

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ АСПЕКТЫ АГРЕССИВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ПОВЕДЕНИИ

TRACE ELEMENTS AND AGGRESSIVE TENDENCIES IN BEHAVIOR

*И.И. Черемушникова**

I.I. Chermushnikova

Оренбургский государственный университет
Orenburg State University, Orenburg, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агрессия; психофизиологическое состояние; элементный состав волос.

KEYWORDS: aggression, psycho-physiological state, elemental composition, hair.

РЕЗЮМЕ: Изучен элементный портрет групп юношей, различающихся по уровню агрессивных тенденций в поведении. Были выявлены отличия: для молодых людей с агрессивными тенденциями в поведении характерно пониженное содержание в волосах магния (Mg, $p < 0,05$), калия (K, $p < 0,005$), меди (Cu, $p < 0,05$), повышенное содержанием натрия (Na, $p < 0,05$), фосфора (P, $p < 0,005$) и отмечена тенденция к повышению содержания кальция (Ca), лития (Li, $p < 0,001$), железа (Fe, $p < 0,05$), кремния (Si), алюминия (Al, $p < 0,05$), ртути (Hg) и олова (Sn). Содержание свинца (Pb, $p < 0,05$) было почти в пять раз ниже, чем у лиц без агрессивных тенденций в поведении, также наблюдалась тенденция к более низким средним значениям кадмия (Cd, $p < 0,05$).

ABSTRACT: Mineral profile of male students with differing levels of aggressive tendencies in behavior was studied. There was revealed a number of differences: young people with aggressive tendencies in behavior have low hair content of magnesium (Mg, $p < 0.05$), potassium (K, $p < 0.005$), copper (Cu, $p < 0.05$), high content of sodium (Na, $p < 0.05$), phosphorus (P, $p < 0.005$) and a trend to an increase of calcium (Ca), lithium (Li, $p < 0.001$), iron (Fe, $p < 0.05$); silicon (Si), aluminum (Al, $p < 0.05$), mercury (Hg), and tin (Sn). The content of lead (Pb, $p < 0.05$) was almost five times lower than those in persons without aggressive tendencies in behavior, as

there was a trend towards lower average values of cadmium (Cd, $p < 0.05$).

ВВЕДЕНИЕ

Многофакторность формирования агрессивного поведения предопределяет исследовательский интерес в различных научных областях: неврологии, генетики, физиологии, биохимии. Количество людей, которых выделяют как человек «с девиантным поведением», с каждым годом растёт, потому что увеличивается число провоцирующих факторов, способствующих формированию отклоняющегося поведения. В настоящее время изучение проблемы биологической роли макро- и микроэлементов в организме человека не вызывает сомнений. Нарушения макро и микроэлементного гомеостаза приводят к снижению резервов здоровья и ухудшению адаптации (Скальный, 2004; Нотова, 2005).

В тоже время отсутствует представление о связи нарушений элементного гомеостаза с возникновением агрессивного поведения. Наше исследование ставило перед собой задачу понять, насколько имеется связь метаболического гомеостаза и уровня проявления агрессии и конфликтности у молодых людей. Однако элементная диагностика такой системы, как нервная, сопряжена с многочисленными проблемами и трудностями, а содержание макро- и микроэлементов в экспериментальных моделях показало нестабильность и высокую лабильность элементов, присутствующих в крови и ликворе. В связи с этим исследова-

* Адрес для переписки:
Черемушникова Ирина Ивановна
E-mail: i.i.chermushnikova56@mail.ru

ние физиологически стабильных тканей (волос) считают достоверным неинвазивным методом оценки поступления химических элементов в организм из окружающей среды (Скальная, Нотова, 2004). Данная работа посвящена поиску методов экспресс-диагностики агрессивных форм поведения, основанных на анализе изменений химических параметров волос.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведено сплошное единовременное обследование 166 студентов $18,7 \pm 0,25$ лет Оренбургского государственного университета (ОГУ). Выбор данной возрастной группы (18–20 лет) был обусловлен тем, что этот возраст признается границей устойчивого формирования склонностей к девиантным формам поведения с элементами агрессии. Все включённые в работу студенты ОГУ проживали на территории Оренбургской области 5 и более лет, не имели жалоб на состояние здоровья в период проведения обследования и дали информированное согласие на участие в исследовании. Психологическое исследование выполнялось на аппаратно-программном комплексе (АПК) «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт», Россия, Иваново). В ходе исследования были выделены две группы людей по результатам опросника американских психологов А. Басса, А. Дарки, адаптированного А.К. Осницким. В группу I (студенты с агрессивными тенденциями в поведении)

