

<https://doi.org/10.56936/18291775-2023.36-39>

УДК: 616.831-005.1:612.824

АНАЛИЗ РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА У ЗДОРОВЫХ И УМСТВЕННО ОТСТАЛЫХ ДЕТЕЙ 8-11 ЛЕТ

Азатян Т.Ю.

АГПУ, Кафедра специальной педагогики и психологии

Получена: 29.09.2023, рецензирована: 20.10.2023, принята: 23.10.2023

Ключевые слова: гемодинамические процессы в головном мозге, метод реоэнцефалографии, межполушарная асимметрия мозга, легкая степень умственной отсталости, когнитивные нарушения, хроническая гипоксия мозга.

Кровоснабжение головного мозга зависит от двух сосудистых систем, кровотоков в которых способен дополнять друг друга. При этом внутренние сонные артерии в норме обеспечивают наибольший приток крови к мозгу и оказывают непосредственное влияние на состояние мозгового кровообращения [1, 4, 9].

Картина мозгового кровообращения представляется динамической мозаикой с постоянно изменяющимся локальным кровотоком в различных областях за счет перераспределения кровотока из областей, которые менее активны в функциональном отношении, в области с интенсивной деятельностью при относительном постоянстве общего кровотока к мозгу [8]. Саморегуляция имеет решающее значение для адекватного кровоснабжения мозга и характеризуется способностью церебральных сосудов поддерживать относительно неизменной объемную скорость мозгового кровотока при изменении перфузионного давления.

Между системой сонных и позвоночных артерий существует связь, направленная на поддержание адекватного мозгового кровотока с уменьшением диаметра одних артерий и увеличением диаметра других, что свидетельствует о компенсаторно-адаптивной взаимозависимости этих двух магистральных путей кровоснабжения мозга [5, 6].

Морфологическая асимметрия корковых ветвей парных сосудов в правом и левом полушариях изучалась в ряде исследований [2, 11]. Имеются иссле-

дования, касающиеся асимметрии морфологических параметров экстракраниальных частей магистральных артерий: общих сонных артерий [4, 7, 10], позвоночных артерий [3, 6, 12]. В то же время имеется небольшое количество исследований, в которых сравнивались параметры парных сосудов с учетом пола [3, 6, 7] в динамике их изменений в различные возрастные периоды [3, 4].

В настоящее время в литературе отсутствует четкое представление о межполушарных особенностях мозгового кровотока у детей младшего и среднего школьного возраста с легкой степенью умственной отсталости, что свидетельствует об актуальности дальнейшего изучения данного вопроса.

В задачи исследования входило установление особенностей функциональной организации гемодинамических процессов в зависимости от характера асимметрии и градиента мозгового кровенаполнения в бассейнах мозга здоровых детей и детей с легкой степенью умственной отсталости для определения степени физической активности этих детей.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось в научной лаборатории Армянского государственного института физической культуры и спорта. В исследовании приняли участие дети в возрасте от 8 до 11 лет, всего 131 человек. Из них 73 здоровых школьника и 58 детей с легкой степенью умственной отсталости. Каждая категория испытуемых была разделена на 2 возрастные группы: 8-9 лет и 10-11 лет.

Группа здоровых школьников:

- ◆ 8-9 лет - 38 детей, из них 20 девочек и 18 мальчиков;
- ◆ 10-11 лет - 35 детей, из них 17 девочек и 18 мальчиков.

Группа детей с легкой степенью умственной отсталости:

- ◆ 8-9 лет - 28 детей, из них 11 девочек и 17

* АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Т.Ю. Азатян

АГПУ, Кафедра специальной педагогики и психологии

Адрес: РА, Ереван, 0010, Тиграна Меца 17

Эл. почта: atereza222@gmail.com

Тел.: (+374) 94 36 51 03

мальчиков;

- ◆ 10-11 лет - 25 детей, из них 12 девочек и 13 мальчиков.

