

УДК 616.89 – 008.46/47-053.6

© О.А. Залата, 2010.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ (КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ, ПРОИЗВОЛЬНОЕ ВНИМАНИЕ) ДЕТЕЙ 12-13 ЛЕТ С РАЗНЫМ НЕВРОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ ИЗ РЕГИОНОВ С РАЗНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

О.А. Залата

*Кафедра нормальной физиологии (зав. кафедрой д.мед.н., проф. Е.В. Евстафьева)
Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, г. Симферополь.*

COGNITIVE FUNCTIONS (SHORT-TERM MEMORY AND VOLUNTARY ATTENTION) IN 12-13 YEAR OLD CHILDREN, RESIDENT IN REGIONS WITH THE DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOADING

O.A. Zalata

SUMMARY

In thirty healthy individuals (12-13 year old children, Crimea) and twenty-five patients with disorders of the autonomic nervous system (12-13 year old children, eastern Ukraine) short-term memory ("10 word" test) and voluntary attention (Shulte test and Burdon's test) were examined. Examined parameters of the cognitive functions appeared to be worse in children with neurological disorders from industrial areas (eastern Ukraine) compared to healthy children from areas (Crimea) relatively less polluted (U-test, $0,007 < p < 0,03$).

ХАРАКТЕРИСТИКА КОГНИТИВНИХ ФУНКЦІЙ (КОРОТКОЧАСНА ПАМ'ЯТЬ, ДОВІЛЬНА УВАГА) ДІТЕЙ 12-13 РОКІВ З РІЗНИМ НЕВРОЛОГІЧНИМ СТАТУСОМ ІЗ РЕГІОНІВ З РІЗНИМ АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

О.О. Залата

РЕЗЮМЕ

За допомогою тестування обстежено 30 учнів 12-13 років, практично здорових, мешканців м. Симферополь і 25 учнів однолітків, з ВСД, які прибули на лікування у м. Євпаторія з промислово забруднених регіонів Східної України. Для оцінки стану короткочасної пам'яті використали тест «Вивчення 10 слів». Стан довільної уваги оцінювали за допомогою таблиць Шульте та коректурної проби Бурдона-Аніфімова. Встановлено суттєву різницю у стані когнітивних функцій дітей з різним станом нервової системи та умовами мешкання (U-test, $0,007 < p < 0,03$).

Ключевые слова: дети, когнитивные функции, кратковременная память, произвольное внимание, нервная система.

Особенности познавательной деятельности детей во многом зависят от онтогенетической зрелости мозга и развитости когнитивных функций, в первую очередь, памяти и внимания, которые в школьном возрасте являются основой успешного произвольного запоминания учебного материала. В возрасте 12-13 лет, с началом полового созревания, могут наблюдаться «регрессивные» признаки в обеспечении необходимых для формирования познавательной деятельности функций – восприятия, внимания, что может неблагоприятно отразиться на механизме запоминания.

В основе этого лежит биологическая перестройка организма ребенка [2]. На поведенческом уровне это проявляется в эмоциональной неустойчивости, снижении работоспособности и, в целом, снижении адаптационных возможностей в процессе учебной

деятельности. Указанные изменения могут значительно усугубляться на фоне функциональных расстройств автономной нервной системы (АНС), к которым, в частности, относят вегето-сосудистую дистонию (ВСД). Дополнительным фактором негативного влияния на состояние когнитивных функций может стать постоянное проживание детей в местах с достаточно высокой антропогенной нагрузкой. К таким регионам в Украине относят восточные промышленные области – Донецкую, Днепропетровскую, Запорожскую.

По мнению В.А. Федосеева (2001) 57,4% детей, проживающих в районах химических производств, имеют нарушения функций АНС [12]. По результатам международных европейских исследований, у детей, жителей зон с чрезмерным отклонением содержания химических веществ в окружающей среде,

отмечается более высокая частота диагностируемых психических расстройств и более низкая успеваемость [13].

