

сосуды, в результате чего увеличивается кровоснабжение органов (в нашем случае органов челюстно-лицевой области, что, в свою очередь, ведет к повышению репаративных процессов в кости за счет улучшения кровотока в нижней луночковой артерии).

Из приведенных данных обследования больных видно, что за счет перечисленных терапевтических эффектов обеспечиваются следующие преимущества:

— сокращаются сроки стационарного лечения ввиду более быстрого купирования посттравматических явлений (отек, инфильтрация тканей, гематомы);

— происходит более быстрое купирование болевого синдрома, отсутствует необходимость приема анальгетиков;

— уменьшается число осложнений инфекционно-воспалительного характера (нагноение костной раны, травматические остеомиелиты, нагноившиеся гематомы).

В итоге сокращаются средние сроки лечебно-реабилитационных мероприятий и отсутствует необходимость длительного амбулаторного долечивания.

**Заключение.** Предложенный нами способ коррекции вегетативных нарушений у больных с переломами нижней челюсти позволяет уменьшить проявление общей активности симпатического отдела ВНС, что приводит к более быстрому достижению равновесного состояния её, способствуя тем самым уменьшению проявлений стресса, повышению общей резистентности организма и, как следствие, уменьшению числа осложнений.

**Конфликт интересов.** Работа выполнена в рамках НИР кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского.

#### Библиографический список

1. Рогатина Т.В. Роль микроциркуляторного и коагуляционного звеньев системы гемостаза и реологических свойств крови в нарушении микроциркуляции у больных с переломами

ми нижней челюсти и их воспалительных осложнениях: автореф. дис.... канд. мед. наук. Саратов, 2005.

2. Ерокина Н.Л. Современные методы обследования и обоснование патогенетического лечения воспалительных заболеваний пародонта у больных с переломами нижней челюсти: автореф. дис.... д-ра. мед. наук. Волгоград, 2009.

3. Форетические свойства физических полей и приборы для оптимальной физиотерапии в урологии, стоматологии, офтальмологии / Ю.М. Райгородский, В.Н. Лясников, Ю.В. Серянов, А.В. Лепилин. Саратов. 2000. 213 с.

4. Применение динамической магнитотерапии с помощью аппарата АМО-АТОС-Э в пред- и послеоперационном лечении пародонта / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, Н.В. Булкина [и др.] // Стоматология. 2007. № 4. С. 25–27.

5. Динамическая магнитотерапия в комплексном лечении флегмон челюстно-лицевой области и переломов нижней челюсти / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, В.Г. Ноздрачев, Н.Л. Ерокина // Стоматология. 2007. № 5. С. 55–57.

6. Мардар А.И., Кладиенко Д.П. Цитохимический способ выявления катехоламинов в эритроцитах // Лабораторное дело. 1986. № 10. С. 586–588.

#### Translit

1. Rogatina T.V. Rol' mikrocirkuljatornogo i koaguljacionnogo zven'ev sistemy gemostaza i reologicheskikh svojstv krovi v narushenii mikrocirkuljacji u bol'nyh s perelomami nizhej cheljusti i ih vospalitel'nyh oslozhenijah: avtoref. dis.... kand. med. nauk. Saratov, 2005.

2. Erokina N.L. Sovremennye metody obsledovanija i obosnovanie patogeneticheskogo lechenija vospalitel'nyh zabolevanij parodonta u bol'nyh s perelomami nizhej cheljusti: avtoref. dis.... d-ra. med. nauk. Volgograd, 2009.

3. Foreticheskie svojstva fizicheskikh polej i pribory dlja optimal'noj fizioterapii v urologii, stomatologii, oftal'mologii / Ju.M. Rajgorodskij, V.N. Ljasnikov, Ju.V. Serjanov, A.V. Lepilin. Saratov. 2000. 213 s.

4. Primenenie dinamicheskoj magnitoterapii s pomow'ju apparata АМО-АТОС-Е в пред- i послеоперационном лечении пародонта / А.В. Лепилин, Ю.М. Райгородский, Н.В. Булкина [и др.] // Стоматология. 2007. № 4. С. 25–27.

