

УДК 612.799.1-057.875:613.632:15

*О.А. Залата, Е.В. Евстафьева***ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВАННОСТИ В СВЯЗИ С ЭЛЕМЕНТНЫМ ПРОФИЛЕМ ВОЛОС**

Крымский государственный медицинский университет

Ключевые слова: психологические характеристики, студенты, свинец, стронций, кальций.

В настоящее время в странах СНГ, в том числе и в Украине, складывается крайне неблагоприятная экологическая ситуация, которая приводит к ухудшению здоровья населения [15,20]. Известно, что антропогенное загрязнение окружающей среды рассматривается как одна из причин стойкой тенденции роста распространенности психических заболеваний, которые регистрируются среди всех возрастных категорий населения, в том числе и среди детей, подростков и молодежи. Чем выше уровень химического загрязнения местности, тем выше показатель нервно-психической заболеваемости этих групп [1,24]. По данным многих исследователей, нервная система, наряду с иммунной и эндокринной, раньше других реагирует на неблагоприятные влияния антропогенных факторов различными функциональными расстройствами, в том числе и нейропсихологическими [3,4,11].

Ранее других было обнаружено нейротоксическое действие свинца (Pb^{2+}), – одного из приоритетных загрязнителей городской среды – даже при его содержании на уровне фоновых концентраций [9,11,36], впоследствии подобное действие было обнаружено у ртути [29]. В настоящее время в практике международных медико-экологических исследований кроме этих металлов внимание уделяется кадмию, мышьяку, меди и цинку. В последние десятилетия растет интерес и к такому элементу, как стабильный стронций (Sr^{2+}), появляются новые сведения о его физиологической значимости для организма человека [10]. Влияние этих металлов на нейроповеденческие реакции изучают при профессиональном воздействии [31,32], в экологически неблагоприятных [29,33] и экспериментальных условиях [28,35]. Однако, с позиций современной экологической физиологии [5] наиболее актуальным и важным представляется исследование их воздействия на организм человека в природных условиях, где они выступают как факторы современной

антропогенно трансформированной среды обитания, об адаптации к которой известно еще очень мало. Более того, есть все основания полагать, что несмотря на относительно низкие концентрации в таких условиях именно их действие, в особенности комплексное, может приводить к срыву адаптации и росту заболеваний, наблюдаемых повсеместно среди наиболее подверженных этому воздействию контингентов населения [25]. В этом отношении значительный интерес представляет изучение действия химических элементов, которые являются функциональными синергистами и (или) антагонистами.

Хорошо известен функциональный антагонизм между таким макроэлементом (МАЭ) как кальций (Ca^{2+}) и Pb^{2+} , а также Ca^{2+} и Sr^{2+} для костной ткани [23]. В то же время известна роль Ca^{2+} для функционирования центральной нервной системы (ЦНС) и влияния Pb^{2+} на мозговые процессы [36]. В ранее выполненных нами исследованиях установлена физиологическая значимость этих элементов для ЭЭГ-коррелят психических процессов у студентов в городской среде [8]. Следовательно, имеются основания полагать, что познавательные функции и психологические характеристики юношей в условиях фонового загрязнения окружающей среды также могут обнаружить определенную чувствительность к данным элементам, определение которой и явилось целью настоящего исследования. Поскольку в этом случае лучшими биомаркерами экспозиции является внутренняя доза элемента, то есть его содержание в организме, – задачами исследования явились: определить содержания Pb^{2+} , Sr^{2+} и Ca^{2+} в биологически стабильных тканях (волосы) разных категорий студентов, оценить познавательные функции и личностные характеристики испытуемых посредством психологического тестирования;

проанализировать связь исследуемых парамет-

ров с уровнем определяемых элементов.

Материалы и методы исследования

Учитывая то обстоятельство, что макро- микроэлементный баланс у людей с регулярными физическими нагрузками имеет свои особенности [22], исследование выполнено на 2-х группах студентов-юношей: 25-ти студентах-медиках ($18,7 \pm 0,25$) лет и 25-ти студентах-спортсменах ($19,4 \pm 0,23$) лет. Все испытуемые без существенных отклонений в состоянии здоровья, идентичны по социальным характеристикам, проживают и обучаются в г. Симферополе.

