



МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
(ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Кафедра медико-биологических дисциплин и фармакогнозии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему:

**Исследование пропускной способности мозга у студентов с различной
двигательной активностью**

Выполнена:
студентом
4 курса группы 821561
очной формы обучения
факультета естественных наук
направления подготовки 06.03.01 Биология
направленность (профиль) Биоэкология
Болдесовым Максимом Алексеевичем

Тула, 2020

**Работа выполнена на факультете естественных наук
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»**

Научный руководитель – к. биол. наук, доцент Родина Елена Александровна

09.06.2020 г.

(Подпись)

Работа обсуждена на заседании кафедры медико-биологических наук и фармакогнозии (протокол № 9 от 28 апреля 2020 года) и допущена к защите

Заведующий кафедрой – к. биол. наук, доцент Якушина Валентина Сергеевна

09.06.2020 г.

(Подпись)

Защита состоится «23» июня 2020 г. в 9:00.

Декан факультета естественных наук

И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	6
1.1. Влияние свойств нервной системы на скорость когнитивной обработки информации	6
1.2. Физиология восприятия, тактических решений и ответного действия.....	9
1.3. Пропускная способность мозга	14
1.4. Примеры значений пропускной способности мозга у квалифицированных спортсменов	15
1.5. Половые различия в проявлении свойств нервной системы и пропускной способности мозга.....	17
2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	24
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	28
3.1 Результаты тестирования пропускной способности мозга студентов-первокурсников	28
3.2 Сравнительный анализ пропускной способности мозга студентов-юношей с различной двигательной активностью	30
3.3 Сравнительный анализ пропускной способности мозга студентов-девушек с различной двигательной активностью	33
3.4 Сравнительный анализ пропускной способности мозга юношей и девушек	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
ВЫВОДЫ.....	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	45

ВВЕДЕНИЕ

В иерархической модели Ч. Спирмена успех любой интеллектуальной деятельности зависит от общего и специфичного для данной деятельности. По Спирмену, фактор общей «умственной энергии» зависит от скорости смены одного типа активности на другой и скоростью её восстановления после работы [4].

Исследованиями последних лет доказана связь между уровнем общего интеллекта и составляющими когнитивного интеллекта – размерностью когнитивного пространства, характеристиками иконической памяти, временем реакции выбора. Характеристики когнитивного ресурса наиболее адекватно и точно описываются показателями иконической памяти и временем реакции выбора, то есть скоростью переработки информации мозгом [4].

Скорость работы мозга во многом определяет успешность учебно-профессиональной деятельности. Такие важные когнитивные способности человека как концентрация внимания, гибкость мышления, рабочая память, самоконтроль тесно связаны со скоростью обработки информации мозгом. Иными словами, чтобы реагировать на все требования окружающей среды быстро и обдуманно, нужно развивать это качество.

Скорость переработки информации, как и другие характеристики работы мозга человека, определяется прежде всего генетическими факторами, зависит от пола, но она тренируема и многие средовые факторы оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на неё.

Среди средовых факторов положительно влияющих на время реакции и скорость перехода от одного вида деятельности к другому отмечается двигательная активность человека [13]. Однако, данные, представленные в литературе, касаются в основном спортсменов высокой квалификации.

Поэтому дальнейшее исследование влияния различных режимов двигательной активности на скорость переработки информации мозгом человека актуально.

Целью настоящей работы явилось выявление различий в скорости обработки информации мозгом у студентов с различными режимами двигательной активности.

Для реализации поставленной цели были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Исследовать абсолютные показатели пропускной способности мозга студентов с различными режимами двигательной активности.
2. Исследовать динамику пропускной способности мозга студентов с различными режимами двигательной активности
3. Выявить влияние двигательной активности на пропускную способность мозга студентов.

Практическая значимость: результаты исследования могут быть учтены при организации мероприятий, направленных на повышение эффективности учебно-профессиональной деятельности студентов.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Влияние свойств нервной системы на скорость когнитивной обработки информации

Ключевым элементом когнитивного процесса, важнейшим фактором развития интеллекта, успешности процесса обучения и получения опыта является скорость когнитивной обработки информации. Эта когнитивная способность определяется прежде всего временем, которое необходимо человеку, для решения умственной задачи. Время реакции на различные стимулы, в свою очередь, связано со скоростью восприятия информации зрительной, слуховой, двигательной сенсорными системами. Чем выше скорость обработки информации, тем лучше человек проявляет себя в процессе обучения [19].

Скорость обработки информации мозгом человека зависит от многих генетических и средовых факторов. Среди генетических факторов ведущая роль принадлежит основным параметрам нервной системы. В физиологии высшей нервной деятельности выделяют следующие свойства нервной системы:

- сила возбуждения нервной системы, то есть способность нервной системы достаточно долгое время выдерживать постоянные нагрузки, не впадая в запредельное торможение нервных процессов;
- сила торможения нервной системы, под которой понимают способность нервной системы выдерживать интенсивные и постоянные тормозные процессы;
- уравновешенность нервной системы, подразумевающая одинаковую силу реакции нервной системы в ответ на процессы возбуждения и торможения;
- лабильность (подвижность) нервной системы. Под понятием лабильности понимают скорость возникновения или прекращения возбуждений или торможений нервной системы [16].

Слабость процессов возбуждения и торможения в нервной системе характеризуется неспособностью нейронов выдерживать длительное и

концентрированное возбуждение и торможение. Под влиянием сильных раздражителей нервные клетки быстро переходят в состояние запредельного торможения. Таким образом, нейроны нервной системы слабого типа характеризуются низкими запасами энергии и малой работоспособностью. Однако, нейроны нервной системы слабого типа обладают низкими порогами активации, то есть высокой возбудимостью: даже на слабые раздражители они дают соответствующую реакцию.

В дифференциальной психофизиологии благодаря работам В.Д.Небылицына была образована 12-мерная классификация свойств нервной системы человека. Эта классификация включает в себя 8 основных параметров: подвижность нервных процессов, сила, динамичность и лабильность возбуждения и торможения. Так же классификация включает в себя 4 дополнительных параметра – уравновешенность подвижности, силы, лабильности и динамичности нервных процессов. Свойства нервных процессов, перечисленные выше, могут относиться как ко всей нервной системе (общие свойства) и к отдельным сенсорным системам (парциальные свойства) [10].

Приведем характеристику свойств нервной системы по В.Д. Небылицыну:

- сила нервной системы – устойчивость нейронов к раздражению, способность клеток сохранять способность к работе после возбуждения. Возбуждение может быть длительным, направленным в конкретный участок, либо единовременным и очень сильным. В слабой нервной системе нервные центры быстро утомляются и рано переходят в состояние охранного торможения, в сильном типе нервной системы – наоборот, нервные клетки достаточно выносливые и долгое время сохраняют свою работоспособность;
- динамичность нервной системы. Под динамичностью понимают быстроту и лёгкость протекания нервных процессов в процессе нервной деятельности. От динамичности нервной системы зависит скорость

выработки возбуждательных и тормозных рефлексов и способность к обучению;

- лабильность – это свойство нервной системы, описывающее скорость возникновения и прекращения различных нервных процессов;

- подвижность нервной системы, зависит от скорости движения и распространения нервных процессов, а также их взаимного превращения, концентрации и иррадиации [10].

Идеи школы Теплова – Небылицына получили дальнейшее развитие в трехуровневой классификации свойств нервной системы В.М.Русалова, которая включает:

- первый уровень: основные свойства нервной системы, которые влияют на весь мозг и характеризующие в целом его работу;

- второй уровень: свойства, которые проявляются в отдельных крупных участках мозга, таких как полушария, доли, анализаторы и др.;

- третий уровень включает в себя свойства, которые проявляются в функциональности отдельных нервных клеток [15].

Как писал Б.М. Теплов, свойства нервной системы «образуют почву, на которой легче формируются одни формы поведения, труднее – другие» [14].

В.Д. Небылицын, развивая идеи Б.М. Теплова говорил о том, что каждый тип нервной системы, то есть какое-либо сочетание её основных свойств может иметь как достоинства, так и недостатки, к примеру люди со слабой нервной системой лучше справляются с рутинным трудом, а люди с сильным типом нервной системы наоборот, показывают себя с лучшей стороны при работе с большими и неожиданными нагрузками.

Скорость переработки информации мозгом также в основном определяется индивидуальным сочетанием свойств нервной системы. Однако, в силу пластичности нервных структур и средовые факторы могут оказывать существенное влияние на эффективность нервной деятельности. Так в научной литературе приводятся данные о влиянии гендерных

особенностей и физической активности человека на скорость работы мозговых структур.

1.2. Физиология восприятия, тактических решений и ответного действия

При решении тактических задач в организме происходит череда физиологических процессов. Вначале происходит рецепция сенсорного стимула в периферическом отделе сенсорных систем – анализаторов. Следующим шагом является передача афферентных импульсов по проводниковому отделу анализатора в проекционные зоны коры больших полушарий. Далее полученные импульсы обрабатываются в проекционных и

