

**Всероссийский конкурс
юных исследователей окружающей среды
Секция «Экология человека и его здоровье»
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лучинская средняя школа»
Ярославский муниципальный район**

Исследовательская работа

**«Исследование функциональной асимметрии головного мозга
школьников»**

Автор:

Волкова Арина Ростиславовна
обучающаяся 8 класса МОУ Лучинская СШ

Научный руководитель:

Баркова Ксения Вячеславовна
учитель биологии и химии МОУ Лучинская СШ

2018

Ярославская область, село Лучинское

Оглавление

Введение.....	3
Глава I Обзор литературы	
1. Исследование функциональной асимметрии головного мозга у животных.....	6
2. Особенности формирования функциональной асимметрии головного мозга человека.....	8
3. Специализация левого и правого полушария головного мозга у человека.....	10
3.1 Особенности «левополушарного человека».....	13
3.2 Особенности «правополушарного человека».....	15
3.3 Сравнительная характеристика функций полушарий головного мозга..	17
Глава II Объект и методы исследования. Результаты.....	18
Заключение.....	22
Список использованной литературы.....	24
Приложение.....	25

Введение

За функциональной асимметрией мозга кроется определенный принцип: левое полушарие база логического абстрактного мышления, правое — база конкретного образного мышления. Сущность левого полушария - оптимизм, положительные эмоции, сущность правого - «дух отрицания», дух сомнения, отрицательные эмоции. Каждое полушарие при ослаблении другого стремится «навязать» человеку свою волю, но в норме хорошо отрегулированное их взаимодействие приводит к плодотворным результатам. Левое полушарие обладает огромным запасом энергии и жизнелюбия, тревожные опасения правого полушария действуют отрезвляюще. Однако неумеренная активность правого полушария может не только воспрепятствовать реализации интеллектуальных усилий, но и вызвать сомнение в ценности самой жизни. Люди логического типа (левополушарная доминанта) в поведении придерживаются стратегии избегания неудач: они уверены в себе и все, что от них зависит, они с успехом сделают, но они способны предвидеть и возможные препятствия, трудности, поэтому еще до их возникновения могут предупредить, избежать их. Люди художественного типа (правополушарная доминанта) часто повышено тревожны, страдают многочисленными комплексами, в том числе и комплексом неполноценности, так как их стратегия мышления не дает возможности точно оценить их адекватность в меняющихся условиях среды. И только успех способен подтвердить правильность их решений, действий. От преобладания того или иного полушария зависят все проявления человека.

Проблема функциональной асимметрии головного мозга является **актуальной**, так как на современном этапе развития общества, образования на первый план выходят такие качества личности и ученика, как способность к творческому мышлению, или, как теперь принято говорить: «креативность». Многие исследователи связывают развитие творческих способностей с функциональным доминированием правого полушария мозга над левым. По утверждению Джозефа Богена, американского

нейрофизиолога, нынешний упор в системе образования на приобретение вербальных навыков и развитие аналитического мышления обуславливает пренебрежение к развитию важных невербальных способностей. А в таких условиях одна половина мозга "голодает" и ее потенциальный вклад в развитие личности в целом игнорируется [14].

Цель исследования: изучение особенностей функциональной асимметрии головного мозга школьников и её взаимосвязь с уровнем работоспособности.

Задачи исследования:

1. Проанализировать литературу по проблеме функциональной асимметрии головного мозга и её взаимосвязи с уровнем работоспособности;
2. Определить тип доминирования одного из полушарий головного мозга у школьников разного возраста;
3. Выявить взаимосвязь между уровнем работоспособности школьников и доминирующим полушарием головного мозга;
4. Разработать памятку с приемами по эффективному усвоению учебной информации обучающимися в связи с доминирующим полушарием головного мозга.

В качестве **объекта исследования** были выбраны школьники от 11 до 17 лет, в количестве 89 человек, обучающиеся в МОУ Лучинской СШ ЯМР.

Предмет исследования: функциональная асимметрия головного мозга у учащихся и уровень работоспособности.

Методы исследования:

1. Изучение методической литературы по проблеме исследования.
2. Анкетирование учащихся.
3. Математический анализ, сравнение.
4. Метод определения двигательной и сенсорной асимметрии.
5. Проба В.Н. Аматуни для определения уровня работоспособности.

Научная новизна: рассматривается взаимосвязь между доминирующим полушарием головного мозга и работоспособностью

школьников, имеющее важное значение в процессе школьного обучения. В литературе найти такие сведения не удалось.

Практическая значимость: результаты исследования могут быть полезны для практической работы педагогов и использоваться учениками для повышения эффективности результатов самообразования.

Глава I. Обзор литературы

1. Исследования функциональной асимметрии головного мозга у животных

В классификации живых существ человеку присвоено почетное наименование — *homo sapiens* (человек разумный). Естественно предположить, что наш разум обусловлен особым устройством головного мозга. В чем оно заключается? Мозг человека имеет большие размеры и большой вес. Но есть животные, у которых мозг больше и тяжелее. У человека велик относительный вес мозга, то есть доля веса мозга на килограмм общего веса тела. Но и в этом отношении мы уступаем животным — по относительному весу мозга лидируют китообразные. Очень долго ученые полагали, что у человека самая большая поверхность коры мозга, что в ней больше извилин, что она содержит больше нервных клеток, что нервные клетки плотнее в ней расположены. Но выяснилось, что животные с легендарной репутацией — дельфины — обогнали нас и по этим показателям.

Если не размеры и вес мозга, то что же является отличительной особенностью мозга "человека разумного"? Сегодня можно указать лишь на одну уникальную особенность нашего головного мозга — функциональную асимметрию.

Мозг всех животных и мозг человека симметричен — его правая и левая половины построены однотипно как по составу и количеству отдельных элементов, так и по общей архитектуре. У животных правая и левая половины мозга выполняют и одинаковую работу. У человека же правое и левое полушария мозга имеют разные функции, они управляют разными видами деятельности.

