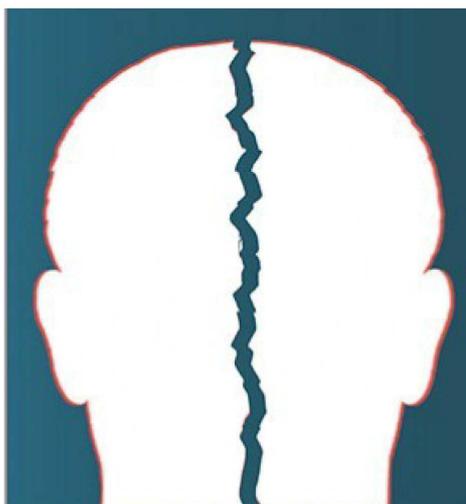


# **ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

**Монография**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владивостокский государственный университет»

---

# ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Монография

Владивосток  
Издательство ВВГУ  
2024

УДК 615.825:616.8  
ББК 56.127.7,31+53.541.1  
Ф50

**Рецензенты:** *Б.И. Гельцер*, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, заместитель директора по научной работе Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО ДВФУ;  
*Е.Ю. Шестопалов*, канд. мед. наук, Министр здравоохранения Приморского края, директор Института клинической неврологии и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, главный внештатный реабилитолог Приморского края

**Физическая реабилитация пациентов после инсульта :**  
Ф50 монография / Н.С. Журавская, Е.В. Каерова, Е.А. Козина, А.А. Шестёра ; Владивостокский государственный университет. – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2024. – 210 с.

ISBN 978-5-9736-0717-3

В монографии приведены сведения о строении и функционировании головного мозга человека. Рассмотрены современные данные о факторах риска возникновения и механизмах развития острого нарушения мозгового кровообращения (инсульта). Описаны основные нарушения и характер расстройств в различные периоды после перенесенного инсульта. Изложены цели и задачи, физиологическое обоснование применения средств и методов физической реабилитации. Представлены результаты собственных научных исследований комплексной реабилитации пациентов после инсульта. Проведена оценка эффективности практического применения современных методов кинезотерапии после инсульта.

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» и специалистов-реабилитологов.

УДК 615.825:616.8  
ББК 56.127.7,31+53.541.1

ISBN 978-5-9736-0717-3

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», издание, 2024

© Н.С. Журавская, Е.В. Каерова,  
Е.А. Козина, А.А. Шестёра, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>9</b>
1.1. Строение головного мозга .....	9
1.2. Деятельность и функционирование головного мозга .....	18
<b>Глава 2. ИНСУЛЬТ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ.....</b>	<b>20</b>
2.1. Инсульт: понятие, этиология, патогенез .....	20
2.2. Клинические последствия и проявления инсульта.....	28
<b>Глава 3. МЕТОДЫ ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРЕНОСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК .....</b>	<b>36</b>
<b>Глава 4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ КИНЕЗОТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА .....</b>	<b>50</b>
<b>Глава 5. ЗНАЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА.....</b>	<b>65</b>
<b>Глава 6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕНСОРНОЙ ПЕРЧАТКИ «АНИКА» ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА .....</b>	<b>78</b>
6.1. Особенности двигательных нарушений верхних конечностей после инсульта как медицинская и социальная проблема.....	78
6.2. Возможности использования сенсорной перчатки «Аника» в программе реабилитации .....	89
6.3. Методические подходы к формированию комплексной программы реабилитации.....	99
6.4. Оценка эффективности комплексной программы физической реабилитации с использованием перчатки «Аника» пациентов после инсульта в раннем восстановительном периоде .....	108

<b>Глава 7. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАБИЛОПЛАТФОРМЫ В РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ПРОГРАММЕ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА.....</b>	<b>120</b>
7.1. Клинико-теоретическое обоснование применения стабилоплатформы в комплексной постинсультной реабилитации .....	120
7.2. Эффективность комплексной программы реабилитации с использованием балансировочных платформ .....	124
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>161</b>
Приложение 1. Шкала индивидуального восприятия интенсивности нагрузки Борга .....	161
Приложение 2. Визуально-аналоговая шкала .....	163
Приложение 3. Поведенческая шкала боли Behavioral Pain Scale (BPS) [329] .....	164
Приложение 4. Шкала равновесия Берга (Berg Balance Scale – BBS).....	165
Приложение 5. Ориентированная на выполнение задания оценка мобильности (Performance Oriented Mobility Assessment (M. Tinetti, 1986 г.) [231, 232]).....	169
Приложение 6. Индекс Бартела .....	172
Приложение 7. Оценка степени независимости в повседневной жизни по опроснику MOS SF-36 (J.E. Ware, 1992 г. [325]) (русскоязычная версия, созданная и рекомендованная МЦИКЖ).....	174
Приложение 8. Методика Ч.Д. Спилбергера на выявление личностной и ситуативной тревожности (адаптирована на русский язык Ю.Л. Ханиным [301]).....	179
Приложение 9. Методика стабилотрии.....	181
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	184
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>185</b>

## ВВЕДЕНИЕ

---

---

В настоящее время реабилитация заняла прочное место среди ведущих медико-социальных направлений, разрабатываемых во всём мире [1]. На сегодняшний день по организации и развитию реабилитации можно судить об уровне культуры и медицины в стране [2, 3]. В то же время это одна из самых актуальных и сложных проблем медицины, здравоохранения. Объясняется это, прежде всего, большим количеством заболеваний с крайне тяжёлыми последствиями, приводящими к инвалидизации, к которым большинство исследователей относят инсульт. В связи с этим проблема повышения эффективности и улучшения качества реабилитационного процесса после перенесенного инсульта является весьма актуальной.

Эпидемиологические исследования последних лет выявили ряд закономерностей в распределении инсульта по возрастным и половым характеристикам. Согласно полученным данным, наиболее подвержены развитию ишемического инсульта мужчины в возрасте от 60 до 70 лет, в то время как у женщин пик заболеваемости приходится на более поздний возрастной период – 70–80 лет [4, 5]. Чаще всего ишемический инсульт – удел пожилых людей [6–8], но следует отметить, что в последние годы наблюдается тенденция к его «омоложению» [9, 10].

Согласно современным представлениям, основными факторами риска развития ишемического инсульта являются атеросклероз, в частности цереброваскулярный атеросклероз, а также гипертоническая болезнь. Кроме того, predisposing роль могут играть некоторые заболевания сердечно-сосудистой системы, в частности мерцательная аритмия [6, 7, 11]. Учёными выявлен ряд неблагоприятных факторов, способствующих развитию инсульта – факторы риска. При наличии у человека таких факторов риск развития инсульта повышается по сравнению с любым другим человеком одного с ним возраста, но благополучного по факторам риска. Особенно высок уровень опасности у тех людей, у которых имеется несколько факторов риска. К ним относятся наследственная предрасположенность, гипертония, гипокинезия, курение, употребление алкоголя, нервно-психическое перенапряжение, колебание уровня сахара в крови, ожирение и другие, а также предшествующие преходящие нарушения мозгового кровообращения. Эти факторы могут привести к длительному спазму сосудов головного мозга со всеми атрибутами инсульта [7, 9, 10, 12].

Развитие инсульта обусловлено острым нарушением мозгового кровообращения, приводящим к ишемическому повреждению и гибели определенного участка головного мозга (формированию очага поражения). Это связано с недостаточным поступлением к нервным клеткам питательных веществ и кислорода. Данные патологические изменения приводят к нарушению функционирования

жизненно важных систем организма, что проявляется в виде расстройств различных физиологических функций. Особенно тяжёлые и наиболее часто встречающиеся нарушения развиваются в двигательной сфере. Они проявляются в виде параличей и парезов, нарушений мышечного тонуса, угнетения различных видов чувствительности, функции ходьбы и самообслуживания. Ограничение двигательной активности негативно отражается на работе других жизненно важных функций организма [13–15].

Анализируя современные представления о развитии патологического процесса в мозге, становится очевидно, что восстановление нарушенных после инсульта двигательных функций принципиально возможно и связано это с объективно существующими предпосылками, основанными на компенсаторных процессах организма: функциональной реорганизацией сохранённых нервных элементов, уменьшением отёка и развитием коллатерального кровообращения, а также формированием антисистемы в противовес патологической доминанте [16–19]. Сравнительный анализ факторов, влияющих на восстановление нарушенных после инсульта двигательных функций, рассмотренный на основе опубликованных результатов исследований, показал, что на успех реабилитационных мероприятий в значительной степени оказывает влияние локализации и размеры очага поражения, а также во многом ими обусловленный характер мышечного тонуса, наличие «первичных» и «вторичных» осложнений. Не последнюю роль играют такие факторы, как сопутствующие заболевания, функциональное состояние и возраст больного до инсульта [20–22].

Оптимизация эффективности реабилитационных мероприятий достигается посредством соблюдения основополагающих принципов: раннее начало, комплексность использования всех доступных и необходимых средств, индивидуализация программ реабилитации, непрерывность и преемственность на протяжении всех этапов, использование методов контроля и адекватности проводимых мероприятий. Важна интеграция пережившего инсульт в повседневную жизнь, напоминавшую его прежнюю (до болезни), которая поможет ускорить и качественно улучшить процесс реабилитации после инсульта, восстановить утраченные способности и улучшить психологическое состояние [23]. Изучение аспектов реабилитации больных после инсульта сопровождается бурными дискуссиями в научной литературе, и, в первую очередь, они разворачиваются вокруг применения средств физической реабилитации [14, 24–29]. Использование факторов физического воздействия особенно актуально для восстановления пациентов после инсульта. Это обуславливает высокую степень значимости физической реабилитации после инсульта в многогранном восстановительном процессе. Кинезотерапия как одно из ведущих средств физической реабилитации, по мнению большинства исследований, оказывает своё воздействие на организм больного за счет физиологически обоснованного лечебного эффекта физических упражнений [28, 30–33].

В практической деятельности кинезотерапия как средство физической реабилитации использует лечебный эффект физических упражнений в виде активных, пассивных и идеомоторных движений, а также специальных положений

тела, что способствует активизации и восстановлению нарушенных после инсульта двигательных функций. С точки зрения физиологии применение кинезотерапии в двигательной реабилитации постинсультных больных является обоснованным, закономерным и необходимым средством борьбы с двигательными нарушениями [34, 35]. Выполнение физических упражнений способствует улучшению проприоцепции и афферентной импульсации, формированию двигательной доминанты (активизации антисистемы), усилению трофики, борьбе с параличами, парезами и нарушениями мышечного тонуса, а также предупреждению осложнений, обучению ходьбе и навыкам самообслуживания [35–40].

При инсульте нарушается мозговое кровообращение, результатом чего становится поражение части головного мозга, что приводит к отмиранию мозговых клеток в пораженной зоне. С этого момента информация перестает поступать в мозг. Однако ученые обнаружили механизмы, которые позволяют ему адаптироваться. Основаны такие механизмы на нейропластике – способности здоровых клеток, которые расположены вокруг пораженной части мозга, объединяться с другими, соседними клетками. Это подразумевает, что при условии наличия соответствующих стимулов, можно восстановить передачу информации [25, 41–45].

В настоящее время в реабилитации больных после инсульта большое распространение получили новые технологии, основанные на фундаментальных научных достижениях. С этой целью в последние годы широко используют ИТ-технологии виртуальной реальности (VR), внедряющиеся в реабилитационный процесс. Основные принципы этих технологий характеризуются интенсификацией тренировок за счет применения высокотехнологичных устройств с использованием современных средств биологической обратной связи (БОС), обеспечивающих высокую мотивацию их применения [22, 46–48]. Данный метод основывается на принципе перевода информации, получаемой при помощи специальных датчиков от тела человека (электрические физиологические сигналы) в картинку или звук – сигналы обратной связи. Последние как организованная форма движения имеют глубокую биологическую и психофизиологическую основу всестороннего влияния на организм больного и осуществления регуляции его функций [14, 43, 48–52]. БОС – «физиологическое зеркало», помогающее пациенту видеть и управлять нарушенными в результате инсульта физиологическими функциями с использованием VR; является, прежде всего, мощной обратной сенсорной связью, представляет собой эффективный инструмент для повышения мотивации пациента, как в качестве самостоятельной методики, так и дополнительного метода для повышения интенсивности реабилитационного процесса [53–56].

Актуальность проблемы реабилитации пациентов после инсульта предполагает проведение определённого рода исследований, направленных на анализ и обоснование целесообразности применения тех или иных средств в комплексе восстановительных мероприятий [56–59]. При восстановлении функции движения и опоры нельзя не использовать в процессе лечения естественную функцию движения, присущую поражённой системе [60–62]. Поэтому особое место в лечении двигательных нарушений занимает именно кинезотерапия, в частности,

с использованием механизмов «обратной связи» и технологий ВР [41, 63, 64]. Нами проведены врачебно-педагогические наблюдения и экспериментально проверена эффективность комплексных программ физической реабилитации на основе реабилитационных технологий с биологической обратной связью в постинсультном периоде. Виртуальная реальность в последние годы все чаще применяется в нейрореабилитации. Пациент при помощи аппаратно-компьютерной методики с использованием различных датчиков (акустических, визуальных, тактильных, электромиографических и др.) в условиях ВР взаимодействует с помощью специальных устройств и при этом получает запрограммированную реакцию БОС на своё воздействие [41, 65–70]. Врачебно-педагогическое наблюдение с целью оценки эффективности комплексных программ реабилитации проводилось в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета (МЦ ДВФУ). Авторы выражают глубокую признательность и благодарность сотрудникам уникальной команды специалистов-реабилитологов и лично заведующей центром восстановительной медицины и реабилитации МЦ ДВФУ кандидату медицинских наук Татьяне Анатольевне Кантур. На основе изложенного в монографии материала собственных исследований сделаны выводы, носящие рекомендательный характер в отношении оптимизации реабилитационного процесса больных, перенесших инсульт, с использованием эффективных нейродинамических методов кинезотерапии.

# Глава 1. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

---

---

*В главе рассмотрены анатомические особенности строения головного мозга человека, включая топографию и функции его основных отделов – полушарий большого мозга, мозжечка, ствола мозга, промежуточного мозга. Описаны оболочки головного мозга и черепно-мозговые нервы. Представлен исторический обзор некоторых ключевых исследований, посвященных изучению нейрофизиологических основ высших психических функций, в частности, процессов памяти. Обсуждаются концепции Карла Лэшли и Дональда Хебба, внесших значительный вклад в понимание механизмов хранения и воспроизведения информации в головном мозге.*

## 1.1. Строение головного мозга

Головной мозг, окруженный мозговыми оболочками, располагается в полости мозгового черепа [71]. Верхняя поверхность головного мозга морфологически соответствует внутренней вогнутой поверхности свода черепа. Нижняя поверхность, представляющая собой основание головного мозга, характеризуется сложным рельефом, который соответствует черепным ямкам внутреннего основания черепа [72].

Масса головного мозга взрослого человека варьирует в пределах от 1100 до 2000 г. В возрастном диапазоне от 20 до 60 лет масса и объем мозга сохраняют максимальные и индивидуально постоянные значения [73].

В соответствии с представлениями, изложенными в работах М.Г. Привеса и соавторов [71], И.В. Гайворонского и соавторов [72], а также М.Р. Сапина и Г.Л. Билича [73] полушария большого мозга у взрослого человека представляют собой наиболее развитую, крупную и функционально значимую часть центральной нервной системы (ЦНС). Полушария большого мозга покрывают все остальные отделы головного мозга. Правое и левое полушария разделены глубокой продольной щелью большого мозга, которая простирается до мозолистого тела. В каудальных отделах продольная щель переходит в поперечную щель большого мозга, отграничивающую полушария от мозжечка [71, 72]. На вентральной, медиальной и нижней поверхностях полушарий головного мозга располагаются борозды различной глубины. Глубокие борозды разделяют каждое полушарие на доли большого мозга, в то время как мелкие борозды формируют границы между извилинами большого мозга (рис. 1.1) [72, 73].

Данная анатомическая организация полушарий большого мозга обеспечивает оптимальные условия для реализации высших нервных функций и интегративной деятельности центральной нервной системы [71, 73].

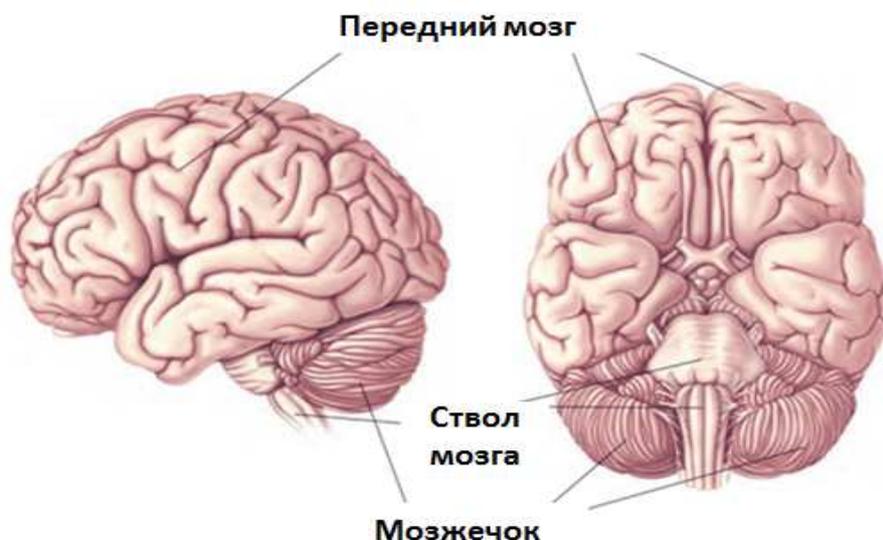


Рис. 1.1. Строение головного мозга человека – латеральная и нижняя поверхность

Анатомическая структура основания головного мозга характеризуется следующими особенностями. Каудально от зрительного перекреста располагается серый бугор, нижняя часть которого формирует воронку, заканчивающуюся гипофизом. К серому бугру прилегают сосцевидные тела, представляющие собой парные белые шарообразные образования [71, 72].

Позади зрительных трактов визуализируются ножки мозга – два продольных белых валика, между которыми находится межножковая ямка. Дно этой ямки образовано задним продырявленным веществом. Каудальнее располагается мост – широкий поперечный валик, латеральные отделы которого переходят в средние мозжечковые ножки [73].

Продолговатый мозг представлен медиально расположенными пирамидами, разделенными передней срединной щелью, а латерально – оливами [71].

Согласно работам М.Г. Привеса и соавторов [71], И.В. Гайворонского и соавторов [72], а также М.Р. Сапина и Г.Л. Билича [73], медиальная поверхность полушарий большого мозга открывается при проведении срединного разреза по продольной щели. На этой поверхности видны борозды и извилины, характерные для коры больших полушарий. Авторы отмечают, что мозолистое тело является важной структурой, видимой на медиальном срезе. Его основные части включают ствол, колено, клюв и задние отделы. От мозолистого тела отходит свод мозга, состоящий из тела, столбов и ножек. Между столбами свода располагается передняя спайка мозга. Как указывают М.Г. Привес и соавторы [71], ниже этих структур конечного мозга располагаются элементы мозгового ствола, включая зрительные бугры (таламус). На срединном разрезе видна только медиальная поверхность заднего таламуса. М.Р. Сапин и Г.Л. Билич [73] подчеркивают, что медиальная поверхность полушарий значительно превосходит по размерам мозжечок и мозговой ствол, нависая над ними. И.В. Гайворонский и соав-

торы [72] обращают внимание на то, что прозрачная перегородка, расположенная между столбами свода, представляет собой тонкую пластинку мозгового вещества.

На рисунке 1.2. представлено строение головного мозга.



Рис. 1.2. Строение головного мозга человека – медиальная поверхность

В задних верхних отделах зрительных бугров (таламуса) располагается шишковидное тело (эпифиз). Передне-нижние отделы шишковидного тела соединяются с помощью тонкого поперечного тяжа, который называется задней спайкой [71–73]. Зрительные бугры и связанные с ними структуры, включая шишковидное тело и заднюю спайку, относятся к промежуточному мозгу. Это важная часть диэнцефалона, играющая ключевую роль в обработке сенсорной информации и регуляции различных функций организма [73]. Позади зрительного бугра располагаются структуры, относящиеся к среднему мозгу. Это соответствует анатомическому расположению среднего мозга, который находится каудальнее промежуточного мозга [72].

**Продолговатый мозг** является непосредственным продолжением спинного мозга. Граница между продолговатым и спинным мозгом соответствует уровню краев большого затылочного отверстия [71]. Верхняя граница продолговатого мозга на вентральной поверхности проходит по заднему краю моста.

Передние отделы продолговатого мозга по сравнению с каудальными демонстрируют некоторое утолщение, придавая этой структуре форму усеченного конуса. Борозды продолговатого мозга являются краниальным продолжением борозд спинного мозга и сохраняют соответствующую названия. На вентральной поверхности продолговатого мозга, по обе стороны от передней срединной щели, располагаются выпуклые, постепенно сужающиеся каудально пирамиды.

Латерально от пирамид с обеих сторон находятся овальные возвышения – нижние оливы.

В нижней части (дорсальной поверхности) продолговатого мозга проходит задняя срединная борозда. По бокам от нее располагаются утолщения, являющиеся продолжением задних канатиков спинного мозга – тонкий пучок и клиновидный пучок. В этих утолщениях находятся соответствующие ядра – тонкое ядро и клиновидное ядро [71, 72]. От этих ядер отходят волокна, формирующие медиальную петлю, которая на уровне продолговатого мозга образует перекрест петель. Этот перекрест расположен дорсальнее пирамид, в межolivном слое, где также проходят волокна медиального продольного пучка [73]. Латеральнее нижних олив, из заднелатеральной борозды выходят тонкие корешки языкоглоточного (IX), блуждающего (X) и добавочного нервов (XI), ядра которых располагаются в дорсолатеральных отделах продолговатого мозга. Серое вещество продолговатого мозга представлено в вентральных отделах скоплениями нейронов, которые образуют ядра нижней оливы [71–73].

**Мост** – один из отделов ствола головного мозга [71–73]. Он представляет собой поперечно расположенный белый валик на вентральной поверхности мозгового ствола. Его расположение четко определено: каудально он граничит с пирамидами и оливами продолговатого мозга, а краниально – с ножками мозга. Латеральное продолжение моста формирует среднюю мозжечковую ножку. Это важная анатомическая структура, соединяющая мост с мозжечком [73]. Дорсальная поверхность моста не видна снаружи, так как она прикрыта мозжечком. Это важное анатомическое взаимоотношение между структурами заднего мозга. На поперечном разрезе моста в центральных отделах можно наблюдать толстый пучок поперечно идущих волокон. Эти волокна, передают информацию о тактильной чувствительности, вибрации и проприоцепции. Ретикулярная формация участвует в регуляции уровня бодрствования, внимания и других важных функций. Латеральная слуховая петля является частью слухового пути, передающего слуховую информацию от вентрального и дорсального ядер улитки к нижним холмикам четверохолмия и медиальному коленчатому телу. Таким образом, эти волокна относятся к проводящему пути слухового анализатора и формируют трапециевидное тело [71]. Трапециевидное тело играет важную роль в проведении слуховой информации, являясь частью слухового пути [72].

В нижних отделах моста заметны скопления серого вещества, называемые ядрами собственно моста, которые выступают в роли посредников в осуществлении связей коры полушарий большого мозга с полушариями мозжечка.

**Мозжечок** является крупнейшей частью заднего мозга, занимающей большую часть задней черепной ямки. Выделяют верхнюю и нижнюю поверхности мозжечка, разделенные передним и задним краями [71–73]. Верхняя поверхность мозжечка прикрыта затылочными долями конечного мозга и отделена от них поперечной щелью большого мозга [73]. В мозжечке выделяют непарную срединную часть – червь мозжечка, и два полушария. Червь мозжечка поперечными бороздами разделен на дольки, что придает ему некоторое сходство

с кольчатым червем. Обе поверхности полушарий и червя изрезаны множеством поперечных параллельно идущих щелей мозжечка, между которыми находятся листки мозжечка. Группа листков, отделенных более глубокими щелями, образует дольки мозжечка [71–73].

Согласно М.Р. Сапину и Г.Л. Биличу [73], мозжечок состоит из белого вещества внутри и серого вещества коры снаружи. Авторы описывают три слоя коры мозжечка: молекулярный, слой клеток Пуркинье и зернистый. На сагитальном разрезе белое вещество образует характерную структуру – «древо жизни» мозжечка.

М.Г. Привес и соавторы [71] указывают на наличие в белом веществе парных скоплений нервных клеток, образующих зубчатое, пробковидное, шаровидное ядра мозжечка и ядра шатра.

Перешеек ромбовидного мозга – небольшой, но функционально важный отдел мозгового ствола, следующий после моста. Он состоит из верхних ножек мозжечка, верхнего мозгового паруса и треугольной петли, содержащей волокна латеральной (слуховой) петли [71–73].

В соответствии с описаниями среднего мозга, представленными в работах М.Г. Привеса, Н.К. Лысенкова, В.И. Бушковича [71], М.Р. Сапина и Г.Л. Билича [73], а также И.В. Гайворонского [72], средний мозг состоит из двух основных отделов: дорсального (крыша среднего мозга) и вентрального (ножки мозга). Эти отделы разграничены полостью, называемой водопроводом мозга. Нижняя граница среднего мозга на вентральной поверхности определяется передним краем моста, верхним зрительным трактом и уровнем сосцевидных тел [73]. И.В. Гайворонский [72] указывает на то, что пластинку четверохолмия (крышу среднего мозга) можно увидеть только после удаления полушарий большого мозга. Ножки мозга описывают, как две толстые белые расходящиеся структуры, видимые на основании головного мозга и идущие в ткань полушарий большого мозга. Между ножками находится межножковая ямка, из которой выходят корешки глазодвигательных нервов. Впереди от ядра глазодвигательного нерва лежит ядро медиального продольного пучка. Самым крупным ядром среднего мозга является красное ядро – одно из центральных координационных ядер экстрапирамидной системы. Рядом с водопроводом лежит ретикулярная формация среднего мозга. М.Г. Привес и соавторы [71] описывают несколько важных ядер среднего мозга: ядро глазодвигательного нерва, ядро медиального продольного пучка, красное ядро (крупнейшее ядро среднего мозга, часть экстрапирамидной системы), ретикулярную формацию среднего мозга.