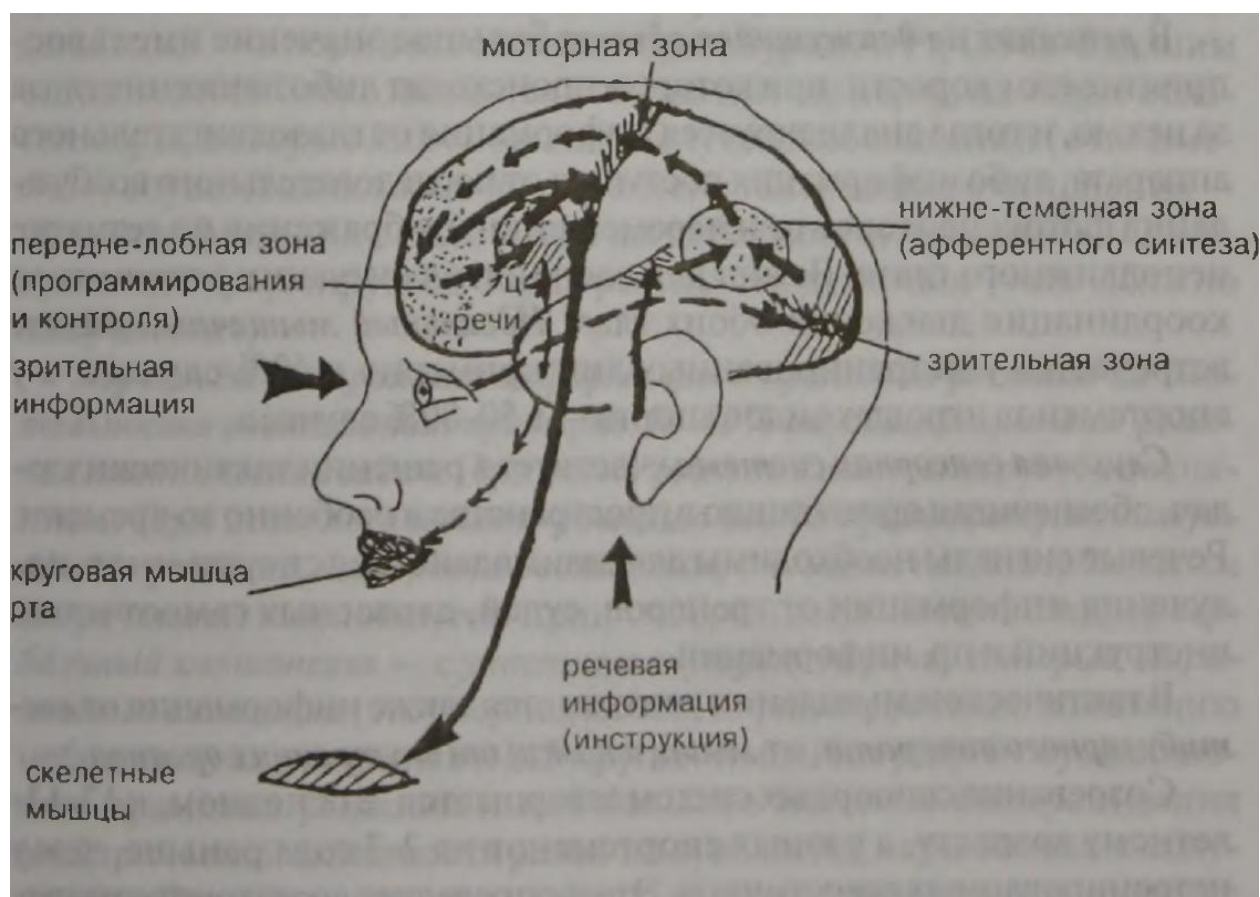


Рис.1 Физиологические механизмы тактического мышления

опознающих зонах, в результате чего происходит восприятие ситуации. Следующий этап заключается в осмыслении ситуации в третичных сенсорных полях коры больших полушарий. Это обеспечивает

взаимодействие сигналов от разных сенсорных систем с той информацией, которая сохранена в памяти. Ключевым этапом тактического мышления является выбор адекватного решения на основе сложившейся ситуации и прогнозирование будущего результата. Этот этап протекает в третичных полях коры мозга, где решение принимается на основе всех собранных сведений и доминирующей мотивации. Затем в коре создаётся программа действий, и происходит переход к последнему этапу – передаче эфферентных сигналов к нервным центрам, побуждающих скелетные мышцы начать движение, принять какое-то определённое положение, или исключить любое постороннее движение [13]. Такой характер взаимодействия организма с комплексом действующих на него раздражителей в данное время, в данной обстановке описан П.К.Анохиным в его теории функциональных систем.

На первом этапе восприятие информации происходит при помощи различных сенсорных систем. Большая часть информации приходит в мозг от зрительного анализатора, около 80-90% всей внешней информации. Важную роль в процессе зрительного восприятия играет поисковая функция зрительного анализатора, заключающаяся в том, что человек смотрит не на всё видимое пространство, а избирательно фокусируется только на конкретных, наиболее значимых объектах. Такая избирательность повышает эффективность и скорость зрительного восприятия объектов, в головном мозге быстрее создаётся образ сложившейся ситуации. В целом этот механизм концентрации зрения на значимых деталях повышает скорость и эффективность восприятия ситуации [17].

Процессы зрительного восприятия сильно зависят от качества зрения: остроты, поля зрения, поисковой функции глаза. При улучшении качества зрения улучшаются и процессы восприятия.

Острота и поле зрения довольно сложно корректируются, в отличие от поисковой функции глаза, которую можно тренировать. Это один из

факторов, который влияет на скорость восприятия и переработки информации и демонстрирует возможность её повышения путём тренировки.

К примеру, высокое качество поисковой функции глаза можно заметить у опытных спортсменов. Они способны опознавать полную картину внешней ситуации, совершая при этом меньше движений глазных яблок, чем нетренированные люди. Тренированные люди также способны быстрее замечать значимые детали. Проиллюстрируем эти утверждения примерами из учебника А.С. Солодкова. Боксёр мастер спорта лучше справляется с опознаванием действий соперника, затрачивая при этом на опознавание на 1 секунду меньше времени, чем менее опытный спортсмен, при этом профессиональный боксёр совершает в 2 раза меньше ошибок и совершает намного меньше движений глазом. При игре в теннис опытные спортсмены намного реже новичков ошибаются при определении траектории и скорости полёта мяча. Зачастую, им необходимо наблюдать лишь часть траектории, чтобы понять, куда полетит мяч.

В тактическом мышлении так же учитывается информация от рецепторов слухового анализатора, вестибулярного аппарата, кожи, от проприоцепторов.

Большую роль в процессе восприятия играет доминирующая мотивация – мотивационное возбуждение, побуждающее к определённом целенаправленному поведению. Доминирующая мотивация реализуется в поведении и сохраняется достаточно длительно, пока не будет удовлетворена потребность, породившая мотивационное возбуждение. В основном, посторонние раздражители небольшой силы усиливают мотивационное возбуждение и подавляют иные виды деятельности, не имеющие отношения к реализуемой в данном поведении мотивацией [7].

Существует большое влияние доминирующей мотивации в процессах предпрограммирования. На основе доминирующей мотивации происходит

оценка ситуации и выбор ответных программ из долговременной памяти. Благодаря доминирующей мотивации происходит мобилизация всех необходимых усилий, которые необходимы для удовлетворения основных потребностей, так же она участвует в образовании позитивных эмоций в достижении полезного приспособительного результата деятельности [17].

Доминирующая мотивация формируется при участии накопленных человеком знаний, индивидуального опыта, каких-либо предшествующих переживаний, каких-то сиюминутных соображений, желаний, эмоций и т.д. При формировании доминирующей мотивации активизируются различные участки мозга, большую роль в этом играет лимбическая система, которая отвечает за эмоции и гормональный баланс в организме [13].

Этап афферентного синтеза в процессе восприятия обеспечивается в мозге взаимодействием двух блоков. Первая система отвечает за регуляцию активности (уровня бодрствования). В первый блок входит ретикулярная формация и лимбическая система. Задачей другой системы является взаимодействие с информацией: восприятие, обработка и хранение. Этот блок состоит из сенсорных систем и первичных, вторичных и третичных полей коры больших полушарий [13].

За принятие решений и формирование ответных реакций отвечает третья система. Третий функциональный блок отвечает за сложные формы поведения, за произвольные движения. Этот блок расположен в передней части коры головного мозга. Высшим отделом третьей системы считаются ассоциативные области коры больших полушарий, которые отвечают за осуществление главной части тактического мышления – отвечает на вопрос «что, когда и как делать?» Третий функциональный блок также формирует акцептор результата действия, то есть будущий предполагаемый результат, то, что должно получиться в результате данного действия.

Процессы, происходящие при восприятии информации и участвующие в принятии решения по длительности, могут составлять примерно 50-60% от общего времени, которое тратится на решение тактических задач. Принятие решения контролируется сознанием. Логическому решению всегда предшествует довербальное решение, то есть решение, являющееся интуитивным, неосознанным. За ним всегда идёт вербальная часть, которая сопровождается участием внутренней речи и отражается в сознании.

В осуществлении принятия решения важное значение имеет синхронизация нейрофизиологических процессов различных областей больших полушарий. Данная синхронизация необходима для облечения межцентральных взаимодействий в процессе обработки информации. Чем сильнее и стабильней функциональные связи, тем быстрее и эффективнее работают и становятся более устойчивыми основные физиологические процессы мозга. Тактическое мышление при стабильных взаимосвязях становится более эффективным и менее нарушенным [13].

Эффективность тактического мышления повышает богатый запас знаний. К примеру, квалифицированные спортсмены при помощи своего запаса знаний и опыта строить различные комбинации тактических решений, а также на основе процессов экстраполяции, то есть использования предшествующего опыта, могут быстро принимать правильные тактические решения в неожиданной ситуации.

Высокая эффективность тактического мышления может способствовать автоматизации мыслительных процессов, что позволяет принимать многие решения практически мгновенно, почти интуитивно, осознавая действие уже после его выполнения. Как показывают исследования нервной системы, при автоматизации двигательных навыков и навыков тактического мышления, участие лобной доли в работе системы, контролирующей деятельность, уменьшается, что способствует сокращению числа активных нейронов в

цепи, в результате чего повышается быстрота и эффективность обработки информации [13].

В формировании ответной реакции участвуют многие отделы мозга: кора больших полушарий, базальные ядра, мозжечок, таламус и др. После того, как программа будет сформирована, она передаётся к исполнительным органам. При выполнении программы происходит мониторинг за полученными результатами при помощи каналов обратной связи. Это необходимо для сличения реальных результатов выполнения программы с запрограммированным ранее результатом в специальных отделах, отвечающих за сравнение, например в хвостатом ядре полушарий мозга. Если при таком сравнении обнаруживается, что значительное несоответствие между достигнутым результатом и акцептором результата действия, в программу вносятся коррекции [13].

Скорость обучения и конечный уровень навыков тактического мышления зависят от индивидуальных психофизиологических особенностей каждого человека, таких как лабильность и подвижность нервных процессов, типа нервной системы, способности к оперативному мышлению, концентрации внимания и др. [13]. При этом важно помнить, что скоростные параметры работы мозга тренируемы и правильно построенный тренировочный процесс может значительно повлиять на достижение высоких результатов.

1.3. Пропускная способность мозга

Для оценки скорости обработки когнитивной информации в физиологии человека используют понятие «пропускная способность мозга».

Эффективность решения задач головным мозгом оценивается двумя параметрами: правильностью решения и временем, затраченным на решение задачи. Величина пропускной способности мозга равна количеству переработанной информации за единицу времени. За единицу информации (1

бит) принимается количество информации, обрабатываемое при выборе из двух разных решений. При увеличении количества альтернативных решений, увеличивается и количество обрабатываемой информации: 3 или 4 выбора – 2 бита, 5; от 5 до 8 альтернатив количество информации занимает уже 3 бита. У человека время решения задачи равномерно растёт при увеличении количества информации до 3-4 бит. При большем количестве информации время затрачиваемое на решение задачи резко увеличивается, так как человек уже не может осознанно воспринять такое количество информации [18].