Отбор детей во вторую группу осуществлялся на основании сопроводительных документов с утвержденным диагнозом «умственная отсталость легкой степени». После изучения результатов клинических, лабораторных, педагогических и психологических обследований члены семьи и опекуны подписывали добровольное согласие на участие ребенка в научном исследовании. Для изучения функциональной межполушарной асимметрии мозгового кровотока обследуемых групп детей использовался метод реоэнцефалографии (РЭГ).

В последние годы РЭГ как метод исследования мозгового кровообращения не утратила своей актуальности. Сравнение данных РЭГ и ультразвуковой доплерографии показало, что РЭГ дает больше информации о функциональном состоянии микроциркуляторного русла.

Физиологический метод РЭГ, основанный на реографической регистрации мозгового кровотока в бассейнах базальной (базиллярной), внутренней сонной артерий, а также поперечной битемпоральной, бифронтальной и биокципитальной реовазографии позволяет оценить асимметрию кровотока в одних и тех же областях мозга. Этот метод используется в большей степени для интегральной оценки кровоснабжения головного мозга в отдельных сосудистых бассейнах, а не в конкретных структурах мозга. Обследование проводилось на компьютеризированном комплексе «Диамант-РКСМ (рео-кардио-спиромонитор)» в специально оборудованной звукоизолированной электрофизиологической лаборатории. Испытуемый имел возможность адаптироваться к условиям исследования в течение 5-10 минут.

Динамика РЭГ отслеживалась в 4 отведениях: лобно-мастоидальном левого и правого полушарий (FM L, FM R), что позволяет судить о состоянии кровотока в бассейне внутренних сонных артерий; бифронтальном (FF), указывающем на приток крови к лобным отделам полушарий головного мозга; бимастоидальном (MM), отражающем особенности кровотока в вертебрально-базиллярном бассейне.

Анализ реографических волн проводится в 2 направлениях:

- ◆ оценка качественных характеристик – интерпретация формы волны;
- ◆ оценка количественных характеристик – циф-

ровая обработка.

Цифровой анализ РЭГ-волны включает количественную оценку ряда показателей, характеризующих в основном тонус и эластичность сосудов.

При цифровом анализе мозгового кровотока у детей рассчитывали средние значения следующих параметров РЭГ:

- ◆ реографический индекс (РИ), характеризующий степень пульсового кровенаполнения крупных артерий (РИ представляет собой отношение амплитуды волны РЭГ к величине стандартного калибровочного сигнала). Мы использовали калибровочный сигнал 0,1 Ом. РИ оценивается в относительных единицах или долях Ом-а;
- ◆ показатель периферического сосудистого сопротивления (ППСС), отражающий общий просвет мелких сосудов;
- ◆ индекс венозного оттока (ИВО), отражающий тонус средних и крупных вен;
- ◆ диастолический индекс (ДСИ), характеризующий состояние мелких вен;
- ◆ время скорости пульсовой волны (ВСПВ);
- ◆ дикротический индекс (ДКИ), характеризующий состояние мелких артерий;
- ◆ модуль упругости (МУ), отражающий эластичность стенки артерии.

Наличие асимметрии мозгового кровенаполнения определяли по РИ для каждого ребенка в отдельности, используя t-тест Стьюдента для зависимых выборок с уровнем достоверности $p < 0,05$.

Статистический анализ

Описательный анализ (среднее значение \pm стандартное отклонение для непрерывных значений и пропорции для категориальных переменных) был рассчитан для всех переменных, представляющих интерес. Различия между двумя группами оценивались с использованием критериев по t-критерию Стьюдента для категориальных переменных и «критерия знаковых рангов Уилкоксона» для непрерывных переменных. Корреляция Спирмена проводилась для определения взаимосвязей между непрерывными переменными. Значение P считалось значимым при значениях $< 0,05$ и $< 0,001$ для высокозначимых результатов. Анализ проводился с использованием программного обеспечения Excel 2013 и R.