На современном этапе психофизиология широко использует нейроповеденческие тесты, которые дают достаточно полное представление не только о состоянии нервной системы, но и высших психических функций, которые в первую очередь реагируют на неблагоприятное воздействие окружающей среды [7]. В последнее десятилетие актуальны исследования психофизиологического статуса детского населения как практически здорового, так и с различными функциональными расстройствами нервной системы, проживающего в различных экологических условиях. Выявлена тесная корреляционная связь между техногенной нагрузкой и расстройствами психики и поведения [1].

Достаточно много работ посвящено изучению влияния элементного дисбаланса на состояние нервной системы и психических функций [5,9]. В ранее выполненных нами работах, исследовали состояние произвольного внимания и психологических характеристик школьников 12-13 лет, жителей г. Симферополя, практически здоровых в зависимости от содержания кальция, стронция и свинца в организме [3,4]. Установлено, что наиболее чувствительными к присутствию в организме исследуемых биоэлементов были личностные характеристики, затем показатели внимания и в последнюю очередь параметры темперамента. Целью настоящего исследования стало выполнение сравнительного анализа состояния когнитивных функций (кратковременная память, произвольное внимание) детей 12-13 лет, проживающих на территориях с разной антропогенной нагрузкой и имеющих разный неврологический статус.

Решали следующие задачи: 1) определить и оценить состояние кратковременной памяти детей 12-13 лет с различным неврологическим статусом, проживающих в регионах с разной антропогенной нагрузкой; 2) определить и оценить состояние произвольного внимания детей 12-13 лет с различным неврологическим статусом, проживающих в регионах с разной антропогенной нагрузкой; 3) оценить межгрупповые различия параметров когнитивных функций у тестированных детей 12-13 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование 55 детей 12-13 лет. Известно, что этот возраст считается критическим этапом для формирования познавательной деятельности детей школьного возраста [2]. Кроме этого, принимали во внимание и тот факт, что чувствительность к внешнесредовым воздействиям наибольшая в период 12-15 лет [6].

В условиях натурального эксперимента при использовании психологического тестирования было обследовано две группы детей. Первую (1) составили 30 школьников 12-13 лет (15 мальчиков, 15 девочек), прак-

тически здоровых, жителей г. Симферополя. Вторую (2) – 25 детей (17 мальчиков, 8 девочек) с установленным диагнозом вегето-сосудистая дистония (ВСД), которые проходили курс оздоровления в неврологическом санатории «Искра», г. Евпатория. На санаторно-курортное лечение дети прибыли из промышленно загрязненных регионов восточной Украины – Запорожской, Днепропетровской и Донецкой областей.

Психологическое тестирование детей первой группы проводили в одно и тоже время суток, с 9.00 до 12.00 часов. Отбор детей, прибывших в санаторий, проводился после изучения истории болезни ребенка в начале курса оздоровления. На обследование детей было получено письменное согласие родителей.

Тестирование состояния кратковременной памяти выполняли с помощью методики А.Р. Лурия «Запоминание 10 слов», которая используется не только для оценки состояния кратковременной памяти испытуемых, но и утомляемости, активности внимания [10]. Тестирование выполняли в специально отведенной комнате, в тишине.

После предварительной инструкции ребенку зачитывались 10 слов: простых, разнообразных и не имеющих между собой никакой связи. Пробу на воспроизведение слов выполняли пять раз, первые два – после прочтения экспериментатором, остальные три, ребенок повторял самостоятельно, после команды: «повтори еще раз». В протоколе отмечались воспроизведенные слова, а также дополнительные, не входящие в основной перечень. После пятикратного повторения слов переходили к исследованию внимания, а в конце тестирования, то есть примерно спустя 50-60 минут, снова спрашивали у ребенка слова (без напоминания). Таким образом, регистрировали количество повторенных слов в пяти попытках, количество слов спустя час, определяли среднее количество слов, которые запомнил тестируемый, за пять повторов. Для каждого ребенка строили «кривую запоминания».