Наиболее очевидным признаком латерализации у человека является неравенство рук. В качестве свидетельства наличия асимметрии у животных могло бы быть предпочтение лапы или конечности. Р. Коллинз, Дж. Уоррен с коллегами обнаружили, что многие виды проявляют такого рода

предпочтение. Например, обезьяны пользуются преимущественно одной и той же конечностью, если задача не требует подключения другой; кошки при выполнении задач, связанных с доставанием объекта обычно использовали одну и ту же лапу; даже мыши выказывали стойкое предпочтение одной лапке при выполнении задачи, в которой они должны были использовать одну конечность, чтобы достать пищу. Оказалось, однако, что приблизительно 50% кошек, обезьян и мышей предпочитали пользоваться правой лапой, а другие 50% оказывали предпочтение левой. Это распределение существенно отличается от того, что обнаружено у людей: 90% предпочитают правую руку и лишь 10% - левую. Полученные результаты дали основание предположить, что предпочтение лапы у животных является действием случайных факторов [1].

В последующем, экспериментальным путем генетик Р. Коллинз доказал, что, действительно, не существует генетического контроля латерального предпочтения у мышей, и утверждал, что определяющим фактором такого предпочтения является случай.

Необычайно интересными являются исследования Петерсена с коллегами по изучению асимметрии восприятия звуков японскими макаками. Их обучали различать два типа звуков, издаваемых особями их вида. Звуки записывали на пленку и предъявляли на правое и левое ухо обезьяны в случайном порядке. Обнаружилось, что все исследуемые макаки более точно осуществляли требуемые реакции, когда звуки попадали на правое ухо. Если предположить, что звуки, предъявляемые на правое ухо, передаются левому полушарию, то эти результаты говорят о наличии у японских макак межполушарной асимметрии в восприятии звуков, издаваемых особями собственного вида [9].

2. Особенности формирования функциональной асимметрии головного мозга у человека

В середине 60-х годов психолог из Корнеллеского университета Э. Леннеберг, сделал вывод, что латерализация функций в мозге развивается постепенно и завершается в период полового созревания. Дальнейшие исследования, проведенные на основании клинических данных, накопленных невропатологом Бассером, о последствиях одностороннего повреждения мозга у детей от 2 до 10 лет, позволили Леннебергу выдвинуть предположение, что латерализация начинается в период овладения языком, но до наступления половой зрелости не завершается [11].

Существуют данные, свидетельствующие о наличии асимметрии в раннем периоде жизни, полученные при анатомическом исследовании мозга плодов и новорожденных. Ф. Варга - Кхадем с коллегами были произведены измерения 207 экземпляров мозга плодов и новорожденных в возрасте от 10 до 44 недель после зачатия. В 54% обнаружили более длинную височную плоскость слева, в 18% - справа, в 28% - существенных различий в величине височной плоскости между двумя сторонами мозга не наблюдалось [2]. Однако, ответа на вопрос о том, является ли анатомическая асимметрия структурной основой функциональной асимметрии не получено до сих пор.

Сенсорные сигналы, достигающие мозга, резко меняются после рождения. Безусловно, важная двусторонняя асимметрия в стимуляции сенсорных органов обусловлена взаимоотношениями ребенка и матери с первых же дней жизни. Данные, собранные в различных культурах, говорят о том, что в манере матери держать ребенка наблюдается явная левосторонняя тенденция, т.е. младенец находится чаще слева от материнской груди, а его голова и туловище лежат на ее левой руке. Когда мать хочет успокоить дитя, она бессознательно прижимает его к левой стороне своей грудной клетки. В результате ребенок получает возможность слышать удары ее сердца, которые оказывают на него успокаивающее действие. У европейских матерей такой "левый уклон" отмечен в 65-70% случаев. Сходные отношения наблюдаются

и в других культурах: в США, у различных индейских племен Северной и Южной Америки, в сельских общинах Шри-Ланки и у неолитического племени эйпо, живущего в горах Западного Ириана на Новой Гвинее. Левостороннее положение младенца на руках матери отмечается не только у женщин-правшей, но и у левшей. Описан случай подобного левостороннего предпочтения у женщины с правосторонним расположением сердца. Учитывая вышеописанную тенденцию держать ребенка слева, а также асимметрию его слуховых и тактильных раздражителей, можно согласиться с гипотезой, согласно которой значительная часть ранней социальной жизни ребенка характеризуется неодинаковой стимуляцией левых и правых рецепторов положения головы в его вестибулярном аппарате и более выраженным воздействием слуховых и осязательных сигналов на левое, а не на правое полушарие мозга. Как бы то ни было, такое левостороннее положение приводит к асимметричной стимуляции мозга ребенка. Звуки голоса или другие значимые сигналы, исходящие от матери, включая ритмичное биение ее сердца, передаются главным образом в его левое полушарие [6]. Предпочтение руки развивается довольно рано. Младенцы, начиная указывать, используют преимущественно правую руку, которая у них становится доминантной. Если учесть, что указывание – вид невербальной символической коммуникации, предшествующий речевому развитию, важна связь этой активности с левым полушарием мозга. Так, у 3-5 летних детей при выполнении различных действий уже четко определяется ведущая рука. У праворуких, правая рука сильнее, выполняет точные и тонкие движения, лучше отбивает ритм, чаще жестикулирует во время речи, рисует. Левая рука эффективна в выполнении заданий на изменение положения пальцев и руки в пространстве, быстрее и лучше определяет форму предмета на ощупь. Слепые дети и взрослые читают алфавит Брайля левой рукой. Таким образом, левая рука лучше выполняет пространственные задачи, определяет пространственные отношения, тогда как правая – с определением временной последовательности.

3. Специализация левого и правого полушария головного мозга у человека

В настоящее время утвердилось мнение, что левое полушарие доминирует в формальных лингвистических операциях, включая речь, синтаксический анализ и фонетическое представление. Правое полушарие у больных с расщепленным мозгом проявляет почти полную неспособность к активной речи, не может различать времена глагола, множественное и единственное число, правильно понимать предложения со сложным синтаксисом или требующие значительной нагрузки на кратковременную вербальную память, неспособно к фонетическому представлению. Однако оно узнает звучащее слово и хорошо улавливает ассоциативные значения отдельных произносимых (или написанных) слов, что свойственно также многим видам птиц и млекопитающих. Уникальные особенности левого полушария у человека включают высокоразвитое программирование артикуляционного аппарата и обладание тонкими программами различения временных последовательностей фонетических элементов и причинно-следственных связей, выражаемых синтаксическими средствами [10].

