

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура, спорт и туризм»

(наименование кафедры)

49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья  
(адаптивная физическая культура)»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Физическая реабилитация»

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: «Адаптация к физическим нагрузкам лиц с ишемическим инсультом  
в условиях специальных учреждений»

Студент

О. В. Карлов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В. В. Горелик

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.А. Подлубная

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Тольятти 2019**

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Карлова Олега Владимировича по теме:  
«Адаптация к физическим нагрузкам лиц с ишемическим инсультом в  
условиях специальных учреждений»

Инсульт представляет вторую по частоте причину смертности среди населения и ведущую причину инвалидности. Ежегодно в мире регистрируется примерно 2400 инсультов и 500 транзиторных ишемических атак на 1 млн. населения в год. В России за период с 2008 по 2018 годы показатель первичной заболеваемости взрослого населения острым нарушением мозгового кровообращения (инсульт) увеличился на 24,8 % и составляет 355,6 на 100 тыс. населения. В России смерть от цереброваскулярных заболеваний занимает второе место по частоте среди общей смертности населения.

Инсульт – является одним из причин инвалидности, он резко изменяет жизнь не только пациенту, но и членов его семьи и окружающих лиц, накладывая на них особые обязательства и значительно снижая их трудовой потенциал.

В нашей стране заболеваемость инсультом и смертность от него остаются одними из самых высоких в мире, что во многом может быть связано с высокой частотой таких факторов риска инсульта, как курение и злоупотребление алкоголем. По данным регистра Российской Федерации заболеваемость инсультом среди лиц старше 25 лет составляет  $3,38 \pm 0,24$ ,

На наш взгляд необходимо увеличивать уровень адаптации к физическим нагрузкам у людей, перенесших инсульт, для дальнейшего успешного процесса физической реабилитации.

**Цель данной работы** – изучить влияние технологий виртуальной реальности на процесс адаптации людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

**Объект** – процесс адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

**Предмет** – технологий виртуальной реальности, способствующие адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что предложенные нами технологии виртуальной реальности способствуют увеличению уровня адаптации к физическим нагрузками у лиц, перенесших инсульт.

**Структура работы:** введение, три главы, заключение, список используемой литературы (31 литературных источника). В работе содержится 9 таблиц, 16 рисунков.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение.....	4
Глава 1. Анализ литературных источников по теме исследования.....	7
1.1. Причины возникновения инсульта в возрасте 50-60.....	7
1.2. Роль физический упражнений и специальных программ физического воспитания в восстановлении лиц после инсульта.....	16
1.3. Профилактические мероприятия для лиц с нарушением сердечно-сосудистой системы.....	21
Глава 2. Методы и организация исследования.....	25
2.1. Методы исследования.....	25
2.2. Организация исследования.....	31
Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.....	32
3.1. Применение технологий виртуальной реальности в комплексе физической реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт.....	32
Заключение.....	43
Список используемой литературы.....	44

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Инсульт представляет вторую по частоте причину смертности среди населения и ведущую причину инвалидности. Ежегодно в мире регистрируется примерно 2400 инсультов и 500 транзиторных ишемических атак на 1 млн. населения в год. В России за период с 2008 по 2018 годы показатель первичной заболеваемости взрослого населения острым нарушением мозгового кровообращения (инсульт) увеличился на 24,8 % и составляет 355,6 на 100 тыс. населения. В России смерть от цереброваскулярных заболеваний занимает второе место по частоте среди общей смертности населения.

Ишемические инсульты составляют 85%, из них: 60% –тромбозы, 20% эмболия церебральных сосудов, 5% –другие причины. Геморрагические составляют около 15%, из них: 10% внутримозговые кровоизлияния, 5% – субарахноидальные кровоизлияния.

Инсульт – является одним из причин инвалидности, он сильно меняет жизнь не только пациенту, но и членов его семьи и окружающих лиц, накладывая на них особые обязательства и значительно снижая их трудовой потенциал.

Прямые потери включают стоимость пребывания больного в больнице, лечение, использование медицинской техники, оплату труда врачей и медицинского персонала, стоимость реабилитационного лечения и помощи на дому. К не прямым относят потери, связанные с инвалидностью и смертностью людей от инсульта, ухудшением экономической ситуации в семье и ближайшем окружении больного инсультом.

В нашей стране заболеваемость инсультом и смертность от него остаются одними из самых высоких в мире, что во многом может быть связано с высокой частотой таких факторов риска инсульта, как курение и злоупотребление алкоголем. По данным регистра Российской Федерации заболеваемость инсультом среди лиц старше 25 лет составляет  $3,38 \pm 0,24$ , смертность от инсульта  $-1,17 \pm 0,06$  на 1000 населения в год. В структуре

общей смертности 21,4% составляют цереброваскулярные заболевания. Смертность от инсульта увеличилась более чем на 30% за последние 10 лет среди трудоспособного населения страны. В течении первого месяца умирают 34,6% больных инсультом, в течении года –примерно половина заболевших.

Почти 13(31%) перенесших инсульт больных нуждаются в посторонней помощи, 20% не могут самостоятельно ходить и лишь 8% выживших больных могут вернуться к прежней работе.

Самыми частыми последствиями инсульта являются двигательные расстройства в форме параличей и парезов, чаще всего односторонних гемипарезов различной степени выраженности.

В настоящее время большое значение придается использованию различных методов профилактики инсульта, а также активной терапии в первые часы от начала заболевания с целью ограничить объем пораженной ткани. Однако по завершению первых часов от начала заболевания формируется зона пораженной ткани, клиническим выражением которой является очаговый неврологический дефект, нередко весьма выраженный. В ряде случаев восстановление после перенесенного инсульта наступает спонтанно.

Больные, пережившие инсульт, нуждаются в проведении разнообразных реабилитационных мероприятий, наблюдении со стороны участковых или семейных врачей, невропатолога поликлиники, опеке социальных органов, заботе со стороны родных и близких. Только совместные усилия реабилитолога, врачей поликлиник, социальных работников, родных и близких позволят больным после инсульта восстановить полностью или частично нарушенные функции, социальную активность (а в значительной части случаев и трудоспособность), приблизить качество жизни к доинсультному периоду.

Цель данной работы – изучить влияние технологий виртуальной реальности на процесс адаптации людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

**Объект исследования**– процесс адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

**Предмет исследования** – средства физической реабилитации, способствующие адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

**Задачи исследования:**

1. Изучить влияние технологий виртуальной реальности при ишемическом инсульте
2. Определить уровень адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт до педагогического эксперимента
3. Внедрить в процесс восстановления после ишемического инсульта средства физической реабилитации
4. Оценить уровень адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт после педагогического эксперимента и определить эффективность предложенных технологий виртуальной реальности

**Гипотеза исследования** – предполагается, что при систематическом применении предложенных нами технологий виртуальной реальности в процессе восстановления людей перенесших инсульт будет эффективно влиять на адаптацию к физическим нагрузкам.

## ГЛАВА 1. АНАЛИЗ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Причины возникновения инсульта в возрасте 50-60

По мнению А.В. Сапего, О.Л. Тарасовой, И.А. Полковникова «Инсульт – это острое нарушение мозгового кровообращения, при котором погибает участок головного мозга. В зависимости от того, какой конкретно участок мозга пострадал, у больного инсультом утрачиваются определенные мозговые функции и перестают функционировать различные органы. Выделяют два ключевых вида инсульта ишемический и геморрагический. При ишемическом инсульте к участку головного мозга поступает недостаточно крови за счет закупорки тромбом артерий, питающих мозг. Это приводит к прекращению кровотока по артерии и постепенному отмиранию ткани головного мозга, расположенной «вниз по течению». При геморрагическом инсульте происходит кровоизлияние в головной мозг вследствие нарушения целостности стенки сосудов. Такой инсульт случается реже, но его последствия обычно катастрофические» [25].

Воскобойникова, И. П. считает, что «кроме того, встречаются случаи инсульта, которые совмещают в себе как закупорку артерий тромбом, так и кровоизлияние в мозг. Вследствие инсульта опосредованно нарушаются функции тех органов, которыми руководят пораженные клетки головного мозга. Если инсульт затрагивает двигательные нейроны, то их смерть приводит к невозможности совершать движения, а впоследствии – к атрофии мышц. Если в зону поражения попадают нервные клетки, которые заведуют функциями тазовых органов, наблюдается дисфункция мочевого пузыря и других органов. При инсульте часто нарушается речь. Последствия инсульта зависят от того, какой участок головного мозга поврежден» [6].

Инсульт является тяжелым заболеванием. Кроме того, что этот недуг способен привести к внезапной смерти, он еще может сделать инвалидом человека, который до этого был практически здоров. Наиболее частыми осложнениями инсульта являются:

- Парезы – частичное нарушение или ограничение движений в конечностях.

- Параличи – полное обездвиживание конечностей, чаще наблюдаются поражения одной стороны. Это так называемые гемипарезы, когда одновременное действует рука и нога, с одной стороны.

- Речевые нарушения.

- Вестибулярные расстройства.

Все эти осложнения приводят к длительной и нередко даже пожизненно инвалидности, после которой вполне здоровым до недавнего времени людям трудно адаптироваться в социальной среде.

По данным Рыжкова В.Д. «Ключевую роль в развитии ишемического инсульта играет повреждение внутренней оболочки сосуда так называемого эндотелия. Это повреждение приводит к росту атеросклеротической бляшки – уплотнения внутренней оболочки сосуда с накоплением внутри нее липидов, в первую очередь холестерина и его эфиров. Бляшка молчаливо зреет много лет, но в один момент, который очень трудно предугадать, ее покрышка становится очень хрупкой, ученые называют такие бляшки нестабильными. Если действие фактора, который привел к дестабилизации бляшки, продолжается, резко повышается риск надрыва ее оболочки, после чего содержимое бляшки изливается, и происходит закупорка сосуда. Главный фактор риска разрыва бляшек, повышенного артериального давления. Механизмы надрыва атеросклеротических бляшек при инсульте и инфаркте миокарда сходны, но есть некоторые различия. При инфаркте миокарда бляшка разрывается в сосуде сердца, который затем закупоривается. Причиной инсульта может быть разрыв атеросклеротической бляшки, расположенной в одной из артерий головного мозга, но нередко надрываются бляшки, которые находятся в сонных артериях, то есть значительно выше по течению, ближе к сердцу. Высвободившиеся при их надрыве опасные компоненты несутся вверх по течению, попадают в сосуды головного мозга и вызывают их тромбоз»[24].