#### **Внутреннее строение ножек мозга.**

На поперечном разрезе виден подкорковый двигательный центр, называемый из-за содержания в его клетках черного пигмента «черным веществом» [71–73], которое делит ножку мозга на два отдела:

- дорсальный – покрывка среднего мозга (содержит ядра и восходящие проводящие пути);
- вентральный – основание ножки мозга (состоит из белого вещества и содержит нисходящие проводящие пути).

М.Р. Сапин и Г.Л. Билич [73] отмечают следующие функции среднего мозга:

- расположение подкорковых центров слуха и зрения;
- наличие ядер черепно-мозговых нервов, иннервирующих мышцы глазного яблока;
- присутствие ядер экстрапирамидной системы;
- прохождение нисходящих (двигательных) и восходящих (чувствительных) проводящих путей;
- расположение вегетативных центров (центральное серое вещество);
- наличие ретикулярной формации.

**Промежуточный мозг** представлен следующими отделами [71–73]:

- областью зрительных бугров (таламическая область), которая расположена в дорсальных его участках;
- гипоталамусом (подталамическая область), составляющим вентральные отделы промежуточного мозга;
- III желудочком, имеющим вид продольной (сагитальной) щели между правым и левым зрительными буграми, соединяющимися через межжелудочковое отверстие с боковыми желудочками.

В свою очередь, таламическая область подразделяется на таламус (зрительный бугор), метаталамус (медиальное и латеральное коленчатые тела) и эпиталамус (шишковидное тело, поводки, спайки поводков и эпиталамическая спайка).

Зрительные бугры состоят из серого вещества, в котором различают отдельные скопления нервных клеток (ядра зрительного бугра), разделенные тонкими прослойками белого вещества. В связи с тем, что здесь переключается большая часть чувствительных проводящих путей, зрительный бугор фактически является подкорковым чувствительным центром, а его подушка – подкорковым зрительным центром.

К медиальной поверхности зрительных бугров при помощи поводков присоединяется шишковидное тело – эпифиз.

Гипоталамус составляет вентральный отдел промежуточного мозга; участвует в образовании дна III желудочка. К гипоталамусу относятся серый бугор с воронкой и гипофизом – железой внутренней секреции, зрительный тракт, зрительный перекрест, сосцевидные тела. Гипоталамус представляет собой продолжение ножек мозга в промежуточный мозг. Серое вещество подталамической области располагается в виде ядер, способных вырабатывать нейросекрет и транспортировать его в гипофиз, регулируя эндокринную работу последнего.

Таким образом, серое вещество промежуточного мозга составляют ядра, относящиеся к подкорковым центрам всех видов чувствительности. В области промежуточного мозга расположены ретикулярная формация, центры экстрапирамидной системы, вегетативные центры, регулирующие все виды обмена веществ, и нейросекретные ядра.

Белое вещество промежуточного мозга представлено проводящими путями восходящего и нисходящего направлений, обеспечивающих двустороннюю связь коры головного мозга с подкорковыми образованиями и центрами спинного мозга. Помимо этого, к промежуточному мозгу относятся две железы внутренней секреции – гипофиз и шишковидное тело, принимающие участие вместе

с соответствующими ядрами гипоталамуса и эпифизарной и эпифизарной систем.

**Конечный мозг** состоит из двух полушарий. Полостью конечного мозга являются боковые желудочки, находящиеся в каждом из полушарий. Полушария большого мозга отделены друг от друга продольной щелью большого мозга и соединяются при помощи мозолистого тела, передней и задней спаек и спайки свода. Мозолистое тело состоит из поперечных волокон, которые в латеральном направлении продолжают в полушария, образуя лучистость мозолистого тела, соединяя друг с другом участки лобных и затылочных долей полушарий, дугообразно изгибаются и образуют передние – лобные и задние – затылочные щипцы. К задней и средней частям мозолистого тела снизу прилежит свод мозга, состоящий из двух дугообразно изогнутых тяжей, сращенных в средней своей части при помощи передней спайки мозга [71–73].

**Кора большого мозга** образована белым и серым веществом. В коре выделяют 6 слоев нервных клеток; различные ее отделы имеют разную толщину (от 1,5 до 5,0 мм, в среднем 2–3 мм). Каждое из полушарий имеет три поверхности: наиболее выпуклую верхнелатеральную, плоскую, обращенную к противоположному полушарию медиальную и имеющую сложный рельеф, соответствующий внутреннему основанию черепа, нижнюю, поверхность полушария или основание мозга. Наиболее выступающие участки полушарий получили название лобного, затылочного, височного полюсов. Поверхность полушарий изрезана глубокими щелями, бороздами. Усложняют рельеф расположенные между ними участки – извилины. Глубина, протяженность борозд, их форма и направление очень изменчивы [71–73].

Щели и борозды подразделяют полушария на лобную, теменную, височную, затылочную и островковую доли. Последняя не видна при обзоре поверхностей полушарий, т.к. островок находится на дне латеральной борозды и прикрыт участками других долей.

На верхнелатеральной поверхности полушария обращает на себя внимание латеральная борозда, которая является границей между лобной, теменной и височными долями и направлена от нижней поверхности полушарий назад и вверх.

Другая крупная борозда – центральная. Она начинается приблизительно от середины верхнего края полушарий и следует вниз и несколько вперед, но не достигает латеральной борозды. Центральная борозда отделяет лобную долю от теменной. Выраженная граница между теменной и затылочными долями в дорсолатеральной поверхности полушарий отсутствует [71–73].

*Лобная доля.* Впереди от центральной борозды почти параллельно ей тянется предцентральная борозда, которая дает начало двум параллельным бороздам, идущим к лобному полюсу. Названные борозды делят поверхность мозга на лежащую перед центральной бороздой предцентральную извилину и горизонтально идущие лобные извилины – верхнюю, среднюю и нижнюю.

*Теменная доля.* Сзади от центральной борозды и почти параллельно ей проходит постцентральная борозда, от которой в сторону затылочной доли направляется продольная внутритеменная борозда. Эти две борозды делят

теменную долю на постцентральный извилину, а также на верхнюю и нижнюю теменные доли.

*Височная доля.* Верхнелатеральная поверхность височной доли представлена двумя бороздами, идущими параллельно латеральной борозде; делит поверхность мозга на верхнюю, среднюю и нижнюю извилины.

Серое вещество полушарий большого мозга представлено корой и базальными ядрами конечного мозга. К базальным ядрам относятся полосатое тело, состоящее из хвостатого и чечевицеобразного ядер; ограда и миндалевидное тело. Прослойки белого вещества между ними образуют наружную и внутреннюю капсулы, причем последняя представляет собой толстый слой белого вещества, состоящий из проводящих путей головного мозга. Во внутренней капсуле выделяют переднюю и заднюю ножки и колена.

*Стриопаллидарная система* представляет собой основную часть двигательных центров, относящихся к экстрапирамидной системе. Это центр, управляющий автоматическими движениями и регулирующий тонус мышц. Помимо этого, полосатое тело выполняет функцию высшего центра, регулирующего процессы терморегуляции и обмена углеводов. Данный центр занимает главенствующее положение по отношению к подобным ему вегетативным центрам, которые расположены в гипоталамической области.

**Кора полушарий головного мозга** представлена серым веществом, расположенным на их периферии.

**Белое вещество полушарий** большого мозга образует белый полуовальный центр, который состоит из огромного числа нервных волокон. Все нервные волокна представлены тремя системами проводящих путей конечного мозга: ассоциативными, комиссуральными, проекционными.

Восходящие (чувствительные) проводящие пути по месту своего окончания проекционно подразделяются на сознательные и рефлекторные.

Функционирование и взаимосвязь ассоциативных, комиссуральных, а также восходящих и нисходящих путей обеспечивают существование сложных рефлекторных дуг, позволяющих организму приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям внутренней и внешней среды.

**Боковые желудочки** находятся в толще белого вещества полушарий большого мозга. Полость желудочков имеет причудливую форму в связи с тем, что отделы каждого из них располагаются во всех долях полушария (за исключением островка). Средняя (центральная) часть желудочка залегает книзу от мозолистого тела, в теменной доле полушария. От центральной части во все доли мозга расходятся отростки полостей, называемые рогами: передний (лобный rog) – в лобную долю, нижний (височный rog) – в височную долю, задний (затылочный rog) – в затылочную долю. Центральная часть при помощи межжелудочкового отверстия соединяется с III желудочком.

#### **Оболочки головного мозга.**

Головной мозг, как и спинной, окружен тремя соединительнотканными листками, или оболочками, являющимися продолжением оболочек спинного мозга, каждая из которых отделена от соседних межоболочечным пространством.

*Твердая оболочка головного мозга* отличается по строению от аналогичной оболочки спинного мозга. Она является одновременно надкостницей на внутренней поверхности костей черепа, с которыми связана непрочно. В области основания черепа оболочка дает ряд отростков, проникающих в щели и отверстия костей черепа, чем объясняется большая прочность прикрепления здесь твердой оболочки головного мозга. Более того, в местах выхода из полости черепных нервов твердая оболочка головного мозга на некотором протяжении продолжает окружать нерв, образуя его влагалище и проникая вместе с нервом через отверстие наружу.

На внутренней поверхности твердой оболочки различают несколько отростков, которые проникают в продольную щель большого мозга и отделяют друг от друга его полушария. Задний отдел серпа срастается с другим отростком оболочки – наметом мозжечка, отделяющим затылочные доли полушарий от мозжечка.

Продолжением серпа большого мозга является серп мозжечка, проникающий снизу между полушариями мозжечка. Еще один отросток окружает сверху турецкое седло, образуя его диафрагму и защищая гипофиз от давлений всей вышележащей массы мозга.

В определенных участках твердой оболочки головного мозга имеются расщепления, выстланные изнутри эндотелием, – синусы твердой оболочки головного мозга, по которым оттекает венозная кровь. Особенностью синусов является прочность стенок, что объясняет невозможность их спадения. Кроме того, синусы соединяются с наружными венами головы через эмиссарные вены [71–73].

*Паутинная оболочка головного мозга* располагается кнутри от твердой мозговой; отделена от нее субдуральным пространством. Подпаутинное пространство головного мозга в области большого затылочного отверстия сообщается с подпаутинным пространством спинного мозга [71–73].

В определенных местах, вблизи синусов твердой оболочки головного мозга, паутинная оболочка образует своеобразные выросты – грануляции паутинной оболочки. Эти выросты вдаются в синусы твердой оболочки. На внутренней поверхности костей черепа в месте расположения грануляций отмечаются вдавления и ямки. Общеизвестным является мнение об участии грануляции паутинной оболочки в обеспечении оттока спинномозговой жидкости в венозное русло [71–73].

*Мягкая (сосудистая) оболочка* – это самая внутренняя из оболочек головного мозга. Она состоит из соединительной ткани, образующей два слоя (внутренний и наружный), между которыми залегают кровеносные сосуды. Оболочка сращена с наружной поверхностью мозга и глубоко проникает во все его щели и борозды. Кровеносные сосуды, покидая сосудистую оболочку, направляются в ткань мозга, обеспечивая его питание [71–73].

В определенных местах сосудистая оболочка проникает в полости желудочков мозга и образует сосудистые сплетения, проецирующие спинномозговую жидкость [71–73].

## 1.2. Деятельность и функционирование головного мозга

В лобных долях находятся: центры регуляции произвольных движений, при поражении которых развивается слабость в руках и ногах; центры «произвольного» поворота глаз и головы, при поражении которых возникает отклонение глаз и головы в сторону патологического очага; центры координации движений, при поражении которых возникают нарушения стояния и ходьбы. При поражении коры лобных долей развиваются поведенческие и психические расстройства. Теменные доли отвечают за способность человека: узнавать предметы на ощупь, производить сложные целенаправленные действия, расшифровывать письменные знаки, а также за способность письма. Височные доли несут слуховые, вкусовые и обонятельные центры, центры понимания и воспроизведения речи, центры координации движений. В зрительных долях находятся центры восприятия зрительных образов, зрительной памяти. Мозжечок – это один из основных координаторных центров [72–74].

В стволе головного мозга находятся центры регуляции жизнеобеспечивающих систем органов, дыхательной, сердечно-сосудистой, промежуточные центры регуляции черепно-мозговых нервов, проводящие пути двигательной и чувствительной систем. В стволе головного мозга в его покрывке располагаются ядра черепно-мозговых нервов, тела нервных клеток, ответственных за иннервацию органов головы, лица, обеспечивающих выполнение функции вкусового, слухового, зрительного, вестибулярного и обонятельного анализатора.

Черепно-мозговые нервы подразделяют на следующие группы (рис. 1.3).

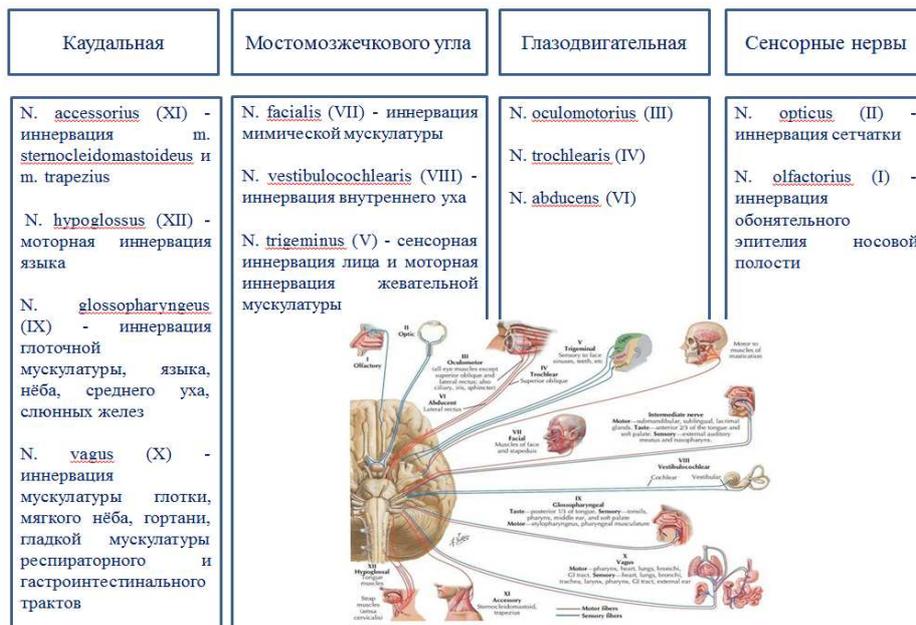


Рис. 1.3. Группы черепно-мозговых нервов

Приблизительно четыре десятилетия назад выдающийся нейропсихолог Карл Лэшли, внесший значительный вклад в экспериментальное изучение нейрофизиологических основ поведения, проводил исследования топографической организации мозга. В ходе экспериментов Лэшли осуществлял выработку условных рефлексов у лабораторных животных, после чего производил последовательную абляцию различных участков неокортекса с целью локализации энграмм памяти. Однако, независимо от объема удаленной корковой ткани, идентифицировать специфические зоны, ответственные за хранение мнестических следов, не удалось. Результаты исследований показали, что в процессах памяти задействованы многочисленные корковые и подкорковые структуры головного мозга, а энграммы в неокортексе характеризуются диффузным распределением и множественным дублированием [75].

Дональд Хебб, последователь Карла Лэшли, развил концепции своего наставника и сформулировал теорию мнестических процессов, которая оказала существенное влияние на направление исследований в области нейронаук на протяжении более трех десятилетий. Хебб ввел дихотомию кратковременной и долговременной памяти. Согласно его гипотезе, кратковременная память представляет собой транзиторный активный процесс, не оставляющий перманентных следов, в то время как долговременная память ассоциирована со структурными модификациями в нервной системе. Хебб постулировал, что эти структурные изменения могут быть индуцированы рекуррентной активацией замкнутых нейронных контуров, включающих кортикоталамические и кортико-гиппокампальные проекции. Повторная стимуляция нейронов, входящих в состав данных контуров, приводит к повышению функциональной эффективности синаптических связей между ними. В результате формируются нейронные ансамбли, активация отдельных элементов которых способна инициировать возбуждение всей сети.

Этот механизм может лежать в основе процессов энкодирования и ретриверации информации, опосредованных сенсорными, когнитивными или эмоциональными стимулами, активирующими отдельные нейроны клеточного ансамбля. Хебб предполагал, что структурные модификации, вероятно, локализованы в синапсах и обусловлены процессами роста или метаболическими изменениями, усиливающими эффективность синаптической передачи между нейронами [75].

Таким образом, головной мозг человека является одним из самых сложных и малоизученных объектов в современной науке. Несмотря на значительные успехи в изучении его анатомии и физиологии, многие аспекты функционирования центральной нервной системы до сих пор остаются загадкой. Дальнейшее развитие нейронаук, совершенствование методов исследования и накопление эмпирических данных позволят в будущем приблизиться к более глубокому пониманию принципов работы головного мозга человека и механизмов высших психических функций.

## Глава 2. ИНСУЛЬТ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

---

*В главе рассмотрено понятие инсульта, его этиология и патогенез. Представлены основные факторы риска развития инсульта, выявленные в ходе проведенного исследования, и проанализированы в сравнении с данными литературных источников. Охарактеризованы основные клинические последствия и нарушения, возникающие у пациентов, перенесших инсульт. Рассмотрены разновидности инсульта, микроскопические изменения структур головного мозга, стадии развития инсульта и этапы восстановительных мероприятий. Особое внимание уделено двигательным, речевым, когнитивным и эмоциональным расстройствам, возникающим у пациентов после перенесенного инсульта.*

### 2.1. Инсульт: понятие, этиология, патогенез

Сосудистые заболевания головного мозга, к которым в первую очередь относится инсульт, в последние годы становятся одной из важнейших медико-социальных проблем, так как наносят огромный экономический ущерб обществу, являясь причиной длительной инвалидизации и смертности. По оценке российских исследователей, развивающийся в течение первого года после инсульта экономический ущерб достигает 499,4 млрд руб., что сопоставимо с 0,3 % годового ВВП страны. Годовые затраты в среднем на 1 случай инсульта для государства составляют 0,9–1,2 млн руб., что подтверждает необходимость расширения мер по первичной и вторичной профилактике инсультов [76–78].

Частота возникновения инсульта возрастает во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно регистрируется 100–300 случаев инсульта на каждые 100 000 населения. В мире регистрируется более 4 млн случаев инсульта в год, из них 519 000 – в Европе. В течение одного года инсульт уносит 6,24 млн человеческих жизней [79, 80]. По оценке статистического ежегодника, в Китае частота инсульта у взрослых в возрасте 40–74 лет увеличилась с 189 случаев на 100 000 человек в 2002 г. до 379 случаев на 100 000 человек в 2013 г.; общий ежегодный прирост составил 8,3 % [81, 82]. В России этот показатель составляет 250–300 случаев среди городского населения и 150–170 среди сельского населения [83].

Случаи инсульта имеют тенденцию к омоложению. Данные, полученные американскими исследователями M.G. George, X. Tong, B.A. Bowman [7] на основании анализа информации по госпитализации инсультных больных молодого возраста National Inpatient Sample (NIS) из 44 штатов, показали, что частота возникновения инсульта возросла как у мужчин, так и у женщин в возрасте от 18 до 54 лет. Причём она почти удвоилась для мужчин в возрасте от 18 до 34 лет и от 35 до 44 лет с 1995

по 1996 г. Случаи возникновения инсульта увеличились на 41,5% среди мужчин в возрасте от 35 до 44 лет с 2003–2004 по 2011–2012 гг. [84–86].

Во всем мире инсульт занимает лидирующие позиции по причине инвалидизации длительных сроков реабилитации пациентов, что наносит не только экономический и социальный ущерб обществу, выраженность постинсультных расстройств затрагивает психическую и физическую сферы деятельности человека, влияя на его качество жизни [87, 88]. Катастрофические последствия инсульта отмечаются в России, так 80% больных остаются инвалидами; летальность в остром периоде составляет 29%, а к концу 1-го года достигает 59%. Повторный инсульт развивается у 5–25% в течение 1-го года, в течение 3 лет – у 18%, а после 5 лет – у 20–40% [89]. В 2017 г. в Европейском Союзе было зарегистрировано 1,12 млн инсультов, 9,53 млн перенесших инсульт. По оценкам исследователей количество случаев инсульта в странах ЕС может возрасти на 27% в период с 2017 по 2047 г. [90]. Инвалидизация после инсульта связана с тяжёлыми двигательными расстройствами, проявляющимися в виде изменения мышечного тонуса, парезов и параличей, нарушений функции ходьбы [4, 91, 92]. По данным европейских исследователей, на каждые 100 000 населения приходится 600 больных с последствиями инсульта, из них 360 (60%) являются инвалидами [85, 93–95].

Головной мозг обладает высокой степенью интенсивности протекания обменных процессов и чрезвычайно чувствителен к недостатку питания. Как известно, головной мозг может функционировать лишь в том случае, если через него проходит поток крови. Мозг взрослого человека потребляет приблизительно 20% кислорода, поступающего в организм. Нормальная работа мозга возможна только при условии постоянного притока кислорода. Инсульт – это клинический синдром, представленный очаговыми неврологическими и/или общемозговыми нарушениями, развивающийся внезапно вследствие острого нарушения мозгового кровообращения, сохраняющийся не менее 24 ч или заканчивающийся смертью больного в эти или более ранние сроки. К инсультам в повседневной практике относятся инфаркты мозга (ишемические инсульты), кровоизлияния в мозг (геморрагические инсульты) [96–100]. Микроскопические изменения при ишемическом инсульте заключаются в следующих изменениях структур головного мозга: 12–24 ч – эозинофильные гранулы в цитоплазме нейронов, пикнолиз ядра, исчезновение субстанции (тельца) Ниссла; 24–72 ч – инфильтрация нейтрофилами; 3–7 дней – инфильтрация макрофагами и глиальными клетками, начало фагоцитоза; 1–2 недели – реактивный глиоз и пролиферация мелких сосудов на границе зоны некроза; больше двух недель – формирование глиального рубца. В зависимости от цикличности этих изменений выделяют стадии инсульта и возможности рентгенологической диагностики по RG Gonzalez: острейшая стадия – до 6 ч (возможны интервенции), острая стадия – 6–24 ч (инсульт может быть не видим на компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ)), подострая стадия – 24 ч – 6 недель (стадия накопления контраста, эффект затуманивания), хроническая стадия – более 6 недель (резорбция и рубцевание [99–102].

Постинсультные изменения весьма разнообразны; представляют собой широкий спектр синдромов и патологических состояний, связанных с поражением определённых структур мозга. Их характер обуславливает степень тяжести больных в восстановительном периоде. Симптомы поражения мозга делят на общемозговые и очаговые. Для преходящего нарушения свойственно развитие общемозговых симптомов в виде резкой головной боли, тошноты, а иногда и рвоты, головокружения, слабости, кратковременной потери сознания. Очаговая симптоматика чаще не характерна. По классификации ВОЗ преходящими считаются нарушения, очаговые симптомы которых длятся не более 24 ч. Инсульт (ишемический) по статистике чаще развивается постепенно ночью или под утро. Иногда ему предшествуют преходящие нарушения (предвестники), сопровождающиеся более или менее выраженными общемозговыми симптомами, которые нарастают, как правило, постепенно. Но наиболее характерны проявления очаговых симптомов в виде расстройств чувствительности различных типов, координационных, двигательных и речевых нарушений. Это свидетельствует о формировании очага поражения в той или иной области мозга.

В исследованиях выделяются основные факторы риска возникновения инсульта (рис. 2.1), которые делятся на неизменяемые (пожилой возраст, пол, наследственная отягощённость, принадлежность к этнической группе, низкий вес при рождении) и изменяемые (артериальная гипертония (АГ), заболевания сердца, артериальная недостаточность сосудов нижних конечностей, курение, сахарный диабет, стеноз сонной артерии, гиперхолестеринемия, ожирение, недостаточная физическая активность, злоупотребление алкоголем, использование пероральных контрацептивов, синдром апное во сне и др.) [46, 80, 83, 103, 104].

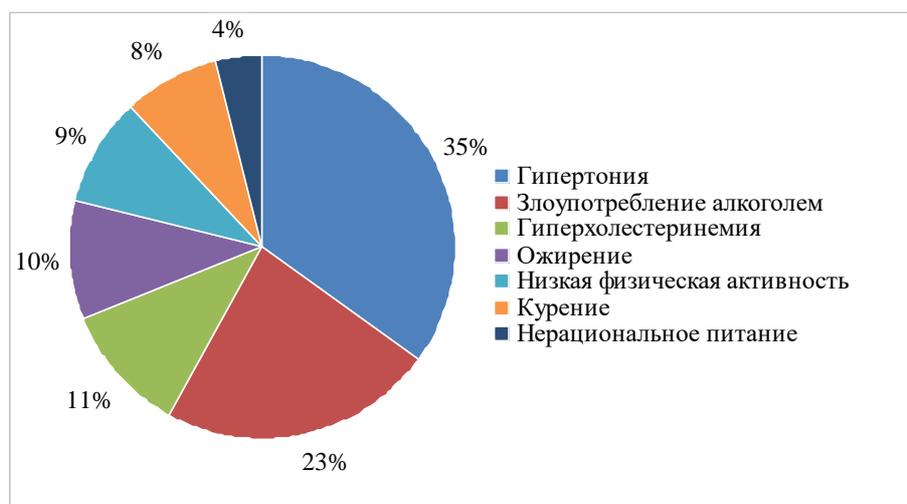


Рис. 2.1. Факторы риска при заболеваниях инсультом

Имеются различия этиологии в зависимости от вида инсульта: ишемический (инфаркт мозга) и геморрагический (кровоизлияние в мозг). Развитие ишемиче-

ского инсульта обусловлено нарушением нормального притока крови (ишемией), обогащённой питательными веществами и кислородом, ко всему мозгу и отдельным его областям вследствие полной (закупорка) или неполной (стеноз) окклюзии мозгового сосуда и магистральной артерии головы и гибели определённого участка мозга. Геморрагический инсульт – это кровоизлияние в мозг. К причинам развития геморрагического инсульта относят, прежде всего, гипертонию (85 % случаев), аневризмы сосудов мозга, атеросклероз мозговых сосудов, заболевания крови, воспалительные изменения сосудов головного мозга, а также некоторые другие заболевания.