5. Dinamicheskaja magnitoterapija v kompleksnom lechenii flegmon cheljustno-licevoj oblasti i perelomov nizhej cheljusti / A.V. Lepilin, Ju.M. Rajgorodskij, V.G. Nozdrachev, N.L. Erokina // Stomatologija. 2007. № 5. С. 55–57.

6. Mardar A.I., Kladienko D.P. Citoхимический способ vyjavlenija kateholaminov v eritrocitah // Laboratornoe delo. 1986. № 10. С. 586–588.

УДК: 616.89–008.46/47–053.6

Оригинальная статья

### ОСОБЕННОСТИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКИХ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СВЯЗИ С СОДЕРЖАНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ

**О.А. Залата** — Украина, г. Симферополь, ГУ Крымский ГМУ им. С.И. Георгиевского, кафедра нормальной физиологии, доцент, кандидат медицинских наук; заведующая кафедрой нормальной физиологии, профессор, доктор медицинских наук; **Е.В. Евстафьева** — Украина, г. Симферополь, ГУ Крымский ГМУ им. С.И. Георгиевского, заведующая кафедрой нормальной физиологии, профессор, доктор медицинских наук.

#### PECULIARITIES OF COGNITIVE FUNCTIONS IN URBAN CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION IN RELATION TO THE CHEMICAL ELEMENTS CONTENT IN A HAIR

**O. O. Zalata** — Crimean State Medical University n.a. S. I. Georgiyev, Department of Nominal Physiology, Associate Professor, Candidate of Medical Science; **E. V. Yevstafyeva** — Crimean State Medical University n.a. S. I. Georgiyev, Head of Department of Nominal Physiology, Professor, Doctor of Medical Science.

Дата поступления — 25.05.2012 г.

Дата поступления в печать — 28.05.2012 г.

**Залата О.А., Евстафьева Е.В.** Особенности когнитивных функций городских детей с нарушениями психического развития в связи с содержанием химических элементов в волосах // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 428–432.

**Цель:** анализ особенностей когнитивных функций детей с нарушениями психического развития, обусловленных содержанием химических элементов в волосах. **Материал и методы.** У 30 детей (12,8±0,3) лет с нарушениями психического развития и у 30 здоровых ровесников методом рентген-флуоресцентной спектродетометрии установлены особенности элементного баланса организма по содержанию в пробах волос кальция, железа, марганца, никеля, молибдена, стронция и свинца. **Результат.** Гиперэлементоз никеля, кальция, избыток марганца у 55%, дефицит железа у 21% детей характеризовали элементный статус в опытной группе. Установили гипозэлементоз кальция, железа и марганца у детей группы контроля. Содержание стронция и свинца в обеих

когортах было нормальным, содержание молибдена в волосах обнаружилось у 40% детей опытной и 30% контрольной группы. С помощью непараметрического корреляционного анализа обнаружено статистически значимое ( $0,34 < r < 0,54$ ) влияние концентраций никеля, кальция, железа, стронция, свинца в организме на особенности когнитивных функций детей обеих групп, но в большей степени для детей с нарушениями психического развития. Характер корреляционных связей свидетельствовал о негативном влиянии элементного дисбаланса на характеристики произвольного внимания при избытке содержания элемента (никель) в опытной группе и при дефиците (железо) в обеих когортах. Не обнаружили влияния марганца на характеристики когнитивных функций обеих групп городских детей.