«Под оптимальным артериальным давлением понимается давление ниже ста двадцати и семидесяти мм ртутного столба. Давление выше ста сорока и девяноста мм ртутного столба является признаком гипертонической болезни. Чем выше давление, тем выше риск инсульта. Человек с давлением выше ста семидесяти и ста десяти мм ртутного столба, даже если он молод, находится в зоне высокого риска развития инсульта. При этом он может чувствовать себя хорошо, потому что его сосуды адаптировались к такому давлению. Это обстоятельство сильно затрудняет эффективную профилактику инсульта – люди в отличной физической форме с трудом верят, что в один момент могут стать глубокими инвалидами» - пишется в исследованиях Рыжкова В.Д. [24].

Л.Р. Курилина, Е.В. Дьякова, А. Ф. Рехалов выделяют «еще один механизм инсульта, который сейчас часто встречается, так называемый эмболический инсульт. Это вариант ишемического инсульта, который возникает не из-за разрыва бляшки в сосуде головного мозга, а из-за того, что сосуд закупоривается тромбом, вылетающим из полостей сердца. При так называемой фибрилляции предсердий, мерцательной аритмии, при которой наблюдается хаотическое сокращение предсердий, в них могут образовываться тромбы, которые могут внезапно отрываться. После отрыва от стенки предсердия тромбы мигрируют в левый желудочек, оттуда в аорту, из аорты – во внутреннюю сонную артерию, а из внутренней артерии залетают в одну из артерий мозга чаще всего в среднемозговую. При таком механизме закупоривается сосуд. Распространенность фибрилляции предсердий очень высока, она достигает до двух процентов среди взрослого населения, и ее частота с возрастом прогрессирует. У людей старше 75 лет она может наблюдаться у каждого пятого» [7].

Касаемо геморрагического инсульта Черникова Л.А., Иоффе М.Е., Курганская М.Е. пишут: «Главными причинами его развития являются высокое артериального давления и врожденное или приобретенное поражение сосудистой стенки. При геморрагическом инсульте может

наблюдаться разрыв сосудов, вследствие чего крупная область головного мозга заполняется кровью. Кровь может выливаться под оболочки мозга, сдавливать мозг извне, а также попадать в желудочки, так называемый водопровод головного мозга, который находится внутри мозга. При разрыве сосуда и высвобождении большого количества крови в определенной полости головного мозга последствия могут быть более серьезными, чем при ишемическом инсульте. Смертность при геморрагических инсультах значительно выше» [28].

Бывает так, что повышенное артериальное давление накладывается на врожденные аневризмы сосудов головного мозга (изменения сосудистой стенки, приводящие к дилатации, «расползанию» сосудов). Человек может долго жить с врожденными аневризмами, и если у него нормальное давление, то эти отклонения могут не отражаться на здоровье. Но при повышении артериального давления такие аневризмы могут разрываться. Это приводит к тому, что кровь разливается в большом объеме головного мозга. Кроме того, важную роль могут играть нарушения свертываемости крови. Если они есть, опасность представляют даже, казалось бы, безопасные лекарственные препараты, особенно на фоне высокого артериального давления. К примеру, прием аспирина может приводить к повышению риска геморрагического инсульта у пациентов с неконтролируемым артериальным давлением.

По степени поражения заболевание подразделяется на обширный и локальный (очаговый) тип. Очаговые разновидности инсульта развиваются на отдельных участках и могут поразить любую зону головного мозга. Общемозговой или обширный тип охватывает сразу несколько участков и вызывает масштабные разрушения.

В общем случае инсульт – это приступ, при котором возникает неврологический дефицит. Если такой дефицит длится в течение 24 ч, то такое нарушение принято называть преходящим. Если регрессия продолжается до 20 суток, то имеет место инсульт малый. Наконец, болезнь может проявиться один раз и после снятия приступа перейти в период

длительной регрессии, а может иметь рецидивный характер, то есть происходит второй и третий инсульт. Третий приступ является, как правило, последним, после которого шансов на выживание практически нет. По степени течения болезни различаются 3 стадии: легкая, средней тяжести и тяжелая.

До 80% всех случаев поражения мозга носит ишемический характер и возникает чаще у людей преклонного возраста, то есть старше 60 лет. Заметную роль в провоцировании разрушительного процесса играют изменения свойств крови, патологии артерий, сердечные пороки, сахарный диабет (СД) и вредные привычки (алкоголь, курение). Чаще всего ишемический мозговой приступ происходит неожиданно и в ночное время.

Механизм ишемии мозга основан на нарушении проходимости кровеносных сосудов. Наиболее частая этиология – аномальное сужение и закупорка артерий. В этом случае резко нарушается поступление кислорода и питательных элементов к клеточным тканям мозга, что вызывает омертвление последних.

Часто ишемический инсульт не является отдельной болезнью, а представляет собой симптом других заболеваний: атеросклероза, ишемии сердца, гипертензии, сахарного диабета, болезни крови. При ишемическом отключении какого-либо участка мозга от кровоснабжения признаки проявляются уже в течение первых часов и могут сохраняться более 24 ч. Как самостоятельное развитие болезни можно выделить тромбозы из-за курения, неправильного питания, нервных стрессов, переохлаждения и т.д.

По степени поражения мозга ишемический инсульт принято подразделять на следующие виды:

1. Транзисторная ишемическая атака (ТИА). Называется также микроинсультом. Поражается участок незначительного размера, ткани восстанавливаются в течение 24 ч.

2. Малый инсульт. Охватывает небольшой участок, восстановление длится до 20 суток.

3. Прогрессирующий вид. Участок поражения увеличивается, симптомы нарастают постепенно, после всех восстановительных процедур наблюдается остаточный неврологический дефицит.

4. Обширный (завершающий) тип. Охватывает обширную зону, все признаки сохраняются длительный период. После снятия приступа проявляются осложнения инсульта.

По этиологии и патогенезу ишемическая форма классифицируется на следующие типы:

1. Тромбоэмболический тип: образование тромба, сопряженное с атеросклерозом, или эмболия артерий. Протекает с нарастанием признаков в течение суток и более, может иметь очаговое поражение разных размеров, часто предопределяется ТИА.

2. Гемодинамический тип: спазмы сосудов и длительный дефицит питательных веществ. Часто обусловлен низким артериальным давлением, выраженной брадикардией, ишемией миокарда. Проявиться может резким приступом или ступенчато.

3. Лакунарный тип: поражаются небольшие артерии. Возникает в подкорковых зонах с размером очага не более 12-15 мм. Основной провоцирующий фактор – гипертония.

Инсульт геморрагического типа или внутримозговое кровоизлияние без воздействия травм обуславливается двумя основными причинами: разрыв кровеносного сосуда или аномальная проницаемость стенок сосудов (диapedез). Основная сущность процесса: выход за пределы сосудов кровяных компонентов в количестве, способном блокировать функции мозговых участков. При диapedезе проницаемость стенок возрастает в результате структурных изменений стенозных тканей и избыточного давления внутри сосудов (артериальная гипертония). Плазма и эритроциты просачиваются в мозговые клетки и повреждают их.

Разрыв сосудов обусловлен спазмами и тромбами на фоне авитаминоза, интоксикации, атеросклероза, а также возможен под воздействием

повышенного кровяного давления, вызванного гипертензией. Внутримозговое излияние крови происходит неожиданно при разрыве сосуда; часто в дневной период под влиянием существенных физических и психологических нагрузок, стрессов.

Излияние крови в субарахноидальную область головного мозга вызывается разрывом аневризмы или травмой головы. Разрушающее повреждение кровеносного сосуда, расположенного на поверхности мозга, выпускает кровяной поток в пространство между окружающими мозг оболочками. Это и называется кровоизлиянием под паутинной оболочкой, или субарахноидальным инсультом.

Артериальная гипертензия. Артериальная гипертензия (АГ) выявляется у 30% населения, при этом ее частота увеличивается у людей пожилого и старческого возраста. Между степенью повышения как систолического, так и диастолического АД и риском инсульта установлена прямая связь во всех возрастных группах. Такая зависимость отмечается не только среди больных с АГ, но и среди людей с нормальным АД. Повышение АД может быть и провоцирующим фактором развития инсульта. Теоретически подъем АД может привести к лакунарному инсульту вследствие гемодинамических нарушений или тромбообразования в перфорирующих артериях мозга, а также к атеротромботическому или кардиоэмболическому инсульту из-за отрыва фрагментов атеросклеротических бляшек или пристеночных тромбов аорты, магистральных артерий головы либо отрыва кардиального тромба.

Гиперхолестеринемия. Повышение уровня холестерина в сыворотке крови является одним из главных факторов риска развития инфаркта миокарда и смертности от сердечно - сосудистых заболеваний, но в меньшей степени повышает риск развития инсульта, особенно у женщин.

Заболевания сердца. К доказанным кардиогенным факторам риска эмболии мозга относят пароксизмальную или постоянную форму фибрилляции предсердий (мерцательную аритмию), искусственный клапан сердца, недавний(до 1 мес.) инфаркт миокарда, внутрисердечный тромб,

внутрисердечное объемное образование (миксому). Возможными кардиогенными факторами риска эмболии мозга являются синдром слабости синусового узла, открытое овальное отверстие, атеросклеротическое поражение грудной аорты, инфаркт миокарда давностью 2 – 6 мес., гипо- или акинетический сегмент левого желудочка, кальцификацию митрального или аортального клапана.

Сахарный диабет. Сахарный диабет представляет независимый фактор риска первичного и повторного инсульта. Риск развития инсульта у больных СД повышается в 2 – 6 раз. Сахарный диабет является одним из ведущих факторов развития множественных лакунарных инфарктов. Относительный риск инсульта при СД (в сравнении с людьми без диабета) несколько выше у женщин и больных молодого возраста. Наличие СД ухудшает течение инсульта, повышает риск развития осложнений и смертельного исхода.