В основные факторы риска ишемического инсульта у больных в возрасте до 50 лет, были положены результаты исследования 126 пациентов (славян из Московской популяции) с ишемическим инсультом или транзиторной ишемической атакой. Возраст больных колебался от 18 до 50 лет (средний возраст  $41,3 \pm 7,0$ ); были исследованы 31 женщина и 95 мужчин. Автором установлено, что в этом возрасте мужчины болели ишемическим инсультом в три раза чаще, чем женщины, а также выявлено, что в данной возрастной группе важную роль играли такие модифицируемые факторы риска, как артериальная гипертония (58,7%), курение (57,1%), нарушения углеводного обмена (32,5%), злоупотребление алкоголем (26,2%). Более чем у половины пациентов отмечено наличие двух и более модифицируемых факторов риска (61,1%). Однако роль этих факторов не являлась решающей. С наибольшей частотой была выявлена наследственная предрасположенность по сердечно-сосудистой патологии (85 % больных) [103].

Следует отметить, что одним из важных факторов возникновения инсульта является возрастная характеристика больных. Обнаружено, что риск возникновения инсульта увеличивается с возрастом. Согласно данным T.R. Brown и соавторов, начиная с 55-летнего возраста через каждое десятилетие риск инсульта удваивается. Факторами риска ишемического инсульта признаны: пожилой и старческий возраст (в 80 лет и старше риск ишемического инсульта в 30 раз выше, чем в 50 лет) [104]. Так, по данным J. Chalmers, S. MacMahon, C. Anderson и соавторов в возрасте 45–54 лет инсульт возникает у одного человека на 1000, тогда как в возрасте 75–84 лет у одного человека из 50 [105].

Имеются данные о том, что половая принадлежность является фактором риска возникновения инсульта. Так, например, в работе P. Appelros [106] установлено, что риски развития инсульта у мужчин на 33 % больше, чем у женщин. Однако прогнозируется, что распространенность инсульта в женской популяции будет расти быстрыми темпами из-за их возрастающего среднего возраста. Влияние некоторых факторов риска инсульта, включая сахарный диабет и фибрилляцию предсердий, также выше у женщин [107].

В исследовании проанализированы факторы риска после перенесенного инсульта. Для характеристики исходного состояния пациентов после ишемического инсульта проанализирована медицинская документация (амбулаторные карты, истории болезни). Характеристика 28 пациентов, включенных в исследование в зависимости от половозрастных различий, представлена в табл. 2.1.

Таблица 2.1

**Структура распределения обследуемых больных по половозрастным характеристикам (n = 28)**

Возраст пациентов	25–40 лет	41–50 лет	51–60 лет	61–70 лет	71–80 лет
Число больных	2	4	9	8	5
От общего кол-ва, %	7,14	14,29	32,14	28,57	17,86
Женщин	0	2	2	4	0
От общего количества, %		7,14	7,14	14,28	
Мужчин	2	2	7	4	5
От общего количества, %	7,14	7,14	25,00	14,29	17,86

Исходя из табл. 2.1, в исследовании приняло участие 28 пациентов после перенесённого инсульта, из них 71,42% мужчин и 28,58% женщин. Возраст пациентов составил от 25 до 80 лет. Наиболее многочисленной оказалась возрастная группа от 51 до 60 лет – 9 человек (32,14%) и возрастная группа от 61 до 70 лет – 8 человек (28,57%). Из них 46% находились в трудоспособном возрасте. В возрастной категории 25–40 лет и 71–80 лет пациентами являлись только мужчины.

Анализ историй болезни, беседы и опроса пациентов, перенесших инсульт, позволили выявить наличие факторов риска развития инсульта (табл. 2.2).

Таблица 2.2

**Наличие факторов риска развития инсульта**

Факторы риска	Всего	
	Абс.	%
Курение	15	42,5
Артериальная гипертония	13	46,4
Атеросклероз	17	60,7
Артериальная гипертония и атеросклероз	12	42,9
Дисциркуляторная энцефалопатия	11	39,3
Мерцательная аритмия	9	32,0
Ишемическая болезнь сердца	14	50,0
Сахарный диабет	4	14,0
Ожирение	8	28,6
Хроническая сердечная недостаточность	8	28,6
Сопутствующие воспалительные заболевания	11	39,3
Стресс	15	53,6
Низкая физическая активность	20	71,4

В результате проведенного исследования были выявлены следующие эпидемиологические характеристики и факторы риска в изучаемой популяции. Поведенческие факторы риска, такие как табакокурение и чрезмерное употребление алкоголя, наблюдались у 53,6 и 32,0% обследованных соответственно. Среди сердечно-сосудистых заболеваний преобладали артериальная гипертензия (46,4%) и атеросклероз (60,7%), причем их сочетание отмечалось у 42,85% индивидуумов. Дисциркуляторная энцефалопатия была диагностирована у 39,3% обследованных, фибрилляция предсердий – у 32%, ишемическая болезнь сердца – у 50%, а хроническая сердечная недостаточность – у 28,6% участников исследования. Метаболические нарушения были представлены сахарным диабетом (40% случаев) и ожирением (28,6%). Сопутствующие воспалительные заболевания, включая пневмонию, инфекции мочевыводящих путей и тромбозы, были обнаружены у 39,3% обследованных. Психосоциальные факторы риска также имели значительную распространенность: стрессовые ситуации в течение шести месяцев, предшествующих инсульту, наблюдались у 57,1% участников, а низкая физическая активность была отмечена у 71,4% обследованных.

Данные результаты подчеркивают комплексный характер факторов риска и сопутствующих заболеваний в исследуемой популяции, что указывает на необходимость многофакторного подхода к профилактике и лечению cerebrovascularных заболеваний.

На рисунке 2.2 наглядно представлено, что значимую роль играют изменяемые факторы риска, такие как курение, употребление алкоголя, низкая физическая активность, артериальная гипертензия. Отмечено также, что все пациенты в среднем имели от 2 до 4 факторов риска.

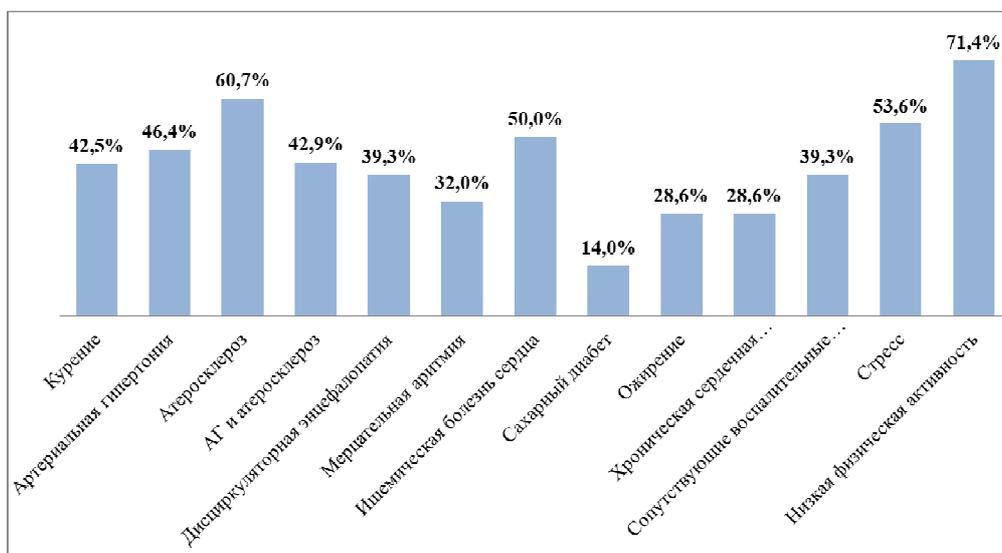


Рис. 2.2. Диаграмма распределения пациентов по наличию факторов риска развития инсульта

Проведенное нами исследование позволило выявить, что значимую роль играют изменяемые факторы риска, такие как курение, употребление алкоголя, низкая физическая активность, артериальная гипертония, а это совпадает с данными проведенных многочисленных исследований.

Принципиально важными являются данные, полученные в результате глобального исследования, проведенного в период 1990–2013 гг. и охватившего 188 стран, которые показали, что более в 90% случаев риск возникновения инсульта приходится на изменяемые факторы – поведенческие (курение, плохое питание и низкая физическая активность) и метаболические (высокий уровень артериального давления (САД), высокий индекс массы тела (ИМТ), высокий уровень глюкозы в плазме натощак, высокий общий уровень холестерина и низкая скорость клубочковой фильтрации и факторы окружающей среды (загрязнение воздуха и свинец) [108]. Отмечается, что распространенность факторов риска инсульта среди пациентов, госпитализированных при остром ишемическом инсульте, продолжала увеличиваться с 2003–2004 по 2011–2012 гг. как для мужчин, так и для женщин в возрасте от 18 до 64 лет (диапазон абсолютного увеличения: гипертония – 4–11%; липидные расстройства – 12–21%, диабет – 4–7%, употребление табака – 5–16% и ожирение – 4–9%). Исследователи M.G. George, X. Tong, B.A. Bowman отмечают рост наличия от 3 до 5 факторов риска инсульта с 2003–2004 по 2011–2012 гг. (у мужчин – с 9 до 16% в 18–34 года, с 19 до 35% в 35–44 года, с 24 до 44% в 45–54 года и с 26 до 46% в 55–64 года; у женщин – с 6 до 13% в 18–34 года, с 15 до 32% в 35–44 года, с 25 до 44% в 45–54 года и с 27 до 48% в 55–65 лет) [7].

Табакокурение представляет собой независимый фактор риска цереброваскулярных заболеваний, демонстрирующий универсальность своего воздействия вне зависимости от демографических и этнических характеристик популяции. В контексте Российской Федерации данный фактор имеет особую значимость в этиологии инсульта. Несмотря на положительную динамику снижения распространенности табакокурения среди населения с 41 до 30% за последнее десятилетие, обусловленную имплементацией антитабачного законодательства, никотиновая зависимость по-прежнему затрагивает значительную часть популяции, составляющую 22,6 млн граждан. Согласно данным выборочного федерального статистического наблюдения о потреблении табака в Российской Федерации за 2023 г., 16,3% городского населения старше 15 лет практикуют ежедневное табакокурение, в то время как 2,5% являются эпизодическими курильщиками. Гендерный анализ выявил, что среди мужского населения доля регулярных курильщиков составляет 28,9%, при этом в возрастной когорте 16–29 лет этот показатель достигает 14,7%. Среди женского населения распространенность регулярного табакокурения составляет 6,5%, а в возрастной группе 16–29 лет – 4,7% [82]. Тревогу вызывает увеличение потребления нагреваемого табака, вейпов, курение кальяна. В составе жидкостей для вейпа и парах электронных сигарет помимо никотина, имеются вредные вещества, влияющие на работу сосудов, они делают стенки артерий и вен более хрупкими, что способствует более частому образованию тромбов и увеличивает риск развития ишемического или геморрагического инсульта [109].

По утверждению В.А. Парфенова, отказ от курения способствует существенному снижению риска развития ишемического инсульта [109].

Избыточная масса тела и ожирение, характеризующиеся повышенным индексом массы тела (ИМТ), представляют собой значимые модифицируемые факторы риска развития цереброваскулярных заболеваний, в частности, ишемического инсульта [110, 111]. Эпидемиологические исследования демонстрируют, что увеличение ИМТ на каждые 5 кг/м<sup>2</sup> ассоциировано с повышением риска ишемического инсульта на 18% (95% ДИ: 1,14–1,22) [112].

Патофизиологические механизмы, лежащие в основе взаимосвязи ожирения и инсульта, включают в себя индукцию системного воспаления, эндотелиальную дисфункцию, нарушение липидного обмена и инсулинорезистентность. Метаанализ проспективных исследований показал, что наличие ожирения (ИМТ  $\geq$  30 кг/м<sup>2</sup>) повышает риск ишемического инсульта на 64% (ОР 1,64; 95% ДИ: 1,36–1,99) по сравнению с лицами с нормальным весом [113]. Главными этиологическими факторами остаются атеросклероз и неконтролируемая артериальная гипертония. Инсульт является исходом различных по своему характеру патологических состояний системы кровообращения: сосудов, сердца, крови [4].

По данным многих исследований [114–118], наиболее часто к развитию ишемического инсульта приводят болезни сердечно-сосудистой системы, неинфекционные первично воспалительные и аутоиммунные васкулиты, инфекционные внутрикраниальные артерииты, антифосфолипидный синдром, травма и расслоение артерий шеи и другие патологии.

Артериальная гипертония относится наиболее значимым фактором риска развития инсультов. Считается, что артериальная гипертония увеличивает риск инсульта в 3–4 раза. Сердечная недостаточность – причина примерно пятой части ишемических инсультов, а ишемическая болезнь сердца увеличивает риск их развития примерно в 2 раза. Повышение диастолического АД на 5 мм рт. ст. сопровождается увеличением риска мозгового инсульта на 34% [116].

С точки зрения многих исследователей [111, 116–118], атеросклеротическое поражение крупных сосудов (восходящей части аорты, внутренних сонных и позвоночных артерий) служит наиболее частой причиной ишемического инсульта у лиц старше 35 лет и благоприятствует возникновению прежде всего атеротромботического и гемодинамического типов инсульта.

По данным исследований, частота возникновения инсульта у пациентов, имеющих остеоартрит, который в свою очередь связан с атеросклерозом сонных артерий, была выше на 36%, чем у тех, у кого не было данного заболевания [119]. Тромбообразованию способствует изъязвление атеросклеротической бляшки, замедление тока крови, повышение агрегации тромбоцитов. В экстракраниальных отделах сосудов излюбленным местом атеросклеротических отложений и тромбообразования служит устье внутренней сонной или позвоночной артерии.

Наличие сердечно-сосудистых заболеваний с большой вероятностью является фактором возникновения инсульта. Ишемический инсульт развивается приблизительно у 2% больных инфарктом миокарда. Недавно развившийся инфаркт миокарда относится к доказанным, а инфаркт миокарда давностью 2–6 месяцев –

к предполагаемым кардиальным факторам риска инсульта. Следующим фактором возникновения инсульта является ревматическое поражение сердца. Ревматизм – это системное воспалительное заболевание соединительной ткани с преимущественным поражением сердечно-сосудистой системы; развивается в связи с острой инфекцией. Фибрилляция предсердий (мерцательная аритмия) – это суправентрикулярная тахикардия, характеризующаяся хаотичным сокращением отдельных мышечных волокон предсердий и сопровождающаяся низким сердечным выбросом из-за нарушения наполнения желудочков кровью и нерегулярного их сокращения; относится к важнейшим доказанным факторам риска инсульта [19, 61, 62, 90, 103, 104].

По утверждению некоторых исследователей, плохой сон может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья. Наблюдения Y. Leng, F.P. Carrusio, N.W.J Wainwright [et al.] в течение 9,5 лет за 9692 участниками были связаны с определением продолжительности сна и его влияния на развитие инсульта. Авторы предположили, что сон продолжительностью 5–6 и 8–9 ч свидетельствует о сердечно-сосудистой заболеваемости. Экспериментальное ограничение сна показало изменение чувствительности к инсулину, способствовало повышению кровяного давления и уровня холестерина в целом и низкой плотности липопротеинов [12].

В качестве причин инсультов выделяют чрезмерные стрессовые нагрузки и утрату душевной гармонии и адекватной положительной самооценки. Неблагоприятные психосоциальные условия труда в течение последних 12 месяцев чаще наблюдались среди случаев инсульта. Под действием эмоционального стресса изменяется биохимический состав крови, содержание электролитов, возникает кислородное голодание сосудистой стенки с последующими её изменениями. Вклад эмоционального стресса в развитие сосудистых заболеваний мозга подтверждён широкомасштабными эпидемиологическими исследованиями, проводившимися в экономически развитых странах мира. Острый психологический стресс, гнев, негативные эмоции, изменение положения тела в ответ на пугающие события, утрата близкого человека, здоровья могут стать потенциальными независимыми факторами возникновения инсульта [120–122].

Инсульт представляет собой тяжелое инвалидизирующее социально-значимое заболевание и остается одной из ведущих причин смертности и нарушения трудоспособности населения. Несмотря на достигнутые успехи по проблеме понимания возникновения инсульта, можно сделать вывод о том, что в основе его лежат различные причины, вклад которых можно оценить приблизительно.

## **2.2. Клинические последствия и проявления инсульта**

Специфика и степень выраженности нейрофизиологических дисфункций детерминируются комплексом этиологических и патогенетических факторов, среди которых первостепенное значение имеют топография, морфологические особенности и объем патологического субстрата в церебральных структурах. Локализация очага поражения, его нозологическая принадлежность и простран-

ственная протяженность являются ключевыми детерминантами, определяющими клиническую картину и прогноз церебральной патологии.

На сегодняшний день существует возможность дифференцировать нарушения, развивающиеся в зависимости от локализации: инфаркты в системе внутренней сонной артерии и вертебробазилярной системе. М. Mumenthaler, Н. Mattle, Е. Taub [122] выделяют следующие варианты инсульта, представленные на рис. 2.3.

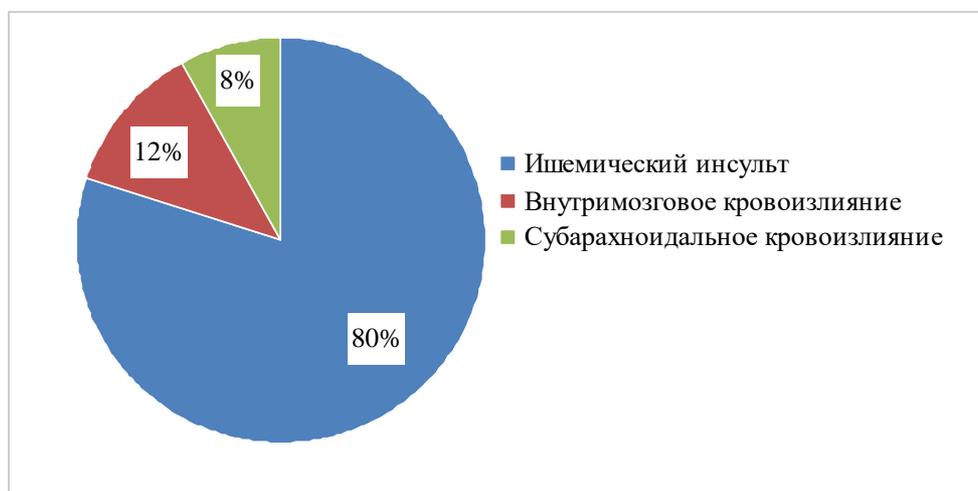


Рис. 2.3. Варианты инсульта

Существуют два основных типа инсульта: ишемический и геморрагический. Ишемический инсульт происходит, когда кровоснабжение определенного участка мозга прекращается из-за образования тромба в одном из церебральных сосудов, что приводит к отмиранию нервной ткани. Геморрагический инсульт, ранее известный как кровоизлияние в мозг, возникает при разрыве кровеносного сосуда, в результате чего кровь проникает в мозговую ткань. В обоих случаях критически важно оказание неотложной медицинской помощи для сохранения жизни пациента и минимизации последствий.

В руководстве ВОЗ, написанном совместно с исследователями Н.П. Базеко, Ю.В. Алексеенко, «Инсульт: программа возврата к активной жизни», отмечается, что в зависимости от поражения того или иного участка мозга могут возникать различные нарушения [123].

Схема синдромов инсульта представлена на рис. 2.4.

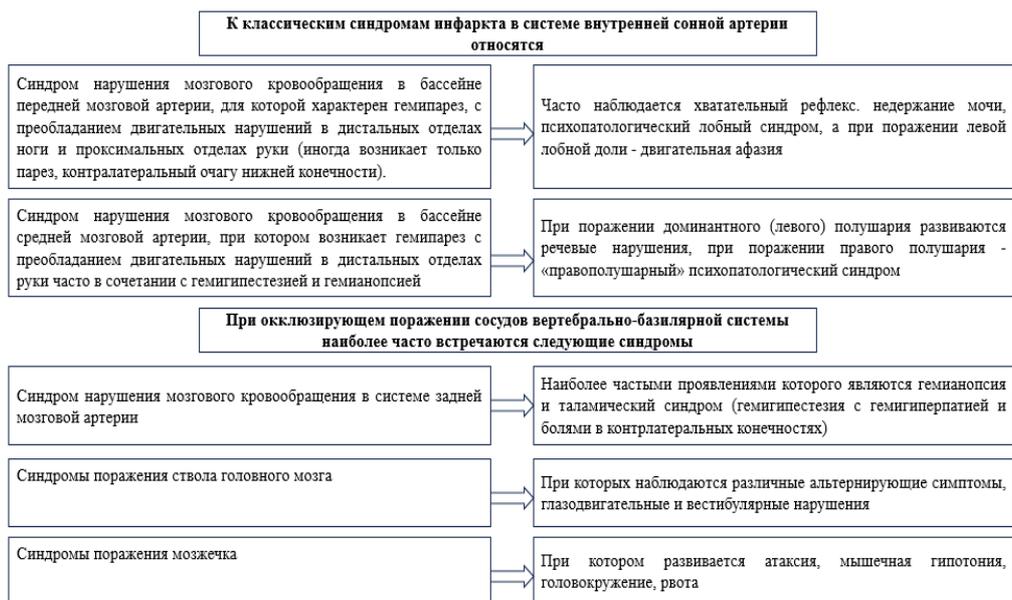


Рис. 2.4. Схема синдромов инсульта

Огромное социально-экономическое значение инсульта определяется стойкой последующей инвалидизацией больных, связанной, прежде всего, с двигательными расстройствами [6, 124–127]. Приблизительно четверть пациентов, перенесших цереброваскулярный инцидент, демонстрирует моторный дефицит различной степени выраженности. Данные нарушения характеризуются значительным ограничением локомоторных функций и способности к самообслуживанию, что обуславливает необходимость привлечения посторонней физической помощи для осуществления повседневной активности. Подобные двигательные расстройства существенно снижают уровень автономности пациентов и повышают их зависимость от ухода со стороны медицинского персонала или родственников [128, 129]. Рассматривая механизмы нарушений, развивающиеся в двигательной сфере, необходимо обратиться к физиологическим аспектам движения.

Для осуществления двигательного акта необходимо, чтобы импульс из двигательной области коры беспрепятственно был проведён к мышце. При повреждении корково-мышечного пути на любом его участке (двигательная зона коры головного мозга, пирамидный путь, двигательные клетки спинного мозга, передний корешок, периферический нерв) проведение импульса становится невозможным, и соответствующая мускулатура не может принимать участие в движении – она оказывается парализованной. Таким образом, паралич, или плегия, – это отсутствие движения в мышце или группах мышц в результате прерыва двигательного рефлекторного пути. Неполная утрата движения (ограничение его объёма и силы) называется парезом.

#### *Параличи и парезы*

По данным Регистра инсультов Научного центра неврологии, к концу острого периода инсульта гемипарезы наблюдаются у 81,2% выживших больных, в

том числе гемиплегия (гемипаралич, т.е. полное отсутствие движения) – у 11,2%, грубый и выраженный гемипарез – у 11,1%, лёгкий и умеренный гемипарез – у 58,9% выживших больных [129, 130].

Характерной чертой постинсультных нарушений является центральный паралич, возникающий при поражении центрального двигательного нейрона на любом его участке (двигательная зона коры больших полушарий, ствол головного мозга, спинной мозг). Перерыв или повреждение пирамидного пути снимают влияние коры головного мозга на сегментарный рефлекторный аппарат спинного мозга: его собственный аппарат растормаживается. В связи с этим все основные признаки центрального паралича так или иначе связаны с усилением возбудимости периферического сегментарного аппарата. Основными признаками центрального паралича являются мышечная гипертония, гиперрефлексия, расширение зоны вызывания рефлексов, клонусы стоп и коленных чашечек, патологические рефлексы, защитные рефлексы и патологические синкинезии.

Спастичность нарастает постепенно. Первоначально она проявляется в виде вялых параличей. При этом может быть поражена одна конечность (моноплегия – монопарез), две конечности одной стороны тел (гемиплегия – гемипарез), три конечности (триплегия – трипарез), все четыре конечности (тетраплегия – тетрапарез) и две верхние или две нижние конечности (параплегия – парапарез). Если затронуты нервные клетки, так называемой двигательной зоны коры головного мозга, то на стороне, противоположной очагу поражения, может развиваться паралич (полная обездвиженность) или парез (частичное нарушение движений) руки или ноги. Степень и распределение двигательных нарушений во многом зависят от локализации и размеров очага поражения [131–136]. В соответствии с современными данными исследований, основанными на новейших методах диагностики (МРТ, нейровизуализация), выделяют определённую зависимость локализации очага поражения с последующим развитием параличей и парезов (рис. 2.5).

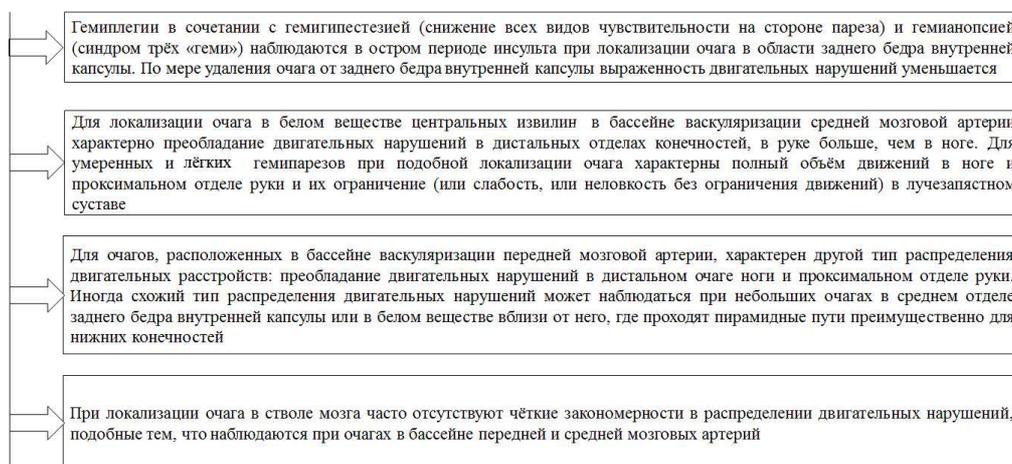


Рис. 2.5. Схема зависимостей локализации очага поражения с последующим развитием параличей и парезов

Для оценки нарушений в двигательной сфере используются специальные шкалы. В НИИ неврологии РАМН была разработана 6-балльная система оценок постинсультных двигательных нарушений, позволяющая оценить состояние всех компонентов двигательных функций (используются оценки степени нарушения движений, определяемых в каждом суставе паретичной конечности) (рис. 2.6) [137].