**Ключевые слова:** дети, когнитивные функции, элементный баланс.

**Zalata O. O., Yevstafyeva E. V. Peculiarities of cognitive functions in urban children with mental retardation in relation to the chemical elements content in a hair // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2012. Vol. 8, № 2. P. 428–432.**

In 30 children in the age of  $12,8 \pm 0,3$  with mental retardation and 30 healthy children of the same age an element balance of organism and state of cognitive functions were related. The content of elements (Ca, Fe, Mn, Mo, Ni, Sr, Pb) in the hair was determined by a method of X-ray fluorescent spectroscopy. The content of Ca, Ni and Mn in 55% of children and the deficiency of Fe in 21% of children with mental retardation were established. The deficiency of Ca, Fe and Mn of healthy children was displayed. The value of Sr and Pb in organism in children of booth group was normal. The content of Mo in hair in 40% of children with mental retardation and in 30% of children of a check-group were established. The relationship between the content of chemical elements in organisms and state of cognitive functions was analyzed by non-parametric analysis by Spearman. The excess of Ni in organism of children with mental retardation and deficiency of Fe in organism of children in booth groups negatively influenced the characteristics of cognitive functions ( $0,34 < r < 0,54$ ). The influence on characteristics of cognitive functions of Mn was not revealed.

**Key words:** children, cognitive functions, element balance.

**Введение.** В настоящее время психическое состояние детей расценивается как чувствительный и важный маркер экологических нарушений. У городских детей чаще обнаруживают дисгармонию в физическом, эмоциональном и интеллектуальном развитии [1], а проблемой прогрессирующего ухудшения психического здоровья детского населения занимаются специалисты не только в области детской психиатрии, неврологии, но и развивающегося нового направления в медицине и психологии — экологической психофизиологии. Развитие междисциплинарных контактов между психофизиологией, обладающей мощным арсеналом диагностических тестовых методик для скрининга и долговременных наблюдений за состоянием когнитивных функций развивающегося организма, и биоэлементологией способствует углублению знаний о взаимосвязи психического и физического здоровья человека. Изучение влияния химических элементов, участвующих в обеспечении нервных процессов или известных своим нейротоксическим действием, на высшие психические функции является распространенным и актуальным направлением в зарубежных нейрофизиологических исследованиях (Food for the Brain, Brain Bio Center, USA). Около десяти лет прогрессивно развивается еще одно новое направление в медицине — биотическая психиатрия, которое занимается вопросами диагностики нарушений обмена микроэлементов (МЭ) и витаминов при психических расстройствах и способов коррекции с использованием минерал-витаминных комплексов [2].

В ранее выполненных работах рассматривали взаимосвязь состояния когнитивных функций (кратковременная память, произвольное внимание) детей 12–13 лет, жителей регионов Украины, с разным уровнем техногенной нагрузки в связи с содержанием в их организме кальция, стронция и свинца [3, 4]. Можно ожидать, что характеристики когнитивных функций детей с нарушением психического развития могут иметь особенности, обусловленные элементным балансом организма. В связи с этим целью настоящего исследования стал анализ особенностей

когнитивных функций (кратковременная память, произвольное внимание) детей с нарушениями психического развития в связи с содержанием в волосах ряда химических элементов: кальция, железа, марганца, молибдена, никеля, стронция и свинца (далее — Ca, Fe, Mn, Mo, Ni, Sr, Pb).

**Методы.** В условиях натурального эксперимента с помощью биомониторингового и психологического обследования была тестирована группа детей, воспитанников школы-интерната № 1, г. Симферополь, Украина. В когорту вошли 30 человек (20 мальчиков и 10 девочек) от 10 до 16 лет, средний возраст  $12,8 \pm 0,3$  года. Диагностическая квалификация нарушений психического развития детей осуществлялась детскими психиатрами на основе клинико-психопатологического анализа. Подробное описание нозологий, установленных по данным клинического обследования детей опытной группы, представлено ранее [5]. Группу сравнения составили 30 практически здоровых ровесников (15 мальчиков, 15 девочек), жителей г. Симферополя.

Содержание семи химических элементов (Ca, Fe, Mn, Mo, Ni, Sr, Pb) в образцах волос детей обеих групп определяли методом рентген-флуоресцентной спектрофотометрии (измерение по методике № 12–4502) в лаборатории промышленной токсикологии и гигиены труда Института медицины труда (г. Киев). Исследование состояния кратковременной памяти выполняли с помощью теста А. Р. Лурия «Запоминание 10 слов», который используется не только для оценки состояния кратковременной памяти испытуемых, но и утомляемости, активности внимания. Для определения характеристик произвольного внимания: объема, устойчивости, психического темпа, работоспособности — использовали когнитивный тест «таблицы Шульце». Тест «Корректирующая проба» Бурдона — Анифимова был использован для выявления устойчивости внимания и способности его концентрации. Подробно методика психологического тестирования и оценки полученных результатов описана ранее [4].