Курение. Курение табака является независимым фактором развития инсульта во всех возрастных группах, расах и этнических группах у мужчин и женщин. Курение увеличивает риск развития инсульта примерно в 2 раза (на 40% у мужчин и на 60% у женщин). Риск инсульта увеличивается в зависимости от количества выкуриваемых сигарет. Риск инсульта у злостных курильщиков (более 40 сигарет в день) в 2 раза больше, чем у умеренно курящих (менее 10 сигарет в день). Риск развития инсульта у женщин растет с увеличением числа выкуриваемых сигарет. Пассивное курение так же увеличивает риск развития инсульта; у людей, постоянно подвергающихся воздействию табачного дыма в домашних условиях, риск развития инсульта выше, чем у некурящих людей.

Низкая физическая активность. Низкая физическая активность представляет фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, включая инсульт. Чем меньше физическая активность, тем выше риск развития инсульта и ИБС. Низкая физическая активность остается фактором риска инсульта и у людей старческого возраста, при этом увеличение

физической нагрузки в большей степени снижает риск развития инсульта у мужчин, чем у женщин.

Избыточный вес и ожирение. Избыточный вес (индекс массы тела от 25 до 29,9 кг/м<sup>2</sup>) и ожирение (индекс массы тела 30 кг/м<sup>2</sup> и более, окружность живота более 89 см у женщин и 102 см у мужчин) представляют собой независимый фактор риска развития АГ, СД и ИБС, при которых вероятность развития ишемического инсульта значительно возрастает.

К нерегулируемым факторам риска относятся:

Пол. Мужской пол представляет фактор риска развития инсульта. Результаты последнего мета анализа нескольких исследований показывают, что в среднем частота развития инсульта у мужчин на 33% выше, чем у женщин. Различия наиболее выражены в среднем возрасте (табл.1.2), что во многом связывается с наличием у женщин эстрогенов, предупреждающих развитие инсульта. Более высокая частота развития инсульта у мужчин может быть связана с более высокой частотой курения, ИБС и атеросклероза сосудов нижних конечностей, которые относятся к факторам риска развития ишемического инсульта. Относительно высокая частота инсульта у женщин в молодом возрасте обусловлена главным образом приемом контрацептивов и беременностью, которые повышают риск развития инсульта.

Возраст. С возрастом увеличивается риск развития инсульта, что связано с ростом числа факторов риска инсульта и прогрессирующими изменениями в сердечно – сосудистой системе по мере старения. Риск возникновения инсульта увеличивается экспоненциально с возрастом. Если в возрастной группе от 45 до 54 лет инсульт возникает ежегодно только у 1 из 1000 людей, то в возрасте от 65 до 74 лет – 1 из 100 человек. Начиная с 55 – летнего возраста через каждое десятилетие риск инсульта примерно удваивается.

Генетические факторы. Риск развития инсульта возрастает, если родители(отец и мать) имели инсульт. Роль наследственности в возникновении инсульта подтверждают исследования близнецов,

показавшие, что инсульт чаще у обоих гомозиготных близнецов, чем у гетерозиготных близнецов. Повышение риска инсульта может быть вызвано:

- 1) наследованием факторов риска инсульта;
- 2) наследованием реализации этих факторов в развитие инсульта;
- 3) семейными обычаями образа жизни, предрасполагающими к инсульту;
- 4) взаимодействием между факторами окружающей среды и наследственными факторами.

## **1.2. Роль физической упражнений и специальных программ физического воспитания в восстановлении лиц после инсульта**

М. А. Домашенко, М. Ю. Максимова, М. М. Танащян считают, что «нарушение функций сердечно-сосудистой системы наиболее негативно влияет на человека, поскольку организм испытывает недостаток кислорода, питательных веществ, гормон и т.д. При патологии сердечно-сосудистой системы разные изменения функционального характера наблюдаются во всем организме, поэтому меняется реакция на различные виды физических нагрузок» [13].

Также вышеупомянутые авторы считают, что «предпосылки использования физических упражнений и регламентировано двигательной деятельности при лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы связаны с влиянием мышечной работы на функциональные показатели системы кровообращения и морфологические характеристики сердца и сосудов. Это влияние наблюдается не только в физиологических условиях нормального роста и развития, но и при заболеваниях. Прежде всего оно проявляется в улучшении процессии нервной регуляции сердечной деятельности, в частности в восстановлении тонического влияния блуждающего нерва. Физические упражнения, отвечающие возможностям больного организма, путем активизации венозного кровотока способствуют уменьшению застойных явлений и улучшению кровообращения в целом» [13].



«В случае недостаточности кровообращения тонус мышц, сокращения скелетной мускулатуры обеспечивают компенсацию пониженной сократительной способности миокарда как путем непосредственного воздействия на венозный кровоток, так и за счет восстановления нарушенной регуляции всех компонентов функциональной системы. Улучшение кровообращения при использовании средств лечебной физической культуры достигается также благодаря усилению дыхательных экскурсий грудной клетки и увеличению их посасывающего действия по кровотоку» - написано национальных клинических рекомендациях Минздрава России [10].

При разработке практических рекомендаций Суслина З.А., Фоякин А.В., Гераскина Л.А. учитывали, что «физические упражнения также способствуют улучшению коронарного кровообращения. Повышение уровня обменных процессов в миокарде при мышечной деятельности является основным стимулятором этих положительных изменений кровоснабжения миокарда. Под действием нейрогуморальных воздействий работающих мышц снижается тонус мышечных и резко возрастает емкость коронарных сосудов. Благодаря этому во время интенсивной мышечной работы в коронарные сосуды может поступать до одной трети всего систолического объема крови. Даже при физических упражнениях минимальной интенсивности мышц, кровоток может возрастать в 10-15 раз. Таким образом создаются прекрасные возможности для восстановительных и репаративных процессов в сердечной мышце, а для детского организма, который растет, - еще и предпосылки для морфологической и функциональной перестройки сердца, задерживается и искажается в условиях патологии. Кроме этого, в связи с улучшением мышечного кровотока возникают благоприятные условия и для действия фармакологических средств» [28].

«Физические упражнения играют значительную роль в оздоровлении болезненно измененной сердечно-сосудистой системы, восстановительные возможности которой чрезвычайно широки. Но при упорном использовании занятий физическими упражнениями необходимо не допускать

перенапряжения, правильно подбирать средства и обеспечивать оптимальный уровень нагрузок. Упражнения в которых участвует большая мышечная масса организма и выполняется работа значительной мощности и интенсивности, например, быстрая ходьба, бег, ходьба на лыжах и т. д., имеют наибольшее влияние, поскольку при этом в организме возникает недостаток кислорода и сердечно-сосудистая система должна обеспечивать существенное увеличение минутного объема циркуляции крови» - описывает в своих исследованиях О.Ф. Мисюр [18].

При этом О.Ф. Мисюр придерживается мнению, что «при выполнении кратковременных скоростных и силовых упражнений не возникает особой нехватки кислорода, а минутный объем крови увеличивается незначительно. Такие упражнения не вызывают большого напряжения сердца, но повышают тонус сосудов и могут оказаться неблагоприятными при гипертонической болезни. Не противопоказаны интенсивные, скоростные и силовые упражнения при условии участия в них малых мышечных групп, например, только мышц рук, голени и т. д. или незначительной реакции на эти упражнения со стороны сердечно-сосудистой системы. Это важно помнить при развитии определенных профессионально-прикладных двигательных качеств, связанных с силой, скоростью движения отдельных мышечных групп. Такие упражнения положительно влияют на ребенка в случае гипотонии. Физические упражнения динамического и циклического характера, выполняются с низкой и умеренной интенсивностью, имеют оздоровительное влияние на сердечно-сосудистую систему в целом» [18].

Лечебной физкультурой называют совокупность методов лечения, профилактики и медицинской реабилитации, основанных на использовании специально подобранных и научно обоснованных физических упражнений.

Лечебная физкультура (ЛФК) является обязательным компонентом программ физической реабилитации при сердечнососудистых заболеваниях (ССЗ).

В основе лечебного действия физических упражнений лежат индивидуально подобранные и строго дозированные нагрузки, при назначении которых необходимо учитывать особенности заболевания, характер, степень и стадию патологического процесса, выраженность органических и функциональных нарушений. По интенсивности физических нагрузок выделяют три режима ЛФК: щадящий, щадяще-тренирующий и тренирующий. При уже имеющихся сердечнососудистых заболеваниях в основном используются первые два режима, с целью первичной профилактики ССЗ - второй и третий режимы.

В лечебной физкультуре различают общую тренировку, направленную на восстановление и повышение физической работоспособности всего организма в целом, а также специальные тренировки, направленные на восстановление и улучшение функций определенных органов и систем.

В кардиологии преимущественно применяются общая тренировка и динамические нагрузки (за исключением ЛФК у пациентов, состояние которых требует постельного режима).

Физические нагрузки начинают с небольшого темпа и объёма, которые постепенно увеличиваются под контролем состояния пациента, в результате чего происходит адаптация организма к более высоким нагрузкам, и корректируются вызванные заболеванием физические нарушения.

Лечебная физкультура и режим её интенсивности назначаются лечащим врачом. Врач-специалист по ЛФК подбирает оптимальные физические упражнения и определяет методику занятий. Занятия лечебной физкультурой с пациентами и их обучение физическим упражнениям проводит инструктор ЛФК, в особо сложных случаях - врач-специалист по ЛФК.

Применение лечебной физкультуры при сердечнососудистых заболеваниях повышает эффективность комплексной терапии, ускоряет сроки выздоровления после перенесенного инфаркта миокарда и других острых коронарных синдромов, инсультов, кардиохирургических

вмешательств и т.п., способствует замедлению дальнейшего прогрессирования заболевания, снижению риска осложнений и преждевременной смерти.

При сердечнососудистых заболеваниях начинать занятия ЛФК без консультации и рекомендаций врача не следует, так же как и превышать рекомендованные интенсивность и объём физических нагрузок, так как это может привести к ухудшению состояния и развитию опасных осложнений.

Доказано положительное воздействие лечебной физкультуры на большинство факторов риска основных сердечнососудистых заболеваний - ишемической болезни сердца (ИБС) и артериальной гипертонии, а также их осложнений.

Под влиянием ЛФК снижаются частота сердечных сокращений и артериальное давление в покое и при нагрузке, существенно возрастает толерантность к физической нагрузке, улучшаются коллатеральное и периферическое кровообращение, сократительная функция миокарда, утилизация кислорода и энергии кардиомиоцитами, повышаются экономичность сердечной деятельности и коронарный резерв, уменьшаются секреция катехоламинов, содержание липидов и глюкозы в крови, повышается активность противосвёртывающей системы крови и снижается риск тромбоэмболических осложнений.