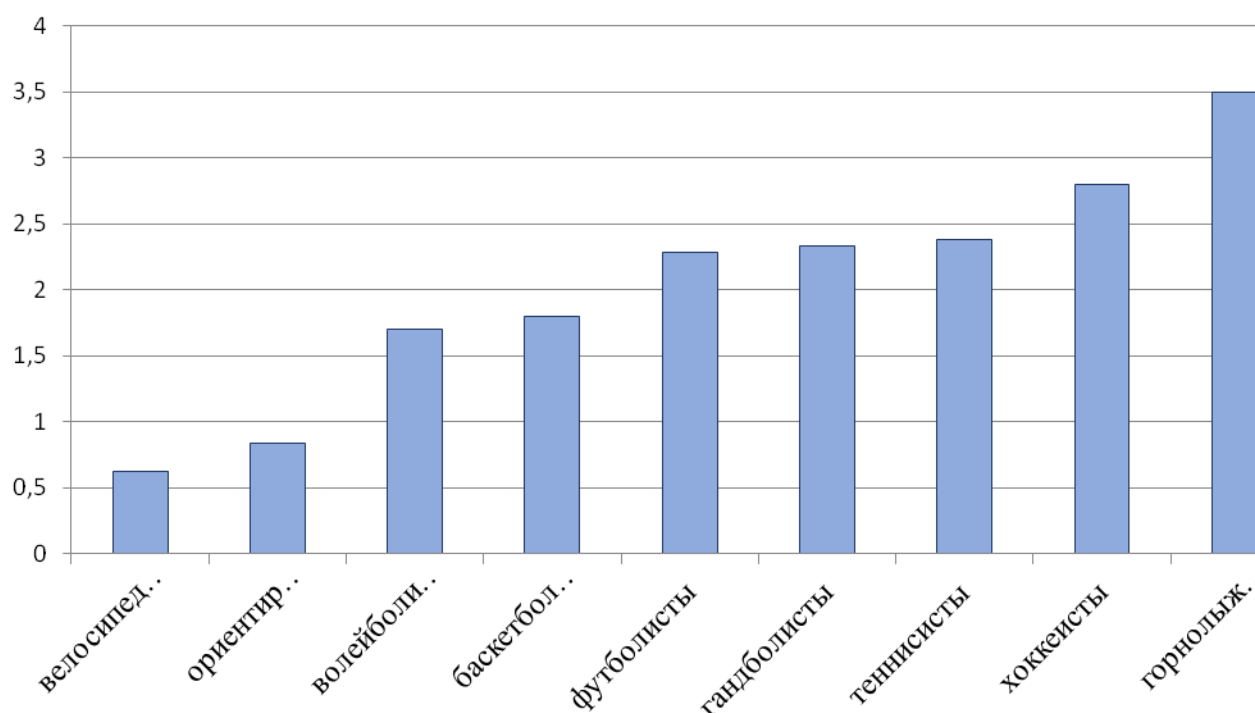
Скорость выбора определённого варианта является индивидуальной особенностью каждого человека. Скоростные возможности зависят от бысродействия головного мозга, которое отражается в частоте основного ритма биопотенциалов коры больших полушарий – альфа ритма. Общее время решения задач зависит от многих факторов: возраста, пола, степени утомления, рода занятий, образа жизни, навыков решения подобных задач, опыта. В основе скорости обработки информации лежат такие врождённые свойства головного мозга, как лабильность и подвижность нервных процессов [18].

1.4. Примеры значений пропускной способности мозга у квалифицированных спортсменов

У нетренированных людей скорость обработки информации может достигать 2 бит/с. Пропускная способность мозга у тренированных людей может колебаться в зависимости от их спортивной специализации. К примеру, у горнолыжников во время спортивной деятельности этот параметр равен примерно 3,5 бит/с, у хоккеистов – 2,8 бит/с, у теннисистов – 2,38 бит/с, у футболистов – 2,28-2,85 бит/с у баскетболистов – 1,66-2,14 бит/с. В этих видах спорта скорость обработки информации мозгом имеет высокое значение, так как от времени реакции зависит успешность действий спортсмена [13].

Диаграмма 1.

Пропускная способность мозга спортсменов высокого уровня квалификации.



По литературным данным у высококвалифицированных спортсменов, членов Российской Олимпийской команды, скорость обработки информации мозгом достигает ещё более высоких величин, например у футболистов-сборников – 3,44 бит/с и выше, у фехтовальщиков – 5,26-6,32 бит/с.[13]

У представителей сборной в профессиональной деятельности которых скорость обработки информации не имеет большого значения, данный параметр значительно ниже значений спортсменов, чья деятельность требует высокого показателя пропускной способности мозга. У волейболистов – 1,7 бит/с, у ориентировщиков – 0,84-1,28 бит/с, у велосипедистов-шоссейников этот параметр равен 0,62-0,96 бит/с [13].

1.5. Половые различия в проявлении свойств нервной системы и пропускной способности мозга

В отличие от мужского, для женского организма характерно несколько меньшее нарастание пропускной способности мозга в процессе обучения. К примеру, у спортсменов гандболистов – женщин во время подготовительного периода скорость обработки информации изменилась от 2,32 бит/с до 2,57 бит/с. У мужчин – гандболистов данный параметр вырос с 2,33 бит/с до 3,00 бит/с. Исходя из данных выше показателей, видно, что нарастание пропускной способности у женщин равно 0,25 бит/с, а у мужчин это число равно 0,67 бит/с, что выше этого показателя у женщин более, чем в два раза [9].

Это различие можно объяснить тем, что женщины показывают лучшие результаты при выполнении простых и монотонных заданий, чем мужчины. А мужчины значительно лучше женщин справляются с задачами в нестандартных, напряжённых условиях. Причиной большого количества ошибок тактического мышления у женщин могут являться естественные изменения гормонального фона, зависящие от периодов овариально-менструального цикла: в менструальную, овариальную и предменструальную фазы зачастую отмечается ухудшение процессов решения тактических задач [9].

По мнению многих авторов независимо от пола с возрастом наблюдается тенденция к увеличению количества представителей, имеющих среднюю и сильную нервную систему. Наиболее ярко это изменение проявляется у среди женщин по причине того, что в раннем возрасте у девочек намного чаще встречаются представители со слабой нервной системы, чем у мальчиков этого возраста. В процессе взросления это различие постепенно сглаживается, и к 20 годам заметной разницы между мужчинами и женщинами в процентном соотношении представителей слабого и сильного типа нервной системы не наблюдается [9].

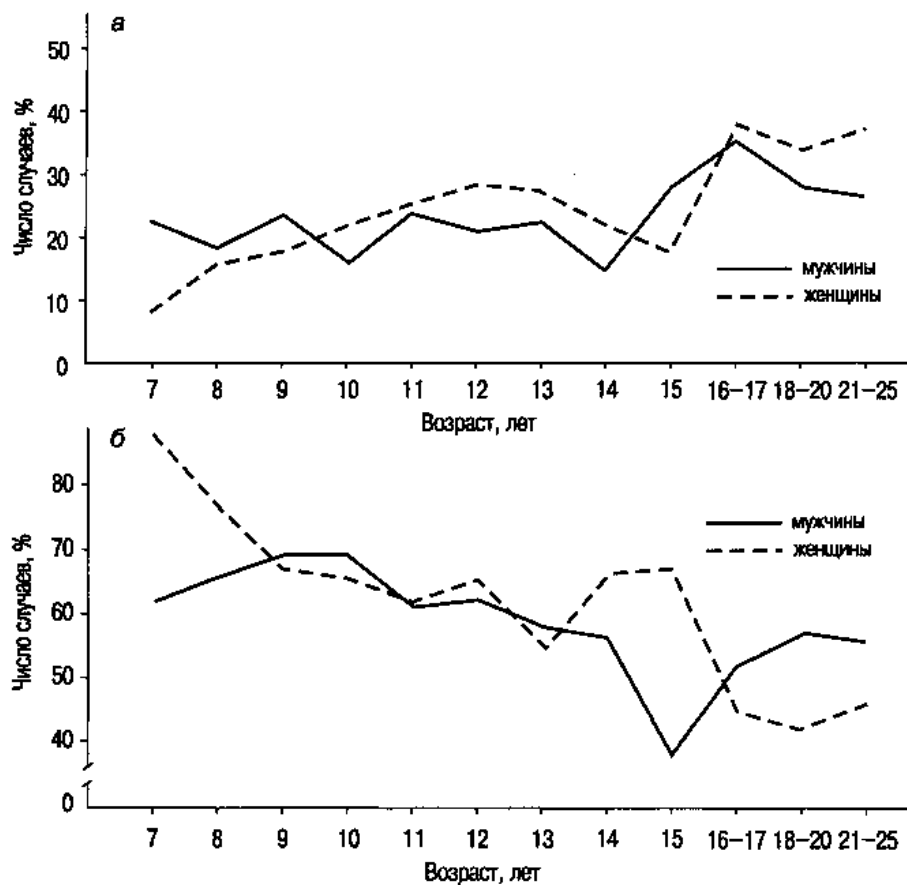


Рис. 2. Изменение с возрастом числа лиц с различной силой нервной системы (а – сильная нервная система; б – слабая нервная система)

По данным Н. Е. Высотской и А. Г. Пинчукова, среди мальчиков возрастом 7-16 лет количество лиц с подвижностью как возбуждения, так и торможения больше, чем среди девочек того же возраста. Затем, по мере взросления, у женщин начинает преобладать подвижность возбуждения [5].