При проведении психологического тестирования и отборе биоматериала (пробы волос) соблюдали этические нормы, необходимые при работе с детским контингентом [6].

Статистический анализ данных проводился при помощи программ Microsoft Excel XP, Statistica 6.0

**Ответственный автор** — Залата Ольга Александровна.

Адрес: Украина, АРК, 95006, г. Симферополь, б-р Ленина, 5/7, КГМУ.

Тел.: +30 10 0652 554 820.

E-mail: olga\_zalata@mail.ru

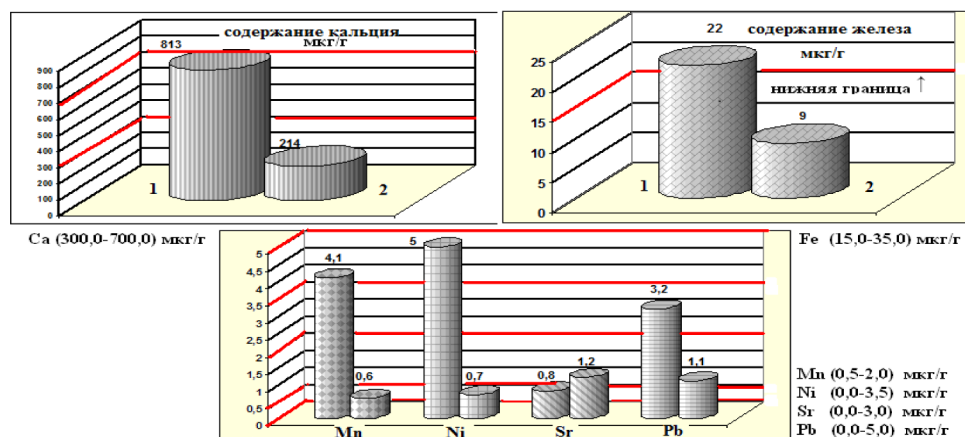


Рис. 1. Содержание химических элементов в волосах детей с нарушением психического развития (1) и здоровых детей (2)  
Примечание: под гистограммами представлены референтные значения содержания Ca, Fe, Mn, Ni, Sr, Pb в волосах

(Stat-Soft, 2001). Проверку характера распределения показателей когнитивных функций выполняли по критериям Колмогорова — Смирнова и Лиллифорс. В случае нормального распределения показателя оценивали средние значения (M), среднеквадратическое отклонение (SD), в случае распределения, отличающегося от нормального, — медиану (Me) и интерквартильный размах (25%, 75%). Данные биомониторингового и психологического обследования детей обрабатывали посредством непараметрического корреляционного анализа по Спирмену. В оценке результатов статистически достоверными считали результаты при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Проверка характера распределения содержания химических элементов в волосах детей опытной группы по критерию Колмогорова — Смирнова и Лиллифорс показала, что к нормальному приближалось распределение эссенциальных Ca, Mn и условно-токсичного Ni, а в группе контроля — Ca, Ni и Pb.

На рис. 1 представлены значения медиан Ca, Fe, Mn, Ni, Sr, Pb в волосах детей, за исключением Mo, медиана и 25-й перцентиль которого в обеих группах были равны нулю.

Результаты выполненного корреляционного анализа параметров когнитивных функций и содержания химических элементов в волосах позволили установить ряд статистически значимых корреляций. Обнаружили реагирование на концентрацию всех химических элементов, за исключением Mn, преимущественно со стороны показателей произвольного внимания, но не кратковременной памяти в обеих

группах детей. При этом чувствительность параметров познавательных функций детей с нарушением психического развития к присутствию в организме исследуемых элементов в выявленных концентрациях была выше: 9 корреляций против 5 в контрольной группе (рис. 2, 3). Плотность всех обнаруженных корреляционных связей колебалась от средней до сильной  $0,34 < r < 0,54$ , но при этом была статистически достоверной ( $0,05 < p < 0,001$ ).