Таблица 1

Показатели реоэнцефалографического исследования здоровых детей 8-9 и 10-11 лет

Показатели РЭГ	Отведения							
	FM-L		FM-R		FF		MM	
	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет
РИ, ом	0,26±0,01	0,19±0,01	0,24±0,03	0,2±0,02	0,29±0,02*	0,25±0,02	0,2±0,02	0,14±0,01
ИВО, %	19,64±1,9	21,48±1,42	18,79±2,36	20,2±1,73	17,87±1,95	19,13±1,45	23,82±2,53	26,15±1,79
ППСС, %	74,17±2,7	76,07±2,9	74,92±3,8	74,06±2,9	73,42±3,4	73,88±2,6	75,94±2,54	76,31±3,4
ВРПВ, мс	127,6±5,6	122,94±4,8	129,87±6,0	123,5±4,2	137,56±6,7	132,93±4,6	120,94±5,7	114,09±4,3
ДСИ, %	63,18±2,0	65,9±2,67	65,95±3,11	64,47±2,8	61,69±2,3	62,47±2,53	69,4±2,43	70,67±3,01
ДКИ, %	62,04±2,4	63,91±2,63	63,52±3,68	62,19±2,91	60,64±2,96	60,81±2,56	66,22±2,58	67,08±3,34
МУ, %	16,37±0,6	15,99±0,54	16,4±0,43	15,3±0,44	16,07±0,54	15,42±0,5	15,56±0,71	14,88±0,53

* – достоверное отличие между показателями здоровых детей различных возрастных подгрупп по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$). РИ - реографический индекс; ИВО - индекс венозного оттока; ППСС - показатель периферического сосудистого сопротивления; ДСИ - диастолический индекс; ВРПВ - время скорости пульсовой волны; ДКИ - дикротический индекс; МУ - модуль упругости.

Таблица 2

Показатели реоэнцефалографического исследования детей с легкой степенью умственной отсталости в возрасте 8-9 и 10-11 лет

Показатели РЭГ	Отведения							
	FM-L		FM-R		FF		MM	
	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет	8-9 лет	10-11 лет
РИ, ом	0,22±0,03	0,21±0,03	0,21±0,03	0,22±0,03	0,25±0,03	0,22±0,03	0,17±0,03	0,2±0,04
ИВО, %	20,61±1,46	25,55±1,2	21,34±1,46	24,22±1,19	20,11±1,22	24,65±1,1	24,09±2,28	26,82±1,56
ППСС, %	70,69±3,4	76,11±1,27	70,68±3,11	75,65±1,5	71,42±3,24	77,11±1,3	71,87±3,74	77,86±1,41
ВРПВ, мс	112,97±2,61*	111,4±2,87*	114,8±2,58*	113,66±2,71*	124,52±2,7*	122,0±2,93*	105,83±2,58*	106,68±2,77*
ДСИ, %	61,42±3,4	65,47±2,81	62,22±3,01	66,03±3,12	61,16±3,16	65,74±2,85	66,65±3,7	69,46±3,1
ДКИ, %	59,11±3,9	63,68±3,14	60,07±3,65	63,79±3,29	59,31±3,8	64,38±3,13	63,14±4,2	66,97±3,32
МУ, %	15,34±0,6	16,9±0,37	15,53±0,72	15,96±0,39	15,14±0,51	15,95±0,4	15,11±0,89	15,85±0,46

* – достоверное отличие между показателями детей (в соответствующих возрастных подгруппах) с легкой степенью умственной отсталости и детей здоровой группы по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$)

РИ - реографический индекс; ИВО - индекс венозного оттока; ППСС - показатель периферического сосудистого сопротивления; ДСИ - диастолический индекс; ВРПВ - время скорости пульсовой волны; ДКИ - дикротический индекс; МУ - модуль упругости.