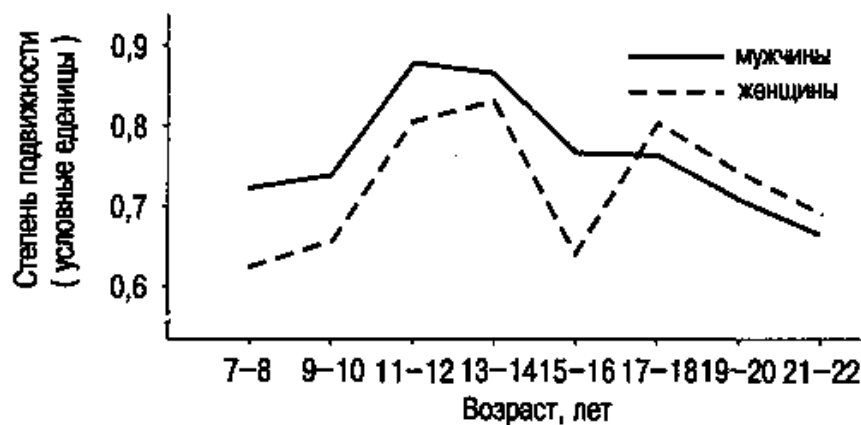


Рис. 3. Изменение с возрастом подвижности возбуждения у лиц мужского и женского пола

У представителей женского пола до периода полового созревания, а также после него можно заметить некоторое преобладание процессов торможения по сравнению с представителями мужского пола. У мальчиков преобладание тормозных процессов начинает проявляться в пубертатном периоде. Эта закономерность объясняется более ранним началом полового созревания у девочек, чем у представителей мужского пола. В связи со сдвигом баланса процессов возбуждения и торможения в нервной системе у девочек, число лиц с преобладанием торможения возрастает. В остальных случаях различий между мужчинами и женщинами по балансу нервных процессов практически не наблюдается [12].

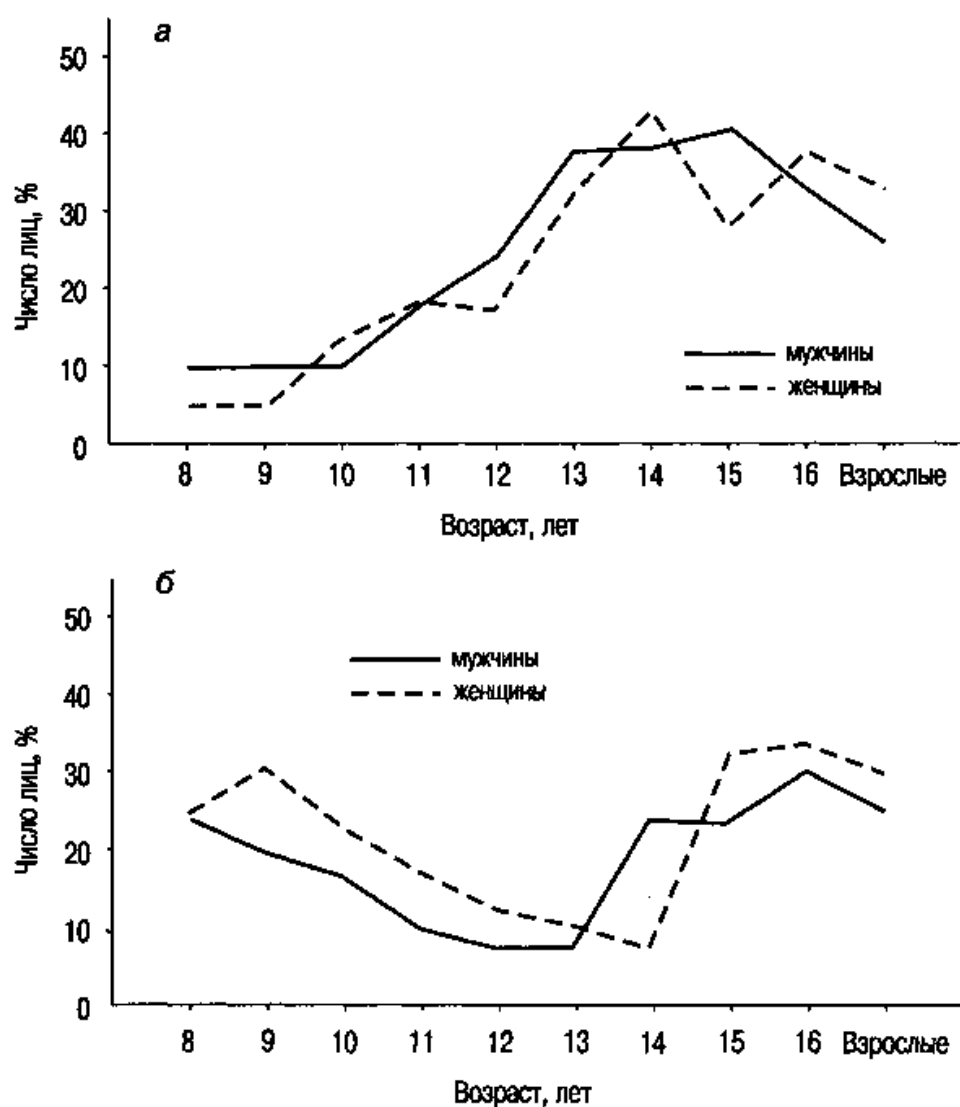


Рис. 5. Баланс между возбуждением и торможением у лиц мужского и женского пола (а – преобладание возбуждения, б – преобладание торможения)

В работах Е.В. Воронина отмечается отсутствие существенных различий по лабильности нервных процессов между представителями мужского и женского. Так, например лабильность на свет в среднем равна 39,2 единицы у мужчин, и 38,9 единиц у женщин, лабильность на звуковые сигналы – 75,9 и 74,5 единиц соответственно [3].

И.М. Владимирова, проведя исследование по опроснику Д. Кейрси для определения типов темперамента, отметила, что в её выборке, среди лиц мужского пола было примерно вдвое больше представителей сенсорного планирующего типа и вчетверо больше интуитивного мыслительного типа, а в группе женщин оказалось вдвое больше представителей интуитивного эмоционального типа [2]. Исследование И.М. Владимировой показало, что среди девушек чаще встречаются эмоциональные типы с хорошо развитой интуицией. Среди представителей мужского пола, участвующих в исследовании, чаще встречались мыслительные типы [2].

По данным Н. Герасимовой, общительность женщин 20-25 лет значительно выше таковой у мужчин того же возраста [6].

На большой выборке испытуемых М.К. Омарова выявила, что у представителей мужского пола гораздо чаще встречается эпилептоидный и гипертимный типы. Среди обследованных женщин чаще наблюдается лабильный и психастенический тип. По остальным типологическим особенностям высшей нервной деятельности у мужчин и женщин разница довольно небольшая (рис. 5) [11].

Таблица 1

Частота разных типов акцентуации у юношей и девушек, проценты случаев.

Тип акцентуации	Юноши	Девушки
Эпилептоидный	28,0	23,2
Гипертимный	9,9	7,2
Лабильный	7,1	11,5
Психастенический	3,3	9,0
Циклоидный	1,5	1,6
Астено-невротический	0,8	0,9
Сенситивный	0,9	1,2
Шизоидный	4,1	3,6
Истероидный	0,4	0,4
Неустойчивый	2,0	1,2
Смешанный	36,3	37,3

Для такого важного психического процесса, как внимание характерны различные свойства, которые необходимо учитывать при анализе. Поэтому при проведении тестирования этого свойства обращают внимание на несколько показателей: время выполнения задания, требующего проявления внимания, то есть быстрота выполнения, и количество допускаемых ошибок при выполнении этого задания, то есть точность выполнения. При таком анализе выявляются некоторые закономерности, касающиеся половых различий этого качества [11].

М. С. Егорова и Н. Ф. Шляхта при выполнении заданий на определение объёма внимания установили, что у девочек 14-15 лет скорость работы ниже, чем у мальчиков этого же возраста. Показатели точности работы были примерно одинаковы у представителей обоих полов. Параметры, отражающие устойчивость внимания у девочек были несколько выше показателей мальчиков. Данные о распределении внимания так же

показали, что характеристика быстроты работы выше у девочек. Показатели точности выполнения работы у представителей мужского и женского пола были примерно одинаковыми [8].

Степень интегрированности свойств внимания так же имеет выраженные половые различия. У мальчиков обнаруживаются довольно тесные связи между скоростью и объёмом внимания с одной стороны, и устойчивостью и распределением внимания – с другой. Было замечено, что у мальчиков точность выполнения одних заданий не связана с точностью выполнения других заданий, у девочек наоборот, эти корреляции значительнее. Корреляции между скоростными и точностными показателями у мальчиков почти отсутствуют, у девочек наоборот – обнаружены связи между этими характеристиками. Следуя из этих данных, был сделан вывод, что при выполнении заданий на внимание девочки ориентируются на быстроту, а мальчики – на точность работы [8].

Этот вывод был подтверждён и при исследовании показателей внимания у взрослых людей. М. К. Босый с соавторами обнаружили, что количество символов, вычеркнутых за 1 минуту в корректурной пробе Анфимова больше у представителей женского пола, чем у представителей мужского. Женщины 18-19 лет выполняют тест несколько быстрее, но менее точно, чем мужчины этой же возрастной группы. Большинство женщин способны увеличивать темп работы с корректурными таблицами без значительного влияния на точность, однако, увеличение скорости прохождения теста мужчинами вызывает заметное снижение точности. В возрасте от 22 до 33 лет значительной разницы между лицами мужского и женского пола в концентрации и устойчивости внимания не наблюдается [1].

В заданиях, где нужно быстро воспринимать детали и часто переключать внимание, у женщин эффективность выполнения задания больше, чем у мужчин. Это было подтверждено исследованием студентов, проведённым петербургскими психологами [9].

Таким образом в ряде исследований выявлены гендерные различия между представителями мужского и женского пола как по проявлениям основных свойств нервной системы, так и по скорости переработки информации мозгом, которые могут быть учтены в учебно-профессиональной деятельности.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование пропускной способности мозга студентов с различными режимами организованной двигательной активности проводили в октябре – марте 2019–2020 учебного года в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н.Толстого.

В исследовании принимали участие студенты-первокурсники факультетов психологии и физической культуры. Общее количество участников составило 88 человек, из них 31 человек – студенты факультета психологии, 57 человек – первокурсники факультета физической культуры. Среди студентов, принявших участие в исследовании, было 46 девушек и 42 юноши в возрасте от 17 до 20 лет.

Студенты факультета психологии, 26 девушек и 5 юношей, составили контрольную группу. Студенты факультета физической культуры, объём организованной двигательной активности которых был значительно выше, составили экспериментальную группу, в ней было 37 девушек и 20 юношей.

Для диагностики пропускной способности мозга студентов применяли методику с использованием бланков с кольцами Ландольта, позволяющую оценить устойчивость внимания и степень утомления, которая в свою очередь позволяет оценить динамику умственной работоспособности.