вошло 87 юношей, в группу II (студенты без агрессивных тенденций в поведении) вошло 79 человек (табл. 1).

Определение содержания макро- и микроэлементов выполнялось на базе испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», аккредитованной Федеральным центром Госстанднадзора РФ (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU.0001.513118 от 29 мая 2003 г.) в соответствии с методическими указаниями МУК 4.1.1482-03, 4.1.1483-03 и с медицинской технологией «Выявление и коррекция нарушений минерального обмена организма человека» (зарегистрирована Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития, № ФС-2007/128).

Определение проводили методами атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП АЭС) на приборе Optima 2000 DV («PerkinElmer») (Ca, Mg, P, Zn, K, Na) и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП-МС) на приборе Elan 9000 (PerkinElmer) (Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, I, Si, Sn, Ti, V).

Собственные результаты по содержанию химических элементов в волосах сравнивали с референтными значениями (Bertram, 1992; Скальный, 2000) и со средними значениями содержания данных химических элементов в волосах (25–75 центильный интервал), полученными при проведении

Таблица 1. Показатели уровня агрессивных тенденций в поведении в исследуемых группах

Виды агрессии	Группы студентов				Сравнение двух независимых выборок. Уровень значимости		
	I (n = 87)		II (n = 79)		Манна-Уитни	Колмогорова-Смирнова	Вальд-Вольфовица
Оценка в баллах	M±m (баллы)	Мода	M±m (баллы)	Мода			
Физическая агрессия (ФА)	70,55±20,10****	77	37,86±10,42	44	0,00000	0,00000	0,00000
Вербальная агрессия (ВА)	74,45±13,69****	72	45,05±12,24	40	0,00000	0,00000	0,00000
Косвенная агрессия (КА)	69,4±21,81****	78	33,19±11,51	26	0,00000	0,00000	0,00000
Негативизм (Н)	66,94±20,91****	80	35,27±17,44	20	0,00000	0,00000	0,00000
Раздражение (Р)	55,38±20,57****	57	21,21±13,059	18	0,00000	0,00000	0,00000
Подозрительность (П)	53,34±19,22****	55	26,51±15,26	11	0,00000	0,00000	0,00000
Обида (О)	42,24±22,14****	52	29,58±15,56	26	0,0004	0,00000	0,00000
Чувство вина (ЧВ)	63,32±23,16*	88	55,89±15,34	66	0,0351	0,0002	0,0000
Индекс агрессивности (ИА)	74,46±11,14****	74	36,04±4,48	32	0,00000	0,00000	0,0034
Индекс враждебности (ИВ)	55,19±13,71*	75	31,19±8,63	40	0,00000	0,00000	0,0173

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,001$; *** – $p < 0,0001$; **** – $p < 0,000001$ – значимые отличия при сравнении с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении.

популяционных исследований в различных регионах России (Скальный, 2003).

Для получения целостного представления об общих закономерностях накопления элементов рассчитывались относительные показатели концентрации элементов в биосубстратах, предложенные С.В. Нотовой (2005). Преимуществом относительного показателя является его независимость с размерностью отдельных значений и, как следствие, возможность вычисления интегральных параметров. В частности, суммарный коэффициент токсической нагрузки (K_{tox}) вычислялся нами по следующей формуле:

$$K_{\text{tox}} = K_{\text{Al}} + K_{\text{Be}} + K_{\text{Cd}} + K_{\text{Hg}} + K_{\text{Pb}} + K_{\text{Sn}} + K_{\text{Tl}},$$

где $K_{\text{Al}} \dots K_{\text{Tl}}$ – отношение содержания элемента в волосах конкретного человека к содержанию, соответствующему 50-му перцентилю.