Результаты и их обсуждение

При анализе в группе здоровых детей и в группе детей с легкой степенью умственной отсталости выделили подгруппы с преобладанием значения коэффициента градиента (КГ) в FF отведении (гиперфронтальный градиент), в MM отведении (гипермастоидальный градиент), либо без достоверного различия значения, рассматриваемого параметра РЭГ в сравниваемых бассейнах. При этом анализировали результаты исследования, проводимые в двух возрастных подгруппах детей: 8-9 и 10-11 лет. Также проводили корреляционный анализ зависимости значений показателей РЭГ в бифронтальном и бимастоидальном бассейнах и их КГ от возраста и уровня развития интеллекта.

Коэффициент градиента по РИ (амплитуда рео-

граммы) группы детей с легкой степенью умственной отсталости ($10,9 \pm 6,61$ ниже в 2,4 раза, чем КГ группы здоровых детей ($26,22 \pm 5,86$), то есть при пониженном уровне интеллектуальных способностей наблюдается понижение градиента кровенаполнения между фронтальным и бимастоидальным бассейнами.

Согласно полученным результатам исследования, в группе здоровых детей у 88% обследованных ($p < 0,05$) выявлен гиперфронтальный паттерн градиента по показателю РИ (амплитуда реограммы). У трех человек наблюдали гипермастоидальный паттерн ($p < 0,05$), у одного ребенка этой группы достоверных различий между значениями РИ во фронтальном и мастоидальном бассейнах не обнаружено ($p > 0,05$).

Следовательно, гиперфронтальный градиент РИ

сформирован уже к 8 годам, а отдел мозга лишь увеличивается. Распределение паттерна градиента МУ у здоровых детей было следующим: 56% имели гиперфронтальный паттерн, 31% детей – гипермастоидальный паттерн и 13% детей данной группы не имели преобладания значений данного показателя. Среднее значение МУ с возрастом снижается в обоих бассейнах. Однако во фронтальном бассейне это снижение незначительное, в то время как для мастоидального бассейна наблюдается достоверное снижение значения МУ в группе 10-11 лет, что приводит к появлению достоверного гиперфронтального градиента в данной группе ($r=0,48$; $p<0,05$). В 68% случаев у здоровых детей градиент ДКИ имел гипермастоидальный паттерн. Это свидетельствует о том, что тонус артерий малого калибра мастоидального бассейна выше, чем фронтального, у 11% детей – гиперфронтальный и 21% детей не имели достоверного отличия тонуса артерий мелкого калибра.

Сравнение значений ДКИ показывает, что в группе детей 10-11 лет наблюдается недостоверный прирост показателя по сравнению с группой детей 8-9 лет. Корреляционный анализ выявил зависимость градиента ДКИ от возраста ($r=0,7$) у детей 8-9 лет, что свидетельствует об углублении градиента в данной возрастной группе. Гипермастоидальный паттерн градиента ППСС зарегистрирован у 55,2% детей контрольной группы, 13,8% детей имеют гиперфронтальный паттерн, а у 31% школьников отсутствует достоверный ($p>0,05$) градиент периферического сопротивления сосудов между бифронтальным и бимастоидальными бассейнами, что свидетельствует об одинаковом уровне сопротивления сосудистой стенки в сравниваемых бассейнах. Отметим, что у 8-летних детей регистрировали только гипермастоидальный паттерн ППСС. У детей 9-11 лет было выявлено либо отсутствие градиента, либо были установлены градиенты обоих знаков.

Таким образом, у детей 8-9 лет величина градиента положительно связана с возрастом детей ($r=0,75$). Также с возрастом происходит снижение сопротивления как во фронтальных, так и в мастоидальных бассейнах, но в большей степени во фронтальных, что ведет к уменьшению градиента относительно 8-9-летнего возраста. У детей 10-11 лет наблюдали корреляционную зависимость между ППСС мозга во фронтальном бассейне ($r=-0,54$) и возрастом. Возможно, падение сопротивления сосудистой стенки фронтального бассейна в этой возрастной группе

обеспечивает интенсивное созревание лобных долей. Градиент ДСИ имел гипермастоидальный паттерн у 79,3% испытуемых.