Нарушение способности к чтению и письму (дислексии) связывают с анатомическими аномалиями левого полушария. Однако степень проявления и частота дислексий могут зависеть от языка, на котором человек учится читать. Так, среди населения стран Запада число дислектиков составляет 1-3% населения, в Японии их число в 10 раз меньше. В японском языке используется два вида письма: кана, где символы соответствуют слогам, и кандзи, где символами служат иероглифы, отображающие не звуки, а понятия или предметы. При поражении левого полушария мозга вследствие инсульта, японские больные сохраняли способность читать слова на кандзи, но теряли возможность читать на кана. Данные факты подтверждают возможность локализации зрительно-пространственного восприятия правой половиной мозга. Известно, что некоторые американские дети, страдающие

дислексией, успешно обучились читать по-английски, представленном в виде китайских иероглифов [7].

Язык жестов, применяемый глухими людьми, также основан на зрительно-пространственных способностях. Один из видов языка жестов, применяемый для коммуникации, является американский язык жестов, в котором каждый знак представляет слово, слова организованы в грамматическую структуру. Клинические данные подтверждают, что люди, пользующиеся этим языком, не способны активно его использовать или понимать из-за повреждения левого полушария в тех областях, где происходит обработка звуковой речи у лиц, обладающих слухом. Исследование глухих людей, использующих язык жестов с очень раннего возраста, показали, что у них левое полушарие доминировало над правым и при решении зрительно-пространственных задач.

Вербальная и невербальная коммуникации позволяют человеку использовать два канала, две подсистемы получения и обработки информации. В настоящее время накоплено много данных о важной роли невербальных средств коммуникации (жестов, мимики, пантомимики, невербальных компонентов речи) в жизни человека. Так, например, частота основного тона речи и ее изменения являются носителями информации не только о эмоциональных характеристиках высказывания, но и позволяют судить о возрасте, поле, некоторых индивидуально-личностных особенностях человека. Невербальная коммуникация является функцией правого полушария.

Специализация мозга в процессе становления речевой функции обладает значительной пластичностью. Удаление коры левого полушария при раковой опухоли у взрослых пациентов приводит к тяжелым необратимым речевым потерям. Однако если подобная операция по удалению левого полушария проводилась в младенческом возрасте, то это почти не сказывалось на развитии речи.

Только тонкий анализ развития речевых способностей у детей с удаленным полушарием показал наличие у них трудностей в оценке грамматических правил. В ранний период жизни мозг обладает огромными возможностями компенсации. С возрастом пластичность мозговой организации уменьшается. Дети более старшего возраста, перенесшие операцию на левом полушарии, могли разговаривать, но делали много грамматических ошибок и хуже понимали речь [12].

Комплементарность специализированных функций двух полушарий определяет то, что модели действительности, конструируемые нормальным мозгом и качественно отличные от простого суммирования типов репрезентационных стратегий, свойственных каждому отдельному полушарию, дают человеку возможность видеть и воспринимать окружающий мир во всем его многообразии.

3.1 Особенности «левополушарного человека»

«Левополушарный человек» - человек, у которого выключено правое полушарие и работает только левое.

Главная особенность «левополушарного» человека — у него сохранена речь. Этого следовало ожидать, ведь левое полушарие — речевое. Неожиданно другое: он охотнее и легче вступает в беседу, захватывает инициативу в разговоре, его словарь становится богаче и разнообразнее, ответы более развернутыми и детализированными. Он излишне многословен, даже болтлив. Наряду с этим у него улучшается и восприятие чужой речи.

У «левополушарного» человека снижается порог обнаружения звуков речи - он улавливает более тихую речь, чем мог это сделать в обычном «двуполушарном» состоянии, он быстрее и гораздо точнее повторяет слышимые слова. В целом у «левополушарного» человека речевая активность повышена, а речевой слух облегчен.

Его речь теряет интонационную выразительность — она монотонна, бесцветна, тускла. Мало того, не только утрачена выразительность, придаваемая речи голосом, сам голос изменяется: он приобретает носовой, несколько гнусавый оттенок либо становится неестественным, как бы лающим. Такой дефект речи называется диспросодией.

«Левополушарный» человек теряет способность понимать значение речевых интонаций. Он внимательно вслушивается, пытается расшифровать бессмысленные слоги, очень точно их повторяет, но сказать, с каким выражением (вопросительным, гневным и т. п.) они произнесены, не может. Не может он и отличить мужской голос от женского.

«Левополушарный» человек не только перестает узнавать знакомые мелодии, но и не может их напеть, даже если слышит музыку: он начинает фальшивить и в конце концов предпочитает отсчитывать ритм без мелодии.

Не справляясь с опознанием звуковых образов, «левополушарный» человек пытается весьма своеобразно обойти возникшие затруднения: он начинает их классифицировать. Вместо того, чтобы сказать: «это лай», «это

смех» и т. д., он говорит: «это зверь», «это человек», «это народная песня», «это романс». Как правило, он ошибается, но симптоматично само стремление классифицировать, уложить все в схему.

Если «левополушарному» человеку предложить подбирать пары одинаковых фигур — треугольников и квадратов, разбитых на окрашенные или заштрихованные секторы, он не справится с заданием, так как он не может разом охватить расположение секторов, их окраску и штриховку. Он будет бесконечно тасовать фигуры, многократно сверять их друг с другом, но подобрать пары правильно ему не удастся. Он не сможет также заметить в незаконченных рисунках недостающую деталь - отсутствие хвостика у свиньи, дужки у очков и т. п. Таким образом, «левополушарный» человек оказывается беспомощным при выполнении заданий, требующих ориентировки в наглядной, образной ситуации, требующих учета конкретных признаков объектов.