Основные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием программ «Exel», «Statistica 6.0», «StatPlus 2009 Professional 5.8.4». Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$. Полученные по ходу эксперимента цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики (Лакин, 1990). Данные в таб-

лицах представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, m – ошибка средней арифметической, Mo – мода. Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью t -критерия Стьюдента, в случае распределения, близкого к нормальному. С помощью U -теста Манна–Уитни, Колмогорова–Смирнова и Вальда–Вольфовица в случае распределения, отличающегося от нормального (Реброва, 2006).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Достоверность различий показателей уровня агрессивных тенденций в поведении в исследуемых группах по U -критерию Манна–Уитни, тесту Колмогорова–Смирнова, Вальда–Волфовица дало нам право утверждать, что разделение респондентов для исследования адекватно (табл. 1).

Анализ полученных данных по содержанию макроэлементов в волосах студентов и сравнение их с оптимальным центильным интервалом показало, что средние значения содержания всех изучаемых макроэлементов соответствовали физиологической норме за исключением Mg и Na (табл. 2).

Уровень магния в волосах студентов превышал средние рекомендованные значения во всех

Таблица 2. Содержание макроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, мг/кг

Элемент	Группы студентов		Сравнение двух независимых выборок. Уровень значимости			Значения 25–75 центильных интервалов
	I (n = 87) $M \pm m$ (Mo)	II (n = 79) $M \pm m$ (Mo)	Манна–Уитни	Колмогорова – Смирнова	Вальда – Вольфовица	
Ca	1128,87 ± 89,77 (772,91)	896,8 ± 56,3 (644,27)	0,464	0,215	0,795	494–1619
K_{Ca}	1,01	0,79				
K	101,97 ± 9,21** (83,29)	112,26 ± 20,8 (57,41)	0,056	0,004**	0,795	29–159
K_{K}	0,78	0,89				
Mg	144,43 ± 10,54 (42,43)	154,28 ± 10,5 (106,28)	0,289	0,0823	0,795	39–137
K_{Mg}	1,47	1,57				
Na	342,55 ± 17,57** (464,68)	325,23 ± 28,6 (205,59)	0,022*	0,007**	0,735	73–331
K_{Na}	1,33	1,26				
P	156,6 ± 2,34** (136,75)	147,38 ± 2 (145,38)	0,007*	0,0014**	0,795	135–181
K_{P}	3,4	3,2				

П р и м е ч а н и е : * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,005$; – значимые отличия при сравнении с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении; Mo – мода; K – относительный показатель концентрации элементов в биосубстратах, предложенный С.В. Нотовой (2005).

исследованных группах: в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении – 1,6 раз ($p < 0,05$), а в группе студентов без агрессивных тенденций в поведении – 1,8 раз. В нашем исследовании выявлено более низкое содержание магния в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении, так как содержания магния в этой группе составило 42,43 мг/кг ($Mo, p < 0,05$), а в группе студентов без агрессивных тенденций в поведении почти в три раза больше 106,28 мг/кг ($Mo, p < 0,05$) (табл. 2). Эти результаты исследования согласуются с многочисленными литературными данными о понижении содержания магния в волосах при гиперактивности и гипервозбудимости, а также при агрессивных тенденциях в поведении человека и животных (Бэрон, Ричардсон, 2001; Петросиенко, Черемушникова, 2009).

Уровень натрия в волосах студентов группы I достоверно превышал рекомендованные средние значения в 1,7 раза ($p < 0,05$), а в группе II – в 1,6 раза. Выявлено превышение в два раза содержание натрия в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении: содержания натрия в этой группе было 464,68 мг/кг ($Mo, p < 0,005$), а в группе студентов без агрессивных тенденций в поведении 205,59 мг/кг (табл. 2).