Следовательно, у большинства здоровых детей мелкие вены бассейнов задних мозговых артерий находятся в большем тонусе, чем в бассейнах передних артерий. 17,2% здоровых детей характеризуются гиперфронтальным градиентом ДСИ, а 3,5% - не имеют различия в тонусе вен малого калибра бифронтального и бимастоидального бассейнов. Величина КГ ДСИ коррелирует с показателями венозного оттока у детей 8-9 лет ($r=0,7$), а у детей старшей подгруппы подобной корреляционной взаимосвязи не выявлено ($r<0,4$). Следовательно, градиент тонуса мелких вен формируется к 10-11 годам. У 89,7% обследованных здоровых детей ИВО был выше в мастоидальном бассейне. При этом, при более высоком тонусе венозных сосудов во фронтальной области выявлен больший тонус артериального русла и более высокая амплитуда реограммы. С возрастом выявлена тенденция к падению показателя ИВО. У испытуемых 8-9 лет величина градиента ИВО положительно коррелирует с возрастом ($r=0,61$).

Таким образом, в 8-9-летнем возрасте для ИВО характерен высокий гипермастоидальный градиент, то есть крупные вены бассейна задних мозговых артерий имеют больший тонус, а к 10-11 годам данный паттерн, вероятно, уже становится сформированным. Также нужно отметить, что большинству группы здоровых детей (96,6%) характерен гиперфронтальный градиент времени распространения пульсовой волны (ВРПВ), то есть после систолы ВРПВ к бассейну задних мозговых артерий меньше, нежели к фронтальным зонам.

По результатам проведенных исследований выяснилось, что паттерн соотношений показателей имеет возрастную динамику. Так, для группы здоровых детей градиент параметров реоэнцефалограммы, характеризующих состояние крупных артерий (РИ) и вен разного калибра (ИВО, ДСИ), к 8-летнему возрасту уже устанавливается, о чем свидетельствует отсутствие их дальнейших возрастных изменений, а также преобладание кровенаполнения и степени венозного оттока во фронтальном бассейне. Градиент ДКИ, характеризующий региональные отличия тонуса мелких артерий, формируется по взрослому типу к 10 годам, что отражает преобладание тонуса этих сосудов в бассейнах задних мозговых артерий. Соотношение совокупного просвета всех мелких сосудов (градиент ППСС) еще продолжает формироваться в

возрасте 8-11 лет. При этом динамические возрастные изменения направлены на снижение сопротивления в бассейнах передних мозговых артерий. Активно формируется градиент тонуса крупных артериальных сосудов (МУ), изменение которого идет в направлении преобладания тонуса во фронтальных областях.

Сравнительный анализ показателей РЭГ по возрастным подгруппам (8-9 лет и 10-11 лет) в группе здоровых детей и группе детей с легкой степенью умственной отсталости показал, что в 8-летнем возрасте значение РИ бимастоидальной области достоверно ниже в группе здоровых детей относительно группы детей с легкой степенью умственной отсталости, ($p < 0,05$). У группы здоровых детей 10-11 лет значение РИ в бифронтальной области достоверно выше, чем у группы детей с легкой степенью умственной отсталости. Показано также, что у группы детей с легкой степенью умственной отсталости полушарные ИВО достоверно выше ИВО левого и правого полушарий в группе здоровых детей ($p < 0,05$), и так же во фронтальном бассейне ($p < 0,05$). Значения ИВО бассейна задних мозговых артерий достоверно не различаются у детей 8-11 лет обеих групп. Кроме того, установлено, что показате-

ль ВРПВ у здоровых детей 8-9 и 10-11 лет достоверно выше, чем у детей с легкой степенью умственной отсталости во фронтальном ($p < 0,05$), бимастоидальном ($p < 0,05$) и полушарных бассейнах ($p < 0,05$).

Следовательно, гиперфронтальный градиент РИ формируется уже к 8 годам, а в группе детей 10-11 лет разница в кровоснабжении передних и задних отделов мозга только увеличивается.