Перед назначением ЛФК пациентам с сердечнососудистыми заболеваниями необходимо провести тест с физической нагрузкой (велоэргометрию или тредмил-тест) для оценки возможного риска осложнений и определения безопасного объёма и интенсивности физических упражнений.

Лечебная физкультура рекомендуется в качестве обязательной составляющей программ реабилитации и вторичной профилактики:

- при артериальной гипертонии;
- при ишемической болезни сердца (в т.ч. при стабильной стенокардии и после перенесенного инфаркта миокарда);

- при хронической сердечной недостаточности;
- после перенесенного инсульта;
- после кардиохирургических операций (аорто-коронарного шунтирования, ангиопластики, протезирования клапанов сердца и магистральных сосудов, трансплантации сердца);
- при облитерирующих заболеваниях периферических артерий.

### **1.3 Профилактические мероприятия для лиц с нарушением сердечно-сосудистой системы**

В результате нарушений функций сердечно-сосудистой системы чаще всего умирают люди трудоспособного возраста. В группу риска входят люди с симптомами ИБС.

Профилактикой заболеваний называют группу мероприятий, направленных на предупреждение болезни и на то, чтобы сдержать его развитие и уменьшить его последствия после установления факта заболевания. Исходя из этого определения, в профилактике заболеваний ВОЗ предлагает выделять три стратегии:

1. Массовая профилактика — мероприятия, направленные на повышение образовательного уровня населения, формирование у людей установки на здоровый образ жизни и создание условий для его реализации. Это, в первую очередь, государственная политика по охране здоровья населения, экономическая политика, а также система средств массовой информации.

2. Выявление лиц с высоким уровнем риска развития болезни и коррекция факторов риска. Эти мероприятия являются сугубо медицинскими и требуют не только проведения массовых профилактических обследований, но и специальной подготовки медицинского персонала по методам оздоровления и индивидуальной профилактики.

3. Вторичная профилактика — выявление, лечение и реабилитация больных.

Ко вторым факторам риска(ФР), которые можно изменить, относятся курение сигарет, избыточная масса тела, неумеренное потребление алкоголя, низкая физическая активность.

Появившиеся в последние годы рекомендации по профилактике ИБС, предложенные рабочей группой Европейского общества кардиологов, Европейским обществом по атеросклерозу и Европейским обществом по гипертонии, предлагают выделять степени ФР., например, по уровню гиперхолестеринемии: легкая — 5-6,5 ммоль/л; умеренная — 6,5-8 ммоль/л; выраженная — выше 8 ммоль/л.

З. А. Суслина доказала, что «физически активный досуг предупреждает последствия малоподвижного образа жизни, развитие ожирения, АГ, заболеваний сердечно-сосудистой системы, обменных нарушений. Режим и методы повышения физической активности следует выбирать совместно с пациентом, учитывая реальные условия его труда, быта, сложившиеся стереотипы. Физическая активность должна сопровождаться положительными психоэмоциональными установками и не иметь оттенка бремени. Перед началом самостоятельных занятий необходимо провести медицинское обследование в зависимости от возраста больного. По мнению автора, до тридцати лет достаточно обычного врачебного осмотра. В возрасте с тридцати до сорока лет к осмотру необходимо добавить снятие ЭКГ в покое. Уже старше сорока лет рекомендуется начинать тренировки под наблюдением инструктора врачебно-физкультурного диспансера с предварительным проведением пробы с физической нагрузкой» [23].

Группа авторов З. А. Суслина и Ю. Я. Варакин «при занятиях физическими упражнениями рекомендуют соблюдать следующие условия. Первое темп занятия физическими упражнениями должен быть достаточным, чтобы привести к увеличению частоты сердечных сокращений до пятидесяти – семидесяти пяти процентов от максимальной. Второе продолжительность выполнения физических упражнений, при которой ЧСС достигает пятидесяти – семидесяти пяти процентов от максимальной, должна быть

пятнадцать – тридцать минут. Третье физические упражнения следует выполнять регулярно, не менее трех раз в неделю. Если человек прекращает регулярно заниматься физическими упражнениями, то достигнутая им степень тренированности сердечно-сосудистой системы довольно быстро снижается и через некоторое время он уже ничем не отличается от человека, постоянно ведущего малоподвижный образ жизни. Следует иметь в виду, что все перечисленные рекомендации предназначены для людей без клинических признаков сердечно-сосудистых заболеваний и желающих заниматься физическими упражнениями с целью укрепления здоровья и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний» [26].

Балунов О.А. считает необходимым подчеркнуть «что, большинство рекомендуемых профилактических мер носят универсальный характер и показаны не только при сердечно-сосудистых заболеваниях, но и для целого ряда хронических неинфекционных заболеваний, к примеру, хронических обструктивных заболеваний легких, некоторых форм злокачественных новообразований, сахарного диабета. Вот почему широкое внедрение мероприятий медицинской профилактики в практическое здравоохранение, развитие системы целенаправленного применения этих мер может рассматриваться как шаг к переходу служб практического здравоохранения на реальное профилактическое направление, которое декларируется в основных законодательных документах и нашло отражение в Концепции развития здравоохранения и медицинской науки в Российской Федерации на ближайшие годы. Результаты комплексных профилактических мероприятий определяют социально-экономическую и этическую значимость всей профилактической работы. Дело только за ее реальным осуществлением, активизацией резервов служб практического здравоохранения. И наконец, необходимо создать социальные условия, при которых человеку выгодно быть здоровым» [3].

## **ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Методы исследования**

Для достижения поставленных задач, были применены ниже перечисленные методы исследования:

1. Анализ литературных источников;
2. Педагогическое наблюдение;
3. Педагогический эксперимент;
4. Тестирование;
5. Метод математической статистики

#### **Анализ литературных источников**

Проходил в течение всего исследования. Было проанализировано 28 литературных источника по проблемам развития инсульта. На основе изученной литературы мы познакомились с особенностями физической реабилитации людей после инсульта. При помощи анализа литературных источников мы составили батарею тестов для определения уровня адаптации к физическим нагрузкам.

Виртуальная реальность - это искусственно созданная среда, которая отображает окружающее пространство. Особенность виртуальной реальности заключается в том, что человек имеет возможность взаимодействовать с ней. В виртуальности реальности человек может передвигаться и взаимодействовать с любыми предметами. Для физической реабилитации виртуальная реальность имеет огромное значение, так как данный метод основан на фундаментальных механизмах физиологии движения.

После перенесенного инсульта в походке человека становятся заметны медлительность, потеря устойчивости на поворотах или на неровной поверхности, асимметрия. Для восстановления ходьбы необходимо помещать больного в виртуальный коридор. По начале виртуальный коридор движется со скоростью больного, затем с постепенным увеличением или уменьшением скорости больной сам начинает подстраиваться под созданные условия.



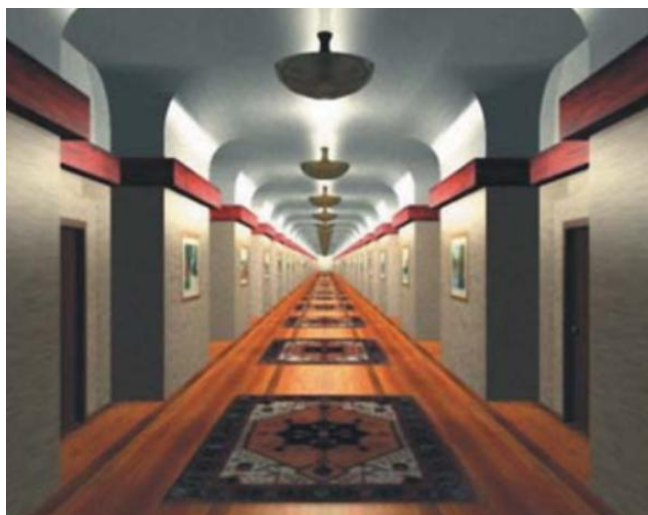


Рис. 1. Виртуальный коридор

После ишемического инсульта у людей нарушаются функции рук, к примеру, достать предмет, манипулировать им, скоординировать движения рук. Технологии виртуальной реальности способствуют восстановлению утраченных двигательных функций. К примеру, нажатие указательным пальцем на виртуальную мишень. Виртуальная мишень представляет собой шесть кнопок, расположенных в два ряда и имитирующих панель с кнопками в лифте. По команде больной должен точно попасть в одну из кнопок, каждая из которых имеет свой номер. При систематических занятиях данным упражнением у больных увеличивается скорость движения рук. Для данного контингента людей успешным средством физической реабилитации являются виртуальные игры. К примеру виртуальная игра в боулинг или теннис.

Процесс физической реабилитации должен быть направлен также на восстановление бытовых навыков людей. Наиболее оптимальным средством является погружение человека в виртуальный магазин. Погруженный в реальность виртуального гастронома, больной может перемещаться между рядами, заставленными полками с различными товарами, выбирать различные продукты согласно заранее определенному списку, снимать вещи с полок, рассматривать, класть их в корзину или возвращать на место. При выполнении данных заданий у человека восстанавливаются когнитивные функции, развивается чувство удержания вертикальной позы.

**Педагогическое наблюдение** осуществлялось на первом этапе педагогического эксперимента. Педагогическое наблюдение помогло нам узнать особенности занятий лечебной физической культуры у больных, перенесших инсульт в условиях специальных учреждений

**Педагогический эксперимент** проходил в течение десяти месяцев на базе ФГБУЗ МРЦ Сергиевские минимальные воды ФМБА России с сентября 2018 года по июнь 2019 года. было проведено исследование 10 человек, перенесших инсульт. Мы разделили их на две группы: контрольную и экспериментальную, по 5 человек в каждой.

**Тестирование.** Эффективность предложенной нами методики оценивалось при помощи следующих тестов:

При проведении стабилметрических методик используется комплекс (рис. 1), состоящий из: стабиланализатора компьютерного с биологической обратной связью «Стабилан-01»; монитора; программного обеспечения StabMed 2.