Выбор данной возрастной группы (18-20 лет) был обусловлен тем, что этот возраст признается границей повышенной чувствительности к действию токсичных веществ с одной стороны [16], а с другой характеризуется выраженной активностью познавательных процессов при профессиональном обучении [7]. Психологическое тестирование студентов включало предъявление следующих тестов: опросник Айзенка (взрослый вариант), позволяющий оценить темперамент, с последующим расчетом показателей по шкалам: «экстраверсия-интроверсия», «нейротизм», шкала лжи [6]. Для оценки характеристик произвольного внимания использовали когнитивный тест «таблицы Шульце». Расчет показателей внимания по этой методике описан ранее [17]. Уровень ситуационной и личностной тревожности определяли с помощью опросника Спилбергера-Ханина, который является надежным и информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека). Для оценки возможного влияния металлов на психологические характеристики личности были использованы разные методики. Методику многофакторного исследования лич-

ности Р. Кеттела [18] применили для исследования личностных характеристик только тренированных студентов. У нетренированных студентов определяли уровень оценки собственного состояния с помощью теста Дембо-Рубинштейн. Последняя методика дает возможность выявить самооценку юношей, которую можно рассмотреть как один из показателей личности [19]. Являясь обобщающей характеристикой психического статуса испытуемых – самооценка собственного состояния может быть индикатором реакции организма учащегося на повышенную учебную нагрузку, которую испытывают студенты-медики при профессиональной подготовке [21].

Содержание основных и токсичных элементов в волосах определяли методом рентген-флуоресцентной спектрофотометрии в научно-техническом центре ВИРИА (г. Киев).

Статистический анализ данных проводился при помощи пакета STATISTICA 6.0 (Stat-Soft, 2001). Проверку характера распределения металлов в волосах выполняли по критериям Колмогорова-Смирнова и Лилифорс. Достоверность различий в группах оценивали с помощью непараметрического критерия U Манна-Уитни. Определение физиологической значимости металла производили по результатам непараметрического корреляционного анализа Спирмена. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался равным 0.05. Во внимание принимались и результаты, достоверность которых была на уровне 91-95% ($0.05 < p < 0.09$), что допустимо и рекомендуется в подобного рода исследованиях [15,34] Эти случаи рассматривались как приближающиеся к достоверным.

Результаты исследования и их обсуждение

Известно, что концентрации основных и токсичных металлов в волосах отражают элементный статус организма в целом, а пробы этой биоткани могут являться интегральным показателем минерального обмена [12,38]. По результатам нашего исследования у тестируемых студентов-медиков, отмечался некоторый элементный дисбаланс, а именно – концентрация Ca^{2+} находилась на нижней границе нормы, что может означать наличие дефицитного состояния у значи-

тельной части испытуемых группы. Средние концентрации условно токсичного Sr^{2+} и токсичного Pb^{2+} были в границах нормы [23,26], однако в отдельных случаях отмечалось их превышение, более выраженное для последнего. В группе студентов-спортсменов средние значения всех элементов находились в границах нормы, при этом для Pb^{2+} не было выявлено превышение концентраций даже в единичных случаях (табл. 1).

Содержание свинца, стронция и кальция в волосах тренированных и нетренированных студентов

Металл	Группа студентов	Концентрация металлов в волосах (мкг/г)			
		min	max	M±m	Условная норма
Pb (свинец)	(1)	0,00	8,88	1,66±0,44	0-5,00
	(2)	0,32	2,07	1,13±0,10	
Sr (стронций)	(1)	0,39	5,74	1,44±0,24	0-3,00
	(2)	0,70	5,25	2,06±0,26*	
Ca (кальций)	(1)	93,67	954,95	302,81±37,14	300,0-700,0
	(2)	183,67	929,69	403,90±35,53*	

Примечание: 1 – группа студентов-медиков (n=25); 2 – группа студентов-спортсменов (n=25); * – достоверность различий при $p < 0,05$ в сравнении с (1)

Сравнение средних концентраций металлов у физически тренированных и физически нетренированных студентов показало, что содержание эссенциального Ca^{2+} и условно токсичного Sr^{2+} в волосах у первых было достоверно выше, чем у студентов, не имеющих регулярных физических занятий. Это подтверждает лучшую сбалансированность данных элементов, обнаруженных при сравнении с нормой. Для средних значений свинца достоверных различий между группами испытуемых не обнаружено.