Баллы	Характеристика силы мышц	Соотношение силы пораженной и здоровой мышцы, %	Степень пареза
0	Отсутствие произвольного напряжения при попытке произвольного движения	0	Паралич
1	Ощущение напряжения при попытке произвольного движения	10	Грубый
2	Движение в полном объеме в условиях разгрузки	25	Выраженный
3	Движение в полном объеме при действии силы тяжести	50	Умеренный
4	Движение в полном объеме при действии силы тяжести и небольшом внешнем сопротивлении	75	Легкий
5	Движение в полном объеме при действии силы тяжести и максимальном внешнем сопротивлении	100	Нет

Рис. 2.6. 6-балльная шкала оценок постинсультных двигательных нарушений

Степень пареза руки, исчисленная по предложенной системе, составляет сумму баллов, отражающих нарушение движений во всех суставах руки (плечевом, локтевом, лучезапястном и пальцах кисти), делённую на четыре. Степень пареза ноги составляет сумму баллов, отражающих нарушение движений во всех суставах ноги (тазобедренном, коленном, голеностопном и пальцах стопы), делённую на четыре. Общий балл, характеризующий степень гемипареза, определяется суммой баллов нарушения движений в руке и ноге, делённой на два. Так как в процессе деления на четыре часто получаются дробные числа, при определении балла, отражающего степень пареза в руке или ноге, учитывается наличие или отсутствие основной функции конечности: для руки это возможность целенаправленных движений в пальцах, для ноги – возможность ходьбы, определяемая в основном объемом движений в коленном и тазобедренном суставах.

#### *Изменения мышечного тонуса*

Для постинсультных гемипарезов, наряду со снижением силы и ограничения объема движений, характерно изменение мышечного тонуса [138]. Почти всегда нарушается регуляция мышечного тонуса. Он может быть повышенным или пониженным. Повышение тонуса (гипертонуса) проявляется спастичностью мышц,

понижение тонуса (гипотонуса) – мышечной слабостью. Утрата нормального мышечного тонуса на пораженной стороне тела делает невозможными обычные произвольные движения, а нарушение произвольных движений ограничивает возможности человека выполнять повседневные бытовые действия. Изменения мышечного тонуса наблюдаются в первые дни почти у трети больных (гипотония, в дальнейшем нарастание спастичности у подавляющего числа больных с постинсультными парезами), а также повышение сухожильных рефлексов, появление патологических рефлексов, клонусов, патологических синкинезий, защитных рефлексов.

Постинсультный период характеризует процесс функциональной реорганизации, лежащий в основе восстановления нарушенных функций. Но это далеко не однозначный и не однонаправленный процесс. В результате такой реорганизации возникают различные патологические синдромы, к которым относится и мышечная спастичность, степень которой может нарастать в течение первых месяцев после инсульта. В её формировании лежит механизм нарушения процессов возбуждения и торможения [134, 135].

При постинсультном гемипарезе наблюдается неравномерное распределение мышечного тонуса с преобладанием гипертонуса в определенных мышечных группах. В верхней конечности отмечается повышение тонуса в аддукторах плечевого сустава, флексорах локтевого сустава и пронаторах предплечья, что приводит к характерному положению руки: приведение к туловищу, сгибание в локтевом суставе, пронация предплечья и флексия кисти и пальцев. В нижней конечности преобладает гипертонус экстензоров, результатом чего является экстензия и приведение бедра, разгибание голени, подошвенная флексия стопы с внутренней ротацией.

Данная патологическая поструральная установка известна как поза Вернике – Манна; является типичным проявлением постинсультных двигательных нарушений. Особенно отчетливо эта патологическая синергия проявляется при ходьбе, что образно описывается выражением «рука просит, нога косит», отражающим характерный паттерн движений пораженных конечностей.

В более редких случаях наблюдаются и другие типы распределения мышечной спастики (рис. 2.7).

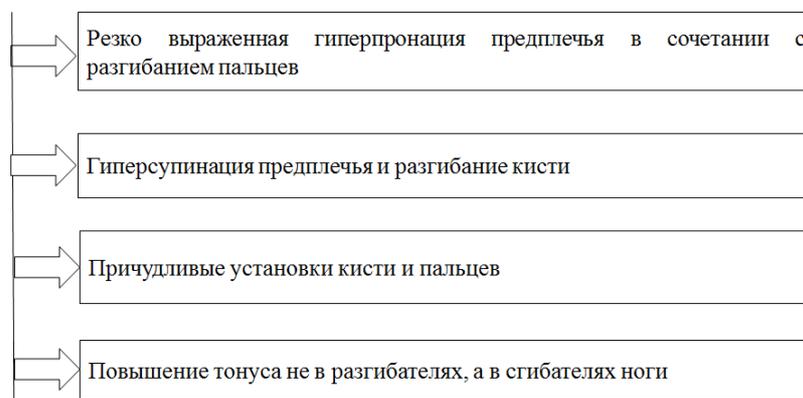


Рис. 2.7. Схема редких случаев типов распределения мышечной спастики

При обширных очагах, захватывающих подкорковые узлы, наблюдается повышение мышечного тонуса по смешанному типу: сочетание спастичности с элементами ригидности.

У некоторых больных с постинсультными парезами наблюдается не повышение мышечного тонуса, а мышечная гипотония. В острой стадии инсульта мышечная гипотония, возникающая вследствие диашиза, наблюдается почти у трети больных и, по мнению исследователей, является прогностически неблагоприятным признаком для выживания. Подобное проявление гипотонии обычно сменяется спастичностью, однако примерно у 5 % она наблюдается в позднем восстановительном и резидуальных периодах инсульта, при этом часто имеется диссоциация между мышечной гипотонией в ноге и выраженной спастичностью мышц руки. Кроме того, в группе больных с мышечной гипотонией чаще развиваются артропатии суставов, синдром «отёчной кисти» и аграфия мышц паретичной конечности, чем в группе больных с высокой спастичностью [139–143]. С наличием мышечной гипотонии связано значительное замедление темпа восстановления навыков ходьбы.

#### *Нарушение восприятия пространства*

Одним из распространенных нейрокогнитивных последствий инсульта является феномен пространственного игнорирования, также известный как неглект. Данное нарушение характеризуется дефицитом восприятия и реагирования на стимулы, локализованные в пространстве контралатерально пораженному полушарию головного мозга [144, 145].

Пространственная ориентация играет ключевую роль в интеграции сенсомоторных функций, обеспечивая совместно с силовыми, координационными и выносливостными компонентами двигательной системы точность и адаптивность моторных актов в изменяющихся условиях окружающей среды [146, 147].

Следовательно, наличие пространственного игнорирования в сочетании с сопутствующими нарушениями зрительного и слухового внимания оказывает негативное влияние на процесс восстановления двигательных функций в постинсультном периоде, снижая эффективность проводимых реабилитационных мероприятий, включая лечебную физкультуру. Более того, данный синдром является значимым фактором риска падений у пациентов, перенесших инсульт [144–147].

#### *Нарушение речи после инсульта*

Если повреждаются нервные клетки чувствительных (сенсорных) зон коры головного мозга, то развиваются различные нарушения восприятия, расстройства зрения, слуха, обоняния, осязания, тактильной чувствительности, страдает речь [147–151]. Эти нарушения имеют различное проявление. Так, при нарушении теменной области человек теряет способность узнавать предметы на ощупь (астереогноз), уменьшается болевая чувствительность, нарушается восприятие холода и тепла на противоположной стороне тела.

Восстановление речевой функции после перенесенного инсульта представляет собой длительный процесс, который может продолжаться на протяжении

двух и более лет интенсивной нейрореабилитации. Афазические расстройства, включающие моторную, сенсорную или системную формы, являются значимым фактором, способствующим развитию комплекса психоэмоциональных нарушений у пациентов в постинсультном периоде [148–152].

В частности, наблюдается повышенный риск возникновения аффективных расстройств, психических дисфункций, агрессивного поведения, эмоциональной лабильности и депрессивных состояний. Эти вторичные психологические осложнения могут существенно влиять на качество жизни пациента и эффективность реабилитационных мероприятий [143–152].

#### *Когнитивные и эмоциональные расстройства после инсульта*

Когнитивные функции определяют реабилитационный потенциал на всех этапах реабилитации. Однако у 40–70% пациентов, перенесших инсульт, развиваются когнитивные нарушения, чаще в раннем восстановительном периоде инсульта, и нередко достигают тяжелой степени – деменции.

Таким образом, инсульт – это тяжелое заболевание, которое влечет за собой нарушение жизненно важных двигательных функций. Наиболее распространёнными последствиями инсульта являются: параличи и парезы, изменение мышечного тонуса, нарушение функции ходьбы, чувствительности различных уровней, зрительные и глазодвигательные нарушения в виде таких проявлений, как гемианопсия (выпадение половины поля зрения), диплопия (двоение). Возможны бульбарные и псевдобульбарные расстройства, проявляющиеся как дисфагия (нарушение глотания), дизартрия (произношение речи), речевые расстройства. Характерны также когнитивные и эмоционально-волевые нарушения, нейропсихологические синдромы, такие как нарушение схемы тела, игнорирование левой половины пространства и др. Необходимо отметить, что многие патологические изменения тесно связаны между собой и образуют сложные комплексы состояния больного. Уровень и характер двигательных нарушений чрезвычайно высоки и разнообразны. У большинства больных с инсультом наибольшая тяжесть состояния отмечается в первые 2–3 дня. В этот период возможно отсутствие сознания, нарушение сердечной деятельности, дыхания и других жизненно важных функций. Затем наступает период улучшения, проявляющийся у части больных некоторой стабилизацией симптомов, у других – уменьшением их. Подобные изменения состояния связаны, по мнению ряда авторов [150, 151], с включением компенсаторных возможностей организма и, в частности, ЦНС. При этом темп восстановления нарушенных функций варьируется: он может быть как быстрым, так и торпидным, начаться в первый же день инсульта или через несколько дней, а у некоторых больных – лишь через несколько недель. Восстановление утраченных функций требует длительной и комплексной реабилитации.

### **Глава 3. МЕТОДЫ ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРЕНОСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

---

---

*В главе рассмотрены физикальные и инструментальные методы исследования толерантности к физической нагрузке, традиционно применяемые в ЛФК, которая необходима для контроля безопасности реабилитационных интервенций. Отмечено, что толерантность к физической нагрузке может быть связана с основным заболеванием, преморбидными особенностями жизни и средой окружения. Тесты для оценки толерантности к нагрузке у пациентов позволяют оценить функциональные резервы сердечно-сосудистой системы, физическую работоспособность и особенности компенсаторно-приспособительных реакций к нагрузке, что необходимо учитывать при разработке персонализированных программ реабилитации.*

Нередко обследование человека в условиях мышечного покоя бывает достаточно для выявления заболеваний и перенапряжения, определения противопоказаний (постоянных или временных) к занятиям. Однако при оценке функционального состояния пациента такие обследования в большинстве случаев следует рассматривать лишь как фоновые, так как главный критерий для обоснованных рекомендаций по двигательному режиму и выявления его эффекта – способность организма наиболее результативно и быстро адаптироваться к повышенным требованиям. Характер реакции на физическую нагрузку нередко служит единственным и наиболее ранним проявлением нарушения функционального состояния и заболеваний. Толерантность к нагрузкам служит основным критерием дозирования физических нагрузок в системе реабилитации. Фактором риска снижения толерантности к физической нагрузке является длительное пребывание в положении лежа (ПИТ-синдром, Bed-rest синдром), обусловленное тяжелой соматической патологией.

Основной причиной, ограничивающей физическую работоспособность человеческого организма, является сердце; именно оно ограничивает возможности потребления кислорода (при определенных степенях заболеваний ограничителем возможностей организма к адаптации может быть большая система). Поэтому чаще всего в оценке адекватности применяемых нагрузок ориентируются на состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) и дыхательной системы (ДС).

Толерантность к нагрузке по международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) представлена на рис. 3.1.

Код МКФ	Название домена	Комментарии ВОЗ
b455	Функции толерантности к физической нагрузке	Функции резерва выносливости дыхательной и сердечно-сосудистой систем при физических нагрузках
b4550	Общая физическая выносливость	Функции, связанные с общим уровнем толерантности или переносимости физической нагрузки
b4551	Аэробный резерв	Функции, связанные со степенью нагрузки, которую может выполнять индивид без одышки
b4552	Утомляемость	Функции, связанные с ощущением усталости при любом уровне напряжения
b4558	Функции толерантности к физической нагрузке уточненные	Функции, связанные с ощущением усталости при любом уровне напряжения
b4559	Функции толерантности к физической нагрузке не уточненные	Функции, связанные с ощущением усталости при любом уровне напряжения
b460	Ощущения, связанные с функционированием ССС и ДС	Ощущение перебоев в работе сердца, сердцебиение и затруднение дыхания

Рис. 3.1. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

Эффективность ЛФК зависит от адекватно подобранной физической нагрузки [153–157]. Контроль эффективности физической нагрузки можно разделить на три этапа (рис. 3.2).

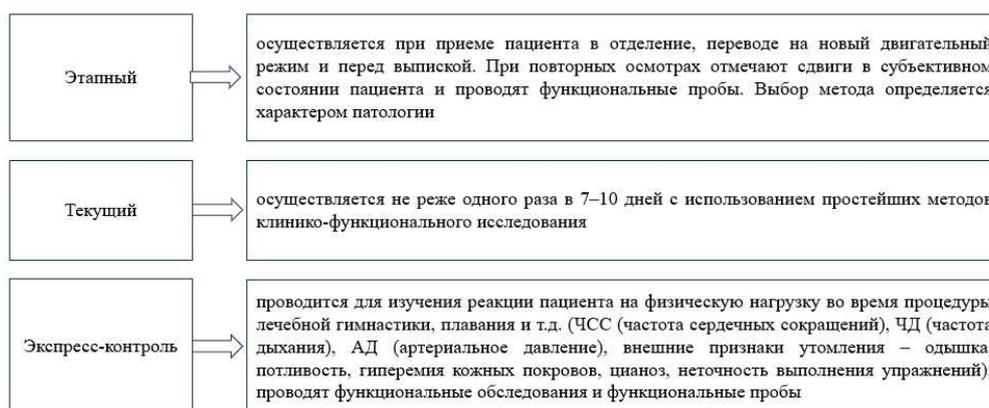


Рис. 3.2. Этапы контроля эффективности физической нагрузки

**Функциональные обследования** включают изучение антропометрических показателей; в них входят:

– соматоскопия, представляющая собой наружный осмотр тела человека с целью выявления возможных дефектов опорно-двигательного аппарата: искривление позвоночника, нарушение осанки, плоскостопие и др. Особенности телосложения определяются конституцией (нормостеническая, гиперстеническая и астеническая);

- соматометрические показатели, к которым относят измерения длины тела, массы тела, окружности грудной клетки и др.;
- физиометрические измерения, позволяющие дать количественную оценку таким параметрам, как жизненная емкость легких (ЖЕЛ), или спирометрия, мышечная сила мышц кисти (сила сжатия) и становая сила.

Наиболее информативным методом оценки физического развития считается метод индексов.

Индекс массы тела (ИМТ) является величиной, позволяющей оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно судить о том, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. ИМТ важен при определении показаний для необходимости лечения. На рисунке 3.3 представлена формула для расчёта ИМТ и ее интерпретация.

<b>ИМТ = <math>\frac{\text{Масса тела, кг} = \text{кг/м}^2}{\text{Длина тела, м}^2}</math></b>	
16 и менее	– выраженный дефицит массы тела;
16–18,5	– недостаточная (дефицит) масса тела;
18,5–25	– норма;
25–30	– избыточная масса тела (предожирение);
30–35	– ожирение;
35–40	– ожирение резкое;
40 и более	– очень резкое ожирение.

Рис. 3.3. Оценка ИМТ

Жизненный индекс (ЖИ) оценивает, какое количество воздуха (ЖЕЛ, мл) приходится на 1 кг веса обследуемого (рис. 3.4).

<b>ЖИ = <math>\frac{\text{ЖЕЛ, мл}}{\text{Масса тела, кг}}</math></b>	
женщины 50–60 мл/кг,	
мужчины 60–70 мл/кг.	

Рис. 3.4. Оценка ЖИ

Силовой индекс (СИ) определяется процентным отношением мышечной силы отдельных групп мышц к массе тела (рис. 3.5).

<p><b>СИ = <u>Сила кисти, кг</u> × 100 %</b>  <b>Масса тела, кг</b></p> <p>Для женщин – 50 %          Для мужчин – 75 %</p> <p><b>Становой индекс</b>          у женщин – 140–160 %          у мужчин – 200–220 %</p>
---

Рис. 3.5. Оценка СИ

**Функциональная проба** – нагрузка, применяемая для оценки сдвигов функции различных органов и систем.

Функциональная проба должна быть:

- нагрузочной, т.е. вызывать устойчивые сдвиги в исследуемой системе;
- эквивалентной нагрузкам в жизненных условиях;
- стандартной, надежной, воспроизводимой;
- объективной (т.е. разные лица, пользуясь определённым тестом и обследуя одну и ту же группу лиц, должны получать при этом одинаковые результаты);
- информативной;
- безвредной.

Выбор метода определения толерантности к нагрузкам зависит от тяжести состояния пациента [158–160].

При *тяжелом состоянии* пациента используют тесты с изменением состава вдыхаемого воздуха, тесты с изменением параметров дыхательного цикла (проба Штанге, проба Генчи).

При *среднетяжелом состоянии* пациента используют гипервентиляционный тест, тесты с изменением положения тела (пассивная и активная вретикализация).

При *удовлетворительном состоянии* пациента используют ортостатическую пробу, циклические низкоинтенсивные нагрузки на роботизированном тренажере для верхних конечностей, циклические низкоинтенсивные нагрузки с разгрузкой веса тела на медицинском тредмиле, модифицированную пробу Мартинэ – Кушелевского. Целесообразно также использовать эргометрическое тестирование (протокол Брюса и др.) на велоэргометре или тредмиле, пробу Шефарда (ступени), пробу Руфье (приседания) и тест Новакки (велоэрго).

Особенностями тестов с физической нагрузкой являются:

- чувствительность – 70–75 %;
- специфичность – 90 %;
- при полностью отрицательной пробе с физической нагрузкой маловероятно наличие выраженного поражения коронарных артерий и иных серьезных проблем со здоровьем;
- у 10–15 % больных с отрицательным результатом тестов с нагрузкой при коронарографии выявляется поражение 2–3 коронарных артерий и у 20 % – однососудистое поражение;

– у части больных (10–20%) результаты тестирования невозможно интерпретировать, что связано с необходимостью приема лекарств (β-адреноблокаторы и сердечные гликозиды), низкой физической тренированностью, выраженными изменениями ЭКГ в покое.

Адекватность физической нагрузки функциональному состоянию пациента при ЛФК является обязательным требованием, обеспечивающим безопасность и эффективность занятий [158–160].

К основным методам динамического контроля переносимости физической нагрузки у пациентов относят:

- *Методы оценки субъективного самочувствия больного:*

- шкала Борга (приложение 1). Шкала предъявляется пациентам после окончания каждого тренировочного занятия. Рекомендованный диапазон значений при выполнении физической нагрузки по шкале Борга составляет 11–14 баллов (от легкой до умеренной степени интенсивности). Шкала Борга имеет большое значение для формирования правильной самооценки интенсивности физической нагрузки;

- визуально-аналоговая шкала для оценки выраженности боли (приложение 2);

- поведенческая шкала боли Behavioral Pain Scale (приложение 3).

- *Данные клинического наблюдения* (цвет кожных покровов, слизистых оболочек, частота дыхания, характер потовыделения, техника выполнения физических упражнений – внешние признаки утомления) (приложение 4). Регистрация средней степени утомления указывает на необходимость снижения физической нагрузки. При возникновении выраженной степени утомления необходимо немедленно прекратить физическую нагрузку.

- *Показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД)* являются физиологическими маркерами реакции на предлагаемые физические нагрузки. Частота сердечных сокращений является основным и достаточно надежным способом контроля. Максимальные значения ЧСС, регистрируемые в ходе тренировки, не должны превышать рекомендованную ЧСС, рассчитанную в ходе предварительного нагрузочного тестирования. В настоящее время контроль осуществляется с помощью пульсометров, фиксируемых на запястье пациента и позволяющих осуществлять мониторинг ЧСС на протяжении всего занятия и восстановительного периода [160].

- *Допускается:*

- повышение систолического АД не более чем на 40 мм рт. ст.;

- повышение диастолического АД не более чем на 10–12 мм рт. ст.;

- снижение систолического АД не более чем на 10 мм рт. ст.

***Признаки адекватной реакции на физическую нагрузку:***

- умеренная или выраженная утомляемость, проходящая в течение 5 мин отдыха;

- учащение пульса не более чем на 20–30 уд./мин;

- учащение дыхания не более чем на 8–10 дыхательных движений (ДД)/мин;

– повышение на высоте нагрузки по сравнению с исходным систолического артериального давления (САД) на 20–40 мм рт. ст., диастолического артериального давления (ДАД) на 10–12 мм рт. ст.; снижение САД не более чем на 10 мм рт. ст.

Признаки неадекватной реакции на нагрузку:

- усиление одышки;
- боль в икроножных мышцах;
- возникновение приступа стенокардии;
- появление головной боли, головокружения, шаткости;
- чрезмерное учащение пульса и/или появление нарушений ритма;
- появление выраженной слабости, бледности кожных покровов, акроцианоза, холодного пота;
- появление кашля и других признаков застоя в малом круге кровообращения и левожелудочковой недостаточности;
- резкое изменение АД: повышение САД более 40 мм рт. ст., ДАД – более 10–12 мм рт. ст.; снижение САД более чем на 10 мм рт. ст.

• *Мониторирование ЭКГ* возможно при наличии: системы компьютеризированных тренажеров и беспроводных кардиорегистраторов.

• *Мониторирование потребления  $O_2$  с помощью пульсоксиметрии.*

Пульсовая оксиметрия (скрининг-метод оценки насыщения артериальной крови  $O_2$ ) позволяет объективизировать гипоксемические нарушения газообмена. Показатель свидетельствует о степени насыщения кислородом артериальной крови пациента (в норме у здорового человека составляет 95–100%). Падение сатурации кислорода ниже 90% (или на 4%) у пациентов во время физических тренировок свидетельствует о снижении перфузии периферических тканей.

На рисунке 3.6 представлены нагрузочные тесты, рекомендованные для пациентов.



Рис. 3.6. Нагрузочные тесты, рекомендованные для пациентов

На рисунке 3.7 представлены критерии прекращения тестов с нагрузкой.

ТЕСТ	КРИТЕРИИ ПРЕКРАЩЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ
Гипоксический тест	Повышение АД, ЧСС, снижение сатурации O <sub>2</sub> , восстановление более 3 мин
Гипероксический тест	Снижение АД, ЧСС, снижение сатурации O <sub>2</sub> , восстановление более 3 мин
Ортостатический тест	Снижение АД, ЧСС, снижение сатурации O <sub>2</sub>
Клиностатический тест	Повышение АД, ЧСС, снижение сатурации O <sub>2</sub>
Модифицированная проба Мартинэ – Кушелевского	Гипертонический патологический, гипотонический, дистонический и астенический тип реакции ССС на нагрузку

Рис. 3.7. Критерии прекращения тестов с нагрузкой

### **Методики выполнения и оценки результатов тестов**

#### *Тест 6-минутной ходьбы*

Исследование базируется на измерении дистанции ходьбы (6-minute walking distance – 6MWD) с поворотами по длинному прямому коридору ( $\geq 30$  м) в собственном темпе пациента; позволяет оценить субмаксимальную толерантность к физической нагрузке, что отвечает возможности выполнять повседневную работу. Тест нужно прекратить немедленно, если у пациента возникает: боль за грудиной, тяжелая одышка, спазм мышц нижних конечностей, нарушение равновесия (устойчивости), профузный пот, внезапная бледность или снижение насыщения гемоглобина кислородом (при использовании пульсоксиметра).

Необходимые условия для проведения теста:

- наличие помещения длиной не менее 30 м (например, коридор);
- наличие секундомера.

Перед проведением теста в помещении делаются незаметные для пациента разметки через каждые 3 м дистанции.

*Методика выполнения теста:* Тест проводится в утренние часы. Пациент должен легко позавтракать за 3–4 ч до проведения теста, не принимать кардиологических препаратов, не курить по меньшей мере 2 ч до теста. В течение 10 мин до проведения теста пациент должен спокойно посидеть.

Непосредственно перед тестом определяют исходные параметры ЧСС и АД. Затем пациенту предлагают в течение 6 мин ходить в максимально быстром и комфортном для него темпе. Больной самостоятельно выбирает темп ходьбы, который не вызывает у него одышки, утомляемости, приступа стенокардии и сердцебиения. При необходимости пациент может останавливаться, присаживаться для отдыха. Время, затраченное на отдых, входит в общие 6 мин выполнения теста. По истечении 6 мин пациенту предлагают присесть, в течение 10

мин наблюдают за ним, проводят повторный контроль ЧСС и АД, а при необходимости – контроль электрокардиографии (ЭКГ).

Затем определяют количество пройденных за 6 мин метров (при этом пройденное расстояние измеряют с точностью до 1 м).

Дистанцию, пройденную в течение 6 мин (6MWD), измеряют в метрах и сравнивают с должным показателем 6MWD (рис. 3.8).

Значение 6MWD для мужчин:  6MWD = 7,57 • рост – 5,02 • возраст – 1,76 • масса – 309 или 6MWD = 1140 – 5,61 • ИМТ – 6,94 • возраст.	Оценка функционального класса ИБС в соответствии с результатами теста 6-минутной ходьбы	
	Функциональный класс стенокардии по NYHA	Дистанция, пройденная в течение 6 мин, м
Значение 6MWD для женщин:  6MWD = 2,11 • рост – 2,29 • масса – 5,78 • возраст + 667 или 6MWD = 1017 – 6,24 • ИМТ • 5,83 • возраст.	0	>551
	I	426–550
	II	301–425
	III	151–300
	IV	<150

Рис. 3.8. Оценка теста 6-минутной ходьбы

### *Противопоказания*

**Абсолютные:** недавний инфаркт миокарда (<3–5 дней), нестабильная стенокардия, нарушение ритма сердца, эндокардит, миокардит или перикардит, тяжелый симптомный аортальный стеноз, декомпенсированная сердечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, тромбоз нижних конечностей, подозрение на расслаивающую аневризму аорты, неконтролируемая астма, отек легких, SpO<sub>2</sub> в покое <85 %, острая дыхательная недостаточность, острая патология вне дыхательной и сердечно-сосудистой системы, влияющая на толерантность к физической нагрузке или усиливающаяся под влиянием нагрузки, умственная отсталость, исключая сотрудничество.