Одним из самых поразительных изменений психического состояния «левополушарного» человека оказался сдвиг в эмоциональной сфере. Настроение такого человека улучшается, он становится мягче, приветливее, веселее. Особенно разителен этот сдвиг у больных с депрессией, то есть с патологически сниженным настроением. В «левополушарном» состоянии исчезает свойственная этим больным мрачность и подавленность; сосредоточенность на болезненных переживаниях сменяется интересом к темам, не связанным с болезнью; появляется оптимистическая оценка собственной ситуации, вера в выздоровление, будущее рисуется обнадеживающим, на лице начинает играть улыбка, появляется склонность к шуткам. Таким образом, у «левополушарного» человека пострадали те виды психической деятельности, которые лежат в основе образного мышления. Сохранились или даже усилились те виды психической деятельности, которые лежат в основе абстрактного теоретического мышления. Такое расслоение психики сопровождается положительным эмоциональным тоном.

3. 2. Особенности «правополушарного человека»

Посмотрим теперь, что представляет собой антипод «левополушарного» человека — человек «правополушарный». Это тот же самый человек, но теперь у него выключено левое полушарие и работает только правое.

У «правополушарного» человека речевые возможности резко ограничены — словарь беден, из него выпали слова, обозначающие отвлеченные понятия, с трудом вспоминаются названия предметов, особенно редко употребляемых, хотя «правополушарный» человек и может объяснить назначение любого предмета и показать, как им пользоваться. Это говорит о том, что он узнает предметы. Речь он понимает плохо, с ним надо говорить очень короткими, просто построенными фразами. Его собственная речь также состоит из простых фраз, нередко из отдельных слов. Речевая активность «правополушарного» человека резко снижена — он немногословен, охотнее отвечает мимикой и жестами, чем словом. Беседовать с ним трудно - кратко ответив на один - два вопроса, он умолкает. Снижено и речевое внимание - когда к нему обращаются, он этого не замечает, приходится специально привлекать его внимание. Порог обнаружения звуков речи у "правополушарного" человека повышен — он замечает только громко звучащие слова. Но даже достаточно громко произнесенные слова он далеко не всегда может правильно воспринять и повторить, хотя такое падение чувствительности к звукам речи вовсе не связано с каким-либо нарушением слуха.

В то же время голос «правополушарного» человека остается таким же, каким он был: несмотря на скупость речи, сохраняется ее интонационный рисунок. Не пострадал и слух на просодические компоненты речи: «правополушарный» человек даже лучше, чем обычно, различает мужские и женские голоса, тоньше и правильнее оценивает интонации собеседника.

Если внимание к словам у «правополушарного» человека снижено, то при прослушивании разнообразных несловесных звуков он и внимателен и

активен. Он узнает эти звуки даже легче и быстрее, чем в обычном «двуполушарном» состоянии, хотя, например, такой звук, как рокот морского прибоя, в обычном состоянии узнавался людьми редко и с большим трудом. Прислушивая мелодии песен, «правополушарный» человек гораздо быстрее, чем обычно, их узнает. Мало этого, у него возникает потребность их напевать, его не надо даже просить об этом. В отличие от самого себя в «левополушарном» состоянии теперь он воспроизводит мелодии очень точно. Однако если попросить его классифицировать звуковые образы, он откажется, эта задача ему непосильна.

У «правополушарного» человека мы сталкиваемся с особым состоянием — ухудшением словесного восприятия и избирательным улучшением всех видов образного восприятия.

Вспомним, что «левополушарное» состояние сопровождалось изменением настроения. И в «правополушарном» состоянии происходит эмоциональный сдвиг, но противоположный по знаку — в сторону отрицательных эмоций. Настроение ухудшается, человек становится мрачным, пессимистически оценивает и свое настоящее положение и свои перспективы, жалуется на плохое самочувствие. Отвлечь его от печальных мыслей и жалоб трудно.

У «правополушарного» пострадали те виды психической деятельности, которые лежат в основе абстрактного теоретического мышления, и сохранились или даже усилились те ее виды, которые связаны с образным мышлением. Такому типу расщепления психики соответствует отрицательный эмоциональный тонус.

3.3. Сравнительная характеристика функций полушарий головного мозга

Функции каждого полушария представляют целостную, законченную систему — аппарат, который обслуживает определенный вид мышления. Соответственно каждое полушарие, каждый аппарат обладают собственным набором инструментов — своей речью, своей памятью, своим эмоциональным тонусом. Оба полушария не независимы друг от друга. Между ними складываются сложные и противоречивые взаимоотношения. С одной стороны, они дружески участвуют в работе мозга, дополняя способности каждого с другой стороны, соперничают, как бы мешая друг другу заниматься своим делом.

Чтобы адекватно реагировать на изменчивые обстоятельства и разнообразные ситуации, с которыми жизнь сталкивает человека, необходимо то сочетать способности правого и левого полушарий, то максимально использовать способности одного из них. Когда математик оперирует многомерным пространством и мнимыми величинами, у него предельно обострено абстрактное мышление. Но тот же человек за рулем автомобиля в аварийной ситуации сможет избежать катастрофы, лишь мгновенно охватив вполне реальное пространство и вполне реальные предметы, то есть предельно обострив образное восприятие. Реципрокное взаимодействие позволяет всегда иметь наготове резервы, позволяет очень тонко и точно балансировать активность полушарий и тем соблюдать наиболее выгодное в данный момент соотношение образного и абстрактного мышления [3].

Объединить способности двух полушарий призвано взаимодействие; соблюдать баланс между способностями каждого полушария, в нужный момент поднять одну чашу весов и опустить другую призвано взаимодействие полушарий. В целом, сложный двуединый характер межполушарных взаимоотношений позволяет «оптимизировать» психическую деятельность и поведение.

Глава II. Объект и методы исследования. Результаты исследования

Исследование проводилось на базе МОУ Лучинской СШ Ярославского Муниципального района в сентябре 2018 года.

Объектом исследования являлись школьники, в количестве 89 человек: из них учащиеся 5-6-х классов - 36 человек, учащиеся 7- 8-х классов - 37 человек и учащиеся 9-11 классов - 16 человек.

Определялись следующие показатели: индекс утомляемости, на основе которого можно судить об уровне работоспособности школьников во время учебного процесса; коэффициент мануальной асимметрии, основанный на определении сенсорной и двигательной асимметрии с помощью теста.