Для определения характеристик произвольного внимания, а именно его объема, устойчивости, психического темпа, работоспособности использовали когнитивный тест «таблицы Шульце». Основными показателями, которые учитывались, были – время в секундах, затраченное на каждую из пяти таблиц, соответственно: Т1, Т2, Т3, Т4, Т5. Дополнительно рассчитывали интегральные показатели, характеризующие внимание и работоспособность: «эффективность работы», «вработываемость», «психическая устойчивость», методика расчета описана ранее [4].

«Коррекционная проба» Бурдона-Анифимова была использована для выявления устойчивости внимания и способности его концентрации. Кроме этого, данная методика позволяет выявить утомляемость тестируемого. В процессе проведения пробы испы-

туемым предлагались блоки с рядами букв, расположенными в случайном порядке. Давалась следующая инструкция: просматривая ряды букв слева направо, быстро зачеркивать буквы «К» и «Р», размещенные в случайном порядке среди других букв алфавита, в течение 5 минут. С помощью буквенного варианта «Корректирующей пробы» Бурдона-Анифимова определяли показатели – «продуктивность внимания» и «точность внимания» [8].

Данные показатели рассчитывали следующим образом: «продуктивность внимания» – количество знаков, рассмотренных за 5 минут; «точность внимания» – отношение всех правильно вычеркнутых знаков к количеству знаков, которые необходимо вычеркнуть, умноженное на 100%. Очевидно, что чем выше значения указанных показателей, тем более развитым и эффективным является внимание данного испытуемого.

Статистический анализ данных проводился при помощи программ Microsoft Excel XP и Statistica 6.0 (Stat-Soft, 2001). Проверку характера распределения показателей когнитивных функций выполняли по критериям Колмогорова-Смирнова и Лиллифорс.

В случае нормального распределения показателей оценивали средние значения (M), среднеквадратическое отклонение (σ), в случае распределения отличающегося от нормального – медиану (Me) и интерквартильный размах (25%, 75%). Достоверность различий в группах оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни и t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проверка характера распределения показателей кратковременной памяти и произвольного внимания по критерию Колмогорова-Смирнова и Лиллифорс показала, что часть параметров подчинялась закону нормального распределения, а другая – нет. Так, например, при проверке характера распределения показателей когнитивных функций во второй (2) группе детей, численность которых составляла 25 человек, для количества слов, воспроизведенных через час после момента тестирования, продуктивности внимания (ПВ) и эффективности работы (ЭР) критерий Колмогорова-Смирнова и Лиллифорс показали нормальный характер распределения параметра. В тоже время известно, что при малых объемах выборок когорт применение непараметрических критериев является единственно возможным [11]. В связи с этим, для сравнения полученных результатов между группами детей, кроме t- критерия Стьюдента использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни.

Известно, что у здоровых детей школьного возраста, «кривая запоминания» носит следующий характер: от 1-го к 3-му повторению ребенок воспроизводит от 5 до 9, или от 6 до 10 слов, а при последующих повторениях удерживается на повторении 9 или 10 слов [10]. Результаты тестирования состояния кратковременной памяти, выполненного в обеих группах детей, показали отсутствие достоверных различий в динамике запоминания слов в пяти попытках (рис.1).