**Относительные:** стеноз ствола левой коронарной артерии или его эквивалент, клапанный порок сердца средней тяжести, тяжелая неконтролируемая артериальная гипертензия в покое (систолическое  $\geq 200$  мм рт. ст., диастолическое  $\geq 120$  мм рт. ст.), тахикардия либо брадикардия, тяжелая атриовентрикулярная блокада, гипертрофическая кардиомиопатия, тяжелая легочная гипертензия, сложная и/или осложненная беременность, электролитные нарушения, невозможность двигаться из-за заболеваний опорно-двигательного аппарата. Снижение толерантности к физической нагрузке – верный признак проблем с сердцем. Если у человека толерантность к физической нагрузке снижена, то это первый звоночек внушительных сердечно-сосудистых заболеваний.

### *Нагрузочные тесты с субмаксимальной физической нагрузкой*

Под субмаксимальной физической нагрузкой понимается нагрузка, соответствующая определенной доле от предварительно определенной максимальной нагрузки. Интерпретация результатов нагрузочного тестирования с диагности-

ческой и прогностической целью подразумевает оценку максимальной работоспособности. Если пациент не способен выполнить нагрузку средней интенсивности или достичь 85–90 % расчетной возрастной ЧСС, величина выполненной нагрузки не позволяет оценить резервы кардиореспираторной системы и тест считается неинформативным. Чаще всего неинформативным оказывается тест у пациентов с заболеваниями периферических сосудов, ортопедическими ограничениями, неврологическими заболеваниями и у лиц с низкой мотивацией к выполнению нагрузок. У этой группы лиц предпочтительнее использовать стресс-визуализирующие методики (стресс-ЭХОКГ, сцинтиграфию миокарда).

Показания к субмаксимальным тестам:

- наличие атипичных болей, локализующихся в грудной клетке;
- неспецифические изменения на ЭКГ покоя при отсутствии болевого синдрома или атипичном его характере;
- гиперлипидемия при отсутствии типичных клинических проявлений ИБС;
- массовые эпидемиологические исследования населения и профилактические осмотры;
- определение индивидуальной толерантности к физической нагрузке у больных ИБС;
- подбор и оценка эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий у больных ИБС (в том числе перенесших инфаркт миокарда).

#### ***Критерии оценки проб***

*Отрицательная:* отсутствуют клинические и ЭКГ-критерии ишемии при достижении заданной ЧСС.

*Положительная:* развивается приступ стенокардии с объективными признаками ишемии по ЭКГ.

*Сомнительная:* развивается болевой синдром, напоминающий стенокардию без ишемических изменений на ЭКГ.

*Незавершенная (неинформативная):* заданная ЧСС не достигнута без клинических и ЭКГ-признаков дисфункции миокарда.

Велоэргометрическое тестирование – диагностический метод электрокардиографического исследования для выявления латентной (скрытой) коронарной недостаточности и определения индивидуальной толерантности к физической нагрузке с применением возрастающей ступенчатой физической нагрузки, выполняемой исследуемым на велоэргометре.

В основе данного метода лежит тот факт, что ишемия миокарда, возникающая при физической нагрузке у лиц, страдающих ИБС, сопровождается характерными изменениями на ЭКГ (депрессией или элевацией сегмента ST, изменениями зубцов Т и/или R, нарушениями сердечной проводимости и/или возбудимости, связанными с физической нагрузкой).

Велоэргометрия (ВЭМ) предусматривает регистрацию ЭКГ, измерение ЧСС и АД в условиях возрастающих физических нагрузок, которые дозируются до момента проявления клинических признаков непереносимости или до появления у пациента повышения частоты сердечных сокращений на уровне субмаксимальных или максимальных значений. Помимо этих показателей, во время про-

цедуры ведется наблюдение за состоянием дыхательной системы испытуемого, а также за его реакцией на тестирование.

Запись ЭКГ ведётся в 12 отведениях (модифицированные отведения Mason-Likar). Электроды на руках располагают ближе к плечам (или на область ключиц), а электроды, которые обычно располагают на ногах, помещают на область подвздошных костей или в поясничной области; возможна также их фиксация на спину в области лопаток (что удобно для фиксирования многоцветных электродов). Необходимо до начала теста записать ЭКГ больного в покое лежа на спине.

Перед тем как начать исследование на велоэргометре, измеряют и фиксируют показатели АД и ЭКГ в состоянии покоя. Для этого на область груди прикрепляются одноразовые электроды, а на плечо накладывается манжета для измерения давления. После снятия показателей пациента приглашают на велоэргометр. В начале исследования скорость вращения педалей и их сопротивление не высоки; постепенно через каждые 2–3 мин увеличивается уровень нагрузки на несколько единиц. Фиксируются неприятные ощущения, такие как головокружение, недомогание, боль. При их появлении работа на велоэргометре останавливается, но данные ЭКГ и АД продолжают считываться еще в течение 10 мин для наблюдения за процессом восстановления работы сердца. Расположение электродов должно быть указано в заключении.

Начальная нагрузка для определения толерантности к физической нагрузке у здоровых людей определяется индивидуально (в зависимости от уровня тренированности, возраста и др.). Начальная нагрузка для определения толерантности к физической нагрузке у больных ИБС – 150 кгм/мин, для диагностических целей – 300 кгм/мин. Протокол ВЭМ представлен в рис. 3.9.

<b>Протокол велоэргометрии</b>			
Ступень	Нагрузка, кгм/мин	Нагрузка, Вт	Длительность, мин
1	150	25	3
2	300	50	3
3	450	75	3
4	600	100	3
5	750	125	3
6	900	150	3

Рис. 3.9. Протокол велоэргометрии

### ***Тредмил-тест***

Данный тест проводится на дорожке, приводимой в движение электромотором с различной скоростью. Испытуемый совершает ходьбу или бег со скоро-

стью движения дорожки. Нагрузку дополнительно можно увеличить, создав градуированный наклон (подъем на 5 см = 5% = 2,5°). Выбор протокола нагрузочного тестирования представлен на рис. 3.10.

Степень	Скорость, км/ч	Угол подъёма, %	Длительность, мин
1	2,7	0	3
2	4	12	3
3	5,5	14	3
4	6,8	16	3

Рис. 3.10. Протокол нагрузочного тестирования

Модифицированный протокол Брюса – диагностический тест, используемый для оценки сердечной функции, разработанный Р.А. Брюсом (рис. 3.11); используется в случае необходимости более осторожного и медленного наращивания нагрузки. Показания, критерии прекращения, а также критерии оценки аналогичны при ВЭМ.

Степень	Скорость, км/ч	Угол подъёма, %	Длительность, мин
1	2,7	0	3
2	2,7	5	3
3	2,7	10	3
4	4	12	3
5	5,5	14	3
6	6,8	16	3
7	8	18	3
8	8,9	20	3
9	9,7	22	3

Рис. 3.11. Модифицированный протокол Р.А. Брюса

#### ***Проба Мартине – Кушелевского***

Проба Мартине – Кушелевского – тест, который применяют для оценки способности сердечно-сосудистой системы переносить нагрузки и восстанавливаться после физических упражнений.

Перед проведением функциональной пробы испытуемому предлагают отдохнуть пару минут в положении сидя, затем замеряется ЧСС за 10 с (пульс

лучше определить несколько раз для получения устойчивого значения) и АД (артериальное давление). Затем необходимо выполнить 20 приседаний за 30 с. Приседать нужно полностью с прямой спиной, руки впереди.

Сразу по окончании нагрузки производится измерение ЧСС за 10 с. Затем за 40 с нужно измерить АД и на последних 10 с первой минуты восстановления снова измерить ЧСС. На второй и третьей минуте восстановительного периода снова измеряется ЧСС за 10 с; это происходит до тех пор, пока ЧСС не вернется к исходному уровню. Необходимо, чтобы одинаковый результат повторился 3 раза.

Оценить учащение пульса можно по формуле (рис. 3.12).

$$\text{ЧСС (после)} - \text{ЧСС (до)} / \text{ЧСС (до)} \times 100 \%$$

Оценка результатов:

- учащение пульса на 25 % характеризует хорошее состояние ССС;
- учащение пульса на 50–75 % характеризует удовлетворительное состояние ССС;
- учащение пульса более чем на 75 % характеризует неудовлетворительное состояние

Рис. 3.12. Оценка учащения пульса

Типы реакции ССС на дозированную физическую нагрузку представлены на рис. 3.13.

Типы реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку (проба Мартине – Кушелевского)				
Типы реакции	Показатели			Время восстановления
	ЧСС	САД	ДАД	
Нормотонический	Увеличивается на 50–70 %	Повышается на 15–30 мм рт. ст. (на 15–30 %)	Не изменяется или снижается на 5–10 мм рт. ст. (на 10–30 %)	До 3 мин
Гипотонический (астенический)	Значительно увеличивается (более 120 %)	Не изменяется, незначительно снижается или незначительно повышается	Не изменяется или незначительно повышается	Более 5–10 мин
Гипертонический	Значительно увеличивается (более 100 %)	Повышается до 180–200 мм рт. ст.	Повышается до 90 мм рт. ст. и более	Более 5 мин
Типы реакции	Показатели			Время восстановления
	ЧСС	САД	ДАД	
Дистонический (феномен бесконечного тона)	Значительно увеличивается (более 100 %)	Повышается до 200 мм рт. ст. и выше	Снижается до 0 мм рт. ст.	Более 3 мин
Ступенчатый	Значительно увеличивается (более 100 %)	Повышается на 2-й или 3-й минуте восстановительного периода	Не изменяется или повышается	Более 3 мин

Рис. 3.13. Схема оценки типов реакции ССС на дозированную физическую нагрузку (проба Мартине – Кушелевского)

Изменения, которые характерны для нормотонического типа реакции, показывают, что в ответ на дозированную физическую нагрузку минутный объем крови увеличивается не только за счет прироста ЧСС, но и в связи с увеличением ударного объема. На это указывает выраженное повышение пульсового давления (разница между САД и ДАД). Количественный показатель взаимосвязи данных изменений можно рассчитать по формуле, предложенной Б.П. Кушелевским (рис. 3.14).

$$\text{ПКР} = \frac{\text{ПД}_1 - \text{ПД}_0}{\text{ЧСС}_1 - \text{ЧСС}_0}$$

Оценка результатов:

ПКР – показатель качества реакции ССС на нагрузку, усл.ед.;  
ПД<sub>0</sub> – пульсовое давление в покое, мм рт. ст.;  
ПД<sub>1</sub> – пульсовое давление первой минуты восстановления;  
ЧСС<sub>0</sub> – частота сердечных сокращений в покое;  
ЧСС<sub>1</sub> – частота сердечных сокращений первой минуты восстановления (сразу после нагрузки).

Рис. 3.14. Схема оценки пульсового давления по формуле, предложенной Б.П. Кушелевским

Если показатель качества реакции (ПКР) находится в диапазоне от 0,5 до 1 усл. ед., то реакция на физическую нагрузку считается нормотонической. На практике часто применяют и более дифференцированную оценку ПКР: 0,1–0,2 – нерациональная реакция; 0,3–0,4 – удовлетворительная реакция; 0,5–1,0 – хорошая реакция; более 1,0 – нерациональная реакция [156, 157].

Кроме оценки изменений, которые наблюдались сразу после нагрузки, важным показателем является время восстановления. Период восстановления – это время, мин, в течение которого показатели гемодинамики возвращаются к исходному уровню. Это та минута посленагрузочного периода, где ЧП, САД и ДАД достигли исходного уровня. При нормотоническом типе реакции время восстановления не должно превышать 3 мин.

*Нормотонический тип реакции ССС* на дозированную физическую нагрузку наблюдается у здоровых людей с достаточным уровнем физической подготовленности. Чем меньше сдвиги изучаемых показателей и короче восстановительный период, тем выше уровень тренированности человека.

Следующие 4 типа реакций на физическую нагрузку считаются атипическими (неадекватными) (рис. 3.15).

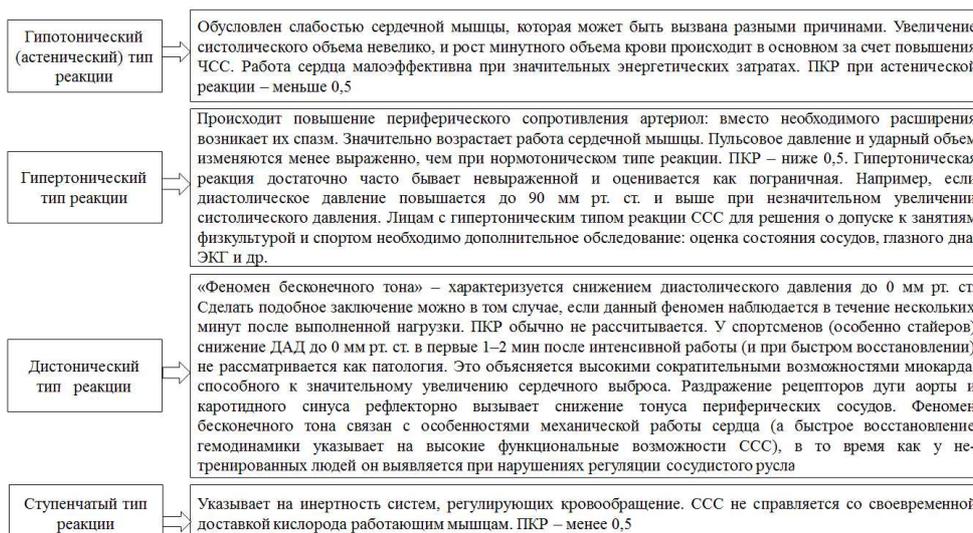


Рис. 3.15. Неадекватные типы реакций на физическую нагрузку

Таким образом, контроль эффективности и переносимости физических нагрузок при проведении ЛФК является важным аспектом для обеспечения безопасности и эффективности реабилитационных мероприятий. Данный контроль включает в себя три основных этапа: функциональное обследование, функциональные пробы и мониторинг реакции организма на нагрузку. Функциональное обследование включает оценку антропометрических показателей, физиометрических измерений (ЖЕЛ, сила мышц) и расчет различных индексов (ИМТ, ЖИ, СИ) для комплексной оценки физического развития пациента.

Функциональные пробы (тесты с физической нагрузкой) позволяют оценить толерантность пациента к физической нагрузке и его функциональные резервы. Выбор конкретного теста зависит от тяжести состояния пациента. Наиболее информативными являются тесты с субмаксимальной нагрузкой, такие как тест 6-минутной ходьбы, велоэргометрия, тредмил-тест. Динамический контроль переносимости физической нагрузки включает оценку субъективного самочувствия пациента (шкала Борга, визуально-аналоговая шкала боли), данные клинического наблюдения, показатели ЧСС и АД, а также при возможности мониторинг ЭКГ и сатурации кислорода.

Адекватность физической нагрузки функциональному состоянию пациента является обязательным требованием для обеспечения безопасности и эффективности занятий ЛФК. Признаками адекватной реакции являются умеренная утомляемость, умеренное учащение пульса и дыхания, небольшие изменения АД. Признаки неадекватной реакции требуют немедленного прекращения нагрузки.

В целом, представленные методы динамического контроля эффективности и переносимости физических нагрузок позволяют обеспечить безопасность и индивидуальный подход при проведении ЛФК, а также оценить функциональные резервы пациента и эффективность реабилитационных мероприятий.

## **Глава 4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ КИНЕЗОТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

---

*В главе проведен обзор литературных источников по проблеме реабилитации после инсульта. Дается характеристика понятиям «реабилитация», «физическая реабилитация», «кинезотерапия», «биологическая обратная связь». Рассмотрены основные принципы организации реабилитации после инсульта, уточнены основные этапы реабилитации, охарактеризованы средства физической реабилитации. Особое внимание уделено физиологическим механизмам восстановления нарушенных функций при инсульте, роли пластичности нервной системы, теории ишемической полутени. Представлены современные технологии в реабилитации пациентов после инсульта, такие как интерфейс «мозг-компьютер», транскраниальная магнитная стимуляция, роботизированные комплексы, тренировка воображаемых движений. Обоснована эффективность применения средств кинезотерапии в комплексной реабилитации пациентов после инсульта.*

Нервные клетки головного мозга «управляют» всеми функциями нашего организма: движением рук и ног, речью, обменом веществ, дыханием и кровообращением, анализируют зрительную, слуховую, осязательную информацию и другие сигналы, поступающие из органов чувств. Причем каждая из половин головного мозга обеспечивает и контролирует функционирование противоположной половины тела. По этой причине повреждение одной половины мозга проявляется патологическими изменениями на противоположной половине тела, т.е. инсульт слева приводит к расстройству функций правой стороны тела и наоборот.

Термин «реабилитация» позаимствован у правоведов; означает «восстановление по суду». В медицине он стал употребляться в начале XX в. В 1903 г. Франц Иозеф Раттер фон Бус впервые в книге «Система общего попечительства над бедными» использует понятие «реабилитация», подразумевая при этом благотворительную деятельность. После организации в 1918 г. в Нью Йорке «Красного креста» термин «реабилитация» стал применяться для лиц, имеющих физические недостатки.

Согласно определению, данному в 1967 г. (в Праге) экспертами ВОЗ и Международной организации труда, реабилитация – это система государственных, социально-экономических, медицинских, профессиональных, педагогических, психологических мероприятий, направленных на предупреждение развития патологических процессов, приводящих к временной или стойкой утрате трудо-

способности, и на эффективное и раннее возвращение больных и инвалидов (детей и взрослых) в общество, к общественно полезной жизни [80].

В медицине реабилитация (от лат. *rehabilitatio* – восстановление) используется как комплекс медицинских, педагогических, профессиональных мер, направленных на восстановление либо компенсацию нарушенных функций организма, трудоспособности больных. В медицинской практике понятие «реабилитация» впервые применили официально к больному туберкулезом в 1946 г., в Вашингтоне на конгрессе по вопросам реабилитации этих больных.

Согласно С.Н. Попову [159], реабилитация представляет собой восстановление здоровья, функционального состояния и трудоспособности, нарушенных болезнями, травмами или физическими, химическими и социальными факторами. Целью реабилитации является эффективное и раннее возвращение больных и инвалидов к бытовым и трудовым процессам, в общество; восстановление личностных свойств человека. Многие авторы определяют реабилитацию как комплекс мероприятий, направленных на восстановление (полное или частичное) нарушенных функций и социальную реадaptацию больных [1–4, 160]. Реабилитация помогает собственному процессу спонтанного восстановления функций, нарушенных в результате заболевания или травмы, ускоряет и дополняет этот процесс [154–161].

Проблема восстановления функций привлекает внимание учёных; тесно связана с изучением локализации функций в головном мозге в последние полтора столетия. Основу теории «узкого локализационизма», связанную с представлением о жёсткой локализации функций в определённых областях мозга, положил французский врач Брока в 1861 г. Он описал связь нарушения речи с поражением задних отделов нижней лобной извилины левого полушария у больного с моторной афазией. Позднее, в 1874 г., немецкий психиатр Вернике открыл, что нарушение речи типа сенсорной афазии возникает при поражении задних отделов левой верхней височной извилины. Другая теория – «эквипотенциализма» связана с работами известного физиолога Лешли в 1920–1930-х гг. Лешли установил, что степень расстройства поведения крыс в лабиринте зависит не от локализации повреждения, а от массы удалённого вещества мозга. Его исследования в целом отрицали функциональную специфичность отдельных областей мозга и его коры и свидетельствовали о пластичности и единстве функционирования его частей. Русский учёный И.П. Павлов полагал, что временные связи могут образовываться в любом участке мозга. Концепция «многоцентральной локализации функций» выросла в «теорию динамической локализации функций». Учение А.Р. Лурия [162] о локализации и организации психических функций на основе трёх функциональных блоков положило основы теории «динамической локализации функций» в теории функциональных систем П.К. Анохина [163, 164] и учении Н.А. Бернштейна [37, 165]. П.К. Анохиным разработана теория системной организации функций, в основе которой лежит идея структурно-функциональной целостности мозга, в котором происходит непрерывная организация и реорганизация с целью достижения полезных результатов [164]. В соответствии с этим, говоря о восстановлении нарушенных функций, «принято различать три уровня восстановления» (рис. 4.1) [131, 166, 167].

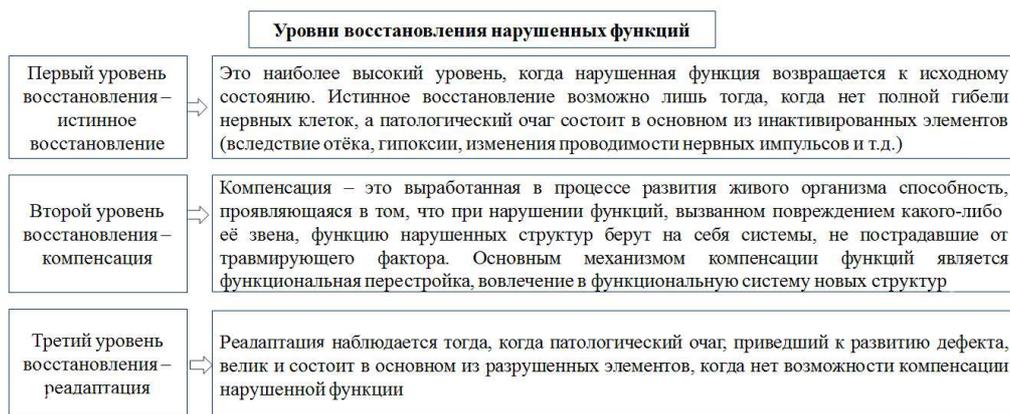


Рис. 4.1. Уровни восстановления нарушенных функций

О многофункциональности нейрона и мозговой организации функции как основе её восстановления свидетельствуют работы учёных ФГБНУ «Научный центр неврологии». В соответствии с этим принято считать, что в основе восстановления функции лежит механизм реорганизации. Многие авторы связывают восстановление функций с наступающими в первые недели после инсульта такими изменениями, как ликвидация отёка, улучшение кровообращения в областях, пограничных с очагом поражения, и регресс патологических изменений нервных элементов в прилегающих к очагу областях, растормаживание функционально недеятельных, но морфологически сохранённых нейронов (снятие диашиза).

Важное место в изучении механизмов, нарушенных в результате инсульта функций, занимает «теория ишемической полутени». Ишемическая полутень представляет собой периинфарктную зону, окружающую очаг первичного поражения, характеризующуюся наличием функционально угнетённых, но структурно интактных нейронов и глиальных элементов. Данная область рассматривается как потенциальный субстрат для восстановления нарушенных неврологических функций. В пенумбре наблюдается состояние энергетического дисбаланса, не достигающего критического уровня, необходимого для инициации необратимых процессов клеточной гибели.

Согласно современным научным концепциям функциональное восстановление после церебрального инсульта является принципиально возможным и может быть обусловлено рядом факторов. К ним относятся реорганизация сохранённых нейронных сетей и ряд патофизиологических процессов, развивающихся в острый и подострый периоды инсульта:

- 1) редукция церебрального отёка;
- 2) улучшение перфузии в поражённой области;
- 3) регресс патоморфологических изменений в перифокальной зоне;
- 4) дезингибирование функционально инактивированных, но морфологически сохранённых нейронов.

Эти механизмы играют ключевую роль в процессах нейропластичности и функциональной реорганизации мозга, лежащих в основе восстановления утраченных неврологических функций в постинсультном периоде [162, 168–173].

Всё это подчёркивает многофакторность процесса восстановления на основе пластичности нервной системы. Кроме вышеописанных обсуждений вопроса восстановления после инсульта, существенное значение имеет представление о характере развития патологических процессов в нервной системе, на основании которых строятся основные направления и принципы реабилитации. По представлениям общей патофизиологии, изменения в нервной системе включают: повреждение морфологических структур с нарушением функциональных связей и разрушением физиологических систем и возникновение новых, патологических по характеру и результатам деятельности, что, в частности, характерно и для инсульта. Исходами патологического процесса в нервной системе могут быть его ликвидация, хронизация и возникновение устойчивого патологического состояния. В основе всех механизмов лежит пластичность ткани мозга на всех уровнях – от нейрона и синапса до высших системных отношений. Результатами таких приспособлений является также формирование антисистемы, представляющей саногенетический механизм, направленный на предотвращение развития патологической системы, ограничение её деятельности и в конечном счете на её ликвидацию. Патологическая система сама служит стимулом для активации или создания антисистем.

Главной задачей восстановительной терапии является ликвидация или уменьшение активности патологической системы, служащие базисом стойких неврологических изменений, а также активизация антисистемы. Важное терапевтическое значение имеют любые методы, направленные на «расшатывание» и дестабилизацию патологической системы. Во всех случаях патологическую систему ликвидируют собственные эндогенные саногенетические механизмы, а лечебное воздействие способствует реализации этих механизмов. Организм благодаря пластичности нервной системы имеет возможность образовывать искусственные антисистемы, которые оказывают специфическое ингибирующее действие. Возникают эти системы при воздействии на ранее индифферентные структуры с формированием искусственных стабильных функциональных связей (доминант) [162, 172, 173].

Утверждение о том, что восстановление нарушенных в результате патологического процесса функций принципиально возможно, делает актуальным вопрос поиска эффективных методов и средств восстановления. Большинство исследователей [139, 154, 158, 160, 161] указывают на высокую значимость применения именно средств физической реабилитации, наряду с другими лечебными мероприятиями, с целью оказания комплексного и эффективного лечебно-восстановительного воздействия на организм.

Комитет экспертов по реабилитации ВОЗ дает следующее определение: «реабилитация – это процесс, целью которого является предупреждение инвалидности во время лечения больного и помощь ему в достижении максимальной физической, психической, профессиональной, социальной и экономической

полноценности, на которую он будет способен в пределах конкретного заболевания» [174].

Основные принципы организации реабилитации были сформулированы Г.С. Юмашевым и К. Ренкером в 1980 г. [174]. Согласно ученым «реабилитация должна иметь непрерывный характер и осуществляться с самого возникновения болезни или травмы и вплоть до полного возвращения человека в общество; реабилитация должна быть комплексной с учетом всех аспектов; реабилитация должна быть доступной для всех, кто в ней нуждается; реабилитация должна приспособляться к постоянно меняющейся структуре болезней, а также учитывать технической прогресс и изменения социальных структур» [174].