Установлены также корреляционные связи характеристик произвольного внимания, определенных с помощью корректурной пробы Анифимова — Бурдона с содержанием других МЭ: Sr, Fe, Mo и Ca. Степень ПВ коррелировала с концентрациями эссенциальных Fe и Mo, а концентрации Ca и Sr — с точностью внимания (ТВ).

В группе контроля немногочисленные достоверные корреляционные связи обратного характера обнаружены для концентраций Fe с временем поиска цифр в двух таблицах Шульте; значения Pb, не выходящие за пределы референтного значения, оказались значимы для ТВ и объема кратковременной памяти, а содержание эссенциального Mo — для психической устойчивости личности здоровых испытуемых (рис. 3).

Влияние установленных концентраций Mn на характеристики когнитивных функций детей обеих групп не было обнаружено.

**Обсуждение.** Известно, что элементная диагностика такой системы, как нервная, сопряжена с многочисленными проблемами и трудностями, а определение содержания химических элементов в

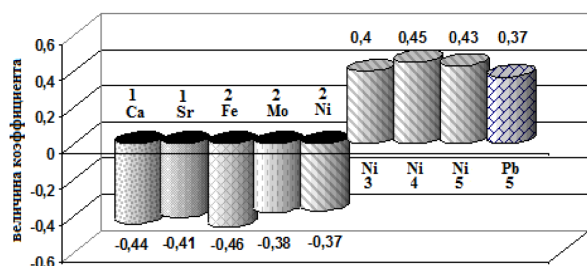


Рис. 2. Коэффициенты корреляции (r) показателей произвольного внимания с содержанием химических элементов в волосах детей с нарушениями психического развития (n=30); ( $0,05 < p < 0,001$ )

Примечание: 1 — точность внимания; 2 — продуктивность внимания; 3 — эффективность работы; 4 и 5 — время поиска цифр в таблицах Шульте № 4, 5

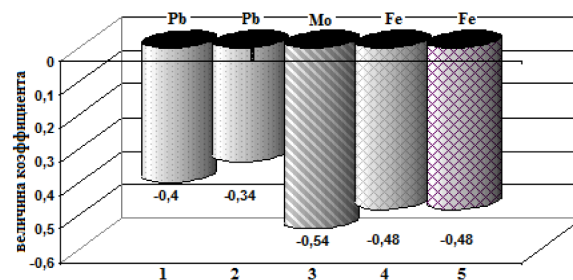


Рис. 3. Коэффициенты корреляции (r) показателей кратковременной памяти и произвольного внимания с содержанием химических элементов в волосах здоровых детей (n=30), ( $0,05 < p < 0,001$ )

Примечание: 1 — воспроизведение слов через час; 2 — точность внимания; 3 — психическая устойчивость; 4 и 5 — время поиска цифр в таблицах Шульте № 2, 5

экспериментальных моделях показало нестабильность и высокую лабильность макро- и МЭ, присутствующих в крови и ликворе [7]. В связи с этим для достоверной оценки состояния элементного баланса организма детей широко применяют их исследование в биологической стабильной ткани, в пробах волос.

Оценка результатов биомониторингового исследования содержания семи элементов в волосах детей с нарушением психического развития позволила установить следующие особенности их элементного баланса: гиперэлементоз условно-токсичного Ni и основного Ca сочетался с избытком эссенциального Mn у 55% и дефицитом эссенциального Fe у 21% обследуемых. Содержание условно-токсичного Sr и токсичного Pb находилось в пределах условной нормы, а концентрации Mo в волосах выявили только у 40% детей группы. У практически здоровых школьников элементный баланс характеризовался дефицитом эссенциальных Ca, Fe и Mn, содержание Ni, Sr, и Pb находилось в границах референтных значений, а содержание Mo было обнаружено в волосах только 30% детей.