Рис. 2. Стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью «Стабилан-01»

1. **«Проба Ромберга** – это одна из разновидностей неврологических тестов, с помощью которых специалисты оценивают статическую координацию конкретного человека. Благодаря данному тесту можно определить степень опьянения или подтвердить подозрения на

использование наркотических веществ. Включает в себя как минимум три этапа: чувствительность, вестибулярная функция и адаптация зрения»[22].

«На каждый вариант исследований существует определенная норма, которая разделяется по времени. Благодаря специальной таблице можно определить общую физическую подготовку конкретного человека. Сохранение позы без тремора 15 с – норма. Появление незначительных движений при времени более 15 с – удовлетворительно. Удержание позиции менее 15 с – неудовлетворительно» [22].

## 2. Стабилотренажер СТ-150

«Напольная платформа регистрирует перемещения давления тела, стоящего на ней человека и через соединительный кабель, передает сигнал в подключенный компьютер. Специальная компьютерная программа анализирует сигнал и может преобразовывать его в команды, управляющие виртуальным объектом (меткой, персонажем видеоигры, курсором, др.). Индивидуальные варианты стабилотрического оборудования позволяют использовать биологическую обратную связь в компьютерной игре-тренинге. В качестве управляющего элемента здесь используется изменение положения центра тяжести играющего» [5].



Рис. 3. Стабилотренажер СТ-150

### Билатеральная «Мишень»

«Тест проводится в один этап со зрительной обратной связью. Для проведения методики пациента устанавливают на стабилотренер и запускают новое обследование, выбрав в списке методик - Билатеральная

Мишень. Пациент должен отклонением тела удерживать маркер в центре мишени при большом масштабе отображения. После проведения обследования открывается окно обработки результатов. В окне визуализаторов находится закладка результаты пробы Билатеральная Мишень, на которой результат теста оценен в набранных спортсменом очках. Максимум, который можно набрать, составляет сто очков, за один процент времени пребывания в зоне десять дается одно очко, в зоне девять – 0,9» [2].

### **Оценка функций удержания равновесия на стабиплатформе Ремиокор.**

Метка центра давления перемещается на экране в зависимости от положения тела испытуемого - смещения проекции его центра тяжести на стабиплатформу. Пациенту нужно было удерживать метку(регулируя положение центра массы) в определенных границах.

### **Шкала оценки двигательной активности по Тинетти**

В баллах оцениваются основные показатели, характеризующие устойчивость и походку (максимальный для каждого задания балл соответствует норме, балл 0 - грубому нарушению), затем подсчитываются суммарные баллы по субшкалам устойчивости (могут составлять от 0 до 24) и походки (от 0 до 16), а также общий суммарный балл (может составлять от 0 до 40).

### **Тесты для определения уровня развития физических качеств**

#### **1. Подъем головы из положения лежа на спине**

Исходное положение – лежа на спине. Больному необходимо поднять голову и стараться как можно больше удержать положение. Результат фиксируется в секундах.

#### **2. Поворот через непораженную сторону на бок**

Исходное положение – лежа на животе. Больному нужно как можно быстрее повернуться через непораженную сторону туловища на бок. Результат фиксируется в баллах. Если больной способен повернуться на бок, то дается 3 балла, если больной переворачивается с помощью опоры, то

дается 2 балла. Больной, который прибегает к помощи инструктора, то ему дается 1 бал. 0 баллов дается, если больной не смог выполнить упражнение.

### 3. Поворот с живота на спину

Исходное положение – лежа на животе. Больному нужно как можно быстрее повернуться на спину через не пораженную сторону. Результат фиксируется в баллах. Если больной способен повернуться на живот самостоятельно, то дается 3 балла, если больной переворачивается с помощью опоры, то дается 2 балла. Больной, который прибегает к помощи инструктора, то ему дается 1 бал. 0 баллов дается, если больной не смог выполнить упражнение.

### Метод математической статистики

Первоначально вычислялась средняя арифметическая величина  $M$  по следующей формуле:

$$M = \frac{\sum M_1}{n}$$

Среднее значение результатов ( $M$ ), вычислялись по формуле.

где  $\sum$  = символ суммы,  $M_i$  – значение отдельного измерения (варианта), а  $n$  – общее число вариантов.

Далее определяли величину  $\delta$  – среднее квадратичное отклонение по формуле:

$$\sigma = \frac{M_{i \max} - M_{i \min}}{K}$$

где  $M_{i \max}$ - наибольший показатель;  $M_{i \min}$ - наименьший показатель;  $K$ - табличный коэффициент.

Чтобы определить достоверное различие находили параметрический критерий  $t$ - Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Полученное значение  $t$  оценивалось по таблице  $t$ -распределения Стьюдента для оценки статистической достоверности различий в группах.

## **2.2. Организация исследования**

На первом этапе в сентябре 2018 года проводился анализ и обобщение научно-методической литературы по теме исследования. Исследовали проблему влияния физических нагрузок на процесс адаптации людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений. Формулировали объект и предмет исследования, подбирали средства и методы, применяемые в исследовании.

На втором этапе с октября по май 2019 года разрабатывали экспериментальную методику для адаптации людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений. Проводили предварительное тестирование людей, перенесших инсульт, чтобы узнать исходный уровень адаптации к физическим нагрузкам. Также на данном этапе проводили занятия лечебной физической культурой в специальных учреждениях.

На третьем этапе в январе 2019 года мы обрабатывали полученные результаты повторного тестирования; формулировали заключение, оформляли бакалаврскую работу.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1. Применение технологий виртуальной реальности в комплексе физической реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт

Технологии виртуальной реальности благоприятно влияют на восстановление позы и равновесия после перенесенного ишемического инсульта. Чтобы сохранять заданную позу и удерживать равновесие необходимо обрабатывать информацию, полученную от зрительной, Прорицептивной и вестибулярной сенсорных систем. После перенесенного инсульта как правило нарушается деятельность функций данных систем. При погружении человека в виртуальную реальность мозг начинает перераспределять сенсорную информацию и позволяет сохранять устойчивость вертикальной позы в условиях недостаточности функционирования одной из сенсорных систем.

Виртуальную реальность мы применяли в процессе реабилитации для наибольшей реалистичности в моделировании среды и погружения больного в деятельность, а также для мгновенной обратной связи, исключая возможность отвлечения внимания. Работа с виртуальной реальностью позволяла пациентам сразу видеть результаты своих усилий, что оказывает выраженное благотворное влияние на психологическую реабилитацию и мотивирует пережившего инсульт к занятиям.

В нашем исследовании мы использовали тренажер виртуальной реальности ReviVR.

**ReviVR** - это аппаратно-программный комплекс для восстановления двигательной активности. Система создана на основе технологий виртуальной реальности и биологической обратной связи. ReviVR совмещает визуальное, слуховое и тактильное воздействие на восприятие пациента с нарушением двигательной функции, имитируя процесс ходьбы.

Мы надевали на пациента, перенесшего инсульт очки виртуальной реальности, в которой он видел себя в вертикальном положении. На ноги надевались специальные пневмоманжеты, которые имитируют ходьбу. При

погружении в виртуальную реальность человек передвигается самостоятельно, в то время как его мозг стимулируется, и в результате происходит восстановление нейронных связей. Мы погружали пациентов в разные реальности, задавали разные программы, чтобы происходило восстановление всех функций.

По данным технологиям пациенты занимались на протяжении пяти месяцев в условиях специального медицинского учреждения. Занятия, в которые мы включали технологии виртуальности проходили по три раза в неделю.

Комплекс программ виртуальной реальности, по которым занимались пациенты:

#### 1. Локация футбольное поле

Пациенты в программе играют в футбол в программе.

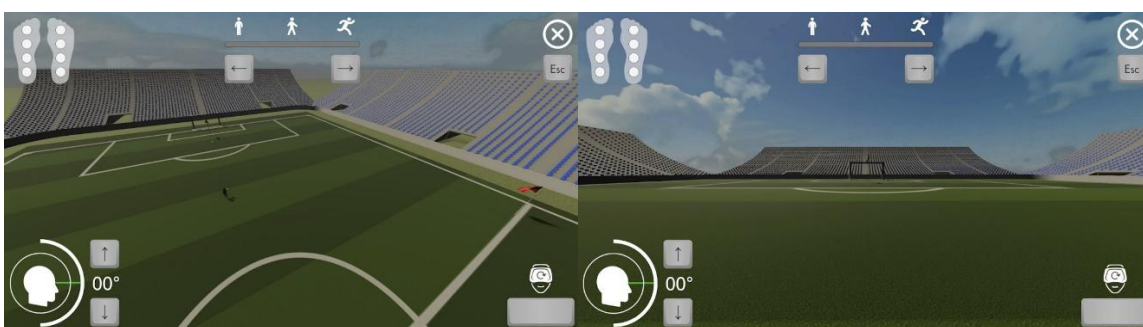


Рис. 4. Локация футбольное поле.

#### 2. Локация озеро

В данной программе пациенты надевают очки виртуальной реальности и начинают перемещаться по локации, в то время как в программе он путешествует по берегу озера.



Рис. 5. Локация озеро.



### 3. Локация Спортзал

Широкий угол обзора, крупные объекты, между которыми можно неспешно перемещаться. Все это помогает мозгу «вспомнить», каково это – ходить.

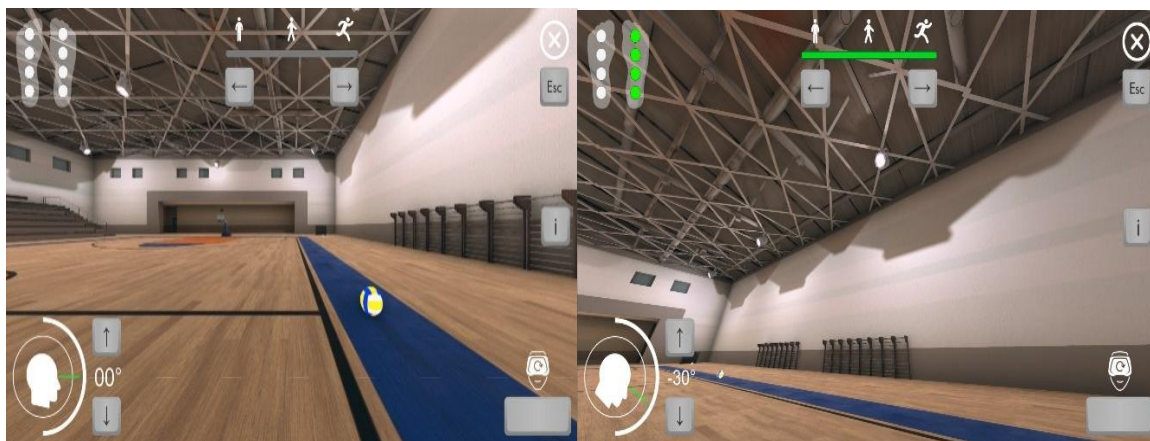


Рис. 6-7. Локация спортзал.