Многие исследователи отмечают, что в основе реабилитации лежит единый комплекс мероприятий – медицинских, психологических, педагогических, физической культуры, социальных, трудовых. В.А. Епифанов с соавторами рассматривают реабилитацию как активный процесс, основная цель которого является восстановление пациента как личности, включая физиологические, физические, психологические и социальные его функции, – достижима только при условии тесной интеграции и координации деятельности специалистов различного профиля, участвующих в процессе реабилитации [2, 13, 157, 167].

Физическая реабилитация располагает широким арсеналом средств, к которым относятся все формы лечебной физической культуры (кинезотерапия). Физическая нагрузка индуцирует комплексную реорганизацию физиологических функций организма, характер и степень выраженности которой детерминируются интенсивностью, продолжительностью и спецификой моторной активности [18, 26, 28, 32]. В центральной нервной системе (ЦНС) наблюдается повышение лабильности и возбудимости проекционных и ассоциативных нейронов. При реализации двигательных актов «нейроны движения» осуществляют моторный контроль через пирамидный тракт, в то время как «нейроны положения» обеспечивают постуральный контроль посредством экстрапирамидной системы.

В различных отделах ЦНС формируется функциональная система нервных центров, обеспечивающая реализацию целенаправленного действия на основе интеграции экстероцептивной информации, актуальных мотивационных состояний и энграмм двигательных навыков. Возникающий комплекс нервных центров приобретает свойства доминанты, характеризующейся повышенной возбудимостью, поддерживаемой афферентной стимуляцией и селективным торможением реакций на нерелевантные стимулы.

В доминирующих нервных центрах формируется динамический стереотип двигательного навыка, представляющий собой цепь условных и безусловных рефлексов, облегчающих последовательное выполнение идентичных движений в циклических упражнениях или реализацию программы различных двигательных актов в ациклических упражнениях [139, 155–161].

Предварительное программирование и формирование установки на предстоящую деятельность происходит в коре больших полушарий, что отражается в модификации электрической активности мозга и усилении межцентральных корковых взаимосвязей. Электроэнцефалографически регистрируются потен-

циалы, синхронизированные с ритмом предстоящего движения, а также моторные потенциалы.

На спинальном уровне перед инициацией двигательного акта наблюдается повышение возбудимости мотонейронов, что манифестируется увеличением амплитуды спинальных рефлексов [32, 40, 70].

В нервно-мышечном аппарате отмечается повышение возбудимости и лабильности мышечных волокон, сенситизация проприорецепторов, увеличение температуры и снижение вязкости мышечной ткани. Перфузия скелетных мышц улучшается за счет рекрутирования дополнительных капилляров, находящихся в состоянии покоя в неактивной фазе [155–161].

Целый ряд исследований [69, 70, 91, 135, 140, 150] убедительно показал эффективность комплексного подхода в реабилитации пациентов после инсульта. Основными методами и средствами лечебного воздействия, входящими в программы комплексной реабилитации пациентов, перенесших инсульт, являются лекарственная терапия, психотерапия, лечебная физкультура, массаж, физиотерапия, кинезотерапия, иглотерапия, эрготерапия, механотерапия, методика электромиографической биологической обратной связи и др.

Одной из главных составляющих комплексной программы физической реабилитации является лечебная физическая культура. По наблюдению ученых, ежедневные 30-минутные занятия (что приблизительно соответствует 2,2% от времени бодрствования больного), в частности направленные на укрепление мышц верхних и нижних конечностей, оказывают положительное влияние на состояние здоровья пациентов, перенесших инсульт, повышая их способность к самообслуживанию [175].

На протяжении всего периода лечения используют лечебную физическую культуру (ЛФК): на первом этапе для ликвидации и предупреждения осложнений; на втором этапе для восстановления нарушенных двигательных функций; на третьем этапе для формирования компенсаторного стереотипа.

При назначении курса комплексной реабилитации пациентов, перенесших инсульт, важно учитывать периодизацию течения заболевания. В клинической картине ишемического инсульта Е.И. Гусев, В.И. Скворцова и Л.В. Стаховская выделяют следующие периоды: «Острейший период – первые трое суток с момента развития острого нарушения мозгового кровообращения. Острый период – с 3 по 21 сутки заболевания. Ранний восстановительный период – с 21 дня до 6 месяцев после развития инсульта. Поздний восстановительный период – с 6 месяцев до 2 лет» [176, 177].

В литературе приводятся также иные временные критерии периодов инсульта. Так, указывается, что у инсультов всех типов острый период продолжается до 6 недель, ранний восстановительный – до 6 месяцев, поздний восстановительный – до 1 года [178]. Выделяют следующие этапы восстановительного лечения: ранний восстановительный (до 3 месяцев); поздний восстановительный (до 1 года); компенсация остаточных нарушений двигательных функций (свыше 1 года).

Реабилитация после инсульта направлена на восстановление функций после достижения стабилизации состояния пациента, что обычно происходит на 2–4-й день после сосудистой катастрофы. Многие исследователи [1–3] считают, что

реабилитация должна быть ранней и агрессивной и проводиться 24 ч/сут. В первые часы используется лечение положением и специальные упражнения для восстановления нарушенных двигательных функций. В процессе реабилитации принимает участие реабилитационная бригада, в состав которой входят: медсестра, психолог, инструктор ЛФК, массажист, кинезотерапевт, логопед и другие специалисты под руководством врача-невропатолога-реабилитолога [13–15, 18, 23, 86, 132, 134]. Семья и близкие активно участвуют в процессе реабилитации. Проводится постоянная стимуляция умственной и двигательной деятельности, что препятствует дальнейшей деградации пациента.

Делая акцент на важности реабилитации после инсульта, исследователи Е.Р. Баранцевич, В.В. Ковальчук, Д.А. Овчинников, Ю.В. Стурова [179] убеждены в том, что она имеет мультидисциплинарную проблему и включает в себя самые разные виды вмешательства: лечебное, физическое, психологическое, социальное, профессиональное, педагогическое, экономическое и др. Основная цель реабилитации, по мнению ученых, – восстановление пациента как личности, включая физиологические, физические, психологические и социальные функции [180, 181].

Реабилитация после инсульта, по убеждению многих исследователей, направлена на восстановление способностей и навыков, которыми обладал больной до инсульта, и максимально возможную реинтеграцию больного в общество; включает в себя следующие методы, представленные на рис. 4.2.

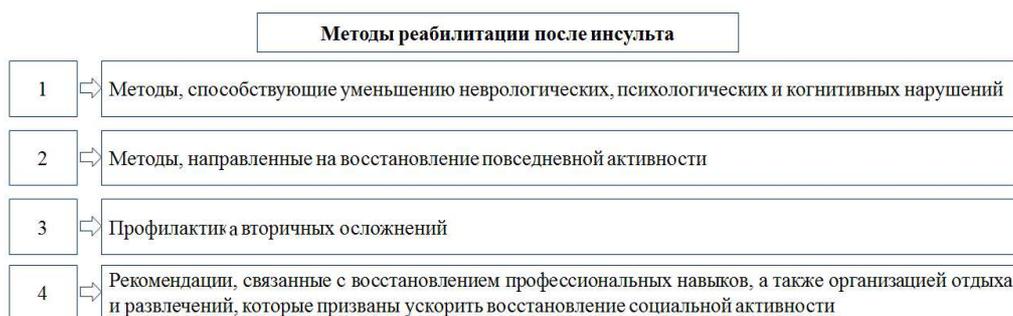


Рис. 4.2. Методы реабилитации после инсульта

Согласно современным представлениям о восстановлении двигательных функций при поражении центральной нервной системы выделяют следующие стадии восстановления в парализованных конечностях, которые используются для создания персонализированных реабилитационных программ «0-я стадия (стадия снятия диашиза): отсутствие активных движений, снижение мышечного тонуса, отсутствие или снижение сухожильных рефлексов; наблюдается у пациентов с обширными поражениями головного мозга и тяжелым двигательным дефектом. 1-я стадия: возникновение защитных рефлексов, повышение сухожильных рефлексов, определение небольшого сопротивления при пассивных движениях. 2-я стадия: появление первых глобальных, малодифференцирован-

ных пассивных движений, формирование патологических синкинезий, развитие спастичности. 3-я стадия: совершенствование произвольных движений, расширение их объема, преодоление патологических синкинезий. 4-я стадия: движения становятся более точными и координированными. 5-я стадия: выполнение произвольных движений близко к норме, возможность погрешностей при быстрых или сложных целенаправленных движениях» [2, 13, 158, 168, 182].

Рассматривая преимущества кинезотерапии по сравнению с другими методами воздействия, необходимо отметить, что применение физических упражнений создаёт условия для активного участия больного в лечебно-восстановительном процессе на всех этапах реабилитации. Таким образом, кинезотерапия обладает высоким потенциалом возможностей для реабилитации больных с последствиями инсульта.

Физические упражнения являются естественным физиологическим раздражителем для пораженной функциональной системы, что позволяет быстрее и с большим функциональным эффектом мобилизовать адаптационные ресурсы организма и повысить в ней компенсаторный эффект [156–160].

Физический аспект рассматривается как часть медицинской реабилитации; предусматривает всевозможные мероприятия по восстановлению работоспособности больных: применение средств ЛФК, физических факторов, мануальной и рефлексотерапии, а также проведение нарастающих по интенсивности физических тренировок в течение более или менее продолжительного времени [76–80].

По убеждению В.В. Ковальчук, А.О. Гусева и соавторов, «основные правила реабилитации пациентов с инсультами должны учитывать необходимость того, чтобы пациент как можно меньше времени проводил лежа горизонтально на спине, так как нахождение в данном положении имеет ряд существенных недостатков – недостаточная респираторная функция, высокий риск аспирации слюной и отрицательное рефлекторное влияние» [102, 154, 183].

Физические упражнения, по мнению С.Н. Попова, «лишь тогда дадут положительный эффект, когда адекватны возможностям больного» [159]. Многими авторами отмечено, «что наибольшая эффективность физической реабилитации по восстановлению двигательных функций достигается в раннем периоде, когда физические упражнения оказывают тренирующее воздействие, повышают адаптационные возможности организма и способствуют профилактике осложнений и лечению инсульта» [2, 13, 18, 19, 154, 184].

Аппаратные методы реабилитации больных инсультом привлекают пристальное внимание исследователей. Так, Г.Е. Иванова, А.Ю. Суворов, А.Н. Старицын предлагают использовать терапевтический тренажер МОТО-мед RECK Medizintechnik, который помогает дозировать механическую нагрузку при выполнении движений и моделировать локомоторные акты движения нижних и верхних конечностей, используется для выполнения низкоинтенсивной циклической работы в аэробном режиме, что способствует адаптации к физической нагрузке [49, 95, 185].

Реабилитация больных, перенесших инсульт, с помощью биоинженерного комплекса является актуальным направлением исследований в области восста-

новительной медицины. Исследователи С.В. Котов, Л.Г. Турбина, А.А. Фролов и др. [186] экспериментально доказали эффективность физических упражнений и воображения движений для восстановления нарушенных двигательных функций у пациентов, перенесших инсульт. Однако при выполнении упражнений не всегда представляется возможным объективно и субъективно оценить контроль за выполнением упражнений и зафиксировать прирост диапазона движений. Авторы предложили использовать такой метод, как интерфейс «мозг – компьютер» (ИМК) на основе электроэнцефалографии (ЭЭГ), который позволяет осуществлять обратную связь при выполнении воображения движений [187, 188]. Интерфейс «мозг – компьютер» устанавливает прямое функциональное взаимодействие между мозгом человека и внешним устройством [189, 190].

Говоря о новых современных технологиях восстановительной медицины, необходимо отметить системы биоуправления с обратной связью, в основе которой лежит регистрация отдельных параметров физиологических функций организма, отражающих деятельность мышц и мозга, нуждающихся в коррекции. Регистрируемые параметры преобразуются в световые и звуковые сигналы. При этом эти сигналы формируются таким образом, чтобы органы зрения и слуха человека могли легко воспринять их изменения в диапазонах требуемой коррекции [191–195]. Таким образом, человек фактически видит и слышит, как функционируют его органы и системы. Следует подчеркнуть, что работу многих из них человек в повседневной жизни может и не ощущать. Демонстрация в виде световых и звуковых сигналов параметров функционирования органов и систем открывает каналы функциональных резервов и создаёт условия для активного использования человеком собственных механизмов саморегуляции для их коррекции. Важным моментом процесса биоуправления является инструкция (словесная или в виде звуковых образов), которая в доходчивой форме (на основе заранее известных эталонных параметров функционирования этого органа или системы) определяет, какими должны быть эталонные параметры. Используя свои функциональные резервы, человек старается изменить исходные параметры в требуемом направлении. Путём неоднократного повторения, т.е. путём тренировки, в центральной нервной системе формируется и закрепляется новая программа управления функциями, которая обеспечивает закрепление требуемого навыка. В основном коррекции подвергаются движения различной сложности и регуляция таких процессов, как электрическая активность мозга [196, 197].

Сегодня ученые предлагают новые подходы по использованию интерфейса «мозг – компьютер», так называемых восстановительных (restorative) интерфейсов, которые могут способствовать восстановлению нарушенных двигательных функций путем реорганизации областей коры головного мозга. Внедрение восстановительных ИМК в клиническую практику тесно связано с развитием и успехами технологии биологической обратной связи и ее использования для целенаправленного афферентного и эфферентного регулирования мозговой деятельности. При использовании интерфейсов с биологической обратной связью в режиме реального времени пользователь получает

визуальную, слуховую или тактильную информацию об активности своего головного мозга и при этом может добровольно изменять, например, определенный паттерн ЭЭГ [198–200].

Исследования позволили выявить корреляции между психическими процессами и сигналами головного мозга, которые возможно зарегистрировать с помощью электроэнцефалографии [33, 140].

Механическая стимуляция опорных зон стоп-аппаратом «Корвит» в режиме медленной ходьбы (75 шагов в 1 минуту), предложенная исследователями О.В. Глебовой, М.Ю. Максимовой, Л.А. Черниковой, выявила положительный эффект – в паретичной ноге произошла нормализация мышечного тонуса, что предотвратило развитие спастичности в разгибателях стопы и способствовало восстановлению навыка передвижения [201].

Большие возможности появились по использованию новейших космических разработок в процессе физической реабилитации. За долгие годы освоения космического пространства накоплен огромный материал о возможностях организма, методах регулирования процессов адаптации к условиям внешней среды, механизмах пространственной ориентации человека, строении и функции вестибулярного аппарата, работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем и др. Особую ценность представляют материалы по изучению влияния микрогравитации (невесомости) и гипокинезии на организм человека. Космонавта после длительного полёта требовалось вернуть в повседневную жизнь. Группой ученых в начале 90-х гг. во главе с А.С. Барером был разработан нагрузочный костюм для космонавта, который использовался во время длительных орбитальных полетов в условиях невесомости. Впоследствии этот костюм явился основой для костюма ЛК-92 «Адели», предназначенного для лечения неврологических больных и для больных, перенесших инсульт. Костюм «Адели» помогает нормализовать движения, оказывает воздействие на двигательные анализаторы.

Принципиально новым направлением в процессе восстановления и реконструкции ходьбы, моделирования движений является применение роботизированных комплексов Eriго и Lokomat. Аппаратный комплекс Eriго представляет собой традиционный стол-вертикализатор, объединенный с роботизированной системой ходьбы. Движения ног соответствуют физиологическому движению бедренного, коленного и голеностопного суставов, что особенно актуально для данного контингента. Результаты тренинга сохраняются в компьютере в цифровом и графическом вариантах, что позволяет проследить динамику показателей у каждого пациента [202–207]. Комплекс Lokomat состоит из роботизированных ортезов ходьбы и системы поддержки тела пациента, комбинированных с беговой дорожкой; при помощи обратной связи помогает оценивать динамику и эффективность тренинга. С.В. Белокопытова отмечает положительный эффект, полученный при использовании компьютеризированных роботов-ортезов Lokomat, которые обеспечивают вначале пассивные движения в тазобедренных и коленных суставах, имитируя шаг, а затем по мере восстановления движений активное участие больного в локомоции увеличивается [208, 209].

Сегодня мы наблюдаем активное внедрение в практику восстановления больных, имеющих двигательные нарушения после перенесенного инсульта и имеющих грубые парезы, реабилитационных робототехнических устройств. Считается, что именно роботы могут обеспечить интенсивную тренировку и многократное повторение движений. Android Burdet, который руководит группой Human Robotics в Imperial College London, демонстрирует прототип iTable – устройство, которое помогает людям, перенесшим инсульт, восстановить двигательную функцию верхних конечностей [3, 19].

Авторы О.А. Мокиенко, Л.А. Черникова, А.А. Фролов и др. предлагают использовать тренировку воображаемого движения для двигательной реабилитации и улучшения двигательной функции [210–212]. По мнению исследователей, воображение движения относится к когнитивно-перцептивным процессам; это мысленное выполнение движения, не сопровождающееся какой-либо периферической (мышечной) активностью. Разделяют визуальное выполнение движения, когда человек сам представляет образ собственного движения, и кинестетическое, когда создается ощущение движений. Воображение движений сознательно активизирует отделы головного мозга, участвующие в движении. Данная методика с успехом использовалась для пациентов, перенесших инсульт и имеющих различные параличи, О.А. Мокиенко, Л.А. Черниковой, А.А. Фроловым и др. Авторы считают, что воображение движения различных частей тела (ноги, руки, языка) сопровождается активацией коры головного мозга по соматотопическому типу, что подтверждается результатами исследований с применением функциональной магнитно-резонансной томографии [211–213].

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТКМС) – метод, основанный на стимуляции магнитным током головного мозга и регистрации изменений электромиографии. Принцип терапевтической магнитной стимуляции заключается в следующем: в магнитном стимуляторе используются кратковременные магнитные импульсы. Возникающее электромагнитное поле высокой интенсивности свободно проникает сквозь одежду, кости черепа и мягкие ткани и воздействует на глубокие нервные центры, периферические нервы, головной и спинной мозг, недоступные для других способов стимуляции.

Наибольшее распространение данный вид воздействия получил для лечения депрессий (в том числе сильно выраженных и фармакорезистентных), тинитуса. Кроме того, имеются очень хорошие, обнадеживающие результаты при восстановлении пациентов, перенесших инсульт. Слабый электрический ток индуцируется в тканях из-за быстро изменяемого магнитного поля. Этот процесс основывается на принципе электромагнитной индукции, изобретенном в 1831 г. английским учёным Фарадеем.

Имеются публикации [204], в которых отмечается положительный эффект влияния ТКМС на восстановление нарушенных после инсульта функций. Наиболее хороший и стойкий результат лечения наблюдается при проведении курса ТКМС на втором месяце восстановительного периода инсульта. Оптимальная продолжительность курса ТКМС составляет 9–10 сеансов. Положительный эффект ТКМС проявляется не только во время проведения курса, но и по его окон-

чании. Данные, полученные А.А. Кузмичёвым, В.П. Михайловым, Т.Л. Визило, свидетельствуют о целесообразности применения ТКМС в лечении больных с ишемическим инсультом с целью активизации механизмов саногенеза [213].

Включение в комплексную реабилитацию больных ишемическим инсультом в остром периоде транскраниальной магнитной стимуляции позволяет улучшить психоэмоциональное состояние, уменьшая показатели тревоги и депрессии, снизить уровень когнитивных нарушений. Транскраниальная магнитная стимуляция достоверно нормализует церебральную гемодинамику в бассейне внутренней сонной артерии на стороне полушария, перенесшего инсульта. Таким образом, ТКМС является важным звеном в комплексе нейрореабилитационных мероприятий как метод компенсации нарушенных функций головного мозга. Анализ различных инновационных подходов показал возможность повышения эффективности физической реабилитации пациентов, перенёсших инсульт, на основе их использования [214–216].

В настоящее время общепринято считать физическую активность важной нефармакологической составляющей реабилитации пациентов. В последние годы как одному из перспективных направлений в системе комплексной реабилитации, в том числе и пациентов, перенесших инсульт, уделяется внимание адаптивной физической реабилитации. Так, в предложенной трехэтапной программе адаптивной физической реабилитации исследователи С.П. Евсеев, Ф.М. Соколова, Н.Е. Иванова доказали эффективность методик адаптивной физической реабилитации, которые включали: модифицированную дыхательную гимнастику, полимодальную сенсорную гимнастику с глазодвигательными упражнениями, упражнения для суставно-мышечных нарушений без зрительного контроля, упражнения для равновесия, удержания позы и постуральных реакций, тренировки функций опоры, равновесия, ходьбы [217]. Г.В. Ковязина предложила программу адаптивной физической реабилитации на позднем периоде восстановления с учетом типа отношения к болезни [218]. В своем исследовании Г.В. Ковязина представила результаты положительных изменений и обратила внимание на то, что эффективности восстановления на позднем периоде реабилитации можно добиться в том случае, если оптимизировать психоэмоциональную сферу, изменить отношение пациентов к занятиям физическими упражнениями. Пациенты должны знать причины возникновения инсульта, сознательно подходить к процессу реабилитации, принять для себя необходимость соблюдения здорового образа жизни, осознать пагубность вредных привычек, если таковые имелись, и на основе знаний сформировать сознательную потребность в самостоятельных занятиях физическими упражнениями в домашних условиях [219–221].

Как правило, последствиями инсульта бывают нарушения высших психических функций и ухудшение когнитивной деятельности пострадавших, т. е. той деятельности, которая отвечает за мыслительную деятельность, оценку ситуации, принятие решений. Именно когнитивные расстройства очень часто становятся основной причиной нарушений повседневной жизни. У больных снижается память, нарушается концентрация внимания, они не помнят названия знакомых предметов, не узнают близких, теряют связь с окружающим миром. Рас-

стройство зрительного восприятия пациентом влечет за собой утрату способности правильно оценивать расстояние, глубину, ориентацию в пространстве. Расстройство когнитивных функций (восприятие и понимание, способность оценивать внешнюю информацию, перерабатывать, запоминать и хранить ее, языковая деятельность, выражение и применение знаний в подходящих для этого ситуациях) может привести к тому, что человек перестанет воспринимать себя как личность [222–226].

К когнитивной сфере относятся знания и умения, которые неразрывно связаны с перцептивной сферой, – восприятие информации (эмоционально-мотивационной) чувствами, переживаниями, побуждениями и поведенческими сферами жизнедеятельности человека [128, 133, 143, 144, 146, 149]. Безусловно, наличие когнитивных, физических, функциональных и социальных нарушений у пациентов, перенесших инсульт, подчеркивает необходимость создания комплексного подхода к физической реабилитации.

В настоящее время физическая реабилитация больных, перенесших инсульт, рассматривается как многокомпонентная модель, которая включает различные направления. Реабилитация больных – важная и неотъемлемая составляющая полноценного лечения при инсультах. Она должна начинаться в первые часы пребывания больного в стационаре, проводиться на фоне по возможности стабилизированного АД и сердечной деятельности и включать в себя пассивную гимнастику паретичных конечностей, их массаж, а если позволяет уровень бодрствования больного, то и логопедические занятия. В дальнейшем к этим мероприятиям присоединяется ЛФК, различные виды физиотерапии, психотерапия. Чжан Хай Цзяо предлагает китайский рефлекторный массаж гуа-ша в комплексной дифференцированной реабилитации больных и отмечает, что после его проведения наблюдалась стабилизация психоэмоционального состояния, сформировалась стабильная мотивация к восстановительным мероприятиям, повысилось качество выполнения двигательных задач, что привело в конечном счете к уменьшению проявлений двигательного дефицита [227].

Мультимодальный подход (комплексное использование медикаментозных средств и немедикаментозных методов), считают Д.Р. Хасанова, Ю.В. Житкова, И.И. Табиев, – это новая парадигма современной постинсультной нейрореабилитации [14, 69, 139, 223]. З.А. Суслина, М.А. Пирадов рассматривают как многокомпонентную модель физическую реабилитацию, сохраняя в качестве приоритетного направления занятия лечебной физической культурой. Именно физическими упражнениями можно воздействовать на патологические проявления организма, заставить работать мышцы, повысить устойчивость во время ходьбы, улучшить двигательные способности, уменьшить болевой синдром и т. д. Физическая активность является поведенческим коррелятором, и ее снижение может приводить к ухудшению многих аспектов физиологических функций, к снижению мобильности и адаптации к внешней среде [1, 19, 100, 101, 131].

Проведенный анализ научных работ по проблеме реабилитации после инсульта показал, что в научной среде физическую реабилитацию выделяют как важную часть любой комплексной программы по реабилитации. Многие авторы

сходятся во мнении о том, что, повышая физическую активность, можно замедлить процесс регресса, а при наличии патологических нарушений и снизить риск повторного инсульта [23, 70, 156, 161].

Отмечая важность двигательной активности, М.А. Соломченко и Д.И. Головкин считают, что на 80 % реабилитация больного зависит от качества работы инструктора по лечебной физкультуре и только на 20 % – от медикаментозного лечения. Чем активнее пациент выполняет физические упражнения, тем быстрее идет восстановление его двигательных функций [224].

Следует отметить, что ЛФК не только мобилизует физические и волевые усилия пациента, но и способствует повышению уверенности в себе, своих силах, что оказывает стимулирующий эффект на процесс выздоровления. Повсеместно признается, что физические упражнения способствуют активизации механизмов «срочной» и «долговременной» адаптации и позволяют нормализовать как основной патологический процесс, так и нарушения, вызываемые гипокинезией.

Таким образом, в процессе реабилитации выделяют три основных этапа: а) госпитальный (стационарный); б) поликлинический; в) санаторно-курортный. На каждом этапе решаются свои задачи.

Согласно современным представлениям, к наиболее распространенным последствиям инсульта, требующим реабилитационных мероприятий, относятся три вида нарушений [18, 131, 162]:

1. Повреждение или дефект (парезы, атаксия, афазия и др.).
2. Нарушение способности (нарушение ходьбы, самообслуживания, коммуникации и др.).
3. Нарушение социального функционирования (нарушение бытовых навыков, трудоспособности, социальной активности и т.д.) [18, 131, 162].

Время после инсульта с точки зрения восстановления функций и задач реабилитации делятся на 4 периода: острый период (первые 3–4 недели); ранний восстановительный период (первые 6 месяцев, особое значение для восстановления движений имеют первые 3 месяца); поздний восстановительный период (от 6 месяцев до 1 года); резидуальный период (после 1 года).

В числе основополагающих принципов организации реабилитации исследователи выделяют:

- необходимость комплексной оценки исходного состояния больного или инвалида с формулировкой реабилитационного диагноза перед началом медицинской реабилитации;
- проведение реабилитации по определенному плану, составленному на основании первичной оценки состояния больного;
- составление при выписке рекомендаций по лечебным, психокоррекционным, социальным мероприятиям, необходимым для проведения на последующих этапах реабилитации.