1. Определение двигательной (моторной) и сенсорной асимметрии

Все параметры характеризуют либо двигательную сферу (асимметрия рук, ног), либо сенсорную (зрение, слух). Далее предлагаются основные методы тестирования этих параметров. Все параметры измеряются в единой шкале: левый признак = -1 балл, нечетко выраженный левый = - 0, 5 балла; неопределенный = 0; нечетко выраженный правый = + 0, 5 балла; правый признак = + 1 балл.

Методика состоит из 22 заданий (Приложение 1).

Функциональная асимметрия каждого анализатора подсчитывается по формуле :

$A = \text{суммарное количество баллов} / \text{число тестов}$

В таком виде оценка находится в интервале от -1 (полная левизна) до +1 (полная правизна). Возможна оценка в процентах (Ч 100%)

Функциональная асимметрия моторики и сенсорики оценивается по формуле:

$$ДА = (АЗ + АС + АТ) / (АР + АН) / СА = 3.$$

Общая функциональная асимметрия оценивается так же:

$$ОА = (ДА + СА) / 2, \text{ или в процентах (Ч 100\%).}$$

Можно выделить условные (в процентах) границы основных типов асимметрии:

- 1) от -100% до -50%- сильная леворукость;
- 2) от -50% до -10%- леворукость;
- 3) от -10% до +10%- амбидекстр (неопределенный)
- 4) от 10% до 50%- праворукость;
- 5) от 50% до 100%- сильная праворукость.

Изучение доминирования полушарий по методике – определение коэффициента мануальной асимметрии – показало (Приложение 2, рис.1), что в 5-6-х классах у 17% учащихся выражена леворукость. Сильно выраженная леворукость обнаружена у 14%, у 17% школьников неопределенно ведущей руки . У 41 % учеников выявлена праворукость. У 11 % четко видна сильно выраженная праворукость. Леворукость говорит о доминировании правого полушария, а праворукость – о доминировании левого полушария. Таким образом, у обучающихся 5-6 классов преобладает левое полушарие головного мозга.

Среди учеников 7-8-х классов большинство учащихся (51%) обладают праворукостью ; сильно выраженная праворукость выявлена у 19 % учащихся. 11% учеников 8 класса являются амбидекстрами. У 14 % выражена леворукость, а 5% детей свойственна сильно выраженная леворукость. Таким образом, у обучающихся 7-8-х классов также преобладает левое полушарие головного мозга. У большинства старшеклассников (9-11 классы) преобладает леворукость - у 56 %, а у 31 % - сильно выраженная леворукость. Только у 13% выражена праворукость (Приложение 3, табл. 1-3).

2. Проба В. Н. Аматуни

Предлагается модификация известной пробы Аматуни, разработанная в психоневрологическом институте им. В. М. Бехтерева для оценки силы нервных процессов. «Алфавит» символов (цифр) состоит из 800 цифр. Таблица цифр разделена на 4 равных квадрата (Приложение 4).

Инструкция для испытуемого: просматривая таблицу слева направо, начиная с первой верхней строчки, вычеркивайте цифры 6 и 9. Работайте

быстро, стараясь не пропускать названных цифр. На линии, разделяющие ряды цифр, внимания не обращайтесь.

Работа начинается по команде экспериментатора.

Регистрируются следующие показатели:

- 1) Время выполнения первой горизонтальной (верхней) половины таблицы (t_1).
- 2) Общее время выполнения задания ($t_{об.}$).

Рассчитываются следующие показатели:

- 1) Время выполнения задания во второй (нижней) части таблицы: $t_2 = t_{об.} - t_1$
- 2) Индекс утомляемости (ИУ): $ИУ = t_1 / t_2$

Если ИУ значительно меньше единицы - высока вероятность повышенной утомляемости испытуемого. Если ИУ равен или выше единицы - нормальная или высокая умственная работоспособность (психическая активность).

Анализ работоспособности учащихся (Приложение 2 рис. 2) показал, что в 5-6 классах индекс утомляемости меньше 1. Это свидетельствует о наличии повышенной утомляемости у 49 % испытуемых. Нормальная работоспособность отмечается у 51 % испытуемых. В 8 классах наблюдается похожая ситуация - у 48% испытуемых уровень утомляемости повышен; активно работают к 6 уроку лишь 52% испытуемых. Но в 10-11 классах всего лишь у 39% испытуемых наблюдается повышенная утомляемость и у 61% нормальная работоспособность.

Итак, среди учащихся 5-х и 8-х классов почти половина имеет повышенную утомляемость. Причиной может быть неправильная организация учебного процесса. В 10-11 классах преобладают учащиеся, имеющие нормальный уровень работоспособности. Это можно объяснить тем, что учащиеся старших классов более адаптированы к учебному процессу и имеют более высокий уровень мотивации к обучению в школе.

Сравнивая уровень работоспособности и доминирования полушария головного мозга, можно сказать, что у учащихся, имеющих ведущее правое

полушарие, уровень работоспособности выше, чем у ребят с ведущим левым полушарием.

Заключение

Функциональная асимметрия головного мозга присуща только человеку и формируется в процессе общения, при котором может сложиться относительное преобладание у личности функционирования левого или правого полушария, что сказывается на его индивидуально-психологических характеристиках.

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1. При изучении литературных источников и интернет-ресурсов, нам не удалось найти сведений о взаимосвязи доминирующего полушария головного мозга и уровнем работоспособности.
2. У учащихся 5-6-х и 7-8-х классов преобладает левое полушарие головного мозга. У учащихся 9-11 классов – правое полушарие.
3. Только среди обучающихся 5-6 и 7-8 классов есть амбиктекстры, то есть равнополушарные люди.
4. У школьников с доминирующим правым полушарием уровень работоспособности и концентрация внимания выше, чем у школьников с доминирующим левым полушарием.
5. Нами были подготовлены рекомендации для улучшения процесса обучения для людей с разными доминирующими полушариями головного мозга (Приложение 5).

В настоящее время проблема функциональной межполушарной асимметрии головного мозга все более привлекает внимание с точки зрения взаимосвязи функциональной межполушарной асимметрии головного мозга с особенностями психического склада человека, его возможностей, особенностей обучения и общения, развития творческих способностей личности. В связи с этим очевидна необходимость организации учебно-воспитательного процесса в школе с учетом функционально преобладающего влияния правого или левого полушария головного мозга. В большей степени это касается левшей, живущих в мире правшей

Мы планируем продолжить наше исследование, изучив взаимосвязь между доминирующим полушарием и выраженностью условного торможения рефлексов.