Испытуемый, как можно быстрее вычёркивает кольца с одним из заданных разрывов, просматривая бланк с кольцами Ландольта слева направо и сверху вниз. Во время тестирования испытуемый, не прекращая работу по просмотру колец с заданным разрывом, сообщает регистратору о завершении просмотра каждых 4 строк. Время, затраченное на просмотр каждых 4 строк и на просмотр таблицы в целом записывают в протокол. В дальнейшем подсчитывается количество ошибочных действий, ошибкой считаются – пропущенные кольца с заданным разрывом или ошибочно зачёркнутые.

перерабатываемая мозгом при просмотре каждого кольца; 2,807 – величина потери информации при каждом ошибочном действии, n – число ошибок.

Оценка пропускной способности тестируемого осуществляется по результату просмотра всей таблицы по шкале балльных оценок (Таблица 2).

Таблица 2

Пропускная способность мозга по шкале балльных оценок при просмотре всей таблицы

С (бит/с)	Баллы	Оценка
<0,57	1	Низкая
0,57- 0,63	2	Низкая
0,64 – 0,73	3	Ниже средней
0,74 – 0,83	4	Ниже средней
0,84 – 0,91	5	Средняя
0,92 – 1,04	6	Средняя
1,05 – 1,19	7	Высокая
1,20 – 1,34	8	Высокая
1,35 – 1,46	9	Очень высокая
>1,47	10	Очень высокая

Значение пропускной способности мозга по результатам просмотра каждой 4 строк производили по формуле:

$$C = 0,5436 \times 120 - 2,807 \times n / T \text{ (бит/с), где}$$

C – пропускная способность мозга, T – время выполнения задания по просмотру 4-х строк (с), 0,5436 – средняя величина информации, перерабатываемая мозгом при просмотре каждого кольца; 2,807 – величина потери информации при каждом ошибочном действии, n – число ошибок, 120 количество колец в 4-х строках.

Результаты расчётов пропускной способности мозга по каждой из 4-х строк отражали на графике. По оси X откладываются последовательно номера каждых 4-х строк, по оси Y откладываются значения С в бит/с. По динамике изменений пропускной способности мозга во время проведения тестирования делали выводы об устойчивости внимания. Варианты оценки: если кривая изменений пропускной способности мозга остаётся на неизменном уровне или повышается, то устойчивость внимания высокая и утомление отсутствует, если же кривая снижается, то внимание неустойчиво, нарастает утомление.

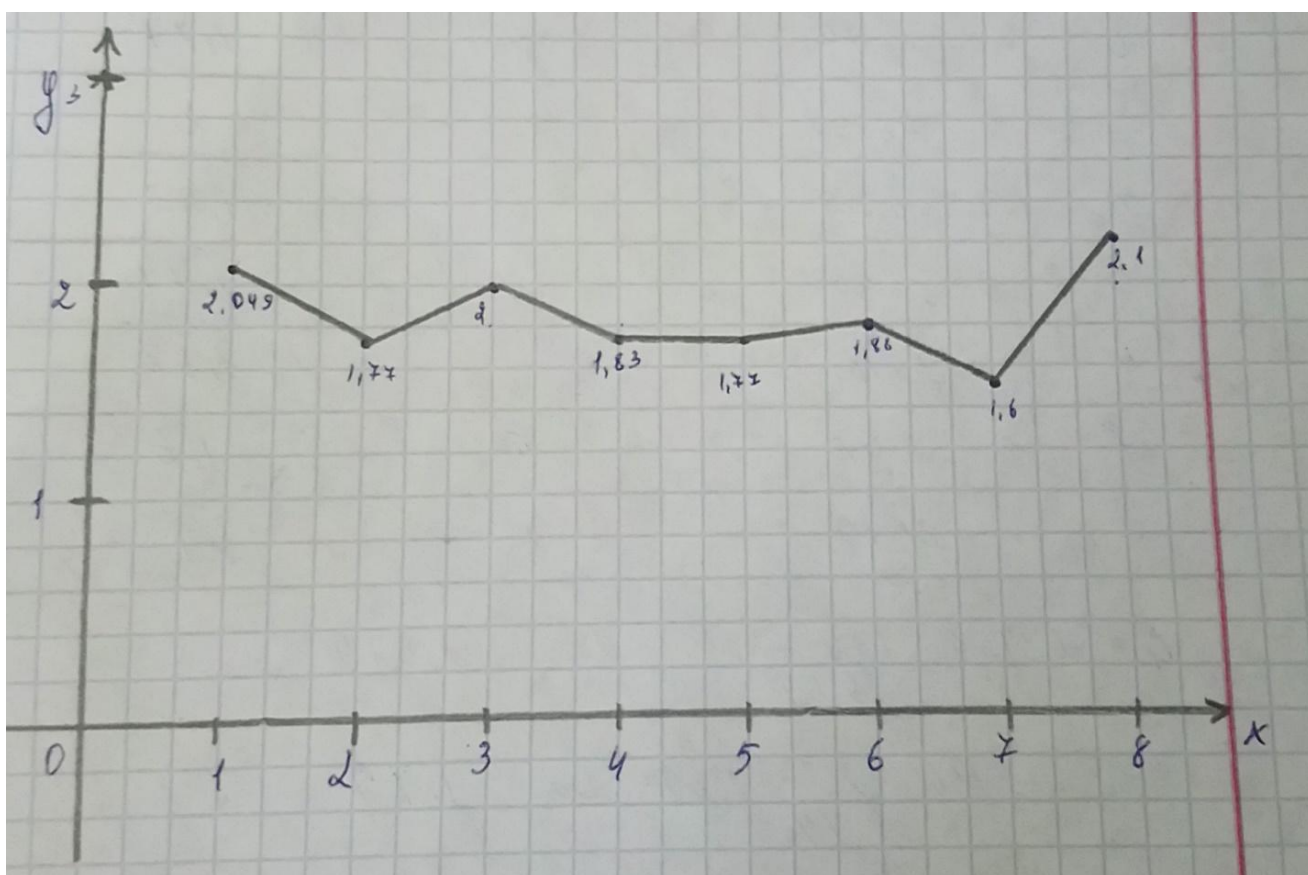


Рис.7. Пример графика изменения значений пропускной способности.

Сравнительный анализ результатов исследования проводили методами математической статистики.

Для графического представления результатов исследования использовали приложение Microsoft Office Excel.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Результаты тестирования пропускной способности мозга студентов-первокурсников

Исходной позицией нашего исследования были имеющиеся в научной литературе представления о том, что скорость переработки информации мозгом имеет большое значение для эффективности профессиональной деятельности [13], поэтому важно выявлять факторы, оказывающие влияние на повышение пропускной способности мозга.

Данные литературы позволяют предположить, что на пропускную способность мозга существенно влияет физическая активность человека. Известно, например, что этот показатель достаточно высок у квалифицированных спортсменов [13]. Поэтому для изучения влияния двигательной активности на скорость обработки информации мозгом мы провели тестирование и сравнительный анализ пропускной способности мозга студентов с различной двигательной активностью.

В исследовании участвовали две группы студентов-первокурсников факультета психологии – контрольная группа, и физической культуры – экспериментальная группа, различающиеся по режиму организованной двигательной активности.

Общее количество студентов, принимающих участие в тестировании составило 88 человек, из них 42 юноши и 46 девушек. Контрольная группа состояла из 31 человека, 26 девушек и 5 юношей. В экспериментальной группе протестировано 20 девушек и 37 юношей.

Тестирование в контрольной группе проводилось в октябре 2019 года, а в экспериментальной группе в феврале-марте 2020 года. По результатам

теста мы рассчитали значения пропускной способности мозга для каждого студента в бит/с, полученные показатели в абсолютных единицах, согласно методике, изложенной во второй главе работы, оценили в баллах, проанализировали динамику пропускной способности мозга и сделали выводы о характере изменений умственной работоспособности студентов. Индивидуальные значения пропускной способности мозга студентов, оценка показателя в баллах и динамика умственной работоспособности представлены в приложении выпускной квалификационной работы.

Общий анализ результатов тестирования показал, что разброс индивидуальных значений пропускной способности мозга студентов составил 2,2 бит/с, от 1, 0 бит/с до 3, 2 бит/с, это соответствует средней, высокой и очень высокой пропускной способности мозга студентов.

Таблица 3.

Распределение студентов по пропускной способности мозга

п	Пропускная способность мозга (количество студентов / %)			Разброс индивидуальных показателей (бит/с)
	Средняя	Высокая	Очень высокая	
88	1 (1,1%)	19 (21,6%)	68 (77,3%)	2, 2

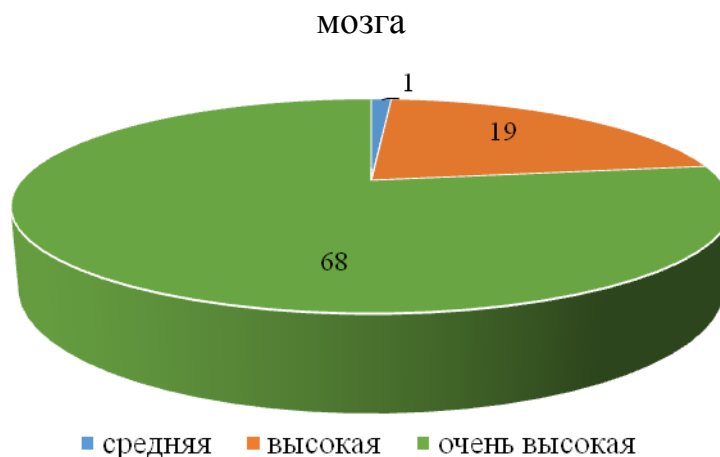
У большинства протестированных студентов (77,3%) выявлена очень высокая, у 19 человек (21,6% обследуемых) – высокая пропускная способность мозга (таблица 1, диаграмма 1).

Анализ данных тестирования с применением критерия углового преобразования Фишера выявил статистически достоверные различия между высокими и очень высокими показателями пропускной способности мозга ($p < 0,0001$). Это позволяет утверждать, что среди протестированных преобладают студенты с очень высокой пропускной способностью мозга.

Положительная динамика умственной работоспособности по результатам теста наблюдалась у 57 студентов, что составляет 64,8%.

Диаграмма 1.

Распределение студентов по балльным значениям пропускной способности



Таким образом, результаты нашего исследования, подтверждают данные литературы о том, что для юношеского возраста характерна высокая скорость обработки информации мозгом.