Известно, что различия в содержании химических элементов в волосах у детей, подростков и юношей могут быть вызваны изменением пищевых потребностей, характера питания, а также метаболизма, связанного с ростом, интенсивностью двигательной активности [22]. При этом проблема недостатка эссенциальных элементов у студенческой молодежи в настоящее время весьма актуальна. В числе его основных причин называется несбалансированное питание [13]. Согласно данным литературы подросткам-старшеклассникам и студентам полагается около 3-х стаканов молока в день, однако реальное потребление Ca^{2+} с молочной пищей этими возрастными категориями повсеместно сокращается, а напитки типа «Кола» стремительно вымещают молоко из пищевого рациона [37].

Однако, вряд ли можно полагать, что более низкое содержание Ca^{2+} у студентов-медиков обусловлено разным рационом питания, поскольку он приблизительно одинаков у данной категории населения. По-видимому, различия в элементном составе волос, в данном случае у студентов разного уровня тренированности, особенно Ca^{2+} , могут быть обусловлены физиологическими особенностями организма спортсме-

нов, вызванными регулярными физическими нагрузками, приводящими, в частности, к повышенному усвоению Ca^{2+} из пищи [22;27]. С другой стороны, ряд авторов отмечает, что более высокое содержание Ca^{2+} в волосах и моче у спортсменов следует рассматривать как показатель усиленного кругооборота элемента в организме, что говорит о более высокой скорости динамики в организме и риске возникновения его дефицита в перспективе [14].

Таким образом, полученные нами результаты показали, что элементный профиль волос юношей, систематически тренирующихся, в целом отличается от такового, чья профессиональная подготовка не предусматривает регулярных физических занятий. Можно предположить, что эти отличия отражают адаптационно-приспособительные изменения к повышенным спортивным нагрузкам и специфику физиологических процессов регуляции элементного статуса у этой категории испытуемых [22].

Результаты психологического тестирования, выполненного в обеих группах студентов показали, что при оценке свойств темперамента студенты-спортсмены выявили достоверно более высокую эмоциональную устойчивость по сравнению со студентами-медиками, а уровень экстраверсии в обеих группах был определен без достоверных различий, как умеренный (табл.2). Для средних значений реактивной и личностной тревожности у студентов разного уровня тренированности достоверных различий между группами не обнаружено. У медиков оба показателя тревожности (реактивная, личностная) были на низком уровне, а у спортсменов на умеренном. Все показатели произвольного внимания (эффективность работы, вратываемость, психологи-

ческая устойчивость), рассчитанные по результатам когнитивного теста «таблицы Шульте» находились в пределах возрастной нормы [19].

Достоверных различий между физически тренированными и нетренированными студентами по этим параметрам выявлено не было.

Таблица 2

Показатели психологических характеристик (M±m) у студентов с разным уровнем физической тренированности

Тест	Показатели психологических характеристик	Результаты тестирования в группах	
		1. Студенты-медики (n=25)	2. Студенты-спортсмены (n=25)
Опросник Айзенка, баллы	Экстраверсия	13,12±1,33	12,91±0,75
	Нейротизм	11,88±0,91	7,52±0,74**
Тест-опросник Спилбергера-Ханина, баллы	Реактивная тревожность	29,60±1,03	30,56±1,04
	Личностная тревожность	29,92±1,28	31,39±1,08
Таблицы Шульте, секунды	Эффективность работы	34,75±1,69	33,18±1,39
	Врабатываемость	1,06±0,06	1,02±0,04
	Психическая устойчивость	1,01±0,06	0,99±0,03

Примечание: ** – достоверность различий при $p < 0,001$ в сравнении с (1)

Таким образом, единственное существенное различие между группами испытуемых заключалось в более высокой эмоциональной устойчивости у физически тренированных студентов, что возможно, обусловлено влиянием систематических физических нагрузок [6].