При сравнении содержания макроэлементов в группах среднее содержание калия в группе I студентов было достоверно ниже $101,97 \pm 84,88$ мг/кг ($p < 0,005$), чем в группе II студентов без агрессивных тенденций в поведении – $112,26 \pm 82,84$ мг/кг. Калий легко усваивается и быстро выводится из организма, главным образом, с мочой. Концентрация калия в плазме не отражает его действительного состояния в клетках. В большей степени это отражается в волосах. Содержание калия в волосах и ногтях зависит от его поступления в организм, перераспределения между тканями, общего баланса электролитов, состояния регуляторных систем, гормонов надпочечников, симпатoadреновой системы и инсулина. Пониженное содер-

жание может свидетельствовать о переутомлении, нарушениях обмена веществ и истощении надпочечников, что выявлено в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении.

Содержание фосфора достоверно выше в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении – $156,6 \pm 21,61$ мг/кг ($p < 0,005$). Обмен фосфора в значительной мере связан с обменом кальция. В нашем исследовании отмечена тенденция к более высоким значениям содержания кальция почти в 1,3 раза в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении – $1128,87 \pm 827,67$ мг/кг (группа I), по сравнению с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении (группа II) – $896,8 \pm 494,19$ мг/кг.

При этом повышенное содержание кальция и дефицит калия почти в 2 раза чаще отмечался среди агрессивных студентов ($p < 0,01$). Избыток магния был характерен примерно для половины обследованных обеих групп (рис. 1).

Таким образом, лица, объединённые в группу с агрессивными тенденциями в поведении (группа I), отличаются от лиц без агрессивных тенденций в поведении пониженным содержанием магния (Mg, $p < 0,05$), калия (K, $p < 0,005$), повышенным содержанием в волосах натрия (Na, $p < 0,05$), фосфора (P, $p < 0,005$) и отличаются тенденцией к повышению содержания кальция.

Несмотря на то, что практически все средние значения содержания макроэлементов соответствовали рекомендованному диапазону, при сравнении индивидуальных показателей с «нормой», анализ элементного состава волос наглядно демонстрирует наличие целого ряда дисбалансов: у студентов с агрессивными тенденциями в поведении: по кальцию, магнию, натрию, превышение референтных значений на 23, 45, 45% соответственно (рис. 1).

Анализ средних значений содержания эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов в волосах показал, что в обследуемых группах юношей, независимо от уровня агрессив-

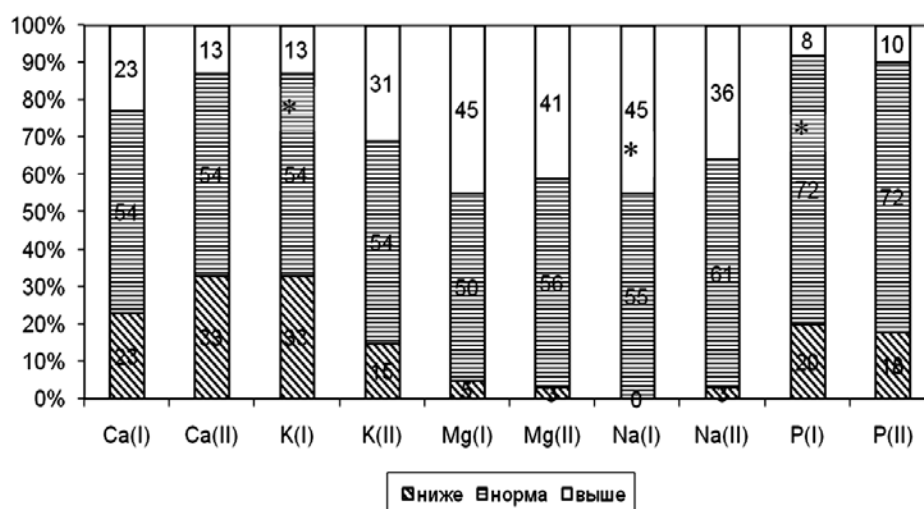


Рис. 1. Распространенность отклонений содержания макроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, %

ных тенденций в поведении отмечался дефицит кобальта, селена, избыток лития, железа и цинка по сравнению с оптимальным центильным интервалом (табл. 3). Это, вероятно, отражает биогеохимические особенности территории и подтверждается полученными ранее данными (Нотова, 2005; Петросиенко, Черемушникова, 2009).