Список использованной литературы

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение. –М : ВЛАДОС, 2002-103 с.
2. Брагина Н.Н. Функциональные асимметрии человека / Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова. - М.: Медицина, 2000 - 287 с.
3. Вильдовский Б.Ю., Князева М.Г. Метод определения и характеристика мануальной асимметрии в онтогенезе // Физиология человека. – 2001 – №1. – С.112-125.
4. Возрастная физиология: лабораторный практикум/ сост. Т.Н. Хрусталева, Т.Р. Ковригина, А.Д. Тяпкина, В.В. Чистяков. - Ярославль: ЯГПУ, 2009-92 с.
5. Данилова Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000-130 с.
6. Ермаков П.Н. Психомоторная активность и функциональная асимметрия мозга / П.Н. Ермаков. – Ростов - на/Д.: РГУ, 2003 - 128 с.
7. Захаров В.М. Асимметрия животных / В.М. Захаров. - М.: Наука, 2000 - 213 с.
8. Иванов В.В. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. – М.: Аспект Пресс, 2004-118 с.
9. Леутин В.П., Николаева Е.И Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность. – СПб: Речь, 2005-230 с.
10. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. / А.Р. Лурия; отв. ред. и авт. вст. ст. Е. Д. Хомская, 3-е изд. - М.: Академический Проект, 2000 - 505 с.
11. <http://cerebral-asymmetry.narod.ru/Sergienko.htm> - функциональная асимметрия головного мозга. Е.А. Сергиенко, А.В. Дозорцева. Институт психологии Государственного Университета Гуманитарных наук, Москва.
12. <http://j-asymmetry.com>.htm – Асимметрия. Научно-практический журнал

Определение двигательной (моторной) и сенсорной асимметрии

I. Двигательная асимметрия.

Задание 1. Асимметрия рук.

А) Тест «Замок». Предлагается сцепить пальцы рук в замок. Доминирует рука, большой палец которой оказался сверху.

Б) Тест «Хлопок». Предлагается похлопать в ладоши (как в цирке или театре). Рука, которая движется активнее и сверху доминирует.

В) Тест «Поза Наполеона». Предлагается сложить руки на груди. Рука, которая первой захватывает плечо другой, является доминирующей.

Г) Тест «Аннет»:

1. «Пишущая рука». Предлагается ответить, какой рукой человек пишет или рисует (если обеими, то какой чаще - эта рука ведущая).

2. «Ножницы». Какой рукой человек режет ножницами.

3. «Спички». Какой рукой человек чиркает спичкой.

4. «Нитки». Какой рукой человек вдевает нитку в иголку.

5. «Мяч». Какой рукой человек ловит и бросает мяч.

6. «Нож». Какой рукой человек держит нож.

7. «Крышка». Какой рукой человек отвинчивает крышку.

8. «Молоток». Какой рукой человек держит молоток.

9. «Зубная щетка». Какой рукой человек держит зубную щетку.

10. «Ракетка». Какой рукой человек держит теннисную ракетку.

Задание 2. Асимметрия ног.

А) Тест «Закидывание ноги». Предлагается сидя закинуть ногу на ногу. Нога, которая оказывается сверху, - ведущая.

Б) Тест «Шаг». Предлагается сделать шаги из положения стоя, ноги вместе. Для более четкого результата шаг должен быть назад. Ведущая нога – нога, которая делает шаг.

В) Тест «Прыжок». Из того же положения нужно подпрыгнуть на одной ноге. Ведущей является толчковая нога.

II. Сенсорная асимметрия.

Задание 1. Асимметрия зрения.

А) Тест «Прищуривание». Испытуемого просят прищурить один глаз.

Первым прищуривается не ведущий глаз

Б) Тест «Прицеливание». Предлагается взять карандаш (ручку) и поместить его (проба Розенбаха) вертикально на вытянутой руке. Затем прицеливаться двумя глазами через него на любой маленький объект не ближе 2 м. Далее экспериментатор по очереди закрывает глаза обследуемому (рукой, карточкой). Глаз, при закрытии которого объект сдвигается максимально, - ведущий.

Задание 2. Асимметрия слуха.

А) Тест «Часы». Перед обследуемым на стол кладут механические часы. Предлагается поднести их к каждому уху и определить, в каком из них звук громче, это ухо – ведущее.

Б) Тест «Телефон». Ведущим является ухо, к которому чаще подносят телефонную трубку при разговоре.

Задание 3. Асимметрия тактильная.

А) Тест «Кисть». Предлагается развернуть перед собой кисти рук ладонями вверх и ощутить их вес. Кисть, которая ощущается тяжелей (больше), - ведущая.

Б) Тест «Щека». Необходима акварельная или косметическая кисточка. Этой кисточкой производят легкие касательные движения обоим щекам обследуемого (по очереди несколько раз). Щека, которая ощущает касания сильнее, - ведущая.

Результаты исследований

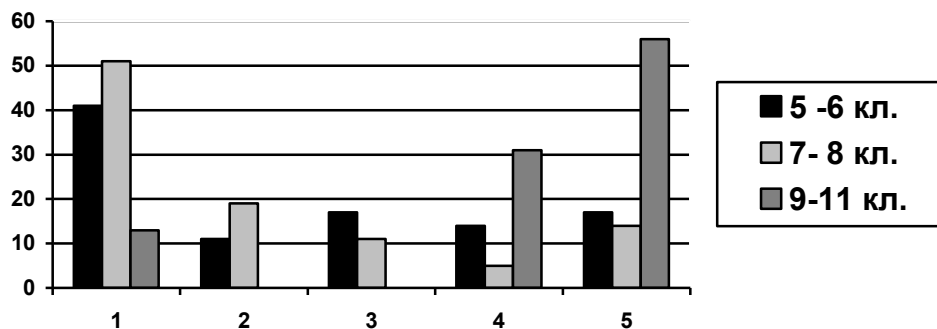


Рис. 1. Определение сенсорной и двигательной асимметрии: 1- праворукость, 2-сильно выраженная праворукость, 3- амбитекстр, 4- сильно выраженная леворукость, 5- леворукость.