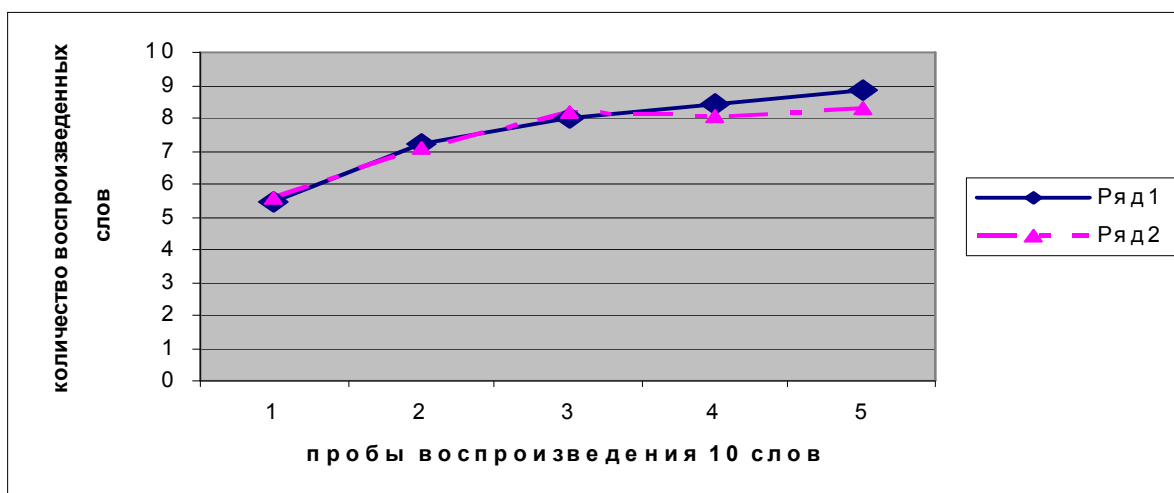


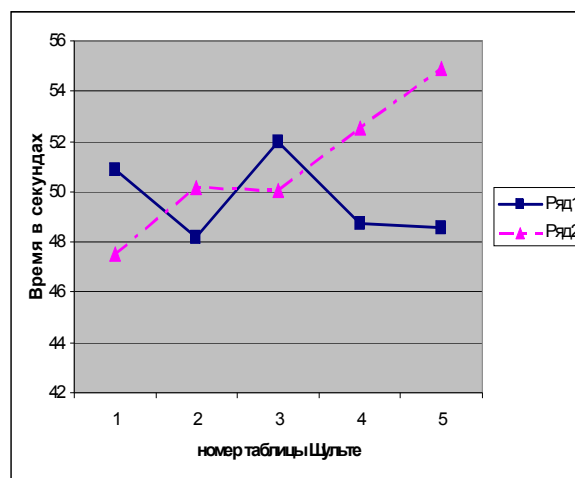
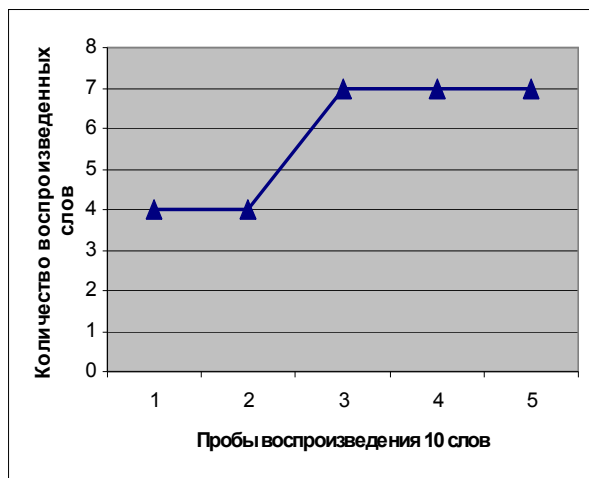
Рис. 1. Динамика запоминания 10 слов у обследованных детей в пяти пробах. Ряд – 1, практически здоровые дети, ряд – 2, дети с ВСД.

«Кривая запоминания» может указывать и на ослабление активного внимания, и на выраженную утомляемость испытуемых. Так, если она принимает зигзагообразный характер, это свидетельствует о неустойчивости внимания, его колебаниях. При отсутствии нарастания количества слов, «кривая запоминания» выглядит в форме плато, что может признаком эмоциональной вялости, утомляемости ис-

пытуемого. В связи с этим была подвергнута анализу динамика запоминания слов детей обеих групп. Выяснили, что среди практически здоровых детей 1-й группы, за исключением 3-х испытуемых (10% группы), с каждым воспроизведением количество правильно названных слов увеличивалось до максимума. Напротив, 9-ти школьникам (36% группы) с ВСД была свойственна истощаемость психических про-

цессов: «кривая запоминания» носила либо зигзагообразный характер, либо при последних повторах

количество правильно воспроизведенных слов не увеличивалось (рис.2. А,Б).