При сравнении содержания микроэлементов в группах с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении выявлено, что для студентов группы I

характерны более низкие значения меди – 7,7 мг/кг (Mo , $p < 0,05$), тогда как содержания меди в группе студентов без агрессивных тенденций в поведении почти в два раза выше – 12,49 мг/кг (Mo , $p < 0,05$). Наблюдается также тенденция к более высоким средним значениям содержание лития – $0,04 \pm 0,02$ мг/кг ($p < 0,001$), железа $29,73 \pm 13,08$ мг/кг ($p < 0,05$) и кремния – $0,32 \pm 0,11$ мг/кг в группе I студентов с агрессивными тенденциями в поведении.

Таблица 3. Содержание эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, мг/кг

Элемент	Группы студентов		Уровень значимости			Значения 25–75 центильных интервалов
	I ($n = 87$), $M \pm m$ (Mo)	II ($n = 79$), $M \pm m$ (Mo)	Манна–Уитни	Колмогорова–Смирнова	Вальда–Вольфовица	
As	$0,129 \pm 0,02^*$ (0,042)	$0,09 \pm 0,008$ (0,042)	0,9658	0,948	0,050*	0,00–0,56
K_{As}	1,04	0,32				
B	$1,46 \pm 0,15$ (1,06)	$1,41 \pm 0,11$ (1,03)	0,802	0,225	0,856	0,1–3,5^^
K_B	0,86	0,82				
Co	$0,023 \pm 0,002^{***}$ (0,015)	$0,02 \pm 0,002$ (0,02)	0,968	0,279	0,0003***	0,04–0,16
K_{Co}	0,26	0,26				
Cr	$0,73 \pm 0,03$ (0,66)	$0,77 \pm 0,04$ (0,52)	0,955	0,898	0,795	0,32–0,96
K_{Cr}	1,14	1,2				
Cu	$13,19 \pm 4,5^*$ (7,7)	$13,27 \pm 0,39$ (12,49)	0,406	0,121	0,621	9–14
K_{Cu}	1,14	1,15				
Fe	$29,73 \pm 1,41^*$ (19,64)	$25,02 \pm 1,29$ (21,14)	0,011*	0,019*	0,677	11–24
K_{Fe}	1,69	1,42				
I	$1,26 \pm 0,14^*$ (0,3)	$1,17 \pm 0,12$ (0,3)	0,417	0,076	0,795	0,27–4,2^
K_I	0,57	0,53				
Li	$0,04 \pm 0,002^{**}$ (0,024)	$0,05 \pm 0,01$ (0,02)	0,265	0,225	0,001**	0,00–0,02
K_{Li}	0,02	0,02				
Mn	$0,91 \pm 0,05$ (0,712)	$1,09 \pm 0,15$ (0,59)	0,110	0,106	0,894	0,32–1,13
K_{Mn}	1,3	1,56				
Ni	$0,26 \pm 0,008^*$ (0,24)	$0,31 \pm 0,02$ (0,23)	0,717	0,018*	0,918	0,14–0,53
K_{Ni}	0,76	0,91				
Se	$0,32 \pm 0,01$ (0,27)	$0,33 \pm 0,01$ (0,26)	0,381	0,390	0,918	0,69–2,20
K_{Se}	0,22	0,23				
Si	$29,62 \pm 1,14$ (35,73)	$31,26 \pm 1,4$ (28,9)	0,346	0,376	0,795	11–37
K_{Si}	1,23	1,3				
V	$0,18 \pm 0,01$ (0,106)	$0,19 \pm 0,01$ (0,12)	0,882	0,527	0,514	0,005–0,5^^
K_V	0,72	0,76				
Zn	$231,02 \pm 18,92$ (188,62)	$231,08 \pm 12,55$ (194,28)	0,487	0,294	0,822	155–206
K_{Zn}	1,28	1,28				

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,001$; *** – $p < 0,0001$ – значимые отличия при сравнении с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении; ^ – референтные значения по V. Juengar; ^^ – значения P. Bertram (1992), с доп. А.В. Скального (2000); Mo – Мода; K – относительный показатель концентрации элементов в биосубстратах, предложенный С.В. Нотовой (2005).

