди, железа, йода, лития, кремния, олова и алюминия. Для более наглядного представления в отклонении

химических элементов мы взяли за единицу людей с низким уровнем интеллекта (рис. 1).

При проведении корреляционного анализа выявлена достоверная связь между содержанием натрия в волосах ($r = 0,40$), меди ($r = -0,43$), алюминия ($r = -0,41$) и уровнем интеллектуального развития у заключённых.

Выводы

Таким образом, при сравнении содержания биоэлементов в волосах сотрудников УИН и заключенных выявлены достоверные различия в концентрации алюминия, мышьяка, бериллия, кобальта, хрома, меди, железа, ртути, йода, натрия, фосфора, свинца, селена. При оценке элементного статуса обследуемых наблюдалось пониженное содержание селена как у сотрудников, так и у заключенных по сравнению со среднепопуляционными показателями. В обеих группах превышено содержание кадмия, железа, ка-

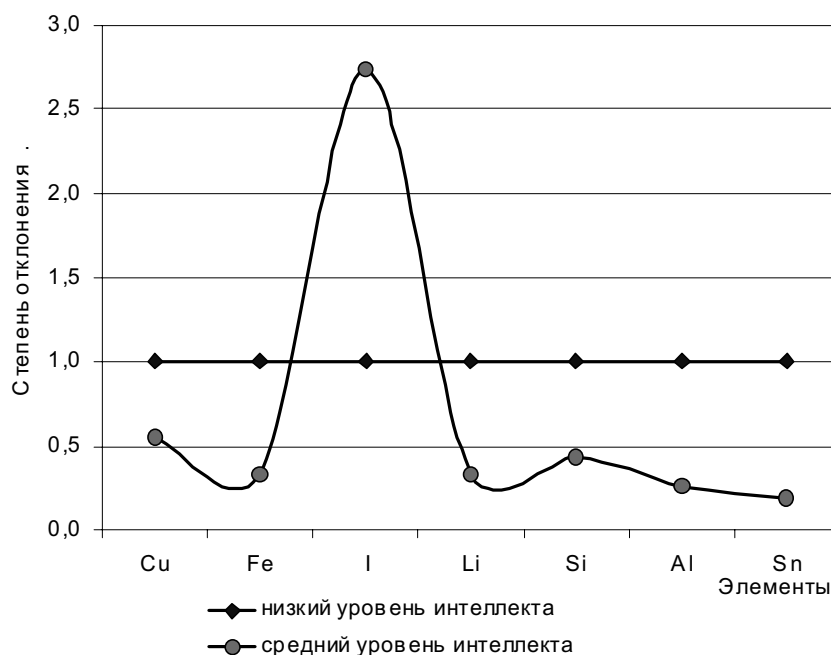


Рисунок 1. Степень изменения содержания химических элементов в волосах заключенных в зависимости от уровня интеллекта.

лия, лития, натрия, свинца, фосфора и кремния по сравнению среднепопуляционными значениями. У заключенных, в отличие от сотрудников, выявлено избыточное содержание алюминия, мышьяка, бериллия, хрома, никеля, йода, мар-

ганца. Кроме того, установлены корреляционные связи между уровнем интеллекта и содержанием йода у сотрудников, между уровнем интеллекта и содержанием алюминия, натрия и меди у заключенных.

Список использованной литературы:

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991.
2. Агаджанян Н.А., Велданова М.В., Скальный А.В. Экологический портрет человека и роль микроэлементов. – М.: 2001. – 236 с.
3. Баранова О.В. Гигиеническая оценка фактического питания и особенности элементного статуса студентов Оренбуржья // Автореф. Дис... канд биол наук, Москва. – 2005. – 24 с.
4. Истратова О.Н., Эксакусто Т.В. Психодиагностика. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2006. – 375 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
1. Нотова С.В. и др. Биоэлементный статус учащихся колледжей ОГУ. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 20 с.
6. Нотова С.В., Мирошников С.А., Болодурина И.П., Дидикина Е.В. Необходимость учета региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека // Вестник ОГУ. – 2006. – №2.
7. Скальная М.Г., Нотова С.В. Макро- и микроэлементы в питании современного человека: эколого-физиологические и социальные аспекты. – М.: «РОСМЭМ», 2004. – 310 с.
8. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. – М.: Оникс 21 Век, 2003.
9. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Изд-во «Мир», 2004. – 272 с.