Несмотря на все большую распространенность дефицита и дисбаланса основных МАЭ и микроэлементов (МЭ) среди студенческой молодежи, практически не изучалось их влияние на когнитивные функции и психологические характеристики личности на фоне загрязнения среды и организма токсичными металлами. В то же время международная группа экспертов ВОЗ рекомендует для исследования состояния нервной системы использовать нейроповеденческие тесты как биомаркеры нейротоксического действия металлов и раннего выявления нарушений познавательных функций [2]. Выполненный с этой целью корреляционный анализ результатов когнитивных тестов с содержанием Pb²⁺, Sr²⁺ и Ca²⁺ в волосах студентов, показал наличие корреляционных связей между рядом психологических характеристик и изучаемыми элементами (табл. 3).

Для такой характеристики внимания как эффективность работы (среднее время, затраченное на работу с одной таблицей), рассчитанной

по результатам теста «таблицы Шульте», были выявлены обратные корреляционные связи со Sr²⁺ в обеих группах испытуемых. На уровне тенденции – у медиков ($r_s = -0,27$, $p_d^* 0,10$), а у спортсменов – достоверная корреляция ($r_s = -0,59$, $p_d^* 0,02$). Такая связь была обнаружена нами ранее для ЭЭГ-коррелят внимания в группе студентов-медиков: амплитуда потенциала N2 в левом полушарии прямо коррелировала с уровнем Pb²⁺, Sr²⁺ [8].

Чем выше был уровень Ca²⁺ и Sr²⁺ в организме нетренированных студентов, тем выше была степень нейротизма. В то же время считают, что дефицит Ca²⁺ может приводить к эмоциональной нестабильности, раздражимости [30]. Тем не менее, по результатам нашего исследования Ca²⁺ и Sr²⁺ проявили себя как синергисты по отношению к такой характеристике темперамента, как эмоциональная устойчивость, что согласуется с существующими представлениями об их физиологической роли [23]. Вероятно имеет значение баланс этих элементов в организме, и для испытуемых с достаточным уровнем Ca²⁺ и Sr²⁺ в пределах нормы будет характерна высокая эмоциональная устойчивость (как в группе спортсменов), и более низкая (как в группе медиков), где значения Ca²⁺ были в пределах нижней границы нормы.

Взаимосвязь показателей психологических характеристик с содержанием металлов в биологически стабильных тканях (волосы) у студентов разных специализаций

Тест	Психологические показатели	свинец	стронций	кальций
Опросник Айзенка	Экстраверсия	(2) -0.36 (0.09)		
	Нейротизм (эмоциональная устойчивость)		(1) 0.38 (0.06)	(1) 0.36 (0.07)
Тест-опросник Спилбергера-Ханина	Реактивная тревожность	(2) 0.40 (0.06)		
Таблицы Шульце	Эффективность работы		(1) -0.27 (0.10)	
			(2) -0.59 (0.02)	
Тест-опросник Кеттелла	А. общительность	(2) -0.55 (0.04)	(2) 0.55 (0.03)	(2) 0.57 (0.03)
	І. чувствительность	(2) 0.55 (0.04)		
	М. творческий потенциал		(2) -0.46 (0.08)	
	О. неуверенность в себе	(2) 0.63 (0.02)		
	Q ₂ .самодостаточность	(2) 0.46 (0.09)		

Примечание: Приведены коэффициенты корреляции (rs) и их уровень значимости (p). Курсивом выделены корреляционные связи на уровне тенденции. Остальные сокращения те же, что и в табл. 1

Для характеристик личности, определяемых при помощи теста оценки собственного состояния Дембо-Рубинштейн у студентов-медиков не было выявлено корреляционных связей ни с одним элементом. У спортсменов были выявлены множественные статистически достоверные и приближающиеся к ним разнонаправленные корреляционные связи между личностными характеристиками-факторами (тест Кеттелла), главным образом, со Pb2+ и в меньшей степени со Sr2+ и Ca2+. Одна из характеристик, фактор А или «общительность», – подтверждает установленный факт возможного влияния Pb2+ на такой показатель темперамента как экстраверсия, рассчитанного по тесту Айзенка. В целом, характер установленных зависимостей свидетельствует скорее о неблагоприятном влиянии Pb2+ на психологические характеристики спортсменов, что согласуется с литературными данными о нейротоксическом действии этого ксенобиотика [9,36].