Международная группа экспертов ВОЗ рекомендует для исследования состояния нервной системы использовать нейроповеденческие тесты как биомаркеры нейротоксического действия металлов и раннего выявления нарушений познавательных функций [8]. В ранее выполненной работе по результатам психологического тестирования состояния когнитивных функций у детей с нарушением психического развития мы обнаружили достоверно худшие показатели кратковременной памяти (снижение объема), произвольного внимания (ослабление концентрации, устойчивости, гибкости) по сравнению с практически ровесниками [5].

Хотя интерпретация результатов психологического исследования сопряжена с рядом трудностей, которые прежде всего связаны с отсутствием количественного выражения норм функциональных показателей высшей нервной деятельности человека, это не является помехой для установления возможной зависимости этих показателей от каких-либо факторов, имеющих определенное значение для них и использования с этой целью корреляционного анализа.

Так, в настоящем исследовании по результатам корреляционного анализа у детей с нарушениями психического развития из всех семи элементов наибольшей значимостью для характеристик когнитивных функций обладал Ni (4 корреляционные связи). Характер корреляционных связей этого условно-токсичного элемента с параметрами произвольного внимания: обратный с продуктивностью внимания (ПВ) и прямой с эффективностью работы (ЭР) и временем поиска цифр в двух таблицах Шульце — указывал на то, что дети с более высокими эндогенными концентрациями Ni могут иметь худшие показатели ПВ. Это означает, что за равное время (5 мин) такие дети просматривают меньшее количество знаков в корректурной пробе, тратят больше времени на поиск цифр в отдельных таблицах Шульце, чем те, у которых содержание Ni было оптимальным. В целом полученный результат может свидетельствовать о том, что гиперэлементоз Ni может играть определенную роль в снижении активного внимания, таким образом обуславливая и более низкую работоспособность у таких детей.

В литературе содержится недостаточно сведений о роли Ni для нервных и психических процессов человека. Его эссенциальность в экспериментах на животных была показана рядом исследователей

(Nielsen, 1970; Anke, 1973), в то же время интоксикация этим МЭ в эксперименте у крышек вызывала нарушения мотивационного поведения, обучающих навыков, ухудшала состояние кратковременной памяти (Paule и соавт., 1999). Возможно, подобные изменения высших психических функций и поведения могут иметь место и у человека при накоплении избыточных концентраций условно-токсичного Ni в организме. При этом на сегодняшний день установлено, что основными путями поступления этого металла в организм человека являются кожа, дыхательная система и продукты питания, а источниками повышенных концентраций могут быть украшения из металлических сплавов, пирсинг, мобильные телефоны, бытовая техника, посуда, дым сигарет, биологически активные добавки, некоторые продукты (чай, кофе, шоколад, помидоры, огурцы, маргарин) [9, 10].

Учитывая обратный характер корреляций, обнаруженных для характеристик произвольного внимания (корректурная проба Анифимова — Бурдона) с содержанием других МЭ: Sr, Fe, Mo и Ca, можно предположить, что дети с более низкими концентрациями в организме эссенциального Fe и избыточными основным Ca, отличаются от детей с оптимальными уровнями этих элементов худшими результатами по безошибочному выполнению корректурной пробы и, таким образом, характеризуются менее развитым произвольным вниманием.

Однонаправленный характер корреляций между уровнем Sr и Ca и величиной ТВ позволяет говорить, что у детей с более высокими концентрациями этих элементов можно ожидать худшие показатели произвольного внимания. Известно, что динамика этих элементов в организме носит антагонистичный характер, а такой эффект известен для костной ткани [9]. В то же время эти элементы относятся к одной химической группе периодической системы Менделеева, что может обуславливать их функциональный синергизм. Это подтверждает однонаправленный характер корреляционных связей, выявленных в настоящем исследовании. При этом в ранее выполненной работе мы установили однонаправленный характер взаимосвязи для Sr и Pb с ЭР у практически здоровых подростков 14–15 лет [3], а у детей с функциональными расстройствами АНС взаимосвязь Pb и Sr с характеристиками произвольного внимания была обнаружена только с помощью метода множественной регрессии [4].