А.
Б.
Рис.2. А. Пример зигзагообразной «кривой запоминания» у ребенка с ВСД.
Б. Пример «кривой запоминания» в виде плато ребенка с ВСД.

При этом дети с ВСД, почти в каждой пробе называли дополнительные слова, которых не было в предложенном перечне, но которые были им созвучны. Например, «хлеб – соль»; «игла – иголка», «пар – дым», «лес – дерево». Последнее наблюдение может быть признаком нарушения активности внима-

ния и способности сосредоточиться. Существенные межгрупповые отличия для характеристик кратковременной памяти испытуемых были зарегистрированы при попытке вспомнить 10 слов, после часа с момента тестирования и для среднего количества слов, которые воспроизводили дети в пяти пробах (табл.1).

Таблица 1

Показатели кратковременной памяти по результатам теста «10 слов» в группах детей с разным неврологическим статусом

Воспроизведение 10 слов	Группы обследованных детей			
	1-я группа, практически здоровых детей, n=30		2-я группа, дети с вегето-сосудистой дистонией, n=25	
	M±σ	Me (25%; 75%)	M±σ	Me (25%; 75%)
1-е	5,43±1,52	5 (4; 7)	5,60±1,87	6 (3; 7)
2-е	7,23±1,65	7 (6; 9)	7,08±1,44	7 (5; 8)
3-е	8,03±1,33	8 (8; 9)	8,20±1,26	8 (6; 9)
4-е	8,43±1,16	9 (8; 9)	8,08±1,35	8 (7; 9)
5-е	8,87±1,31	9 (8; 10)	8,28±1,37	8 (7; 10)
Через час	8,20±1,16	8 (8; 9)	5,56±1,83***	6 (3; 7)
Среднее по пяти пробам	8,77±0,89	9 (8; 9)	7,48±1,07***	7 (5; 8; 8)

Примечание: Me – медиана; интерквартильный размах указан в диапазоне 25% и 75% перцентилей; *** - достоверность различий при $p < 0,000$ в сравнении с (1).

У школьников с ВСД была значительно ниже возможность воспроизвести все слова через час, отличия по U-критерию Манна-Уитни составили: ($Z=5,04$; $p=0,000$), t- критерий Стьюдента: ($t=6,51$; $p=0,000$). Число слов, удержанных и воспроизведенных испытуемым час спустя после повторения, свидетельствует о фиксации следов воспринятого, то есть о памяти в узком смысле слова. Для среднего количества за-

помненных слов во всех попытках – U-критерий составил: ($Z=4,16$; $p=0,000$), t- критерий Стьюдента: ($t=4,82$; $p=0,000$).

В норме у детей подросткового возраста, на просмотр чисел в таблицах Шульце уходит примерно одинаковое время. Здоровые испытуемые тратят на таблицу от 30 до 50 секунд, чаще всего 40-42 секунды [12]. По данным нашего обследования, полученным

с помощью таблиц, была построена «кривая истощаемости» для обеих групп детей, которая, как изве-

стно, отражает устойчивость внимания и работоспособность в динамике (рис.3).