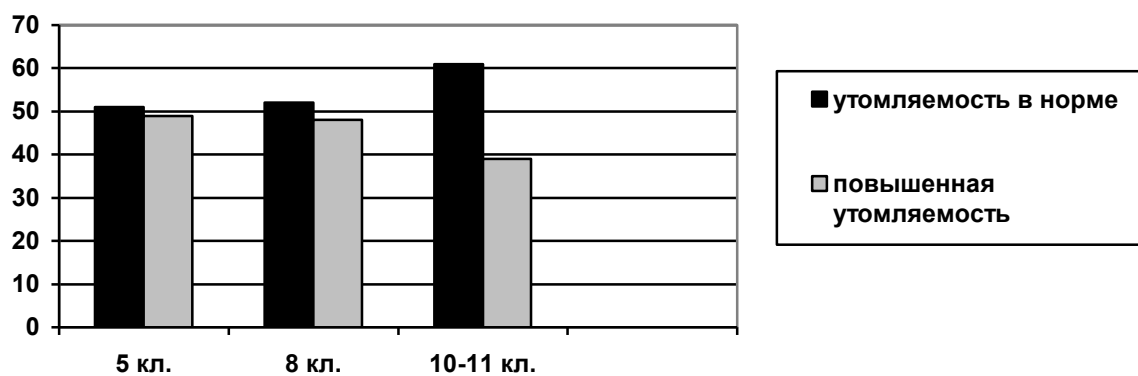


Рис. 2. Выявление уровня работоспособности учащихся.

Приложение 3

Таблица 1

Определение двигательной (ДА) и сенсорной (СА) асимметрии 5-6 класс

№	Ф.И.	ДА (%)	СА (%)	Общая асимметрия (%)	Тип асимметрии
1	Егор Б.	-10	-10	-10	амбитекстр
2	Андрей Б.	85	75	80	сильно выраженная леворукость
3	Андрей Г.	40	30	35	леворукость
4	Анастасия В.	-30	-30	-30	праворукость
5	Иван М.	-60	-20	-40	праворукость
6	Кирилл П.	65	35	50	леворукость
7	Кирилл А.	-80	-20	-45	праворукость
8	Надежда Л.	95	95	95	сильно выраженная леворукость
9	Диана Г.	-95	-75	-85	сильно выраженная праворукость
10	Руслан Ш.	-65	-35	-50	праворукость
11	Анна М.	-30	-50	-40	праворукость
12	Мария Б.	10	30	20	леворукость
13	Алла С.	40	30	35	леворукость
14	Алла К.	-5	-5	-5	амбитекстр
15	Макар М.	-10	-10	-10	амбитекстр
16	Лев В.	-73	-83	-78	сильно выраженная праворукость
17	Максим К.	20	10	15	леворукость
18	Роман Ф.	-30	-30	-30	леворукость
19	Егор Л.	10	30	20	леворукость
20	Арсений К.	-5	-5	-5	амбитекстр
21	Ольга О.	15	5	10	амбитекстр
22	Виктория Т.	65	85	75	сильно выраженная леворукость
23	Виктория М.	60	20	40	леворукость
24	Александр Т.	-80	-20	-45	праворукость
25	Роман Щ.	-10	-10	-10	амбитекстр
26	Милена К.	25	25	25	леворукость
27	Игорь К.	80	40	60	сильно выраженная леворукость
28	Ксения П.	-25	-25	-25	праворукость
29	Снежана Х.	10	30	20	леворукость
30	Самира А.	-65	-55	-60	сильно выраженная праворукость

31	Ренат Ч.	60	40	50	леворукость
32	Дмитрий А.	80	40	60	праворукость
33	Евгений С.	40	30	35	Сильно выраженная праворукость
34	Даниил К.	50	40	70	праворукость
35	Алексей С.	80	40	60	праворукость
36	Давид Д.	40	30	35	Сильно выраженная праворукость

Приложение 3
Таблица 2

Определение двигательной (ДА) и сенсорной (СА) асимметрии 7-8 класс

№	Ф.И.	ДА (%)	СА (%)	Общая асимметрия (%)	Тип асимметрии
1	Анастасия Д.	-65	-35	-50	праворукость
2	Алина К.	-30	-50	-40	праворукость
3	Артур К.	80	40	60	сильно выраженная леворукость
4	Егор Б.	-25	-25	-25	праворукость
5	Максим Н.	-26	-40	-43	праворукость
6	Борис Н.	-20	-10	-15	праворукость
7	Анна Ш.	-10	-10	-10	амбитекстр
8	Роман В.	-73	-83	-78	сильно выраженная праворукость
9	Дмитрий К.	-20	-10	-15	праворукость
10	Анна В.	85	75	80	сильно выраженная леворукость
11	Виктория С.	-80	-20	-45	праворукость
12	Алина Д.	-20	-10	-15	праворукость
13	Галина Ч.	-20	-10	-15	праворукость
14	Сергей К.	-26	-40	-43	праворукость
15	Даниэлла К.	25	25	25	леворукость
16	Арина В.	60	20	40	праворукость
17	Анастасия В.	-20	-10	-15	праворукость
18	Анастасия К.	80	40	60	праворукость
19	Виктория Н.	40	30	35	Сильно выраженная праворукость
20	София С.	50	40	70	праворукость
21	Дарья Т.	93	73	83	сильно выраженная праворукость
22	Алина О.	65	85	75	сильно выраженная праворукость
23	Матвей С.	-25	-25	-0.5	амбитекстр
24	Игорь Е.	-60	-40	-50	сильно выраженная праворукость
25	Дмитрий Р.	-65	-35	-50	праворукость
26	Максим К.	40	30	35	леворукость
27	Александр Л.	2	8	5	амбитекстр
28	Никита Н.	-65	-35	-50	праворукость
29	Даниил Ч.	60	20	40	леворукость