Таким образом, у детей с нарушением психического развития влиянием на характеристики произвольного внимания обладали элементы, представленные в организме в избыточных (Ni и Ca), дефицитных (Fe), а также в нормальных (Sr) концентрациях.

Характер корреляционных связей, установленных для показателей когнитивных функций детей группы контроля, позволяет говорить скорее о негативном влиянии дефицита Fe на характеристики произвольного внимания. В литературе описано, что при этом может нарушаться продукция нейромедиаторов (серотонина, дофамина, норадреналина), синтез миеллина [7], что, очевидно, затрудняет процесс передачи импульсов в нервной системе, а значит, и возможность адекватной реализации высших психических функций, в том числе внимания. В целом это согласуется с полученными нами результатами корреляционного анализа: обратный характер корреляций содержания Fe в организме детей опытной и контрольной групп свидетельствовал об ухудшении

показателя ПВ у первых и замедлении процесса поиска цифр в таблицах Шульце у вторых (см. рис. 2, 3).

Несмотря на то что Mn играет важную роль в процессах синаптической передачи с участием мономинов (дофамина, серотонина, норадреналина), его влияние в выявленных концентрациях нами не было обнаружено.

**Выводы:** 1. Элементный баланс в группах здоровых детей и детей с нарушениями психического развития различался: у первых наблюдали дефицит эссенциальных (кальций, железо, марганец) элементов, в то время как у вторых имел место преимущественный гиперэлементоз (кальций, никель, марганец).

2. Обнаружено, что особенности когнитивных функций у городских детей от 10 до 15 лет умеренно, но статистически значимо ( $0,34 < r < 0,54$ ) зависели от уровня никеля, кальция, железа, стронция, свинца в организме, в большей степени у детей с нарушениями психического развития по сравнению со здоровыми ровесниками.

3. Характер корреляционных связей свидетельствовал о негативном влиянии элементного дисбаланса на характеристики произвольного внимания как в случае избыточного содержания элемента (никель) у детей с нарушением психического развития, так и в случае в разной степени выраженного дефицита (железо) в обеих когортах.

**Конфликт интересов.** Настоящая работа выполнена без финансовой поддержки. В полученных результатах нет коммерческой заинтересованности как отдельных лиц, так физических и юридических лиц. Статья не содержит описаний чужих объектов патентного и другого вида прав.

#### Библиографический список

1. Федосеев В.А. Психологические особенности детей, подвергающихся неблагоприятному воздействию окружающей среды // Медицинские исследования. 2001. Т. 1, вып. 1. С. 45–49.
2. Алексеенко Е. Э. Применение препаратов, влияющих на баланс микроэлементов в психиатрической и общесоматической практике // Микроэлементы в медицине. 2000. № 1. С. 61–62.
3. Залата О.О. Психологічні особливості учнів різного віку у зв'язку із вмістом свинцю, стронцію та кальцію в організмі: автореф. дис. на здобуття вч. ступеню канд. мед. наук. Львів, 2009. 20 с.
4. Залата О.А. Характеристика когнитивных функций (кратковременная память, произвольное внимание) детей 12–13 лет с разным неврологическим статусом из регионов с разной антропогенной нагрузкой // Таврический медико-биологический вестник. 2010. Т. 13. № 1 (49). С. 61–66.

5. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects: world medical association declaration. Helsinki, 1964.

6. Залата О.А., Слюсаренко А.Е., Евстафьева Е.В. Оценка психофизиологического состояния и иммунологической реактивности организма городских детей в Крымском регионе // Окружающая среда: экологические и медицинские проблемы: интернет-конференция, 7 ноября 2011 г. Саранск, Мордовия, Россия. URL: <http://env.mordgpi.ru/>.

7. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в неврологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 304 с.

8. 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 / ВОЗ: Медицина. Женева, 1996. 96 с.

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

10. Mechanisms of nickel allergy / E. Czamobilska, K. Obtulowicz, K. Wsolek [et al.] // PizeglLek. 2007. Vol. 64, № 7–8. P. 502–507.