В научно-методической литературе мы встречаем три уровня реабилитации, достижение которых возможно на основе разных механизмов. К первому уровню относят восстановление, когда нарушенная функция возвращается к исходному состоянию, ко второму уровню – процесс компенсации, когда при наруше-

нии той или иной функции, вызванном повреждением какого-либо звена, функцию разрушенных структур берут на себя здоровые, к третьему уровню – адаптацию, приспособление к дефекту [174, 180, 182–184].

Анализ литературных источников позволил установить, что система мероприятий, направленная на восстановление и реабилитацию после инсульта, должна носить комплексный характер. Авторы исследований предлагают многокомпонентную модель [80], мультимодальный подход [140], междисциплинарный подход [227]. Отмечается, что важной составляющей физической реабилитации остается «физический аспект», а основным средством – физические упражнения, способные не только увеличить физические усилия, но и оказать стимулирующий эффект на нервную систему, повысить психологический фактор, стремление пациента к выздоровлению [86, 108–110].

Проведенный анализ научных работ по проблеме реабилитации после инсульта показал, что в научной среде физическую реабилитацию выделяют как важную часть любой комплексной программы по реабилитации. Многие авторы сходятся во мнении о том, что, повышая физическую активность, можно замедлить процесс регресса, а при наличии патологических нарушений и снизить риск повторного инсульта. Современные технологии, такие как интерфейс «мозг-компьютер», транскраниальная магнитная стимуляция, роботизированные комплексы, тренировка воображаемых движений, открывают новые возможности в реабилитации пациентов после инсульта и могут быть эффективно включены в комплексные программы физической реабилитации.

## **Глава 5. ЗНАЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

---

*В главе проводится обзор литературных источников о значении и основных методических подходах определения двигательного режима в процессе реабилитации после инсульта. Рассмотрены основные принципы использования соответствующего режима движения при организации реабилитации после инсульта на различных этапах реабилитации. Представлена характеристика взаимосвязей периодов реабилитации, периодов лечебной физической культуры и режимов двигательной активности в процессе реабилитации. Дано практическое применение физических упражнений в восстановлении двигательных расстройств после инсульта.*

Эффективность лечебно-восстановительного процесса зависит от рационального построения двигательного режима, предусматривающего использование и рациональное распределение различных видов двигательной активности больного на протяжении дня в определенной последовательности по отношению к другим средствам комплексной терапии. Двигательный режим – один из важнейших факторов лечения, оказывающий огромное влияние на выздоровление, восстановление и течение дальнейшей реабилитации [158–160]. Под двигательным режимом понимается тот или иной объем движений, разрешенный конкретному больному в зависимости от его заболевания, анамнеза жизни, самочувствия и лечебной необходимости. Правильное и своевременное назначение и использование соответствующего режима движения способствует мобилизации и стимуляции защитных и приспособительных механизмов организма больного и его адаптации к возрастающим физическим нагрузкам.

Рациональный режим движения строится на следующих принципах:

- стимуляция восстановительных процессов путем активного отдыха и направленной тренировки функций различных органов и систем;
- содействие перестройке и формированию оптимального динамического стереотипа в ЦНС;
- адекватность физических нагрузок возрасту больного, его физической подготовленности, клиническому течению заболевания и функциональным возможностям организма;
- постепенная адаптация организма больного к возрастающей нагрузке;

– рациональное сочетание и целесообразное применение ЛФК с другими лечебными факторами, применяемыми в комплексной терапии больных на этапах восстановительного лечения: поликлиника – стационар – санаторно-курортное лечение.

В условиях стационара в зависимости от тяжести состояния больного и задач лечения различают [76–80]:

#### *Строгий постельный режим*

Пациенту запрещаются самостоятельные движения, в том числе смена положения в постели. Все гигиенические мероприятия, кормление осуществляются только с помощью медсестры. Лечебные и диагностические манипуляции проводятся в постели. Строгий постельный режим назначается в острую фазу при инфарктах миокарда, переломах позвоночного столба и других заболеваниях с целью создания больному наибольшего покоя.

#### *Постельный режим*

Задачи:

- постепенное совершенствование и стимулирование функции кровообращения и дыхания;
- подготовка больного к следующей, более активной фазе двигательного режима.

Содержание режима:

- постоянное пребывание больного в постели в положении лежа на спине, на спине с приподнятым головным концом кровати, на боку, на животе;
- движения, необходимые для осуществления туалета, питания, изменения положения в кровати, которые проводятся с помощью медицинского персонала;
- при удовлетворительном состоянии возможны активные повороты в кровати (в медленном темпе), кратковременное (2–3 раза в день по 5–12 мин) пребывание в постели в положении сидя, вначале с опорой на подушки, овладение навыком самообслуживания;
- физические упражнения, охватывающие мелкие и средние мышечные группы, и суставы, выполняемые в медленном темпе, с небольшим числом повторений каждого; дыхательные упражнения статического и динамического характера.

#### *Полупостельный режим (палатный)*

Задачи:

- постепенное восстановление адаптации ССС и всего организма больного к физической нагрузке;
- профилактика возможных осложнений.

Содержание режима:

- переход в положение, сидя на кровати с опущенными ногами или на стуле (2–4 раза в день по 10–30 мин);
- при удовлетворительном состоянии и отсутствии противопоказаний передвижение в пределах палаты с последующим отдыхом в положении сидя и лежа;
- пребывание в положении сидя допускается до 50 % всего времени дня;
- полное самообслуживание;
- включение в занятия ЛФ динамических физических упражнений, охватывающих средние и крупные суставы и мышечные группы, дыхательных упражнений; общая продолжительность занятий составляет 12–20 мин; дозировка физической нагрузки индивидуальна.

### *Свободный режим*

Задача – адаптация всех систем организма к возрастающим физическим нагрузкам, нагрузкам бытового и профессионального характера.

Содержание режима:

- свободное передвижение в пределах палаты и отделения, ходьба по лестнице, прогулки по больничной территории;
- использование в занятиях ЛГ динамических и статических упражнений, упражнений с гимнастическими предметами, упражнений в лечебном бассейне (при показаниях), упражнений на тренажерах (при показаниях).

**На поликлиническом и санаторно-курортном этапах различают [76–80]:**

**Щадящий режим (№ 1).** Применяют физические упражнения, соответствующие свободному режиму в стационаре. Разрешают лечебную ходьбу, прогулки, терренкур. Строгая дозировка используемых форм ЛФК.

**Щадяще-тренирующий режим (тонизирующий) (№ 2).** Предполагает возможность участия в экскурсиях, играх (подвижных, с использованием элементов спортивных игр), прогулках по окрестностям санатория.

**Тренирующий режим (№ 3).** Наиболее расширенный. Показаны длительные прогулки (ближний туризм) и участие во всех мероприятиях, проводимых в лечебных учреждениях.

Лечебная физическая культура широко используется в медицинской реабилитации, и ее применение условно делится на соответствующие периоды, характеризующие анатомо-функциональное состояние поврежденного органа и всего организма в целом. В лечебной физической культуре различают три периода (табл. 5.1).

Таблица 5.1

### **Взаимосвязь периодов реабилитации, периодов лечебной физической культуры и режимов двигательной активности**

Периоды медицинской реабилитации (по ВОЗ)	Режимы двигательной активности (по В.Н. Мошкову)	Периоды ЛФК	Отношение общеразвивающих и дыхательных упражнений к специальным упражнениям, %
Больничный (стационар)	Постельный: а) строгий; б) облегченный	Первый (вводный)	75–25
	Полупостельный	Второй (основной)	50–50
	Свободный		
Послебольничный (санаторно-курортное лечение, отделение реабилитации, поликлиника, домашние условия)	Щадящий Щадяще-тренирующий Тренировочный	Третий (заключительный)	25–75

Первый период (вводный) – острый, щадящий, период вынужденного положения, или иммобилизации. Он характеризуется тем, что анатомическое и функциональное состояние органа и всего организма в целом нарушено.

В этом периоде физиологическая кривая нагрузки, как правило, одновершинная, с максимальным подъемом в середине основной части занятия. Отношение дыхательных упражнений к общеразвивающим и специальным – 1:1. Темп выполнения – медленный и средний. В занятие включается 25 % специальных и 75 % общеразвивающих и дыхательных упражнений. Время основной части занятия составляет около  $\frac{1}{3}$  времени всего занятия.

Второй период (основной) – функциональный, период восстановления функций. Он характеризуется тем, что анатомически орган в основном восстановлен, а функция по-прежнему резко нарушена.

В этом периоде физиологическая кривая нагрузки двух-, трехвершинная, исходные положения разные. Отношение дыхательных упражнений к общеразвивающим и специальным – 1:2. Темп выполнения – средний. В занятие включается 50 % специальных упражнений и 50 % общеразвивающих и дыхательных. Время основной части занятия составляет около  $\frac{1}{2}$  времени всего занятия.

Третий период (заключительный) – тренировочный, период окончательного восстановления функций не только пострадавшего органа, но и всего организма в целом. Необходимо постепенно восстановить способность выполнять эти упражнения. В третьем периоде физиологическая кривая нагрузки многовершинная, исходные положения всевозможные. Темп выполнения – медленный, быстрый и средний. Отношение дыхательных упражнений к общеразвивающим и специальным – 1:3–4. В занятие включается 75 % специальных упражнений и 25 % общеразвивающих и дыхательных. Время основной части занятия увеличивается и составляет около  $\frac{2}{3}$  времени всего занятия (табл. 5.2).

Таблица 5.2

**Физиологическая кривая занятия лечебной гимнастикой**

Характеристика физиологической кривой занятия лечебной гимнастикой	Время основной части занятия	Темп упражнений	Соотношение дыхательных упражнений и упражнений на суставы	Характеристика исходного положения
Одновершинная	$\frac{1}{3}$	Медленный	1:1	Лежа
Двух-, трехвершинная	$\frac{1}{2}$	Медленный, средний, быстрый	1:2	Лежа, сидя, стоя
Многовершинная	$\frac{2}{3}$	Медленный, средний, быстрый	1:3–4	Всевозможные (по самочувствию)

Показатели ожидаемой толерантности к нагрузке по мощности, которая должна быть достигнута вовремя субмаксимальных нагрузочных тестов, рассчитываются с учетом пола, возраста, массы тела обследованных и максимального потребления кислорода [76–80].

Выбор нагрузки при аэробных циклических упражнениях вычисляется по формулам, представленным на рис. 5.1.

Формулы для подбора нагрузки при аэробных циклических упражнениях
$220 - \text{возраст пациента} = \text{ЧСС}_{\text{max}}$ (аэробный режим)
$(220 - \text{возраст}) \cdot 0,6 = \text{ЧСС}_{\text{max}}$ (щадящий двигательный режим)
$(220 - \text{возраст}) \cdot 0,7 = \text{ЧСС}_{\text{max}}$ (щадяще-тренирующий двигательный режим)
$(220 - \text{возраст}) \cdot 0,8 = \text{ЧСС}_{\text{max}}$ (тренирующий двигательный режим)
$(140 - \text{ЧСС}_{\text{покоя}}) \cdot 0,6 + \text{ЧСС}_{\text{покоя}} = \text{ЧСС}_{\text{max}}$ пациентов 50–70 лет

Рис. 5.1. Формулы для подбора нагрузки при аэробных циклических упражнениях

Практическое применение физических упражнений в восстановлении двигательных расстройств после инсульта на больничном (стационарном) этапе

На первом этапе задачами кинезотерапии являются: повышение общего тонуса организма; выработка активных движений путём растормаживания и активной стимуляции временно бездействующих нервных центров; предупреждение патологических состояний: стойких двигательных расстройств, контрактур и анкилозов; борьба с повышением мышечного тонуса и синкинезиями; профилактика осложнений в связи с вынужденной гиподинамией; выявление и стимуляция изолированного сокращения парализованных мышц конечностей; восстановление и компенсация двигательных навыков [70, 76–80].

Для восстановления движений у больного, перенесшего инсульт, уже в остром периоде проводят ряд мероприятий, направленных на профилактику осложнений, особенно таких, как повышение мышечного тонуса и развитие контрактур. В частности, профилактика типичной при гемиплегии или гемипарезе контрактуры Вернике – Мана заключается в позиционировании (лечение положением).

#### Лечение положением

С самого начала заболевания рекомендуется коррекция (лечение) положением в виде использования специальных укладок, препятствующих образованию позы Вернике – Мана и развитию дистрофических явлений в суставах.

Выпрямленную поражённую руку отводят в сторону (за голову, вдоль туловища) и укладывают в положение супинации и экстензии с выпрямленными и разведёнными пальцами, большой палец в положении оппозиции. Пальцы выпрямлены или слегка согнуты в среднем физиологическом положении, которое может удерживаться мешочком с песком, лонгетами или специальными шинами, позволяющими удерживать кисть в разгибательном положении и предупреждающими супинаторно-пронаторную установку в локтевом и плечевом суставах.

Для ноги используется следующая укладка: бедро выпрямлено, ротация его (кнаружи или внутрь) устранена, колено согнуто под углом 5–10°, под коленный сустав поражённой ноги подкладывают ватно-марлевый валик, стопе придают положение тыльного сгибания с помощью резиновой тяги или подошвенного противоупора, не более 90° (оптимально – 80°), необходима опора под пальцы. Существует специальное устройство для предупреждения контрактур парализованной ноги, позволяющее фиксировать поражённую ногу в исходном положении – лёжа или сидя и предупреждающее разгибательную контрактуру стопы, ротационную и разгибательную установку в коленном суставе.

Иногда используется «пляжная поза», при которой нога согнута в колене и опирается на пятку, больная нога ротирована кнаружи, колено согнуто под прямым углом, стопа наружной частью лежит на колене здоровой ноги. Подобное положение постепенно приводит к понижению тонуса приводящих мышц бедра.

При вертикальном положении больного рука укладывается на специальную поддерживающую лонгету – косынку. Предплечье полностью должно быть супинировано, кисти, пальцы расположены так же, как при горизонтальном положении.

Процедуру лечения положением повторяют несколько раз в день по 15–20 мин, ориентируясь на субъективные ощущения больного. Болевые ощущения и повышение спастичности служат сигналом к прекращению лечения.

Упражнения в перемене положения предусматривают стимулирование процессов восстановления, подготовку больного к изменениям положения лёжа в положение сидя, а затем – стоя [40, 156, 160, 161, 228].

#### **Пассивные движения и массаж**

В процессе восстановительного лечения существенное место занимает массаж, в процессе которого механическая энергия движений переходит в энергию нервного возбуждения и положительно влияет на нервно-мышечный аппарат. Массаж также усиливает тормозные процессы в ЦНС, снижает болевые ощущения, увеличивает объем и работоспособность атрофированных мышц, активизирует кровообращение в паретичных конечностях. Он назначается на 4–6-й день после стихания острых мозговых явлений. В целях предупреждения контрактур, деформаций и суставных болей иногда уже в первый день занятий проводят массаж и пассивные упражнения. Процедура массажа занимает поначалу 5–7 мин, постепенно время ее доводят до 8–10 мин, понемногу увеличивая силу массажных движений. Массажные движения выполняют поверхностно (лёгкие поглаживания) на поражённых мышцах конечностей (сгибатели и пронаторы руки, разгибатели и приводящие мышцы ноги), в которых обычно наблюдается повышение тонуса. Для остальных мышц конечности массаж может быть более глубоким; кроме поглаживания, применяют растирание и несильное разминание. Критерием при этом служит состояние тонуса массируемых мышц: чем он ниже, тем активнее проводится массаж [228].

Массаж комбинируется с медленным осторожным проведением пассивных движений. Если у больного ещё не проявился повышенный мышечный тонус, нет тугоподвижности (контрактуры), то пассивные и активные движения рекомендуются начинать с дистальных отделов конечностей. Когда возникает повы-

шение мышечного тонуса, тугоподвижность и синкинезия, движения целесообразней начать с крупных суставов.

Проведение пассивных упражнений должно также осуществляться медленно с максимальной амплитудой и не сопровождаться болью или нарастанием тонуса. Необходимо добиваться максимального расслабления спастических мышечных групп. Большую роль в этом играют оптимальная скорость выполнения движений (достаточно быстрая, но не вызывающая спастики) и однонаправленность движений, т.е. выполнение их строго в одной плоскости. Недопустимы резкие пассивные движения в момент растяжения спастически сокращённых мышц, так как они могут вызвать ответное рефлекторное сокращение мышц. Соблюдение этих правил необходимо для постепенного воссоздания у больного адекватной проприоцептивной информации в паретичных конечностях в целях дальнейшего обеспечения активных двигательных актов.

При спастических гипертониях особое внимание уделяют следующим движениям: сгибание и наружная ротация плеча, разгибание и супинация предплечья, разгибание кисти и пальцев, отведение и противопоставление большого пальца руки, сгибание и ротация бедра, сгибание голени (при разогнутом бедре), а также тыльное сгибание и пронация стопы. Всё это проводят лёжа на спине и животе (сгибание голени при фиксации таза) или на боку (разгибание бедра, ротация плеча и т.д.). Позднее пациенту разрешают сидеть, выполняя пассивные упражнения для плечевого пояса. Пассивные движения заканчиваются лечением положением.

#### **Дыхательные упражнения**

Дыхательные упражнения применяются в качестве специальных упражнений, способствующих нормализации кровообращения, как средства снижения общей и специальной нагрузки в процедуре лечебной гимнастики и массаже, а также для обучения больных правильному рациональному дыханию. Кроме того, они преследуют цель профилактики вторичных осложнений и, в частности, последствий постельного режима.

#### *Упражнения в произвольном расслаблении*

Подобные упражнения используются в качестве специальных, а также в качестве средства, расширяющего диапазон моторных умений и навыков. Они способствуют снижению мышечной спастики, оказывают отчётливое тормозное действие на центральную нервную систему. Работа моторного аппарата всецело подчиняется центральной нервной системе: возбуждение моторных центров вызывает сокращение мышц и их тоническое напряжение, а торможение центров обуславливает торможение. Полнота расслабления мышц прямо пропорциональна глубине развивающегося тормозного процесса.

#### *Активные движения*

Вслед за пассивными последовательно добавляются активные движения, вначале здоровой конечностью, затем – паретичной (с посторонней помощью) в различных режимах работы (преодолевающий, статический, уступающий, а также с различной степенью напряжения мышц). Применяемые в первом восстановительном периоде активные упражнения в основном повторяют пассивные и осуществляются либо с посторонней помощью, либо в облегченных усло-

виях. Рекомендуются также упражнения с посылкой импульсов самим больным при отсутствии активных движений (идеомоторные). Активные упражнения не должны вызывать болевых ощущений. Их выполняют в медленном и спокойном темпе без форсирования объема движений. Упражняют преимущественно разгибатели верхней конечности, сгибатели голени и тыльные сгибатели стопы, чтобы препятствовать образованию обычной гемиплегической контрактуры. По мере сглаживания неврологических симптомов следует постепенно подготавливать больного к вставанию, меняя его положение в постели: повороты на бок с возвращением в положение лежа на спине, перевод в положение сидя. Это делают во время процедур ЛГ, а в другое время – с помощью обслуживающего персонала. Приучать больного к положению сидя в постели следует с того момента, как появляются произвольные движения в тазобедренном суставе, но с учетом общего состояния и срока, прошедшего после инсульта [228]. Первое время положение сидя облегчают, обеспечивая упор для спины (стена или подушки), а позднее больному разрешают сидеть на постели с опущенными ногами (рис. 5.2).

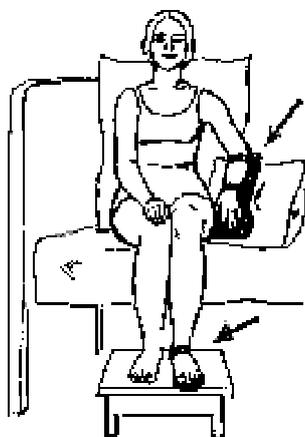


Рис. 5.2. Обучение больного положению сидя в постели

#### *Развитие мышечной силы*

Постепенно и неуклонно следует переходить к задаче по повышению мышечной силы паретичных мышц. Они могут быть спазмированными, а их укрепление с помощью упражнений не только не усиливает спастичность, но, наоборот, способствует ее снижению. Многократные повторения движений с преодолением сопротивления в различных плоскостях и направлениях в двух и более суставах – основные виды упражнений для развития силы. При появлении признаков повышения тонуса в спастических группах мышц необходимо снизить число повторений упражнений и степень мышечного напряжения. Не рекомендуется в этот период применять упражнения с ручными эспандерами, теннисными мячами, т.е. то, что способствует гипертонусу сгибателей кисти и пальцев.

### ***Предупреждение и устранение порочных синергий и синкинезий***

При спастических парезах наблюдается симптом тройного укорочения (одновременное сгибание бедра, голени и стопы), сгибание локтя и приведение плеча – при сгибании кисти или пальцев; ротация бедра кнаружи, выпрямление колена и подошвенное сгибание стопы при ходьбе (ходьба «косца»). Это далеко не полный перечень основных патологических содружественных движений. Предупреждение порочных содружественных движений заключается в следующем: правильном предупредительном лечении положением; обучении пациента принципам и навыкам дозированного и дифференцированного напряжения отдельных мышц или мышечных групп, начиная с минимальных напряжений, что препятствует появлению синергии; обучении пациента контролю за возможным появлением содружественных напряжений и движений в определенных мышцах.

### ***Пассивное подавление синкинезий***

При занятиях лечебной гимнастикой конечности следует придавать положение, препятствующее проявлению синкинезий (при выполнении активных движений ноги фиксировать руки за головой или вытянуть их вдоль туловища, кисти под ягодицы и т.д.).

При выполнении активных изолированных движений одной конечности другая, имеющая склонность к синкинезиям, фиксируется в нужном положении грузом или рукой методиста (например, при выполнении движений ноги рука разогнута в локтевом и лучезапястном суставах, супенирована, несколько отведена и прижата к постели).

При выполнении какого-либо активного движения методист выполняет пассивно противосодружественные движения (например, при активном сгибании здоровой руки в локтевом суставе методист пассивно разгибает паретичную руку).

### ***Активное подавление синкинезий***

Сегменты конечности, произвольные движения которых должны быть исключены, активно удерживаются в нужном положении самим больным (при поднимании ноги больной противодействует сгибанию руки, удерживая её в разогнутом положении).

В занятия вводятся сочетания движений, при которых конечности производят противосодружественные движения (разгибание руки с одновременным сгибанием ноги в коленном суставе, сжатие кисти в кулак с одновременным разгибанием пальцев большой руки и т.д.). Для этого необходимо: сознательное подавление импульсов в мышечных синкинетических группах; ортопедическая фиксация одного или двух суставов, в которых наиболее выражены содружественные движения (лонгетой или эластическими бинтами); активное расслабление синергичных мышц; противосодружественные упражнения и движения при условии соблюдения принципа малых амплитуд.

### ***Специальные упражнения***

В раннем восстановительном периоде восстановление движений в руке при гемипарезах происходит медленнее, чем в нижних конечностях, и не всегда все функции руки восстанавливаются полностью. При гемипарезе поражается и

функция дельтовидной мышцы, а вместе с этим снижается ее укрепляющая плечевой сустав роль; при переводе больного в положение сидя и стоя появляется опасность растяжения капсулы сустава под тяжестью свисающей конечности и выхождения головки плечевой кости из суставной впадины (подвывих сустава). Это может сопровождаться болью в области сустава, напряжением околосуставных мышц, что затрудняет движения.

*Методика укрепления плечевого сустава:* и.п. – лежа на здоровом боку. Сложить ладони, переплетая пальцы таким образом, чтобы I палец пораженной руки находился сверху I пальца здоровой. Методист, стоя перед лицом больного, накладывает свою правую кисть вокруг плечевого сустава, фиксируя таким образом сустав. Локоть пораженной руки при согнутом предплечье он держит левой кистью с тем, чтобы осторожно, без боли, прижать головку плечевой кости к суставной впадине. Это исходная позиция, с установкой которой методист левой рукой производит медленно и плавно 5–20 движений небольшой амплитуды. После выполнения этих движений руку больного фиксируют косынкой (в исходном положении сидя или стоя). Такое же упражнение для руки выполняется и в позднем периоде восстановления, когда нередко возникают контрактуры и повышенный мышечный тонус (поза Вернике – Манна). В этих случаях руку постепенно отводят от туловища (до горизонтального уровня) и методист производит описанные упражнения, фиксируя головку плеча в суставной впадине.

*Упражнение в отведении плеча вперед, вверх и в сторону:* и.п. – лежа на здоровом боку. Одной рукой методист удерживает локоть с согнутым предплечьем в положении пронации, ладонью другой руки удерживает кисть больного в разогнутом положении, а III пальцем отводит I палец в сторону. Приближая головку плеча к суставной впадине, как в предыдущем упражнении, он поднимает руку больного вверх, отводит ее в сторону и назад.

*Упражнение в разгибании руки в локтевом суставе с отведением ее в сторону:* и.п. – лежа на спине. Методист одной рукой держит локоть с наружной стороны, другой поддерживает кисть, но таким образом, что I палец накладывается на ее тыльную поверхность, а остальные пальцы – на ладонную поверхность; I палец пораженной руки нажатием кисти методиста отводится в сторону. Супинацию и пронацию предплечья методист проводит с одновременным распрямлением пальцев и кисти одной рукой, а другой поддерживает руку больного за локоть.

*Облегченное поднятие и опускание руки с помощью* (здоровой руки, шнура или блока) используется с появлением в парализованной руке начальных, даже едва заметных, произвольных движений. Упражнения проводят сначала 1 раз в день (под контролем методиста), а в дальнейшем – 2 раза (второй раз больной выполняет упражнение самостоятельно). Если при проведении пассивных упражнений для руки кисть пораженной руки методист удерживает одной рукой в положении разгибания, а I палец отведенным, то при упражнениях для нижней конечности методист придает стопе нормальное (физиологическое) положение или удерживает ее в положении разгибания. Эти меры необходимы для профилактики синкинезий в кисти и стопе. В ряде упражнений для верхней конечности больному рекомендуется фиксировать пораженную кисть здоровой.