3.2 Сравнительный анализ пропускной способности мозга студентов-юношей с различной двигательной активностью

Сравнительный анализ результатов тестирования скорости переработки информации показал, что абсолютные значения пропускной способности мозга юношей контрольной и экспериментальной групп достаточно высоки и в среднем составляют $1,78 \pm 0,31$ бит/с и $1,69 \pm 0,16$ бит/с для студентов контрольной и экспериментальной групп соответственно. Как видно из таблицы 4, по этому показателю данные студентов факультетов психологии и физической культуры достоверно не различаются ($P > 0,05$). Таким образом влияния физической активности на скорость обработки информации мозгом не выявлено.

Таблица 4

Пропускная способность мозга юношей контрольной и экспериментальной групп (бит/с)

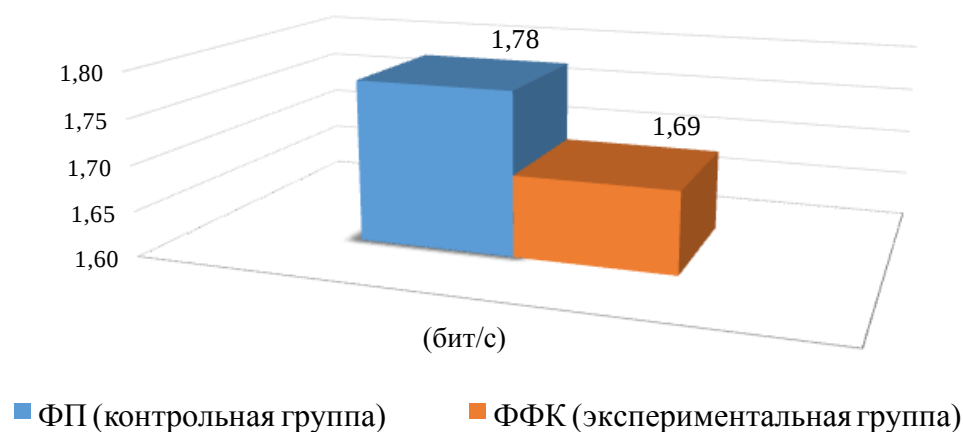
Группа	n	M	д	m	t	P
ФП контрольная	5	1,78	0,310	0,139	0,36	P>0,05
ФФК экспериментальная	37	1,69	0,160	0,065		

Примечание к таблице 4:

n – количество студентов; M – среднее арифметическое значение; δ – стандартное отклонение, m – колебание средней арифметической; t – показатель критерия t- Стьюдента; $P < 0,05$ показатель достоверности различий.

Диаграмма 2

Пропускная способность мозга юношей контрольной и экспериментальной группы (бит/с)



Разброс индивидуальных значений скорости обработки информации у студентов экспериментальной группы составил 2,2 бит/с, от 1, 0 до 3, 2 бит/с, это соответствует средней, высокой и очень высокой пропускной способности мозга студентов. В контрольной группе разброс

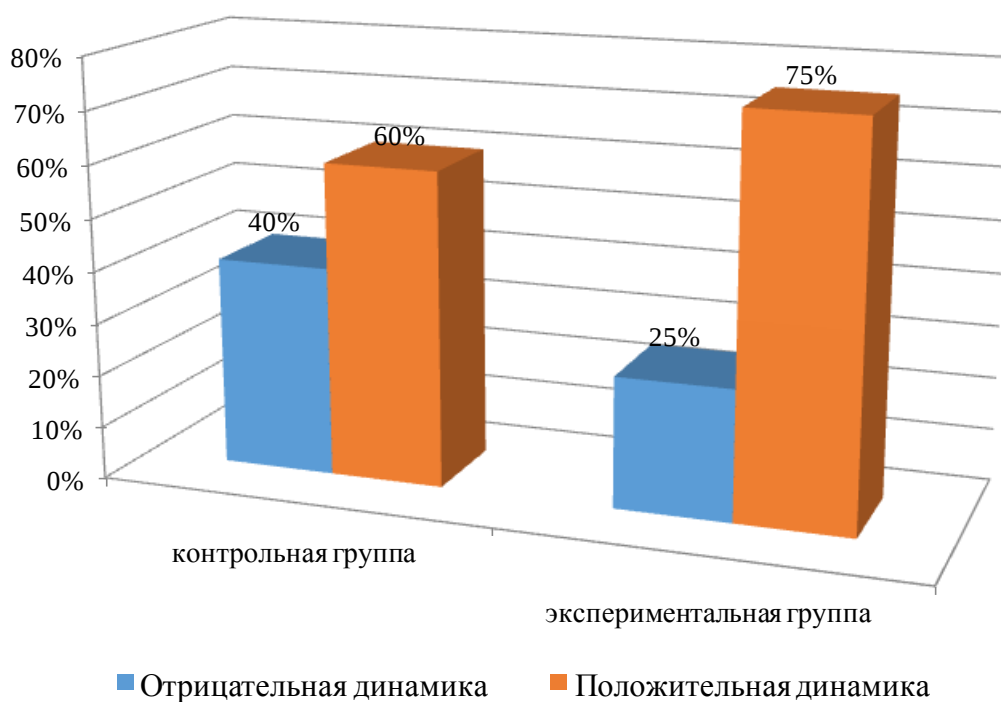
индивидуальных значений этого показателя составил 0,7 бит/с, от 1,4 до 2,1 бит/с., что соответствует очень высокой пропускной способности мозга.

Анализ балльных оценок показал, что у всех студентов-юношей, входящих в контрольную группу, и у большинства студентов экспериментальной группы (89,2%) пропускная способность мозга характеризуется как очень высокая.

Проведённое тестирование позволило охарактеризовать динамику умственной работоспособности студентов. Анализ результатов юношей контрольной группы выявил положительную динамику умственной работоспособности у 40% испытуемых, отрицательная динамика характерна для 60% студентов факультета психологии. В экспериментальной группе положительная динамика умственной работоспособности наблюдалась у 75% юношей.

Диаграмма 3.

Соотношение респондентов в контрольной и экспериментальной группах по характеру динамики умственной работоспособности (%)



Таким образом, проведенный нами сравнительный анализ не выявил достоверных различий между группами студентов-юношей с различными режимами двигательной активности по абсолютным и балльным значениям пропускной способности мозга.

Исследование динамики пропускной способности мозга выявило более высокий показатель устойчивости внимания в экспериментальной группе студентов, это позволяет говорить о положительном влиянии двигательной активности на устойчивость внимания и умственную работоспособность студентов.

3.3 Сравнительный анализ пропускной способности мозга студентов-девушек с различной двигательной активностью

Анализ абсолютных значений пропускной способности мозга у девушек контрольной и экспериментальной групп также не выявил достоверных различий ($P > 0,05$). Пропускная способность мозга девушек контрольной группы в среднем составила $1,596 \pm 0,398$ бит/с, для девушек экспериментальной группы этот же показатель равен $1,492 \pm 0,326$ бит/с. (Табл. 5)

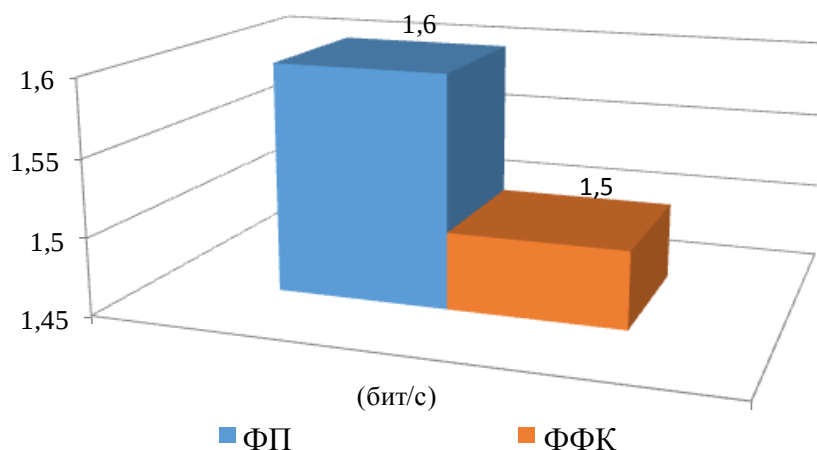
Таблица 5

Пропускная способность мозга девушек контрольной и экспериментальной групп (бит/с).

Группа	n	M	д	M	t	P
ФП контрольная	26	1,596	0,398	0,079	1,009	$P > 0,05$
ФФК экспериментальная	20	1,492	0,326	0,074		

Диаграмма 4.

Пропускная способность мозга девушек контрольной и экспериментальной группы (бит/с)

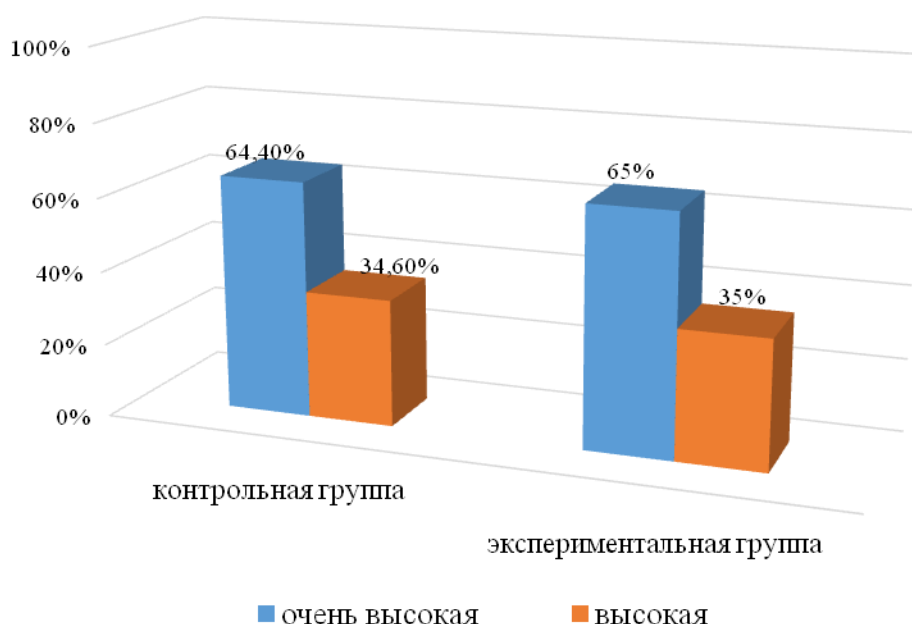


Разброс индивидуальных значений скорости обработки информации у девушек экспериментальной группы составил 1,6 бит/с, от 1, 0 до 2, 6 бит/с, это соответствует средней, высокой и очень высокой пропускной способности мозга. В контрольной группе разброс индивидуальных значений этого показателя составил 1,7 бит/с, от 1,0 до 2,7 бит/с., что также соответствует средней, высокой и очень высокой пропускной способности мозга.