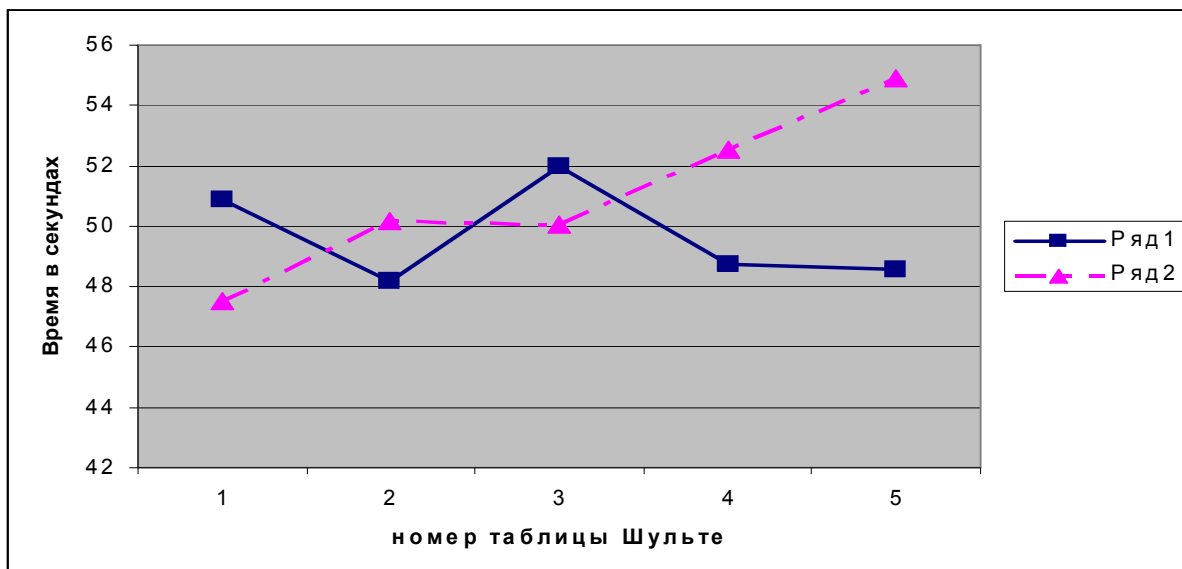


Рис. 3. «Кривая истощаемости» у обследованных детей. Ряд – 1, практически здоровые дети; ряд – 2, дети с ВСД.

У детей с ВСД было выявлено увеличение времени, которое тратилось на отыскивание чисел к 4-й и 5-й таблице. У практически здоровых детей отмечена неравномерность психического темпа поиска чисел, но, в целом, его увеличение к последним таблицам. Это может свидетельствовать о хорошей работоспособности и отсутствии утомляемости. Учитывая, полученную достоверную межгрупповую разницу в значении коэффициента «Врабатывае-

мость»: U-критерий ($p=0,03$), t- критерий 2,19 ($p=0,03$), можно считать, что отмеченные изменения являются признаком запоздалой вработываемости и повышенной утомляемостью детей с функциональными нарушениями АНС.

Существенные межгрупповые отличия для характеристик произвольного внимания детей были получены для показателей корректурной пробы Бурдона-Анифимова (табл. 2).

Таблица 2

Показатели произвольного внимания в группах детей с разным неврологическим статусом

Параметры произвольного внимания	Группы обследованных детей			
	1-я группа, практически здоровых детей, n=30		2-я группа, дети с вегето-сосудистой дистонией, n=25	
	М±σ	Me (25%; 75%)	М±σ	Me (25%; 75%)
Корректурная проба:				
Продуктивность внимания (кол-во знаков)	820,1±129,8	834 (764; 890)	651,44±135,13***	617 (480; 761)
Точность внимания (%)	94,9±3,2	94,9 (94; 97,9)	87,99±13,03**	90,9 (82,4; 95,16)
Таблицы Шульце:				
Эффективность работы (с)	48,47±10,11	46 (42; 49,8)	51,13±13,98	47,8 (36,4; 59)
Врабатываемость	1,03±0,19	1,0 (0,9; 1,1)	0,92±0,17*	0,9 (0,7; 1,1)
Психическая устойчивость	0,99±0,17	1,02 (0,9; 1,1)	1,0±0,18	1,0 (0,8; 1,1)

Примечание: *** - достоверность различий при $p<0,000$ в сравнении с (1); ** – достоверность различий при $p<0,001$ в сравнении с (1); * – достоверность различий при $p<0,05$ в сравнении с (1).

Дети с ВСД за равное время тестирования (5 минут) просматривали достоверно меньшее количество знаков, при этом совершая больше ошибок – «продуктивность внимания»: U-критерий ($p=0,000$); t-критерий 4,71 ($p=0,000$); «точность внимания» U-критерий ($p=0,008$); t-критерий 2,80 ($p=0,007$).