30	Никита К.	-80	-20	-45	праворукость
31	Никита М.	-10	-10	-10	амбитекстр
32	Кирилл Ф.	40	30	35	леворукость
33	Владислав Г.	-93	-73	-83	сильно выраженная праворукость
34	Владислав К.	-65	-85	-75	сильно выраженная праворукость
35	Ярослав И.	10	30	20	леворукость
36	Александра В.	-30	-50	-40	праворукость
37	Сергей К.	-65	-35	-50	праворукость

Приложение 3

Таблица 3

Определение двигательной (ДА) и сенсорной (СА) асимметрии в 9-11 классе

№	Ф.И.	ДА (%)	СА (%)	Общая асимметрия (%)	Тип асимметрии
1	Арина Б.	60	20	40	леворукость
2	Расим Н.	-20	-10	-15	праворукость
3	Никита М.	-60	-40	-50	сильно выраженная праворукость
4	Ярослав М.	-60	-40	-50	сильно выраженная праворукость
5	Илья Н.	25	25	25	праворукость
6	Георгий Г.	15	5	10	праворукость
7	Илья Д.	-60	-40	-50	сильно выраженная праворукость
8	Никита К.	50	60	50	Сильно выраженная праворукость
9	Елена М.	30	50	40	праворукость
10	Ксения М.	80	40	60	Сильно выраженная праворукость
11	Максим Б.	-20	-10	-15	праворукость
12	Андрей Ч.	15	5	10	праворукость
13	Карина С.	26	40	43	праворукость
14	Алена П.	-20	-10	-15	леворукость
15	Даниил М.	25	25	25	праворукость
16	Всеслав П.	-20	-10	-15	праворукость

0	3	3	4	9	8	2	2	2	2	2	6	3	7	7	9	1	7	9	6	6	0	3	4	1	7	7	2	7	4	6	2	3	9	2	5	1	6	3	9	9	8
6	4	4	7	3	6	2	3	0	5	9	2	4	7	9	2	1	9	2	7	6	9	4	5	4	1	0	6	1	9	7	6	2	2	8	9	9	1	8	9	3	
2	2	7	5	5	1	2	3	4	3	2	2	0	2	9	9	5	3	1	4	7	3	1	8	0	4	0	4	2	1	9	5	9	8	8	9	7	0	7	8		
8	5	4	0	6	5	3	4	2	3	9	1	7	2	8	4	2	4	6	1	6	0	2	6	8	1	2	7	9	0	8	0	3	9	0	3	4	3	3	2		
3	2	1	4	8	7	2	7	6	1	8	8	3	8	9	6	3	5	5	1	7	8	0	9	5	0	6	1	8	8	0	5	1	9	6	9	7	4	1	0		
5	0	5	8	1	5	7	5	0	1	9	4	7	0	3	1	0	2	6	6	2	5	3	4	5	4	9	2	0	6	9	1	1	7	6	0	0	9	0	7		
7	3	8	3	1	3	1	8	5	8	5	5	4	3	9	6	2	8	2	0	6	6	3	1	8	6	1	4	3	7	7	0	0	1	5	9	0	1	3	2		
6	0	8	3	7	7	2	2	7	3	4	9	2	9	4	7	6	0	9	6	0	9	6	6	4	1	0	6	9	4	1	6	5	9	2	3	5	2	3	6		
4	5	9	0	2	6	4	0	9	6	4	5	6	9	4	9	5	6	5	2	2	5	7	0	6	2	3	9	5	5	9	9	1	7	4	3	9	4	8	1		
9	1	9	5	0	6	4	2	4	9	6	6	8	8	2	8	8	2	3	1	7	8	0	8	7	0	7	6	0	2	1	7	5	9	1	5	6	0	8	6		
0	5	4	7	7	4	3	8	8	0	4	5	6	1	2	7	1	4	2	8	7	4	1	9	3	8	4	9	7	9	3	1	8	6	0	6	9	7	2	4		
7	1	0	4	8	9	6	7	5	2	6	9	5	5	1	5	2	7	3	2	2	9	4	2	1	5	5	1	4	5	8	5	4	9	7	6	4	7	2	3		
6	3	3	8	3	5	2	4	4	7	8	2	3	7	4	3	2	9	4	7	5	7	4	8	5	2	9	1	8	6	7	4	4	1	9	5	6	4	1			
6	5	4	4	5	0	6	4	6	3	6	5	1	4	6	7	3	2	1	8	6	5	1	0	2	2	5	1	6	2	7	7	9	3	0	0	3	9	3	1		
8	7	3	5	8	7	5	1	0	1	3	3	8	7	5	4	7	9	0	3	8	4	5	7	6	7	9	7	2	1	3	5	7	4	1	3	0	1	4	1		
0	1	6	9	6	1	0	8	3	7	3	2	9	9	7	6	9	6	8	7	3	3	1	0	5	1	4	9	3	5	8	9	6	6	1	0	2	1	6	8		
2	4	1	8	8	4	3	7	9	3	9	1	2	2	0	2	6	8	3	4	4	1	8	4	2	0	9	0	6	5	0	7	6	3	4	3	1	3	1	8		
8	0	6	4	5	4	7	0	7	2	8	8	1	5	5	8	5	8	1	1	7	8	0	4	9	3	1	1	1	9	8	5	4	8	1	1	4	3	8	8		
6	4	0	1	7	3	2	0	6	5	3	2	2	1	1	8	6	8	9	4	4	7	3	7	1	4	5	9	6	3	0	0	5	8	2	1	3	1	3			
9	0	2	3	5	4	3	9	5	9	6	9	2	4	0	4	3	0	3	8	0	5	6	0	9	2	9	6	3	6	2	3	4	1	1	3	1	9	8	5		

Приложение 5

Рекомендации по повышению эффективности обучения:

Для учащихся с доминирующим правым полушарием можно порекомендовать следующие приемы эффективного усвоения учебной информации:

- Обязательное визуальное восприятие информации;
- Работа с рисунками;
- Четкий речевой ритм заучивания, вслух;
- Музыкальное сопровождение деятельности;
- Общение в группе при обсуждении проблемы;
- Проведение экспериментов.

Для учащихся с доминирующим левым полушарием можно порекомендовать следующие приемы эффективного усвоения учебной информации:

- обращать внимание на детали;
- работать в тишине;
- работать одному;
- многократно повторять;
- выполнять задания на поиск ошибок.