### 4. Прогулка по городу

Визуально взаимодействовать приходится с различными субъектами. Вокруг дома, деревья, автомобили. Модули в сцене можно менять местами, создавая ощущение, что всякий раз идешь новой дорогой.



Рис. 8-9. Локация прогулка по городу

### 5. Локация Луна

Необходимо найти заданный программой предмет.



Рис. 10. Локация Луна

Перед внедрением технологий виртуальной реальности в занятия физической реабилитации пациентов перенесших инсульт мы провели предварительное тестирование. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

### Предварительное тестирование

Тесты	Проба Ромберга (сек)		Шкала по Тинетти (баллы)		Удержания равновесия (сек)		Стабилотрена жер (сек)		Билатеральная «Мишень» (баллы)	
	М	m	М	m	М	m	М	m	М	m
КГ	7,9	0,76	11,6	1,12	12,7	1,3	17,2	1,52	7,8	0,56
ЭГ	7,2	0,94	11,4	1,08	12,1	1,06	17,8	1,27	7,3	0,65
Разница в единицах	3,2		0,2		0,6		0,6		0,5	
T	0,13		0,56		0,71		0,78		0,09	
P	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	

Полученные в результате предварительного тестирования данные свидетельствуют о низком уровне адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт. Также полученные данные показывают, что данные двух групп во всех тестах примерно одинаковы, что свидетельствует о правильно подобранных группах детей.

Было проведено тестирование двигательных способностей людей, перенесших инсульт. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Тестирование двигательных способностей до педагогического эксперимента**

Тесты	Подъем головы из положения лежа на спине (сек)		Поворот через непораженную сторону на бок (баллы)		Поворот с живота на спину (баллы)	
	М	m	М	m	М	m
КГ	8,9	0,8	8,1	0,66	10,7	1,1
ЭГ	8,5	0,7	8,6	0,8	10,9	1,06
Разница в единицах	0,4		0,5		0,2	
T	0,11		0,2		0,13	
P	>0,05		>0,05		>0,05	

Путем сравнения полученных данных с критериями оценок уровня адаптации к физическим нагрузкам людей перенесших ишемический инсульт выявлено, что как в экспериментальной, так и в контрольной группах по всем видам тестовых заданий преобладает низкий уровень показателей.

Также после проведения занятий с применением технологий виртуальной реальности мы провели повторное тестирование уровня адаптации уровень адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3.

**Повторное тестирование**

Тесты	Проба Ромберга (сек)		Шкала по Тинетти (баллы)		Удержания равновесия (сек)		Стабилотренажер (сек)		Билатеральная «Мишень» (баллы)	
	М	m	М	m	М	m	М	m	М	m
КГ	8,2	1,1	11,9	1,2	13,2	1,21	21,3	2,1	8,3	0,78
ЭГ	15,6	1,6	18,1	1,57	18,9	1,62	29,8	1,38	15,3	1,23
Разница в единицах	7,4		6,2		5,7		8,5		7	
T	3,2		3,14		2,89		2,43		3,34	
P	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	

Было повторно проведено тестирование контрольной и экспериментальной группы, с целью определения влияния технологий

виртуальной реальности на развитие двигательных способностей. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4.

**Тестирование двигательных способностей после педагогического эксперимента**

Тесты	Подъем головы из положения лежа на спине (сек)		Поворот через непораженную сторону на бок (баллы)		Поворот с живота на спину (баллы)	
	М	m	М	m	М	m
КГ	10,9	1,1	8,3	0,7	10,2	0,6
ЭГ	8,6	0,71	4	0,3	5,4	0,26
Разница в единицах	2,3		4,3		0,2	
T	2,8		0,2		0,13	
P	<0,05		<0,05		<0,05	

При повторном тестировании двигательных способностей видно, что экспериментальная группа показывает результаты намного выше, чем контрольная, это подтверждает эффективность технологий виртуальной реальности.

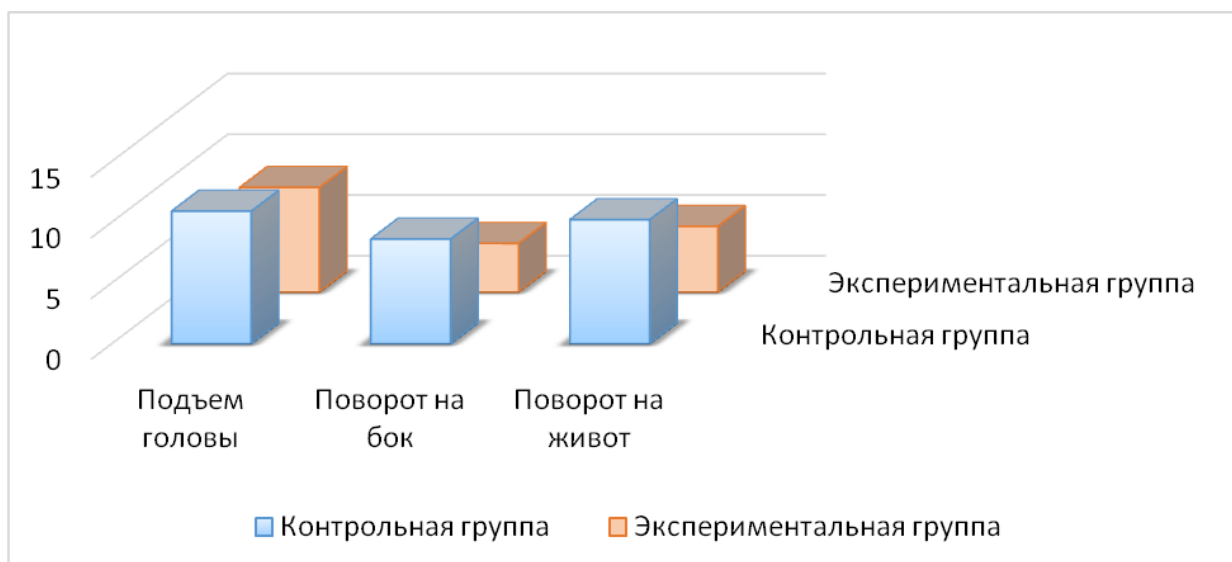


Рис. 11. Сравнительный анализ развития двигательных способностей

Чтобы наглядно показать прирост показателей по каждому тесту в контрольной и экспериментальной группе были подготовлены таблицы, а на их основе и сравнительный анализ по каждому тесту, который

демонстрирует динамику роста развития гибкости у девушек старшего школьного возраста.

**Таблица 5.**

**Сравнительный анализ результатов по тесту Проба Ромберга (сек)**

Группа	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После
	7,9	8,2	7,2	15,6
динамика	0,3		8,4	
T	0,27		2,13	
P	>0,05		<0,05	

Так, средний результат теста «Проба Ромберга» в КГ изменился с 7,9 до 8,2 сек, а в ЭГ с 7,2 до 15,6 сек.

У пациентов экспериментальной группы после эксперимента средний показатель был лучше на 8,4 сек. При анализе динамики роста результатов мы видим, что достоверный прирост показателей  $P < 0,05$  только у экспериментальной группы. Исходя из этого мы делаем вывод, что применение технологий виртуальной реальности способствуют адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений.

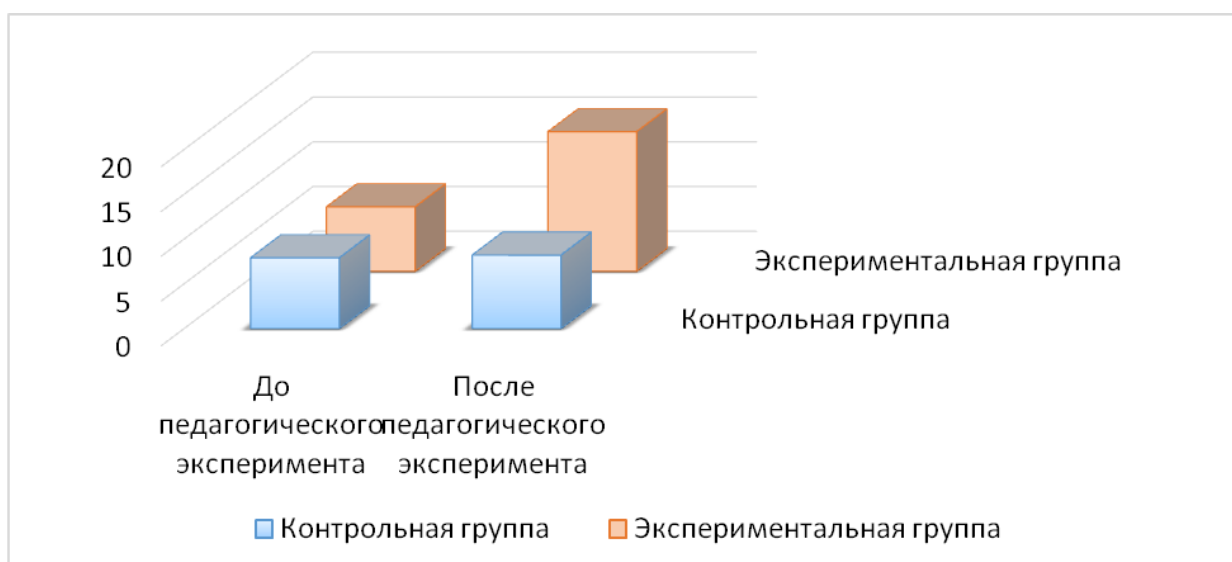


Рис. 12. Сравнительный анализ по тесту Проба Ромберга (сек)

**Таблица 6.**

**Сравнительный анализ результатов по тесту Шкала по Тинетти**

(баллы)

Группа	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После
	11,6	11,9	7,2	18,1
динамика	0,3		10,9	
T	0,15		3,56	
P	>0,05		<0,05	

Средний результат теста Шкалы по Тинетти в КГ изменился с 11,6 баллов до 11,9 баллов, а в ЭГ с 7,2 до 18,1 балла. Сравнивая полученные данные между ЭГ и КГ детей после проведения педагогического эксперимента, то мы увидели достоверную разницу между ними при  $p < 0,05$ . У детей контрольной группы средний показатель был лучше на 0,3 балла. Если посмотреть на динамику изменения показателей, то только у экспериментальной группы мы выявили достоверный прирост показателей  $P < 0,05$ .