Результаты анализа балльных оценок пропускной способности девушек представлен на диаграмме 4.

Диаграмма 5.

Соотношение респондентов в контрольной и экспериментальной группах девушек по балльным оценкам пропускной способности мозга (%)



Таким образом, наше исследование не выявило достоверных различий по абсолютным значениям и балльным оценкам пропускной способности мозга между контрольной и экспериментальной группами девушек, то есть влияние физической активности на скорость переработки информации не выявлено.

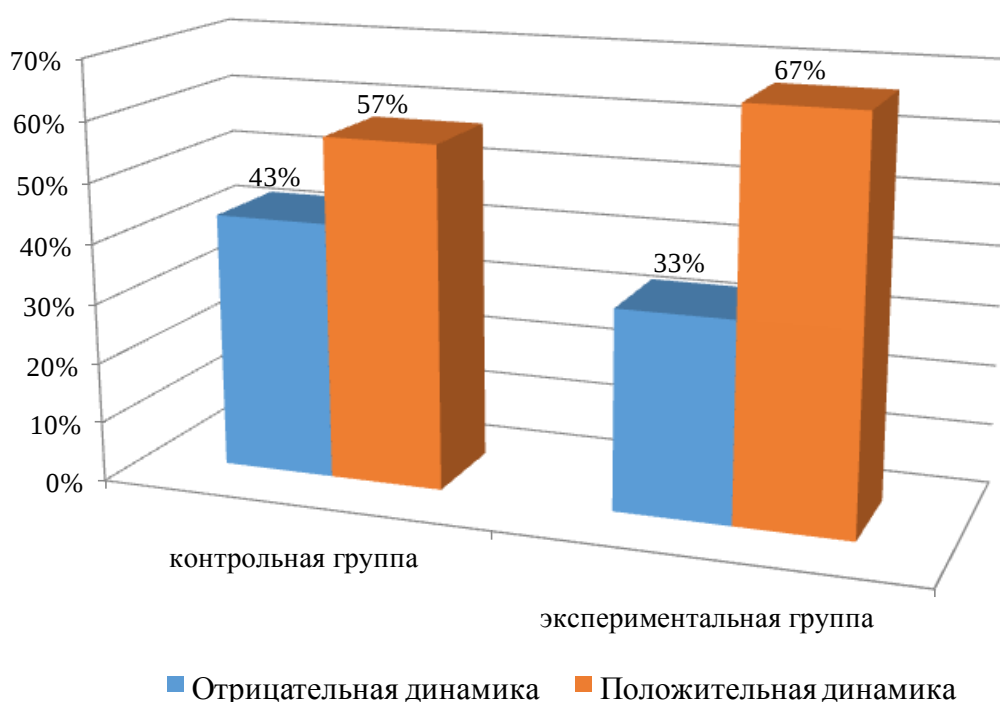
Оценка динамики показателя пропускной способности мозга в контрольной группе девушек показала, что 57% испытуемых имеют положительную динамику работоспособности, тогда как в экспериментальной группе положительная динамика наблюдалась у 67% девушек, эта разница достаточно существенна, хотя и несколько ниже, чем у юношей.

Исследование динамики пропускной способности мозга у девушек также выявило более высокий уровень устойчивости внимания в экспериментальной группе, это позволяет говорить о положительном

влиянии двигательной активности на устойчивость внимания и умственную работоспособность (Диаграмма 6).

Диаграмма 6.

Соотношение респондентов в контрольной и экспериментальной группах по характеру динамики умственной работоспособности (%)



Таким образом, проведенный нами сравнительный анализ не выявил достоверных различий между группами девушек с различными режимами двигательной активности по абсолютным и балльным значениям пропускной способности мозга.

Исследование динамики пропускной способности мозга выявило более высокий показатель устойчивости внимания в экспериментальной группе, это позволяет говорить о положительном влиянии двигательной

активности на устойчивость внимания и умственную работоспособность девушек.

3.4 Сравнительный анализ пропускной способности мозга юношей и девушек

Согласно литературным данным на пропускную способность мозга могут влиять гендерные различия. С целью выявления гендерных различий в скорости переработки информации мы сравнили между собой результаты смешанных групп, состоящих из юношей и девушек, принявших участие в тестировании. Результаты представлены в таблице 6.

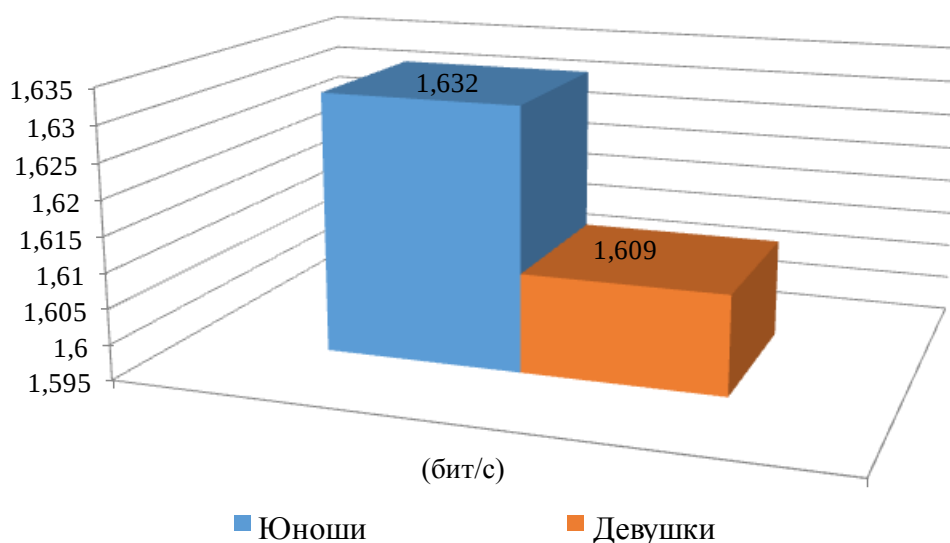
Таблица 6.

Пропускная способность мозга юношей и девушек (бит/с)

Группа	n	M	д	M	t	P
Юноши	42	1,632	0,379	0,058	2,169	P<0,05
Девушки	46	1,609	0,370	0,055		

Диаграмма 7.

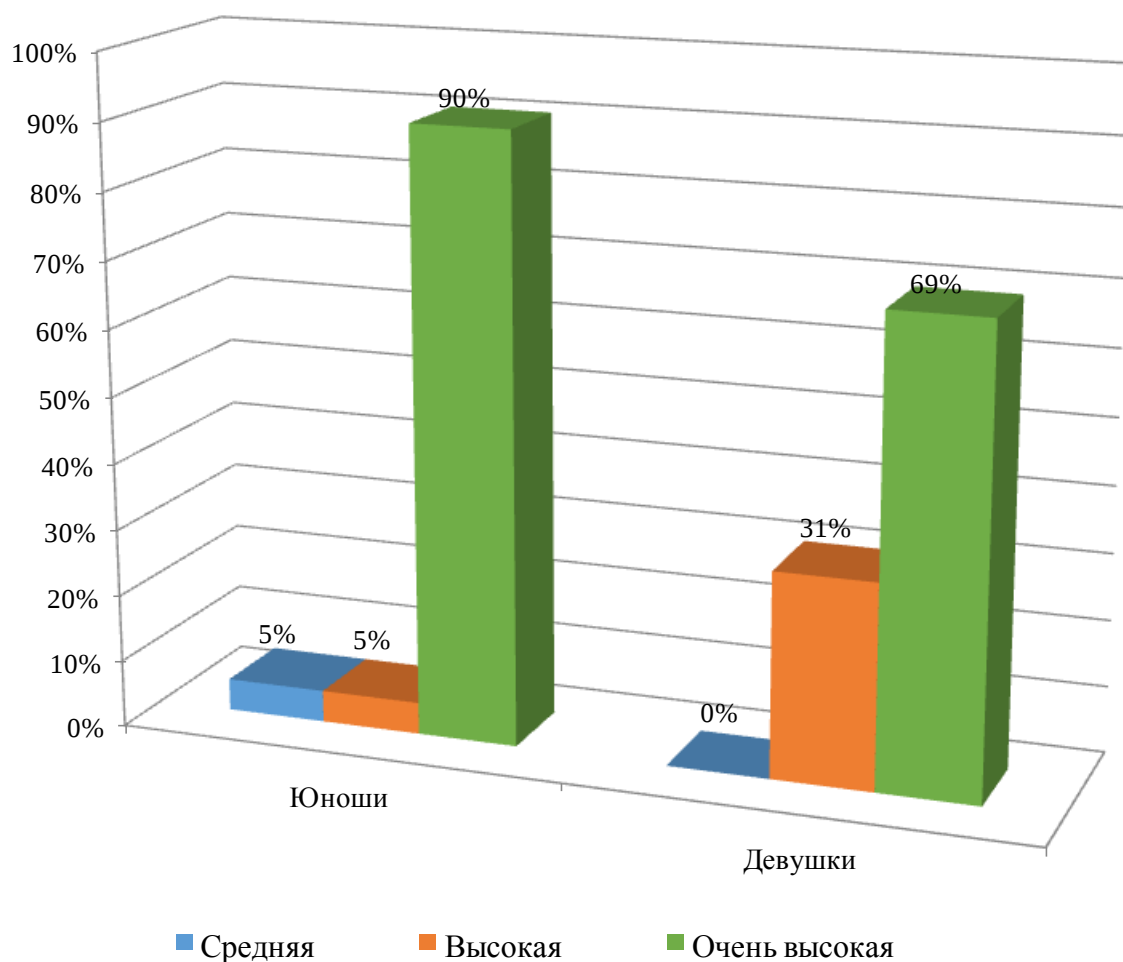
Пропускная способность мозга юношей и девушек (бит/с)



Как видно из таблицы, пропускная способность мозга у юношей достоверно выше, чем у девушек ($P < 0,05$).