Для выявления возможного вклада в обнаруженные особенности характеристик когнитивных функций детей 12-13 лет, постоянно проживающих на территориях с отличающейся антропогенной нагрузкой и разным функциональным состоянием нервной системы дисбаланса токсичных и эссенциальных элементов, которые необходимы для мозговых процессов, целесообразно определить степень этого дисбаланса, оценить его влияние на состояние кратковременной памяти и произвольного внимания.

ВЫВОДЫ

1. Кратковременная память, определенная с помощью методики «Запоминание 10 слов», детей 12-13 лет с ВСД, проживающих в регионах с более высокой антропогенной нагрузкой, по сравнению с практически здоровыми ровесниками, отличается сниженным объемом. При этом наблюдалось ослабление активного внимания и способности сосредоточиться во время выполнения данного теста.

2. Тестирование параметров произвольного внимания у детей с ВСД с помощью таблиц Шульце выявило заметное увеличение времени на отыскивание чисел в последних из предъявляемых таблиц (4-й, 5-й), замедленную способность включиться в работу, повышенную утомляемость. Произвольное внимание в этой группе характеризовалось неустойчивостью, что проявилось в возможности просматривать меньшее количество знаков корректурной пробы за определенное время, совершая при этом больше ошибок.

3. Сравнительный анализ когнитивных функций позволят констатировать, что характеристики кратковременной памяти и произвольного внимания детей 12-13 лет с функциональными нарушениями нервной системы имеют худшие показатели по сравнению с практически здоровыми ровесниками, проживающими в более благоприятных условиях городской среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребняк М.П. Причинно-наслідковий зв'язок між екотоксикантами в атмосферному повітрі та здоров'ям підлітків / М.П. Гребняк, С.А. Щудро // Україна. Здоров'я нації. – 2008. – №3-4 (7-8). – С. 12-16.
2. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. — 144 с.
3. Евстафьева Е.В. Когнитивные функции и психологические характеристики личности городских школьников 12-ти лет в связи с элементарным составом

волос по данным биомониторинга / Е.В. Евстафьева, О.А. Залата, И.А. Евстафьева // Довкілля та здоров'я. – 2007. – №3. – С. 49-53.

4. Залата О.О. Психофізіологічні особливості учнів різного віку у зв'язку із вмістом свинцю, стронцію та кальцію в організмі: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.03. / Залата Ольга Олександрівна — Сімферополь, 2009. — 216 с.

5. Ильин В.П. Интеллектуальное развитие детей в условиях свинцового загрязнения окружающей среды / В. П. Ильин, О.В. Ляшенко, М.Ф. Савченков / // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. — 2003. — №1. — С. 176.

6. Кучма В.Р. Состояние здоровья и медицинское обеспечение подростков Российской Федерации / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева // Вестн. РАМН. — 2003. — №8. — С. 6–10.

7. Коробчанский В.А. Гигиеническая донозологическая психодиагностика: методологические основы и практические перспективы / В.А. Коробчанский, С.В. Витришак // Довкілля та здоров'я. — 2005. — №4. — С. 9–13.

8. Рогов Е. И. Настольная книга практического психолога в образовании / Е.И. Рогов. — М., 1995. — 528 с.

9. Роль загрязнения окружающей среды свинцом в формировании здоровья детского населения / [Г.М. Бодиенкова, В.Б. Дорогова, В. Бурмаа и др.] // Медицина труда и промышленная экология. — 2007. — №6. — С.41–42.

10. Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии / С.Я. Рубинштейн. — М.: ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс, 1999. — 448 с.

11. Применение статистических методов в эпидемиологическом анализе. / [Е.Д. Савилов, Л.М. Мамонтова, В.А. Астафьев, С.Н. Жданова]. — М.: МЕДпресс-информ, 2004. — 112 с.

12. Федосеев В.А. Характер поражения надсегментарных вегетативных структур у детей в экологически неблагоприятных условиях / В.А. Федосеев, О.И. Попов // Довкілля та здоров'я. – 2001. – №1. – С. 19-20.

13. WHO. Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution „Effects of low exposure levels“. — Copenhagen: WHO, 2007. — P. 68–70.