Относительный показатель концентрации мышьяка (K_{As}) был в три раза выше в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении –1,04, по сравнению с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении 0,32 (Нотова, 2005). Мышьяк – токсичный элемент, усиленно накапливающийся при недостатке Se. Среди типичных причин бытовой интоксикации мышьяком следует думать о табакокурении и злоупотреблении вином в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении.

Несмотря на то, что уровень цинка был выше рекомендованных значений в обеих группах, у студентов с агрессивными тенденциями в поведении

дефицит данного элемента встречался в 2 раз чаще, по сравнению с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении (рис. 2). Наблюдалась также тенденция к более высоким средним значениям железа и кремния у студентов в группе I.

Треть обследованных в группе студентов с агрессивными тенденциями в поведении имели повышенное содержание марганца – 29,9%. Примерно у 20% студентов обеих групп отмечался избыток хрома и кремния. При оценке индивидуальных результатов выявлен тотальный дефицит селена у 100% студентов обеих групп и широкое распространение дефицита кобальта: 88,5% – в группе I и 87,3% – в группе II (рис. 2).

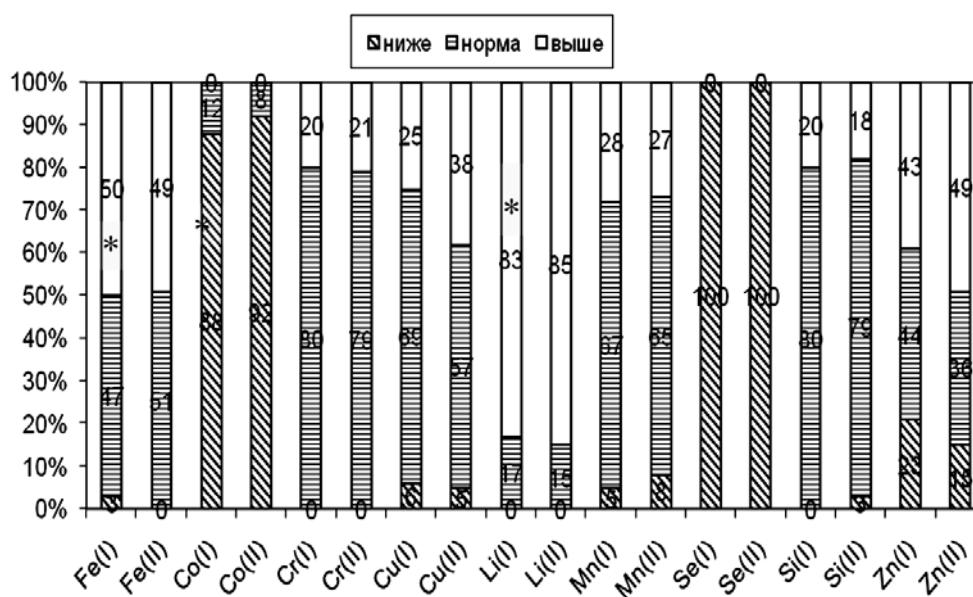


Рис. 2. Распространенность отклонений содержания макроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, %