Реальные зависимости между показателями психологических характеристик и концентрациями элементов у испытуемых могут быть достаточно сложными, так как металлы зачастую проявляют не только функциональный антагонизм,

но и синергизм [23]. Единственным показателем, обнаружившим корреляционную связь со всеми тремя элементами, был фактор «общительности», при этом, чем меньше был уровень Sr2+ и Pb2+ в волосах, тем больше проявления общительности у юношей, занимающихся регулярными физическими нагрузками (рис. 1).

В то же время, Sr2+ и Ca2+ – известные антагонисты для костной ткани [23], проявили себя таким же образом по отношению к этой же личностной характеристике: чем выше были значения Ca2+ и ниже Sr2+ в волосах испытуемых этой же группы, тем выше были показатели общительности (рис 2).

Таким образом, уровень «общительности» среди студентов, занимающихся регулярными физическими тренировками в некоторой степени зависел от уровня Pb2+, Sr2+ и Ca2+ при их нормальном содержании в организме.

Что касается характера наблюдаемых корреляций, то пока можно говорить о том, что чем выше было содержание Pb2+ в пределах нормы у спортсменов, тем ниже была выраженность фактора чувствительности и выше – фактора неуверенности в себе и уровня реактивной тревожности. Безусловно, студентам, стремящим-

ся к достижению высоких спортивных результатов, необходимы не только чувство уверенности

в своих возможностях, но и оптимальный индивидуальный уровень «полезной тревоги» [7].

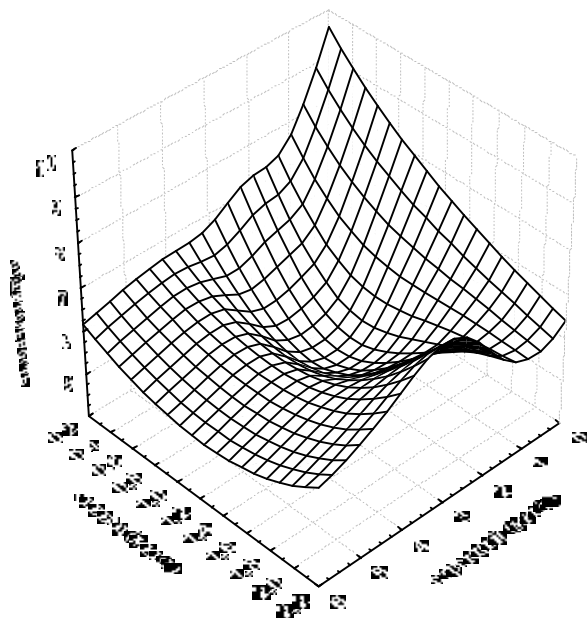


Рис.1. Взаимосвязь фактора общительности (тест Кеттела) с содержанием стронция и свинца в волосах студентов-спортсменов (n=25).

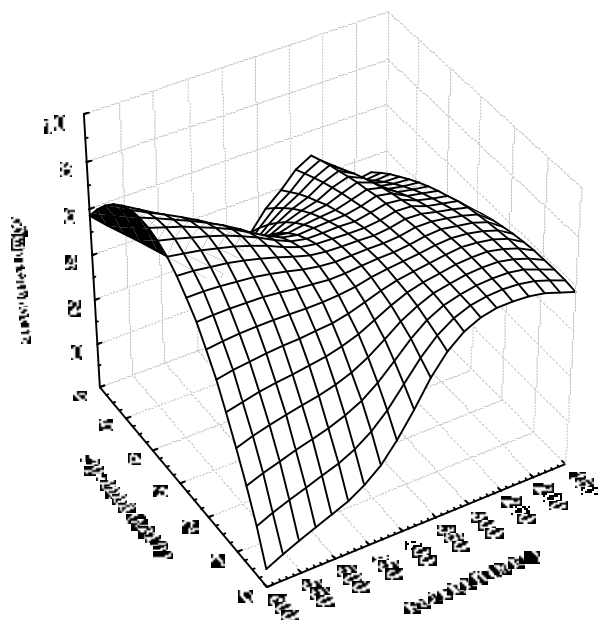


Рис.2. Взаимосвязь фактора общительности (тест Кеттела) с содержанием стронция и кальция в волосах студентов-спортсменов (n=25).