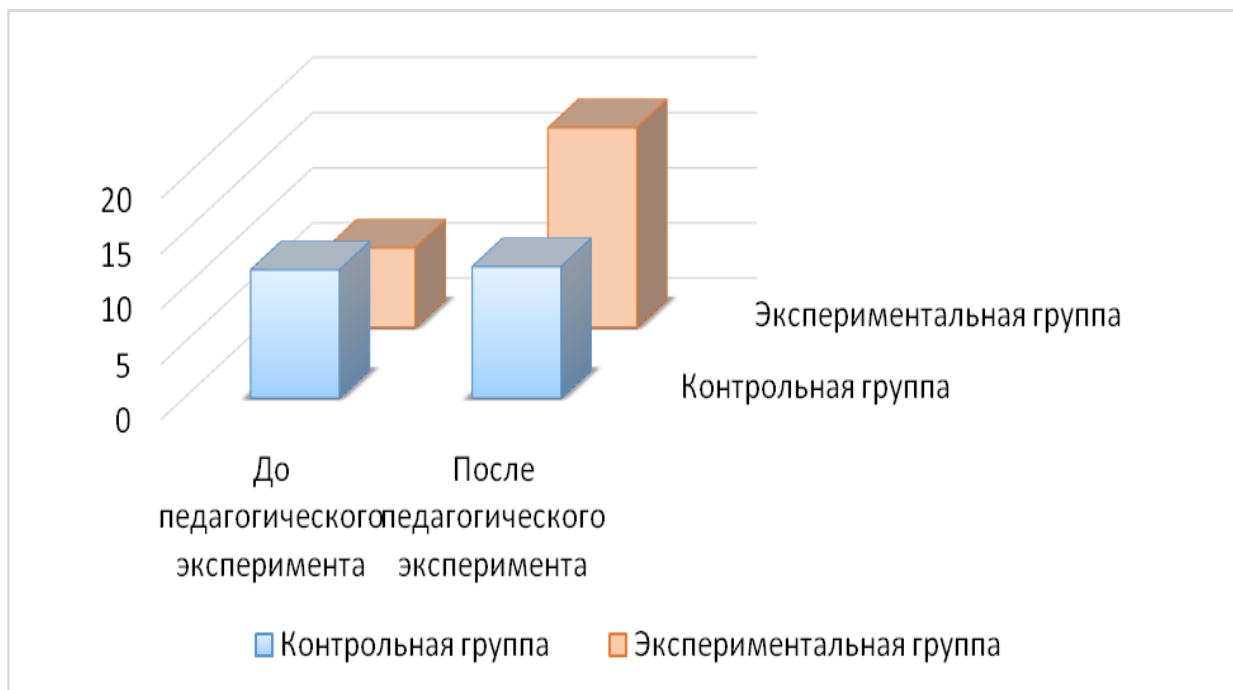


Рис. 13. Сравнительный анализ по тесту Шкала по Тинетти

**Таблица 7.**

**Сравнительный анализ результатов по тесту Удержания равновесия (сек)**

Группа	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После

	12,7	13,2	12,1	18,9
динамика	0,5		6,8	
T	0,4		2,78	
P	>0,05		<0,05	

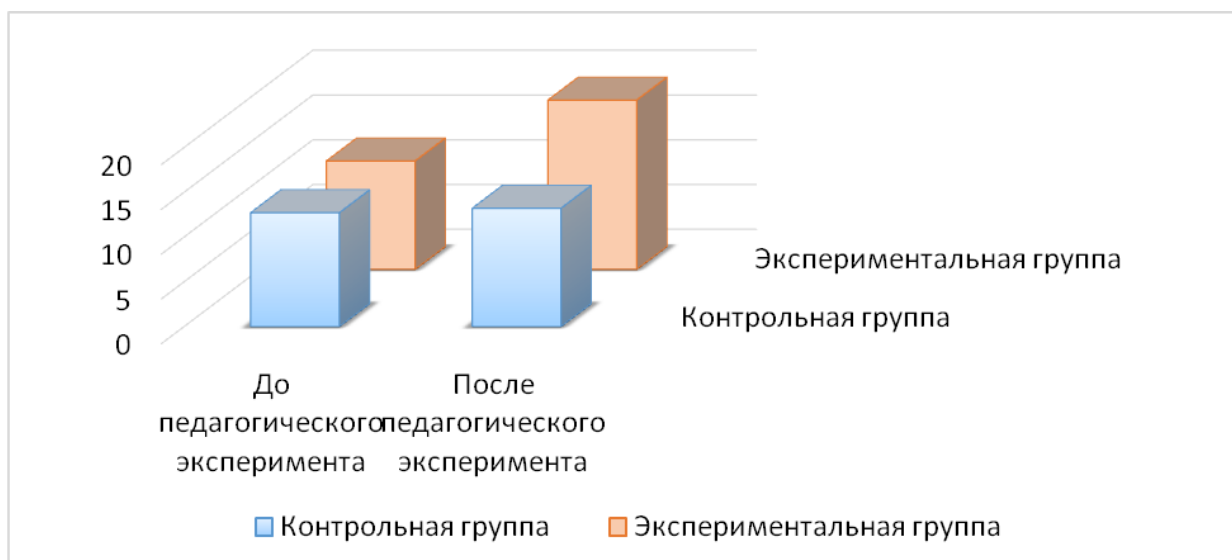


Рис. 14. Сравнительный анализ по тесту удержания равновесия (сек)

Анализ данных позволил выявить не достоверный прирост  $p > 0,05$  в контрольной группе в тесте удержания равновесия (сек). У данной группы пациентов результат улучшился на 0,5 сек, а у экспериментальной группы детей на 6,8 сек. Также у данной группу удалось выявить достоверный прирост при  $p < 0,05$ . Результаты пациентов ЭГ были лучше на 6,1 сек по отношению к результатам пациентов КГ.

**Таблица 8.**

**Сравнительный анализ результатов по тесту Стабилотренажер (сек)**

Группа	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После
	17,2	21,3	17,8	29,8
динамика	4,1		12	
T	1,6		2,22	
P	>0,05		<0,05	

На тестировании экспериментальная группа показала результаты до эксперимента 17,8 сек, а после эксперимента 29,8 сек. Прирост составил 12сек., и контрольная группа показали следующие результаты: 17,2 и 21,3 прирост в этой группе составил 0,24 единицы. Разница в единицах между

экспериментальной и контрольной группами составляет 7,9 единицы. Экспериментальная группа показала результат выше, чем контрольная группа, это свидетельствует о том, что технологии виртуальной реальности способствуют успешной адаптации к физическим нагрузкам.

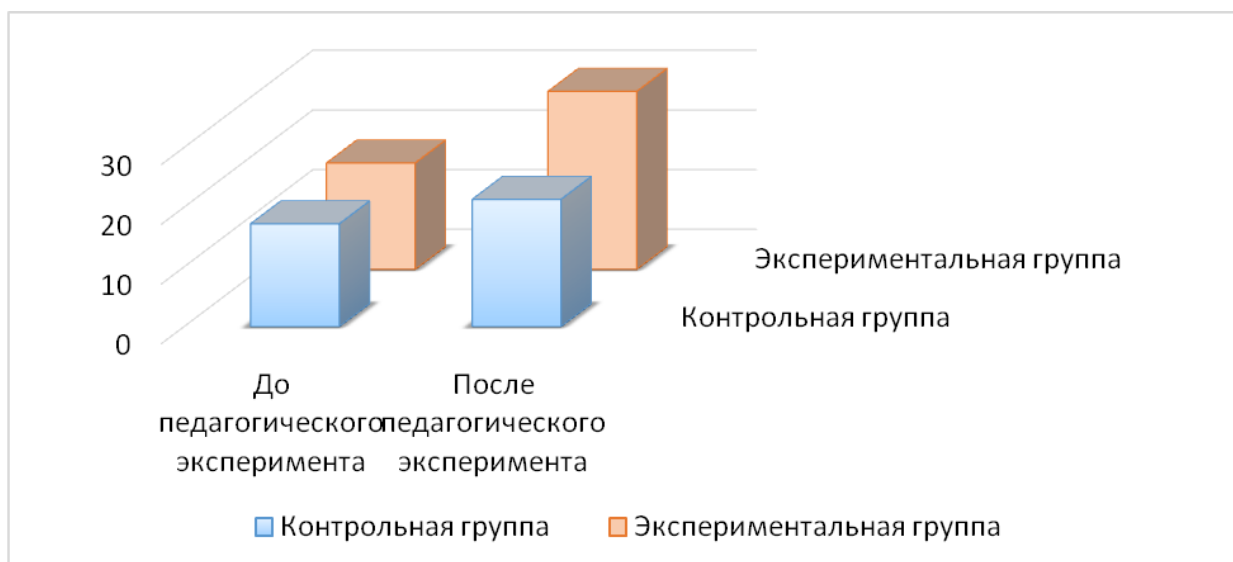


Рис. 15. Сравнительный анализ по тесту на стабилотренажере (сек)

Таблица 9.

**Сравнительный анализ результатов по тесту Билатеральная «Мишень» (баллы)**

Группа	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После
	7,8	8,3	7,3	15,3
динамика	0,5		8	
T	0,67		3,6	
P	>0,05		<0,05	

Сравнивая полученные данные между ЭГ и КГ детей после проведения педагогического эксперимента, то мы увидели достоверную разницу между ними. У пациентов экспериментальной группы средний показатель увеличился с 7,3 до 15,3 баллов, а результат контрольной группы с 7,8 до 8,3 баллов. Если посмотреть на динамику изменения показателей, то только у экспериментальной группы мы выявили достоверный прирост показателей  $P < 0,05$ . Этот показатель улучшился у ЭГ на раз 8 баллов, а у КГ на 0,5 баллов.