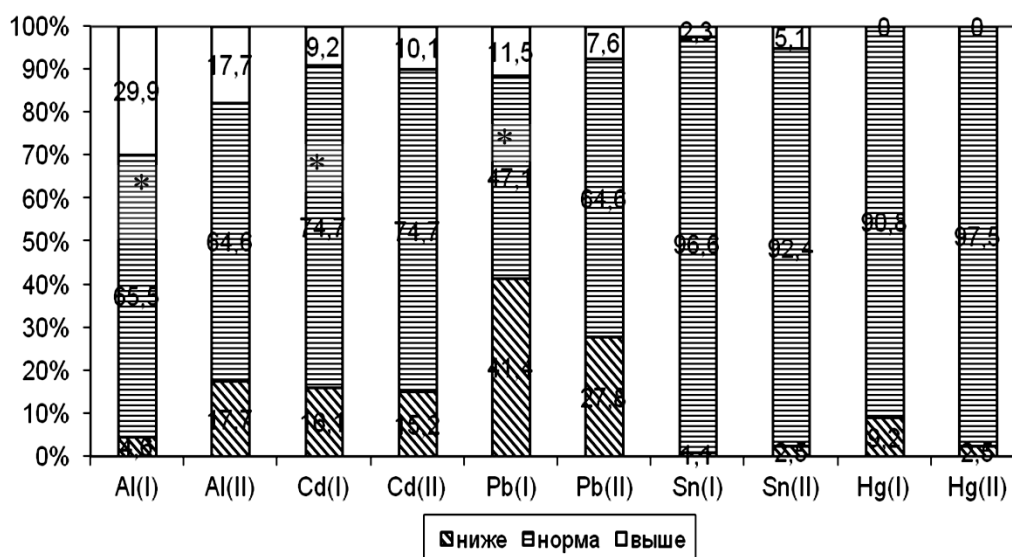


Рис. 3. Распространенность отклонений содержания макроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, %

При оценке содержания токсичных элементов в волосах превышения рекомендуемых значений зафиксировано не было (табл. 4).

Наблюдалась тенденция к более высоким средним значениям алюминия – $15,81 \pm 6,56$ мг/кг ($p < 0,05$) и ртути – $0,23 \pm 0,18$ мг/кг в группе I, в отличие от группы II ($13,23 \pm 5,88$ и $0,18 \pm 0,12$ мг/кг соответственно). Содержание свинца в группе II

было почти в пять раз выше чем в группе I (Mo 0,78 и 0,183 мг/кг соответственно, $p < 0,05$).

Среднее содержание кадмия в группе I студентов было достоверно ниже $0,06 \pm 0,09$ мг/кг ($p < 0,05$), чем в группе II, а содержание олова в волосах обследуемых в группе II было в два раза ниже чем в группе I (Mo 0,092 и 0,16 мг/кг соответственно).

Таблица 4. Содержание токсичных и потенциально токсичных химических элементов в волосах юношей с разным с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении, мг/кг

Элемент	Группы студентов		Сравнение двух независимых выборок Уровень значимости			Значения 25–75 центильных интервалов	Референтные значения
	I (n = 87), M ± m (Mo)	II (n = 79), M ± m (Mo)	Манна–Уитни	Колмогорова–Смирнова	Вальда–Вольфовица		
Al	15,81±0,71** (14,02)	13,23± 0,67 (11,76)	0,0066*	0,00206**	0,5662	6–18	1,0–10 (20)
K _{Al}	2,87	2,41					
Cd	0,06±0,009* (0,07)	0,08±0,02 (0,02)	0,0601	0,0551	0,0263	0,02–0,12	0,05–0,25
K _{Cd}	0,4	0,53					
Hg	0,23±0,01 (0,24)	0,18±0,01 (0,06)	0,1257	0,1819	0,9184	0,18±0,01	0,05–2,0^^
K _{Hg}	0,23	0,18					
Pb	0,71±0,085* (0,183)	0,74±0,13 (0,78)	0,2025	0,0400*	0,7717	0,38–1,40	0,1–5,0
K _{Pb}	0,28	0,3					
Sn	0,15±0,009 (0,16)	0,26±0,05 (0,092)	0,9632	0,121	0,5662	0,05–1,5^^	0,05–1,5^^
K _{Sn}	0,2	0,3					

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,001$; *** – $p < 0,0001$; **** – $p < 0,000001$ – значимые отличия при сравнении с группой студентов без агрессивных тенденций в поведении; ^^ – значения P. Vertram (1992), с доп. А.В. Скального (2000); Mo – Мода; I группа – студенты с агрессивными тенденциями в поведении; II группа – студенты без агрессивных тенденций в поведении; K – относительный показатель концентрации элементов в биосубстратах, предложенный С.В. Нотовой (2005).