Таким образом, результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что сбалансированность изучаемых элементов у тренированных студентов была лучше, чем у нетренированных, большинство из которых имели дефицит Ca^{2+} , а некоторые повышенное содержание

Pb^{2+} и Sr^{2+} . Выявлено наличие умеренной, но достоверной значимости металлов (Pb^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}) при внутренних дозах в пределах условной нормы для психологических характеристик студентов разного уровня тренированности. При этом наибольшую функциональную значимость

имел Pb²⁺, что согласуется с известными сведениями о его нейротропном действии в низких дозах [9,36]. Реагирование психологических характеристик на изменение уровня элементов по данным корреляционного анализа физически тренированных юношей было выше (10 корреляционных связей), чем у физически нетренированных студентов (3 корреляционные связи) и наблюдалось, главным образом по отношению к Pb²⁺ и Sr²⁺ (6 и 5 корреляций соответственно против 2-х с Ca²⁺). Чувствительность психологических характеристик к содержанию металлов в организме по количеству выявленных корреляций распределилась следующим образом: общительность (3), эмоциональная чувствительность (2), эффективность работы (2), реактивная тревожность (1), неуверенность в себе (1), творческий потенциал (1), экстраверсия (1), самодостаточность (1). Плотность корреляцион-

ных связей при этом варьировала от слабой до средней ($0.27 < r < 0.63$).

Переход от школьного обучения к вузовскому сопровождается формированием новых форм поведения в условиях повышенной эмоциональной и психической нагрузки, создает новые риски для здоровья. Полученные нами данные по некоторым психологическим особенностям студентов с различным уровнем тренированности, в связи с элементным профилем волос представляют интерес, так как не подвергается сомнению необходимость комплексного использования психологических и физиологических методов при исследовании механизмов адаптации молодежи к изменяющимся условиям окружающей среды. Тем не менее ясно, что для более однозначного определения характера установленных связей, по-видимому требуется дальнейшее накопление и систематизация результатов.

О.О. Залата, О.В. Евстафьева

ПСИХОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУДЕНТІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОЇ ТРЕНОВАНОСТІ У ЗВ'ЯЗКУ З ЕЛЕМЕНТНИМ ПРОФИЛЕМ ВОЛОССЯ

Кримський Державний медичний університет

У досліджених з різним рівнем фізичної тренуваності (25 студентів-медиків та 25 студентів-спортсменів), що мешкають у міському середовищі методом рентген-флуоресцентної спектроскопії виявлені нормальні концентрації есенціального кальцію, токсичного свинцю та умовно-токсичного стронцію у фізіологічно стабільних тканинах (волосся). Визначено кращу збалансованість досліджуваних елементів у студентів, що регулярно займаються фізичним навантаженням. Кореляційний аналіз між психологічними характеристиками особистості, показниками уваги, тривожністю та концентрацією свинцю, стронцію і кальцію у волоссі виявив наявність достовірних та наближених до них кореляційних зв'язків. Кількість та щільність кореляційних зв'язків ($0.36 < r < 0.63$) вказують на більшу функціональну значимість свинцю, стронцію і значно меншу – кальцію для досліджуваних параметрів у тренуваних студентів. У групі нетренуваних студентів виявлена фізіологічна значимість тільки на рівні тенденції для стронцію з ефективністю роботи ($r = -0.27$, $p < 0.10$) і з рівнем емоційної стійкості ($r = 0.38$, $p < 0.06$), для кальцію тільки з рівнем емоційної стійкості ($r = 0.36$, $p < 0.07$). (Журнал психіатрії та медичної психології. — 2008. — № 1 (18). — С. 36-43).

O. Zalata, H. Evstafyeva

PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS AT DIFFERENT LEVEL OF PHYSICAL TRAINING IN CONNECTION WITH ELEMENTS CONTENT IN THE HAIRS

Krimian State medical university

The lead, strontium, calcium normal content by the method of X-ray fluorescent spectroscopies were determined at 25-th sportsmen-students and 25-th medical-students that are living in Simferopol city. The best balance of all elements was at sportsmen students. Statistically significant correlations between some psychological characteristics, parameters of attention, anxiety and content of lead, strontium and calcium at hairs were shown at both groups. The most number and values of correlative coefficient are recalled for lead and strontium and less for calcium at physical training students. The value of correlative coefficient was $0.36 < r < 0.34$. Statistically tendency correlations between efficacies of work ($r = -0.27$, $p < 0.10$), level of emotional stability ($r = 0.38$, $p < 0.06$) for strontium, and level of emotional stability for calcium ($r = 0.36$, $p < 0.07$) was record at group of not training students. (The Journal of Psychiatry and Medical Psychology. — 2008. — № 1 (18). — P. 36-43).