Диаграмма 8

Соотношение респондентов по балльным оценкам пропускной способности мозга (%)

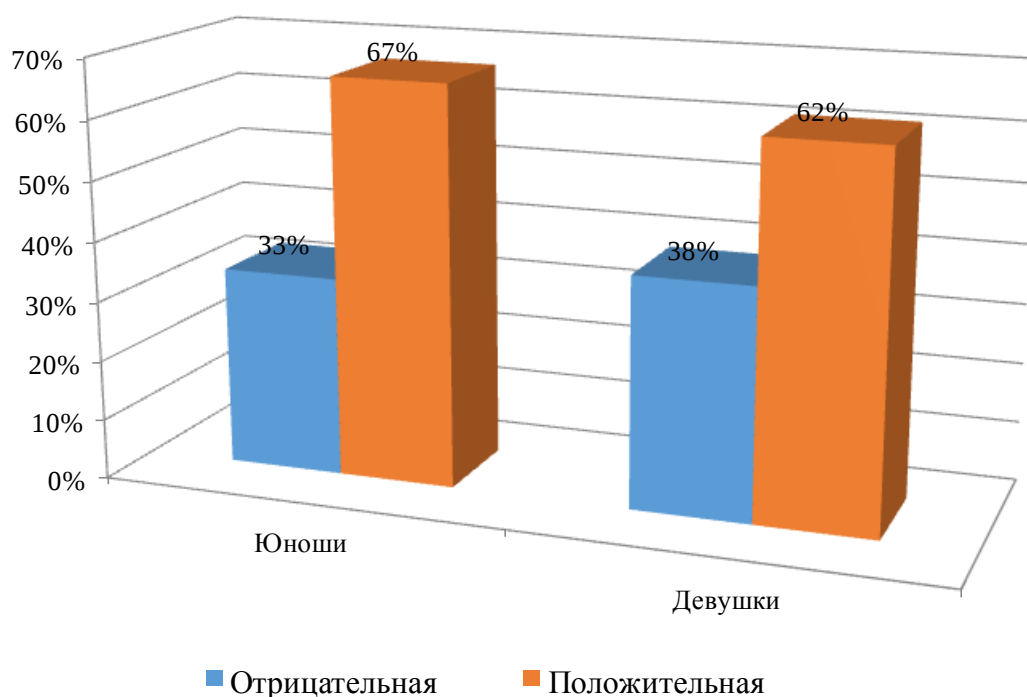


Результаты анализа балльных оценок пропускной способности мозга юношей и девушек представлены на диаграмме 7. Как видно из диаграммы, в группе юношей 90% респондентов имеют очень высокую пропускную способность мозга, в группе девушек – только 69%.

Оценка показателя динамики умственной работоспособности, достоверных различий не выявила, положительная динамика наблюдается у 67% юношей и 62% девушек.

Диаграмма 9

Соотношение респондентов в смешанных группах по характеру динамики умственной работоспособности (%)



Таким образом наше исследование выявило наличие гендерных различий между юношами и девушками по пропускной способности мозга. Этот показатель достоверно выше у юношей, чем у девушек. Положительная динамика умственной работоспособности, характерная для большинства юношей и девушек участвовавших в тестировании, свидетельствует о том, что гендерные различия мало влияют на утомление нервных центров и устойчивость внимания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование скорости переработки информации мозгом у первокурсников с разными режимами двигательной активности показало, что у большинства студентов достаточно высокая пропускная способность мозга сопровождается высоким уровнем умственной работоспособности. Это согласуется с литературными данными о существенном возрастании роли коры больших полушарий головного мозга в регуляции поведения, усилении процессов торможения в юношеском возрасте, в результате поведение молодых людей становится более уравновешенным, а психика более устойчивой.

Влияние различных режимов двигательной активности на пропускную способность мозга студентов не выявлено. На наш взгляд, это не противоречит литературным данным о высокой скорости работы мозга у квалифицированных спортсменов, так как в исследовании принимали участие физкультурники массовых разрядов.

Выявлено положительное влияние систематической умеренной физической активности на динамику умственной работоспособности студентов и устойчивость внимания. На наш взгляд это может быть связано с тем, что занятия физическими упражнениями стимулируют деятельность ретикулярной формации ствола мозга, которая участвует в активизации и энергетическом обеспечении деятельности коры больших полушарий и подкорковых структур.

Сравнительный анализ показателей студентов-первокурсников выявил половые различия в скорости работы мозга. Пропускная способность мозга юношей выше на статистически достоверном уровне.

ВЫВОДЫ

1. Влияние двигательной активности на абсолютные показатели пропускной способности мозга студентов не выявлено.
2. Выявлено положительное влияние систематической умеренной физической активности на динамику умственной работоспособности студентов.
3. Выявлены половые различия в скорости переработки информации, пропускная способность мозга юношей выше, чем у девушек на статистически достоверном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Босый М. К., Давиденко И. М., Иващенко В. П., Свергуненко Я. Г. Влияние учебных занятий в режиме дня педвуза на работоспособность студентов-спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1971. – № 2. – С. 50-53.
2. Владимирова И. М. Особенности психологической адаптации лиц с различными свойствами темперамента к процессу обучения в военно-медицинском вузе: Автореф. дис. ... канд. наук. – СПб., 2001.
3. Воронин Е. В. Зависимость стиля игры в настольном теннисе от типологических особенностей нервной системы и некоторых волевых качеств [Текст] // Психофизиологические особенности учебной и спортивной деятельности. – Л., 1984. – С. 4-15.
4. Воронин А. Н. Когнитивный ресурс. Структура, динамика и развитие. / А.Н. Воронин, Н.Б. Горюнова. - М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. – 276 с.
5. Высотская Н. Е. Проявление типологических особенностей по «подвижности-инертности» нервных процессов у гимнастов и акробатов // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л., 1972. – С. 112-117.
6. Герасимова Н. Ценностные ориентации личности в период ранней взрослости // Ананьевские чтения-98: Тезисы научно-практической конференции. – СПб., 1998. – С. 90-91.
7. Данилова Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности. [Текст] / Н.Н. Данилова, А.Л. Крылова. – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 478 с.
8. Егорова М. С., Шляхта Н. Ф. Половые различия в структуре свойств внимания подростков // Новые исследования в психологии. – 1987. – № 2. – С. 33-36.

9. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология мужчины и женщины. [Текст] – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.
10. Небылицын В.Д. Избранные психологические труды. [Текст] – М.: Педагогика, 1990. – 403 с.
11. Омарова М. К. Связь структурно-содержательных характеристик Я-концепции с акцентуациями характера в раннем юношеском возрасте: Автореф. дис. ... канд. наук. – СПб., 2002.
12. Пинчуков А. Г. Сравнительное изучение возрастных изменений свойства подвижности нервных процессов в зрительном и двигательном анализаторах [Текст] // Спортивная и возрастная психофизиология – Л., 1974. – С. 127-138
13. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. [Текст] / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528с.
14. Теплов Б.М. Современное состояние вопроса о типах высшей нервной деятельности и их определение // Психология индивидуальных различий – М., 1982. – С.25
15. Васильева Л.А. Исследование связи типа высшей нервной деятельности и свойств темперамента [Электронный ресурс]: <http://www.bestreferat.ru/referat-54307.html#sdfootnote1sym> (дата обращения: 22.05.2020).
16. Физиологическая основа темперамента [Электронный ресурс]: <https://hr-portal.ru/article/fiziologicheskaya-osnova-temperamenta> (дата обращения: 29.05.2020).
17. Физиологические основы процессов восприятия, принятия решения и программирования ответных действий [Электронный ресурс]: <https://studfile.net/preview/3355901/page:197/> (дата обращения: 22.05.2020).
18. Скорость и эффективность тактического мышления. Пропускная способность мозга [Электронный ресурс]: <https://ours-nature.ru/lib/b/book/3725343265/368> (дата обращения: 22.05.2020).

19. Скорость когнитивной обработки информации. [Электронный ресурс]: <https://www.cognifit.com/ru/science/cognitive-skills/processing-speed> (дата обращения: 21.05.2020).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1. Анализ пропускной способности мозга студентов факультета психологии.

№	Пропускная способность мозга (бит/с)	Баллы/оценка	Динамика умственной работоспособности
Юноши			
1	1.8	10/Очень высокая	Положительная
2	2.1	10/Очень высокая	Отрицательная
3	1.9	10/Очень высокая	Отрицательная
4	2.0	10/Очень высокая	Положительная
5	1.4	9/Очень высокая	Отрицательная
Девушки			
1	2.2	10/Очень высокая	Отрицательная
2	1.1	7/Высокая	Отрицательная
3	1.7	10/Очень высокая	Положительная
4	2.1	10/Очень высокая	Отрицательная
5	1.3	8/Высокая	Отрицательная
6	1.7	10/Очень высокая	Положительная
7	2.7	10/Очень высокая	Отрицательная
8	1.7	10/Очень высокая	Отрицательная
9	1.8	10/Очень высокая	Положительная
10	1.6	10/Очень высокая	Положительная
11	1.3	8/Высокая	Положительная
12	1.6	10/Очень высокая	Положительная
13	1.6	10/Очень высокая	Положительная
14	1.3	8/Высокая	Положительная

Таблица 2 Анализ пропускной способности мозга студентов факультета физической культуры.

№	Пропускная способность мозга (бит/с)	Баллы/оценка	Динамика умственной работоспособности
Юноши			
1	1.6	10/Очень высокая	Положительная
2	1.45	10/Очень высокая	Положительная
3	1.8	10/Очень высокая	Положительная
4	1.8	10/Очень высокая	Положительная
5	2.1	10/Очень высокая	Положительная
6	1.6	10/Очень высокая	Положительная
7	2.0	10/Очень высокая	Отрицательная
8	1.0	6/Средняя	Положительная
9	1.6	10/Очень высокая	Отрицательная
10	1.45	9/Очень высокая	Положительная
11	1.6	10/Очень высокая	Положительная
12	1.2	8/Высокая	Положительная
13	1.45	9/Очень высокая	Положительная
14	1.6	10/Очень высокая	Положительная
15	1.5	10/Очень высокая	Отрицательная
16	1.6	10/Очень высокая	Отрицательная
Девушки			
1	2.0	10/Очень высокая	Положительная
2	2.6	10/Очень высокая	Отрицательная
3	1.45	9/Очень высокая	Положительная
4	1.45	9/Очень высокая	Отрицательная
5	1.2	8/Высокая	Положительная

6	1.4	9/Очень высокая	Положительная
7	1.8	10/Очень высокая	Отрицательная
8	1.2	8/Высокая	Положительная
9	1.3	8/Высокая	Положительная
10	1.35	9/Очень высокая	Отрицательная
11	1.3	8/Высокая	Положительная
12	1.5	10/Очень высокая	Положительная