Таблица 5. Значения коэффициентов содержания макроэлементов, эссенциальных, токсичных микроэлементов в волосах юношей с разным уровнем агрессивных тенденций в поведении

Относительный показатель концентрации элементов в биосубстратах	Группы студентов	
	I (n = 87)	II (n = 79)
K _{s-macro}	$K_{Ca} + K_K + K_{Mg} + K_{Na} + K_P = 7,99$	$K_{Ca} + K_K + K_{Mg} + K_{Na} + K_P = 7,71$
K _{s-ess}	$K_{As} + K_B + K_{Co} + K_{Cr} + K_{Cu} + K_{Fe} + K_I + K_{Li} + K_{Mn} + K_{Ni} + K_{Se} + K_{Si} + K_V + K_{Zn} = 12,23$	$K_{As} + K_B + K_{Co} + K_{Cr} + K_{Cu} + K_{Fe} + K_I + K_{Li} + K_{Mn} + K_{Ni} + K_{Se} + K_{Si} + K_V + K_{Zn} = 11,76$
K _{s-tox}	$K_{Al} + K_{Cd} + K_{Hg} + K_{Pb} + K_{Sn} = 3,98$	$K_{Al} + K_{Cd} + K_{Hg} + K_{Pb} + K_{Sn} = 3,72$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя полученные данные, можно отметить, что элементный портрет обследованных групп, аналогичных по полу, возрасту, месту проживания, социальному статусу и состоянию здоровья, но различающихся по уровню агрессивных тенденций в поведении имеет ряд отличий (табл. 5).

Таким образом, лица, объединённые в группу с агрессивными тенденциями в поведении (группа I), отличаются от лиц без агрессивных тенденций в поведении (группа II) пониженным содержанием магния (Mg, $p < 0,05$), калия (K, $p < 0,005$), меди (Cu, $p < 0,05$), повышенным содержанием в волосах натрия (Na, $p < 0,05$), фосфора (P, $p < 0,005$) и тенденцией к повышению содержания кальция (Ca), лития (Li, $p < 0,001$), железа (Fe, $p < 0,05$) и кремния (Si).

При оценке содержания токсичных элементов в волосах в группе с агрессивными тенденциями в поведении наблюдалась тенденция к более высоким средним значениям алюминия (Al, $p < 0,05$) и ртути (Hg) и олова (Sn). Содержание свинца (Pb, $p < 0,05$) было почти в пять раз ниже чем у лиц без агрессивных тенденций в поведении, также наблюдалась тенденция к более низким средним значениям кадмия (Cd, $p < 0,05$).

В дальнейших наших исследованиях будет изучена связь нарушений элементного гомеостаза, особенности межэлементных взаимосвязей, нейрофизиологические, а также биохимические механизмы, возникающие при агрессивных тенденциях в поведении.

БЛАГОДАРНОСТИ

Данное исследование осуществлено при финансовой поддержке РГНФ и администрации Оренбургской области. Региональный конкурс РК 2012 Урал: Оренбургская область, проект № 12-16-56002 а/У: «Разработка новой интерактивно-аналитической системы мониторинга социально значимых заболеваний и коррекции психосоматических осложнений, обусловленных дезадаптивным поведением в новой образовательной среде студенческой молодёжи Оренбургской области».

ЛИТЕРАТУРА

Бэррон Р., Ричардсон Д. Агрессия. СПб: Питер. 2001. 352 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.

Нотова С.В. Особенности элементного статуса жителей Оренбуржья // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Медицина и физиология. 2005. № 2. С. 166–168.

Нотова С.В. Эколого-физиологическое обоснование методов коррекции элементного статуса и функциональных резервов организма человека. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М. 2005. 40 с.

Петросиенко Е.С., Чермушникова И.И. Биохимические аспекты агрессивности // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экологии Южного Урала». Вестник ОГУ. 2009. Спецвыпуск. С. 682–684.

Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера. 2006. 312 с.

Скальная М.Г., Нотова С.В. Макро- микроэлементы в питании современного человека: Эколого-физиологические и социальные аспекты. М.: РОСМЭМ. 2004. 310 с.

Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М. 2000. 43 с.

Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС // Микроэлементы в медицине. 2003. Т. 4. Вып. 1. С. 55–56.

Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Оникс 21 век: Мир. 2004. 216 с.

Bertram H.P. Spurenelemente. Analytik, Okotoxikologische und medizinisch-klinische Bedeutung. Munchen, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1992. 207 S.