Заключение

Проведено исследование реоэнцефалографических показателей головного мозга детей в норме и при легкой степени умственной отсталости в диапазоне от 8 до 11 лет, проанализированы параметры кровотока в головном мозге, отражающие состояние различных отделов сосудистой системы, а также возрастные особенности изменений функциональной организации гемодинамических процессов. Предполагается, что у детей с легкой степенью умственной отсталости дисрегуляция сосудистого тонуса является фактором, способствующим развитию когнитивной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батуева Ю.В., Дьяконова Е.Н., Лобанова Л.В. Возрастные и индивидуальные особенности микроциркуляции и состояние ее регуляции у детей с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы 5-9 лет, в сравнении со здоровыми сверстниками // Вестн. новых медицинских технологий. Тула, 2008, № 3, с. 15-17
2. Безобразова В.Н. Функциональное состояние кровообращения головного мозга у детей 5-9 лет / Безобразова В.Н. // Физиология развития человека: Матер. междунар. конф. посвящ. 55-летию ИВФ РАО: М., 2000, с. 89-90
3. Безобразова В.Н., Догадкина С.Б. Функциональное состояние кровообращения головного мозга и конечностей у детей 5-17 лет на разных этапах онтогенеза // Альманах «Новые исследования», 2003, № 1(4), с. 200-207
4. Грибанов А.В., Мелькова Л.А., Федотов Д.М. Мозговая гемодинамика у детей 11-14 лет с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2014, № 3, с. 16-25
5. Животова В.А., Воронова Н.В. Реоэнцефалографическое исследование асимметрии мозгового кровотока у здоровых детей и детей с ММД // Физиология адаптации. Материалы 2-ой Всероссийской научно-практической конференции г. Волгоград, 22-24 июня 2010, с. 248-251
6. Костина Т.Ф. Комплексная оценка состояния ЦНС подростков с нарушениями умственного развития // Дети с проблемами в развитии (комплексная оценка и коррекция) Л.И: Григорьева, Л.Ш., Фильчикова, З.С. Алиева и др. / Под ред. Л.П. Григорьевой: М.: ИКЦ: Академкнига; 2002, 368 с.
7. Лебединская К.С. Клинические варианты задержки психического развития / К.С. Лебединская // Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 2013, № 3, с. 407-412
8. Azatyan T.Y. Sensory Asymmetry Assessment of 8-11-Year-Old Children with and without Learning Disabilities. Armenian Journal of Special Education, Scientific Methodological Journal, 2021, v. 3, pp. 98-104
9. Aaslid R., Newell D., Stooss R. Assessment of Cerebral Autoregulation Dynamics from Simultaneous Arterial and Venous Transcranial Doppler Recordings in Humans. Stroke. 2001, v. 4, pp. 148-154
10. Geffen G., Jones D., Geffen L. Interhemispheric Control of Manual Motor Activity. Behavioral Brain Research. 1994, N 64, pp. 131-140
11. Mikadze Yu.V. Neuropsychology of Children's Age: Manual. Yu.V. Mikadze. Saint-Petersburg, 2008, pp. 13-16
12. Ogawa A., Sakurai Y., Kayama J. et al. Regional Cerebral Blood Flow with Age: Changes in CBF in Childhood. Neurol. Res., 2006, N 11, pp. 173-176

ԱՍՓՈՓՈՒՄ

8-11 ՏԱՐԵԿԱՆ ԱՌՈՂՋ ԵՎ ՄՏԱՎՈՐ ՀԵՏԱՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՆԵՑՈՂ ԵՐԵՒԱՆԵՐԻ ՈՒՂԵՂԱՅԻՆ ԱՐՅԱՆ ՀՈՍՔԻ ՄԻՋԿԻՍԱԳՆԱԳՆԱԿԱՅԻՆ ԱՆՀԱՄԱԶԱՓՈՒԹՅԱՆ ՌԵՆԵՆԳԵՖԱԼՈԳՐԱՖԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ազատյան Թ.Յու.