Литература

1. Великанова Л.П. Клинико-эпидемиологический мониторинг состояния нервно-психического здоровья детей и подростков // Педиатрия. — 2004. — № 1. — С. 67-70.
2. Гигиенические критерии состояния окружающей среды биомаркеры и оценка риска: концепции и принципы // Совместное издание Программы ООН по окружающей среде, Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения Женева. — 1996. — С. 96.
3. Говорин Н.В., Злова Т.В., Ахметова В.В. Нейроиммунный статус детей с резидуально-органическими психическими

- расстройством в условиях экотоксического воздействия // Российский психиатрический журнал — 2007. — № 1. — С. 42-46.
4. Добровольский Л.А., Белашова И.Г., Радванская Е.Л. Современные представления о влиянии низких уровней тяжелых металлов на иммунную и другие системы // Довкілля та здоров'я. — 2005. — № 2. — С. 73-78.
5. Евстафьева Е.В., Евстафьева И.А. Физиологическая роль химических элементов по данным натуральных исследований: подходы к ее изучению и первые итоги // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и

практического здравоохранения. Труды крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского. – 2007. – Т. 143, часть I. – С. 6–11.

6. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. – СПб.: Питер, 2001. – 464 с.

7. Кирушин В.А., Лобанов С.П., Стунева Г.И. Динамика психофизиологических показателей у студентов // Гигиена и санитария. – 2003. – №1. – С. 47–49.

8. Корреляционные связи между содержанием токсичных и эссенциальных металлов в организме и характеристиками ЭЭГ-потенциалов у юношей в условиях городской среды / Е.В. Евстафьева, О.А. Залата, Е.В. Репинская и др. // Нейрофизиология. – 2006. – Т.38, №2. – С. 167–173.

9. Куанова Л.Б. Функциональное поражение ЦНС у детей при действии свинца и хлорорганических пестицидов // Вестник Санкт-Петербургской ГМА им. И.И. Мечникова. – 2002. – № 3. – С. 141–143.

10. Лихолат О.А. Вільно радикальні процеси за пневмопатії, спричиненої низькими концентраціями солей стронцію // Довкілля та здоров'я. – 2001. – № 4. – С. 37–39.

11. Мажитова З.Х., Куанова Л.П. Нейропсихологические исследования в оценке функциональных отклонений индуцированных токсикантами окружающей среды // Педиатрия. – 1999. – № 1. – С. 75–78.

12. Мжелская Т.И., Ларский Э.Г. Исследование содержания микроэлементов и ферментов в волосах как новый подход к изучению метаболизма на тканевом уровне (обзор) // Лабораторное дело. – 1983. – № 1. – С. 3–10.

13. Нотова С.В., Бурцева Т.И. Оценка макроэлементов в волосах учащейся молодежи г. Оренбурга // Микроэлементы в медицине – 2004. – № 4. – С. 103–105.

14. Орджоникидзе З.Г., Катулин А.Н., Скальный А.В. Особенности элементного состава волос профессиональных футболистов // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т.4, Вып. 4. – С. 25–29.

15. Основные показатели физиологической нормы у человека / Под ред. И.М. Трахтенберга. – Киев: Авиценна, 2001. – 372 с.

16. Очерки возрастной токсикологии / Под ред. И.М. Трахтенберга. – Киев: Авиценна, 2006. – 316 с.

17. Павленко В.Б., Луцюк Н.В., Борисова М.В. Связь характеристик вызванных ЭЭГ-потенциалов с индивидуальными особенностями внимания у детей // Нейрофизиология. – 2004. – Т. 36, № 4. – С. 313–321.

18. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики, тесты. – Самара: Издательский дом “БАХРАХ-М”, 2003. – 672 с.

19. Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии. – М.: ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс, 1999. – 448 с.

20. Сердюк А.М., Тимченко О.І. Здоров'я населення України: вплив навколишнього середовища на його формування. – Київ – Сімферополь: Изд. Центр КГМУ, 2000. – 34 с.

21. Синайко В.М. Закономерности динамики самооценки психического состояния студентов медицинского вуза // Украинский медицинский альманах. – 2002. – Т. 5, № 6. – С. 125–127.

22. Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Громова О.А. Макро- и микроэлементы в физической культуре и спорте. – М.: ОАО

«Издательский дом “Городец”, 2000. – 70 с.

23. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.:ОНИКС 21 век. Мир, 2004. – 272 с.

24. Сухотина Н.К. Психическое здоровье детей, проживающих в регионах с различным уровнем антропогенного загрязнения // Социальная и клиническая психиатрия. – 2001. – № 2. – С. 19–23.

25. Тяжелые металлы внешней среды и их влияние на репродуктивную функцию женщин / А.М. Сердюк, Э.Н. Белицкая, Н.М. Паранько, Г.Г. Шматков. – Д.: АРТ-ИРЕСС, 2004. – 148 с.

26. Assessment of Reference Values for Elements in Hair of Urban Normal Subjects / S. Caroli, O. Senofonte, N. Violante et al // Microchemical J. 1992. – Vol. 46. – P. 174–183.

27. Burke L. Nutrition for sport. Getting the most out of training // Aust. Fam. Physician. – 1999. – Vol. 28. – № 6. – P.561–567.

28. Calvin L.Y., Hoover D., Silbergeld E. Aggressive behavior mice: effects of lead exposure in adulthood // Neurobehavioral methods and effects in occupation and environmental health. – Extended abstracts from 8-th international symposium. – Brescia, Italy. – 2002.

29. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury / Ph. Grandjean, P. Weihe, R.F. White et al. Neurotoxicology and Teratology. – 1997. – Vol. 19. – P. 417–428.

30. Eck P., Wilson L Tissue minerals and associated emotional states // NeuroReport. – 1987. – Vol. 3. – P. 1033–1036.

31. Effects of the lead and arsenic on the nervous system in occupation exposure / D. Sursel, V. Coldea, A. Mocan, R. et al. // Neurobehavioral methods and effects in occupation and environmental health. – Extended abstracts from 8-th international symposium. – Brescia, Italy. – 2002.

32. Gimenes L., Angerami J.G., Eckerman D. Neurobehavioral assessment of Brazilian workers exposed to lead in battery factories // Neurobehavioral methods and effects in occupation and environmental health. – Extended abstracts from 8 th international symposium. – Brescia, Italy. – 2002.

33. Grandjean Ph., White R.F., Sullivan K. Impact of contrast sensitivity performance on visually presented neurobehavioral tests in mercury-exposed children // Neurotoxicology and Teratology. – 2001. – Vol. 23. – P. 141–146.

34. Grandjean Ph. Late insights into early origins of disease // Extended abstracts from I-th international conference «Fetal Programming and Developmental Toxicity». – Denmark. – 2007. – P. 18.

35. Lead-Cadmium interaction effect on the lipid peroxidation in the brain of poisoned rats / A. Skoczyska, B. Turczyn, R. Porcb, A. Wojakowska // Neurobehavioral methods and effects in occupation and environmental health. □)□\$%)□ Extended abstracts from 8-th international symposium. □)□\$%)□ Brescia, Italy. □)□\$%)□ □ 2002.

36. Needleman H.L. What can the study of lead teach us about other toxicants?: Conf. Environ. Health 21st Century. Research Triangle Park, N. C., Apr. 5–6, 1990 // Environ. Health Perspect. – 1990. – Vol. 86. – P. 183–189.

37. Saggese G., Baroncelli G.I., Birtelloni S. // J. Pediatr. Endocrinol. Metabol. – 2001. – Vol. 14, № 7. – P. 833–859.

38. Valkonic V. Human hair. Fundamentals and methods for measurement of elemental composition. – Boca Raton: CRC Press, Inc., 1988. – Vol. 1. – 164 p.

Поступила в редакцию 17.10. 2007