#### Translit

1. Fedoseev V.A. Psihologicheskie osobennosti detej, podvergajuwisja neblagoprijatnomu vozdejstviyu okružhajuwej sredy // Medicinskie issledowanija. 2001. T. 1, vyp. 1. S. 45–49.

2. Alekseenko E. Je. Primenenie preparatow, wlijajuwih na balans mikroelementow w psichiatricheskoj i obwesomatichskoj praktike // Mikroelementy w medicine. 2000. № 1. S. 61–62.

3. Zalata O.O. Psihofiziologični osoblivosti uchniv rıznoġo wiku u zw'jazku iz wmistom swincju, stronciju ta kal'ciju w organizmi: avtoref. dis. na zdobuttja vch. stupenju kand. med. nauk. L'viv, 2009. 20 s.

4. Zalata O.A. Harakteristika kognitivnyh funkcij (kratkovremennaja pamjat', proizvol'noe wnimanie) detej 12–13 let s rıznyim nevrologičeskim statusom iz regionow s rıznoġo antropogennoj nagruzkoj // Tavricheskoj mediko-biologičeskoj westnik. 2010. T. 13. № 1 (49). S. 61–66.

5. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects: world medical association declaration. Helsinki, 1964.

6. Zalata O.A., Sljusarenko A.E., Evstaf'eva E.V. Ocenka psichofiziologičeskogo sostojanija i immunologičeskoj reaktivnosti organizma gorodskih detej w Krymskom regione // Okružhajuwaja sreda: jekologičeskie i medicinskie problemy: internet-konferencija, 7 nojabrja 2011 g. Saransk, Mordovija, Rossija. URL: <http://env.mordgpi.ru/>.

7. Kudrin A.V., Gromova O.A. Mikroelementy w nevrologii. M.: GjeOTAR-Media, 2006. 304 s.

8. Gigenicheskie kriterii sostojanija okružhajuwej sredy: Biomarkery i ocenka riska: koncepcii i principy: sovmestnoe izdanie Programmy OON po okružhajuwej sredе, Mezhdunarodnoj organizacii truda i Vsemirnoj organizacii zdravoohranenija / VOZ: Medicina. Zheneva, 1996. 96 s.

9. Skal'nyj A. V., Rudakov I.A. Bioelementy w medicine. M.: ONIKS 21 vek; Mir, 2004. 272 s.

10. Mechanisms of nickel allergy / E. Czamobilska, K. Obtulowicz, K. Wsolek [et al.] // PizeglLek. 2007. Vol. 64, № 7–8. P. 502–507.

УДК 616.832–004.2-36-037:616–073.756.8

Оригинальная статья

## АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ ПЕРЕХОДА МОНОФОКАЛЬНОГО КЛИНИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННОГО СИНДРОМА В КЛИНИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНЫЙ РАССЕЯННЫЙ СКЛЕРОЗ

**А.В. Захаров** — ГБОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравоохранения России, ассистент кафедры неврологии и нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **И.Е. Повереннова** — ГБОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравоохранения России, заведующая кафедрой неврологии и нейрохирургии, профессор, доктор медицинских наук; **Е.В. Хивинцева** — ГБОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравоохранения России, ассистент кафедры неврологии и нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **И.В. Грешинова** — ГБОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравоохранения России, соискатель кафедры неврологии и нейрохирургии; **Е.А. Гендулина** — ГБОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравоохранения России, соискатель кафедры неврологии и нейрохирургии.

## THE ANALYSIS OF TRANSITION PROBABILITY MONOFOCAL CLINICALLY ISOLATED SYNDROME TO CLINICALLY DEFINITE MULTIPLE SCLEROSIS

**A. V. Zakharov** — Samara State Medical University, Department of Neurology and Neurosurgery, Assistant, Candidate of Medical Science; **I. E. Poverennova** — Samara State Medical University, Head of Department of Neurology and Neurosurgery, Professor, Doctor of Medical Science; **E. V. Khivintseva** — Samara State Medical University, Department of Neurology and Neurosurgery, Assis-