ՀԴՄՀ, հատուկ մանկավարժության և հոգեբանության ամբիոն

Բանալի բառեր՝ ուղեղի հեմոդինամիկ պրոցեսներ, ռեոենցեֆալոգրաֆիայի մեթոդ, ուղեղի միջկիսագնդային ասիմետրիա, թեթև աստիճանի մտավոր հետամնացություն, ճանաչողական խանգարում, ուղեղի քրոնիկական հիպոքսիա:

Ուսումնասիրվել են առողջ և թեթև մտավոր հետամնացությամբ երեխաների ուղեղի ավազաններում հեմոդինամիկ պրոցեսների ֆունկցիոնալ կազմակերպման առանձնահատկությունները՝ պայմանավորված անհամաչափության բնույթով և ուղեղի արյան մատակարարման աստիճանից:

Հետազոտությանը մասնակցել է 8-11 տարեկան 131 երեխա: Նրանցից 73-ը եղել են առողջ՝ նորմալ ֆիզիկական և մտավոր զարգացմամբ, 58-ը՝ թեթև մտավոր հետամնացություն ունեցող երեխաներ: Հետազոտությունն իրականացվել է պարզելու համար, թե սպորտի որ տեսակներն ու ֆիզիկական ակտիվությունն են հնարավորություն տալիս մտավոր հետամնացություն ունեցող երեխաներին զբաղվելու

սպորտային գործունեությամբ:

Ուսումնասիրված երեխաների խմբերում ուղեղային արյան հոսքի ֆունկցիոնալ միջկիսագնդային անհամաչափությունն ուսումնասիրելու համար կիրառվել է ռեոենցեֆալոգրաֆիայի տեխնիկան:

Հոդվածում ներկայացված են նորմալ զարգացում և թեթև մտավոր հետամնացություն ունեցող երեխաների գլխուղեղի ռեոենցեֆալոգրաֆիկ չափանիշների փորձարարական ուսումնասիրությունների արդյունքները: Ուսումնասիրվել են 8-11 տարեկան առողջ և մտավոր հետամնացություն ունեցող երեխաների ուղեղային արյան շրջանառության չափանիշները, որոնք արտացոլում են գլխուղեղի անոթային համակարգի տարբեր հատվածների վիճակը:

Մեր կողմից վերլուծվել և համեմատվել են 8-11 տարեկան առողջ և մտավոր հետամնացություն ունեցող երեխաների տարիքային փոփոխությունները հեմոդինամիկ գործընթացների ֆունկցիոնալ կազմակերպման ընթացքում:

SUMMARY

ANALYSIS OF RHEOENCEPHALOGRAPHY STUDY OF INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF CEREBRAL BLOOD FLOW IN HEALTHY AND MENTALLY RETARDED CHILDREN OF 8-11 YEARS OLD

Azatyanyan T.Yu.

ASPU, Department of Special Pedagogy and Psychology

Keywords: hemodynamic processes in the brain, rheoencephalography method, interhemispheric brain asymmetry, mental retardation, cognitive disorders, chronic cerebral hypoxia.

The features of functional organization of hemodynamic processes in brain basins of healthy children and children with mild mental retardation, depending on the nature of asymmetry and gradient of cerebral blood flow, were studied.

The study involved 131 children aged from 8 to 11 years. Of them, 73 were healthy with normal physical and mental development, and 58 children - with mild mental retardation. The study was conducted to determine what kind of sports and physical activity allow children with mental retardation to engage in activities.

To study the functional interhemispheric asymmetry of cere-

bral blood flow in the studied groups of children, the technique of rheoencephalography was used.

The article presents the results of empirical studies of rheoencephalography parameters of the brain among healthy children and those with mild mental retardation. The parameters of cerebral blood circulation of healthy children and children with mental retardation aged 8-11 years, reflecting the state of different parts of the cerebral vascular system, were studied.

We also analyzed and compared age-related changes in the functional organization of hemodynamic processes in healthy children aged 8-11 years and in children diagnosed with mental retardation.