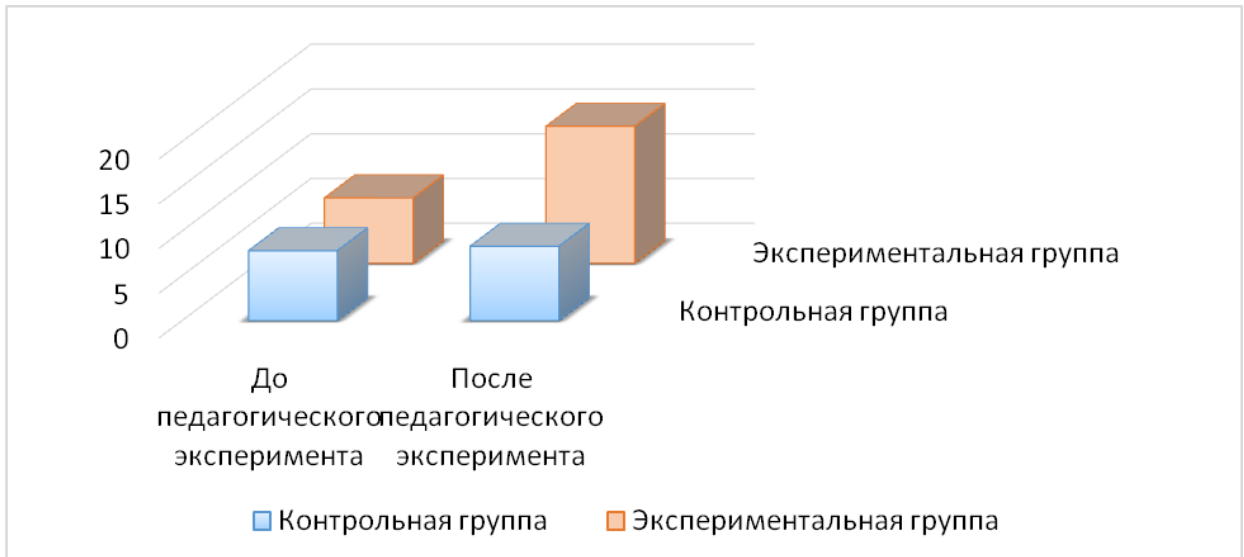


Рис. 16. Сравнительный анализ по тесту Билатеральная «Мишень» (баллы)

В результате проведенного исследования мы видим, что в экспериментальной группе произошли значительные изменения за период занятий по предложенным нами технологиям виртуальной реальности, в то время как в контрольной группе произошли незначительные изменения. Все это свидетельствует об эффективности технологий виртуальной реальности, способствуют адаптации к физическим нагрузкам людей, перенесших ишемический инсульт в условиях специальных учреждений. Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведение педагогического эксперимента мы пришли к следующим выводам:

1. «Инсульт – это острое нарушение мозгового кровообращения, при котором погибает участок головного мозга». Предпосылки использования физических упражнений и регламентировано двигательной деятельности при лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы связаны с влиянием мышечной работы.

2. Перед внедрением разработанных средств физической реабилитации в процесс восстановления после ишемического инсульта средства физической реабилитации мы провели предварительное тестирование на стабилметрической платформе. В результате полученных данных мы увидели, что показатели обеих групп находятся на одном уровне.

3. После проведения предварительного тестирования мы подобрали технологии виртуальной реальности, которые мы включили в процесс физической реабилитации людей, перенесших ишемический инсульт. По предложенным технологиям виртуальной реальности пациенты занимались в течение пяти месяцев.

4. После проведения занятий с включением технологий виртуальной реальности мы провели повторное тестирование по тестам на стабилметрической платформе. Полученные данные проведенного исследования свидетельствуют о том, что технологии виртуальной реальности эффективно влияют на уровень адаптации к физическим нагрузкам у людей, перенесших ишемический инсульт.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аблякимов, Р. Э. Патогенетические подтипы инсульта и критерии их диагностики у больных с ишемической болезнью сердца и церебральным атеросклерозом (Клинико-морфологическое исследование / Р. Э. Аблякимов, П. Л. Ануфриев, М. М. Танащян // *Анналы клин. и эксперим. неврологии*. -2016. - № 4. - С. 5 – 10.
2. Актуальные вопросы клинической диагностики внутригоспитального ишемического инсульта / С. В. Коломенцев., И. А. Вознюк, М. М. Одинак и др. // *Вестн. Рос. воен.- мед. акад.* - 2017. – № 3 (59). - С. 98-104.
3. Балунув О.А. "Банк данных постинсультных больных: факторы, влияющие на эффективность реабилитационного процесса" // *Журнал невропатологии и психиатрии им.С. С. Корсакова* - 2014 г. - № 3 с.60-65
4. Бикбова, И. А. Немедикаментозное лечение в раннем восстановительном периоде после инсульта / И. А. Бикбова, О. Ю. Киргизова // *Сиб. мед. журн.* -2015. -. № 4. - С. 5-9.
5. Вайнер, Э.Н. Лечебная физическая культура: учеб. / Э.Н. Вайнер. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 421 с.
6. Воскобойникова, И. П. Реабилитация больных, перенесших инсульт / И. П. Воскобойникова // *Главврач*. - 2018. - № 5. - С. 9-19: цв. ил. - Библиогр.: 8 назв.
7. Восстановление двигательных функций в раннем восстановительном периоде геморрагического инсульта: возможности хирургического и консервативного лечения / Л. Р.Курилина, Е. В. Дьякова, А. Ф. Рехалов и др. // *Мед. альманах*. -2016. - № 5 (45). -С. 119-122.
8. Глазина, Т.А. Лечебная физическая культура: учебное пособие / Т.А. Глазина, М.И. Кабышева. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 124 с.

9. Гольдблат, Ю.В. Основы реабилитации неврологических больных: монография / Ю.В. Гольдблат. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2017. — 767 с.

10. Диагностика и тактика при инсульте в условиях общей врачебной практики, включая первичную и вторичную профилактику. Национальные клинические рекомендации Минздрава России / ред. И. Дмитриев // Мед. газета. -2016. - № 67.

11. Диагностика и лечение острых нарушений мозгового кровообращения: учебное пособие для профессионального образования неврологов, терапевтов, врачей общей практики / И. Е. Повереннова [и др.]. - Самара : Самарский мед. университет, 2016. - 48 с.

12. Домашенко, М. А. Вторичная профилактика ишемического инсульта / М. А. Домашенко, М. Ю. Максимова , М. М. Танащян // Мед. вестн. - 2014. - № 32, 24 ноября. - С. 14-15. - (Школа клинициста).

13. Епифанов, В.А. Лечебная физическая культура и массаж: Учебник для медицинских училищ и колледжей / В.А. Епифанов. - М.: ГЭОТАР -Медиа, 2013. - 528 с

14. Капилевич, Л.В. Лечебная физическая культура: учебное пособие / Л.В. Капилевич, С.В. Радаева, М.С. Лим. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2011. — 116 с.

15. Кадыков, А. С. Лечение и реабилитация больных в восстановительном и резидуальном периодах инсульта: методические рекомендации / А. С. Кадыков, Н. В. Шахпаронова. – 2 -е изд. - Москва : АСТ 345, 2017. - 93 с.

16. Кадыков А.С."Реабилитация после инсульта" // Российский медицинский журнал - 2014 г. № 1 с.21-24

17. Ковальчук, В. В. Пациент после инсульта. Принципы реабилитации и особенности ведения/ В. В. Ковальчук. -Москва : [б. и.], 2016. -328 с.

18. Кардиологическая реабилитация: монография / О.Ф. Мисюра [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. — 271 с.
19. Липовецкий, Б.М. Инфаркт, инсульт, внезапная смерть. Факторы риска, предвестники, профилактика/ Б.М. Липовецкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2015. — 191 с.
20. Нарушения мозгового кровообращения: диагностика, лечения, профилактика / З. А. Суслина [и др.]. -Москва : МЕДпресс-информ, 2016. - 536 с.
21. Применение динамического самомассажа в лечебной физической культуре [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.С. Лим [и др.]. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2015. — 24 с.
22. Осложнения и последствия инсультов: диагностика и лечение ранних и поздних нарушений функции / под ред. Г. Я. Юнгехюльзинга, М. Эндреса. -Москва : МЕД пресс -информ, 2017. - 264 с.
23. Реабилитация больных после хирургического лечения врожденных пороков сердца/ под ред. В.П. Подзолкова, Г.И. Кассирског. — Электрон. дан. — Москва : НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, 2015. — 192 с.
24. Рыжков, В.Д. Инсульт. Срочная реабилитация : Клиника, критерии диагностики и экспертизы. Тактика ведения и реабилитация/ В.Д. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. — 157 с.
25. Сапего, А.В. Физическая реабилитация: учебное пособие / А.В. Сапего, О.Л. Тарасова, И.А. Полковников. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 210 с.
26. Суслина, З. А. Клиническое руководство по ранней диагностике, лечению и профилактике сосудистых заболеваний головного мозга / З. А. Суслина, Ю. Я. Варакин. -Москва : МЕД пресс - информ, 2015. - 440 с.
27. Физический и социально-трудовой аспекты реабилитации больных ишемической болезнью сердца после операции аортокоронарного шунтирования: методические рекомендации / В.Е. Маликов [и др.] ; под ред.

Л.А. Бокерия. — Электрон. дан. — Москва : НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, 2016. — 36 с.

28. Черникова Л.А., Иоффе М.Е., Курганская М.Е. и др. Применение технологии виртуальной реальности при восстановлении движений в паретичной руке у больных, перенесших инсульт // Физиотер., бальнеол. и реабилитац. — 2014. — № 3. — С. 3–7.

29. Jiang Y., Norman K.E. Effect of visual and auditory cues on gait initiation in people with Parkinson's disease // Clin. Rehabil. — 2016. — V. 20 (1). — P. 36–45.

30. Lamontagne A., Fung J., McFadyen B.J. et al. Modulation of walking speed by changing optic flow in persons with stroke // J. Neuroengineering Rehabil. — 2017. — V. 26 (4). — P. 22.

31. Moreira M.C., de Amorim Lima A.M., Ferraz K.M. et al. Use of virtual reality in gait recovery among poststroke patients — a systematic literature review // Disabil. Rehabil. Assist. Technol. — 2013. — V. 8 (5). — P. 357–362.