### ***Упражнения для нижних конечностей***

Наиболее типичные упражнения для восстановления движений нижней конечности:

- вращение в тазобедренном суставе;
- приведение и отведение бедра;
- пассивное сгибание в коленном суставе (при разогнутом бедре) в и.п. лежа на боку;
- пассивное сгибание и разгибание в коленном суставе;
- пассивные движения в голеностопном суставе;
- поднимание и опускание ноги с помощью здоровой руки, шнура и блока (последнее целесообразно начинать тогда, когда в ноге появятся заметные произвольные движения).

Еще на постельном режиме каждую процедуру необходимо начинать с упражнений для здоровых конечностей, а затем чередовать их с активными упражнениями для паретичных конечностей и с дыхательными упражнениями, включая паузы для отдыха. Первое время специальные упражнения для паретичной руки и ноги рекомендуется применять только в облегченных положениях и помогать при их выполнении. При повышенной мышечной ригидности активные упражнения следует сочетать с массажем, пассивными движениями и упражнениями на расслабление мышц [228].

### ***Обучение ходьбе***

Подготовка больного к ходьбе должна начинаться еще в период его пребывания в постели; по существу, все упражнения, описанные выше, уже являются такой подготовкой. Дополнительно рекомендуется применять следующее специальное упражнение. И.п. – лежа на спине. Кисти рук с пальцами, переплетенными в «замок», подложены под голову. Методист, держа голени больного в нижней трети, прижимая подошвы к поверхности постели, производит попеременные сгибания ног в коленных суставах. В этом упражнении в центральную нервную систему идут не только проприоцептивные афферентные импульсы с мышц, связок и суставов, но и импульсы с кожной поверхности подошв (имитация самостоятельного передвижения).

Прежде чем овладеть навыком передвижения, больной должен научиться стоять на обеих ногах. При этом необходимо наблюдать, чтобы он приучался распределять тяжесть тела равномерно на обе ноги. Больного нужно научить стоять на одной ноге, сначала на здоровой, а позже – на пораженной (с поддержкой методиста). Затем пациент должен овладеть упражнением типа «шага на месте». В процессе обучения ходьбе необходимо следить за тем, чтобы больной приучался правильно держать среднюю линию своего тела и равномерно распределять его тяжесть на обе стороны [228].

Основная задача во время передвижения – научить больного сгибать пораженную ногу во всех трех суставах, чтобы стопа не «цеплялась» за пол носком. Для этого методист, поддерживая больного, подает команду «Поднять ногу как можно выше, согнуть ее в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах». Для облегчения координации движения ног во время ходьбы целесообразно

пользоваться специальной дорожкой с разметкой постановки стоп. Чтобы больной не забывал выше поднимать ногу, между «отпечатками следов» укладывают брусочки, через которые необходимо перешагивать, используют различные технические средства (ортез, татор и пр.). Для обучения ходьбе применяют «козелки» с твердой опорой для рук, параллельные брусья. Как только больной будет в состоянии самостоятельно передвигаться, полезно дать ему в пораженную руку четырех- или трехопорный костыль, который обеспечивает надежную опору. Чтобы предупредить отвисание пораженной руки и выход головки плечевой кости из суставной впадины во время передвижения, эту руку необходимо фиксировать на косынке. Во время обучения передвижению следует следить за состоянием сердечно-сосудистой системы и строго регулировать отдых в положении сидя [228].

#### ***Реабилитация больных после инсульта на послебольничном этапе***

После лечения в остром периоде инсульта пациенты с дефектами двигательных и речевых функций поступают для специального восстановительного лечения в реабилитационные отделения в стационаре или поликлинике [229]. На данном этапе решаются задачи психологической, моторной и социальной активации больных, а также задачи, определяемые реабилитационной программой с учетом имеющихся отклонений и изменений. Оборудование специальных реабилитационных палат: шведская стенка, шаговая дорожка, стенды с набором бытовых приспособлений, портативные трудовые тренажеры. В режиме дня предусматриваются многократные занятия ФУ: УГГ, ЛГ, самостоятельное выполнение упражнений больным. По мере увеличения его физической активности в комплекс занятий добавляется тренировка навыков самообслуживания и элементы трудовой терапии.

Реабилитационные мероприятия на последующих этапах предусматривают расширение двигательного режима за счет различных форм и методов кинезотерапии. Дозированная ходьба и подъемы по лестнице являются одним из этих средств. При достаточной адаптации больного к физическим нагрузкам и под контролем либо инструктора ЛФК, либо медсестры больные постепенно увеличивают дистанцию и скорость передвижения при дозированной ходьбе, высоту и скорость подъема по лестнице. Темпы нарастания нагрузки в подъемах по лестнице устанавливаются для каждого больного индивидуально в зависимости от его реакции на этот вид нагрузки.

Таким образом, оптимизация восстановительных мероприятий, независимо от характера заболевания, должна базироваться на коррекции факторов, влияющих на ход восстановления организма пациента. В организации кинезотерапии после инсульта необходимо учитывать факторы, препятствующие скорейшему восстановлению нарушенных двигательных функций. Лечебная гимнастика разной степени интенсивности и продолжительности показана практически всем пациентам с последствиями инсульта [228].

Частыми проявлениями после инсульта являются сохраняющиеся двигательные нарушения, которые проявляются в виде парезов и плегий. Так, по данным статистики, двигательные нарушения наблюдаются у 88% пациентов, перенесших инсульт. Довольно часто плегии и парезы сочетаются с другими неврологическими расстройствами: речевыми (при поражении левого полушария),

нарушением чувствительности, мозжечковыми расстройствами и пр. В течение первых месяцев после инсульта у части пациентов начинается развитие контрактур (стойких ограничений движений в суставах). К концу позднего восстановительного периода (т.е. к концу первого года) можно подводить итоги восстановления нарушенных функций и социального статуса (гандикапа) пациентов, перенесших инсульт. Для определения результативности реабилитационных мероприятий и характеристики достигаемого уровня повседневной жизненной активности современными исследователями проблемы инсульта предложен ряд методов. Наиболее информативной, испытанной длительным опытом системой оценки эффективности проводимой реабилитации и определения уровня повседневной жизненной активности является индексированная шкала Бартеля (рис. 5.3).

Индекс повседневной жизненной активности (по Бартелю)		
Компоненты повседневной жизненной активности	Выполняет самостоятельно, баллы	Выполняет с посторонней помощью, баллы
Приём пищи	10	5
Перемещение из постели на инвалидную коляску	15	5–10
Гигиенические процедуры (умывание лица, причёсывание, бритьё, чистка зубов)	5	0
Пользование туалетом	10	5
Купание	5	0
Ходьба по ровной плоскости	15	10
Ходьба по лестнице	10	5
Одевание (включая зашнуровывание ботинок и застегивание, застёгивание застёжки «молнии»)	10	5
Акт дефекации	10	5
Мочеиспускание	10	5

Рис. 5.3. Индекс повседневной жизненной активности (по Бартелю)

Сумма баллов, равная 100, расценивается как вполне удовлетворительный результат реабилитации. Сумма баллов 45–50 свидетельствует о зависимости от окружающих [138, 230–233].

Восстановление двигательных функций после инсульта идет неодинаково. Так, у пациентов с легким и умеренным парезом верхних конечностей в острой стадии наблюдается благоприятный прогноз и уже через 6 месяцев у 71 % больных восстанавливается координация. У пациентов с тяжелым поражением двигательных функций даже через 6 месяцев процесс восстановления происходит только в 40 % случаев. Наконец, только 5 % пациентов, у которых первоначально диагностировался полный паралич, достигают функционального использования верхней конечности [234]. Физические упражнения с использованием современных тренажеров, основанных на принципах биологической обратной связи, являются естественным физиологическим раздражителем для пораженной функциональной системы, что позволяет быстрее и с большим функциональным эффектом мобилизовать адаптационные ресурсы организма и повысить компенсаторный эффект [234].

## **Глава 6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕНСОРНОЙ ПЕРЧАТКИ «АНИКА» ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

---

*В главе на основе обзора литературных источников представлены результаты литературного анализа использования в комплексной физической реабилитации инновационных методик восстановления двигательных функций верхних конечностей. Дано клинико-функциональное обоснование использования сенсорной перчатки «Аника» в комплексной физической реабилитации пациентов после инсульта. На основании результатов проведенного исследования описан опыт применения сенсорной перчатки «Аника» в качестве эффективной составляющей программы комплексного восстановления пациентов после инсульта.*

### **6.1. Особенности двигательных нарушений верхних конечностей после инсульта как медицинская и социальная проблема**

Наиболее частой причиной снижения качества жизни и потери трудоспособности после инсульта являются нарушения двигательных функций верхних конечностей [20, 21, 27, 42, 49, 58, 63, 69, 91, 130]. Моторные нарушения верхних конечностей распространены и поражают примерно 50–70% пациентов в острой стадии. В отдельных исследованиях отмечается, что восстановление функции кисти происходит полностью только в 5% случаев, в 20% случаев конечность полностью не используется. Однако даже при положительной динамике восстановления функции руки наблюдается синдром неиспользования конечности [68, 191, 195, 215, 226].

Верхняя конечность человека считается наиболее развитым и эффективным инструментом-органом, представляя собой сложную кинематическую цепь, состоящую из суставов плечевого пояса, локтевого и лучезапястного суставов и суставов кисти. Самым мобильным суставом во всем человеческом теле является плечевой сустав, обладающий тремя степенями свободы, что позволяет ему совершать движения в трех плоскостях и по отношению к трем основным осям. Мобильность плечевого сустава, помимо возможности к самообслуживанию, также обеспечивает функцию захвата (reaching), позволяя дотягиваться до отдаленных предметов и обеспечивая наиболее удобное положение кисти для непосредственного захвата предмета [14]. Локтевой сустав выполняет две различные

функции: сгибание/разгибание и пронацию/супинацию. Локтевой сустав обеспечивает механическую связь между плечом и предплечьем. Наличие локтевого сустава дает возможность дотянуться кистью до области плечевого сустава и рта.

Нарушение тонкой моторики кисти приводит к затруднениям во многих ежедневных действиях, таких как прием пищи, одевание, личная гигиена, другие повседневные бытовые и «инструментальные» навыки, снижает социальную активность и участие в жизни общества. Всё это влечет значительное снижение независимости пациента, перенесшего инсульт.

За последние годы исследователи [6–8, 169, 170, 226] неоднократно обращали внимание на необходимость восстановления двигательных функций верхних конечностей, обоснованно считая необходимым стандартизацию мероприятий при выборе методов физической реабилитации. Внимание ученых направлено на совершенствование клинических методов диагностики и оптимизации тактики физической реабилитации двигательных нарушений у пациентов после инсульта. Так, в работе [217] представлена программа снижения боли в плече и разработан алгоритм восстановительного лечения, позволяющий дифференцированно назначать средства физической реабилитации в зависимости от степени выраженности при постинсультной боли в плече.

Диагностика нарушений тонкой моторики кисти является частью реабилитационной оценки, важным показателем восстановления после органического поражения мозга. Попытки объективизировать двигательную активность верхней конечности предпринимались исследователями неоднократно. Была научно обоснована эффективность инструментальных методов оценки движений верхних конечностей, таких как:

1. Метод электромиографии [235, 236].
2. Метод коррекции двигательных нарушений функции верхней конечности с использованием устройства для целенаправленного восстановления движений в руке и гониометрической оценки движений в суставах верхней конечности [237–239].
3. Метод акселерометрии – контроля суставных углов человека в момент совершения двигательных действий и регистрации данных с акселерометрических датчиков с последующей обработкой [240–242].
4. Оригинальный метод диагностики тонкой моторики кисти с использованием сенсорной системы «Мульти-тач» [243, 244].

Экспериментально было доказано, что у больных, перенесших инсульт с синдромом центрального гемипареза, стандартизованный показатель разведения пальцев реагирует на изменение двигательной функции пальцев кисти и система «Мульти-тач» может использоваться для динамической оценки результатов.

По данным многих исследований, наиболее частым дефицитом после инсульта является гемипарез контрлатеральной верхней конечности, причем более 80% пациентов с инсультом испытывают это состояние остро, а у 40% парез верхней конечности сохраняется пожизненно [14, 121, 138]. Общие проявления двигательного нарушения верхней конечности включают мышечную слабость

или контрактуру, изменения мышечного тонуса, слабость суставов и нарушение двигательного контроля. Эти нарушения приводят к инвалидности в обычных действиях, таких как достижение, подбор предметов и удержание предметов [116, 122].

Согласно исследованиям G.B. Prange, Sh.M. Nijenhuis, S.M. Kersten [245], двигательные нарушения при инсульте характеризуются не только снижением мышечной силы, но и нарушением произвольной двигательной активности вследствие повреждения сложных двигательных программ, обеспечивающих моторную функцию [246]. Наблюдается расстройство координации: деятельность мышц не согласуется между собой в должном временном и/или силовом отношении [246]. Нарушение регуляции движений проявляется несоответствием моторной команды мышцам и возникшим в результате движением. По данным M. Franceschini, F. La Porta, M. Agosti, M. Massucci, через 6 месяцев после инсульта примерно у 2/3 больных имеются остаточные явления различной степени выраженности, ограничивающие активность в повседневной жизни [247]. Приобретенные нарушения приводят к стойкой утрате трудоспособности, снижают качество жизни и влияют на психологическое и эмоциональное состояние пациента и его родственников [248]. Следует также отметить у ряда пациентов наличие писчего спазма – формы дистонии с вовлечением мышц кисти и избирательным расстройством моторики руки, приводящего к изолированному нарушению акта письма [55, 92, 173].

Из-за нарушений образа схемы тела и потери чувствительности некоторые люди могут испытывать дополнительные затруднения: неспособность эффективно обращаться с вещами и предметами; постуральные нарушения (отклонения туловища вбок); неспособность узнавать знакомые предметы на ощупь по их форме, размеру, структуре, если делать это пораженной рукой, не глядя; трудности в определении правой / левой сторон; трудности в распознавании собственных пальцев; трудности в выполнении инструкций тела [173, 243]. Ощущение важно для безопасности, даже если есть адекватное моторное восстановление. Кроме того, подвывих суставов и мышечные контрактуры могут привести к ноцицептивной костно-мышечной боли. Так, после перенесенного инсульта боли в конечностях на стороне пареза наблюдаются у 9–84 % больных, из них у 9–52 % отмечается постинсультный болевой синдром в плече [202].

Одной из причин изменения биомеханики при периферическом болевом синдроме плеча, считают Ф.В. Бондаренко, М.Р. Макарова, Е.А. Турова, является спастичность параартикулярных мышц плечевого сустава. Спастичность – двигательное расстройство, характеризующееся увеличением мышечного тонуса и гиперрефлексией, возникающее в результате возбуждения рефлекса растяжения [249].

Для успешного восстановления функции руки [20, 154, 155, 191] применяется комплекс физических упражнений, состоящий из набора упражнений, направленных на:

- усиление мышечной силы и увеличение объема движений в суставах;
- снижение и нормализацию повышенного мышечного тонуса;

- устранение патологических содружественных движений;
- улучшение координационных возможностей;
- уменьшение расстройств чувствительности;
- обучение комплексным навыкам бытового самообслуживания.

В качестве эффективного метода для восстановления мышечной силы необходимо использовать упражнения с сопротивлением и активное надавливание здоровой руки или при помощи специального устройства на паретичную руку. Эффективность таких упражнений была доказана во время занятий с 500 пациентами. Исследователи считают, что данная техника может быть интегрирована в процесс реабилитации после инсульта с целью улучшения двигательных нарушений плечевого пояса [250–253].

Эффективность использования нейродинамического метода кинезотерапии в реабилитации после инсульта была доказана исследователями Н.Р. Халиуллыным и А.В. Речкаловым в результате проведенного ими 4-недельного курса реабилитации с включением процедур нейродинамического метода кинезотерапии, а также комплексного использования физиотерапевтических технологий, лечебного массажа и сеансов трудотерапии [236]. По завершении курса у пациентов отмечалась детонизация мышечного аппарата, увеличение объема движений в суставах, возрастание переносимости физической нагрузки, что свидетельствовало о положительном эффекте применяемых методов восстановления [252]. В работе Е.В. Телегиной представлены положительные результаты анализа динамики функциональных тестов, показатели шкалы мышечной силы и теста кистевой динамометрии при включении в лечебный комплекс физических тренировок занятий на аппарате с БОС [253].

Исследователь Т.Е. Христова доказала эффективность восстановления двигательной функции у больных зрелого возраста при комплексном использовании лечебной гимнастики, магнитотерапии и теплолечения больших суставов пораженных конечностей. Экспериментально было установлено, что использование этих средств у больных приводит к увеличению объема движений в тазобедренных и плечевых суставах: пассивных на 15–20%, активных на 10–30%; силы мышц на 10–30%; улучшению показателей двигательной активности по шкале Vobaht [254].

В последние годы большой популярностью для снижения контрактурных проявлений пользуется метод постизометрической релаксации – пассивного растяжения мышц. Именно этот метод после процедуры теплолечения для восстановления двигательных функций и доказал высокую эффективность постизометрической релаксации для снижения боли и увеличения амплитуды движений в плечевом и локтевом суставах [255–258].

В научных публикациях рассматриваются последние технологические вмешательства в реабилитации после инсульта, включая неинвазивную стимуляцию мозга, обучение с помощью роботов и погружение в виртуальную реальность [49, 63, 69, 245].

Сегодня в современную реабилитационную практику внедряются инновационные разработки и аппаратные методы для восстановления двигательных

нарушений, в том числе и верхних конечностей [95, 97]. Так, терапевтический тренажер МОТО-мед RECK Medizintechnik, который позволяет не только дозировать механическую нагрузку при выполнении движений, но и моделировать локомоторные акты движения нижних и верхних конечностей, используется для выполнения низкоинтенсивной циклической работы в аэробном режиме; способствует адаптации к физической нагрузке [245].

Ключевая цель системы для реабилитации верхних конечностей – воздействие на пораженную область мозга пациента соответствующими стимулами. Они представляют собой повторяющиеся функциональные движения, которые должны выполняться в конкретном порядке. Воспроизвести его должным образом и обеспечить скорейшее восстановление движений после инсульта способна только современная роботизированная система [49, 69, 245].

Система для реабилитации верхних конечностей способна точно повторять многие комбинированные движения в короткие сроки, что делает ее незаменимой составляющей восстановительного процесса. При обычной лечебной гимнастике пациент может выполнять 30–40 повторений в час, а роботизированная система помогает ему выполнить от 300 до 500 движений. Восстановление руки после инсульта происходит намного быстрее благодаря большому количеству повторяющихся движений, а особенно – точности их выполнения. Современные роботизированные системы для восстановления верхних конечностей, такие как iTable, Android Burdet и др., – это современный подход целенаправленного обучения движениям верхних конечностей у пациентов, страдающих от гемиплегии. Данные системы успешно применяются в центрах реабилитации [204, 207, 259–261].

Сегодня в мировой практике реабилитации больных, имеющих двигательные нарушения после перенесенного инсульта и имеющих грубые парезы, широко используются реабилитационные роботы, например, Android Burdet, который руководит группой Human Robotics в Imperial College London, демонстрирует прототип iTable устройства. Считается, что именно роботы могут обеспечить интенсивную тренировку и многократное повторение движений и помочь людям, перенесшим инсульт, восстановить двигательную функцию рук [259–261].

Ежегодно в мире появляются новые технологии по использованию роботов для восстановления верхних и нижних конечностей: манипулятор GENTLE/s, разработанный University of Reading (Великобритания); манипулятор ARMguide, разработанный Rehabilitation Institute of Chicago; манипулятор Manipulandum, разработанный Rehabilitation Institute of Chicago. Воздействия с помощью рассмотренных выше роботов относят к механотерапии.

Японская компания Matsushita разработала роботизированную систему, которая помогает в восстановлении двигательных функций у частично парализованных людей. Её действие устроено таким образом, что когда человек, имеющий паралич одной руки, выполняет движения здоровой рукой, то парализованная рука делает то же самое движение, но за счет компрессоров, которые заменяют функции мускулатуры. Таким образом, повторяя движения здоровой руки, человек при использовании роботизированной системы может тренировать свою

больную руку до восстановления нормального функционирования конечности [259–261].

Реабилитацию больных, перенесших инсульт, с помощью биоинженерного комплекса предлагают исследователи С.В. Котов, Л.Г. Турбина, А.А. Фролов и др. Они экспериментально доказали эффективность физических упражнений и воображения движений для восстановления нарушенных двигательных функций. Однако при выполнении упражнений не всегда можно объективно и субъективно провести контроль за выполнением упражнений и увидеть прирост диапазона движений. Авторы предложили использовать интерфейс «мозг-компьютер» на основе электроэнцефалограммы, который позволяет осуществлять обратную связь при выполнении воображения движений [200, 201, 262–265]. Так, интерфейс «мозг-компьютер» устанавливает прямое функциональное взаимодействие между мозгом человека и внешним устройством. Исследования позволили выявить корреляции между психическими процессами и сигналами головного мозга, которые возможно зарегистрировать с помощью электроэнцефалографии [64, 189, 194, 234].

По мнению специалистов, медицинские роботы в сравнении с другими аппаратными средствами имеют ряд преимуществ [64, 189, 194, 259–269]. Это быстрая перепрограммируемость, высокая точность повторения движений, неутомимость, отсутствие субъективных факторов (добросовестность), дружественный интерфейс (психоэмоциональный контакт), партнёрство (для детей вовлечение в игры, в разнообразные движения, например в утреннюю зарядку), а также адаптация к индивидуальным особенностям человека (позиционно-силовое управление), наличие интеллекта (накопление опыта, анализ, генерация программ), повышенная безопасность за счёт адаптации и интеллекта.

Комплекс реабилитационных мероприятий с применением механотерапии с биологической обратной связью показал свою эффективность при восстановлении моторной функции и повседневной активности верхней конечности, прежде всего у лиц с лёгкой степенью нарушений, – улучшение речи в первые два месяца заболевания у пациентов, не достигших пожилого возраста с высокой мотивацией к реабилитации [270–274].

На основе проведенного исследования А.С. Клочков, А.Е. Хижникова и другие отмечают, что тренировка с применением виртуальной биологической обратной связи «Habilect» на базе инфракрасного сенсора Microsoft Kinect является эффективным методом реабилитации после инсульта, способствующим улучшению двигательной функции руки. Данный метод может быть полезным дополнением к традиционной реабилитации [211, 274].

Создание виртуальной реальности (VR) – интерфейса – позволяет человеку взаимодействовать с компьютером и «погружаться» в создаваемую им среду, а также интерактивные видеоигры. С помощью компьютерных программ – симуляторов реальной жизни больные после инсульта могут практиковаться в выполнении различных действий, недоступных в условиях стационара [49, 69, 245, 265–269].

Однако, несмотря на то, что исследования в области виртуальной реальности выглядят многообещающими, исследователи отмечают необходимость дальнейшего улучшения отслеживания движений и графической составляющей виртуальных пространств, разработки методик нейрореабилитации в виртуальной реальности при конкретных нозологических формах заболеваний, изучения действия виртуальной реальности на головной мозг и зрительный анализатор.

Уточняя терминологию А.С. Ключкова и профессора Л.А. Черникова, считается, что *роботизированными* являются устройства, снабженные двигателями для обеспечения необходимого движения или помощи, обладающие антропоморфностью (схожестью с живым организмом или его частью), а также интерактивностью, т.е. способностью изменять стереотип своей работы в зависимости от условий окружающей среды, основываясь на показателях встроенных датчиков. *Механотерапевтическими* являются тренажеры, обладающие двигателями для обеспечения запрограммированного движения; они могут быть снабжены датчиками и использовать принцип биологической обратной связи [202, 211, 212].

Особую сложность во время двигательной реабилитации руки вызывает восстановление мелкой моторики кисти. Филогенетически сформировавшаяся форма кисти выполняет статическую, динамическую и сенсорную функции. Вытянутая вперед рука, открытая, с прямыми пальцами служит лопатой, совком; согнутые пальцы – крючком, щипцами, более сложная функция – захват. При выполнении захвата человек в зависимости от цели движения, характера объекта (размер, масса, форма, консистенция) образует из кисти новый механизм, создает новые позы. В основе разнообразных движений лежат шесть видов захвата: крючковой, межпальцевой, плоскостной, щипковый, цилиндрический, шаровой [276].

Точность и прочность захвата осуществляются не только всеми отделами кисти – пальцами, кистью, запястьем, но в значительной мере зависят от функции надплечья плеча, локтя, предплечья. Захватывание и удержание предметов – это сложный двигательный акт, который состоит из ряда подготовительных моментов [276].

Некоторые из существующих роботизированных и механотерапевтических тренажеров имеют возможность тренировать цилиндрический захват кисти посредством датчиков в рукоятке устройства и системы биологической обратной связи (БОС). Однако у пациентов с высоким мышечным тонусом в сгибателях пальцев и отсутствием активного разгибания пальцев тренировка на данных тренажерах становится невозможной. Для роботизированной тренировки функции цилиндрического захвата в 2009 г. был разработан реабилитационный робот-экзоскелет руки (Hand Exoskeleton Rehabilitation Robot – HEXORR), предназначенный для разработки всех пальцев руки и возвращения пальцам кисти полного объема движений. S.B. Godfrey, Sasha & C.N. Schabowsky [et al.] разработали программу терапии с использованием робота для реабилитации экзоскелета рук (Hand Exoskeleton Rehabilitation Robot – HEXORR), который способен компенсировать тонус, чтобы помочь пациентам открыть паретическую руку [85, 227, 267, 277–281]. Система может перемещать руку пользователя, помогать движению, разрешать свободное движение или ограничивать движение для соз-

дания статической силы. Эти параметры в сочетании с интерактивной игрой виртуальной реальности повышают мотивацию пользователя.

Клинические эффекты использования HEXORR для двигательной терапии в реабилитации после инсульта были доказаны исследователями S.B. Godfrey, R.J. Holley, P.S. Lum, в задачу которых входило количественно оценить клинические преимущества использования робота для реабилитации рук с экзоскелетом [280]. HEXORR может осуществлять как пассивную тренировку, так и пассивно-активную, во время которой двигатели работают во вспомогательном режиме, оценивая с помощью датчиков-потенциометров, какую именно помощь необходимо оказать пациенту для достижения полного объема сгибания или разгибания [85, 269].

Развитие робототехники и компьютерных технологий с внедрением виртуальных игровых стратегий открыло новые перспективы для восстановления функций верхних конечностей благодаря использованию биологической обратной связи посредством привлечения самого пациента. Одним из современных роботизированных средств с БОС является лечебно-диагностический комплекс Con-trex, включающий два модуля (мультисуставных) и модуль для стимуляции движений. При использовании комплекса исследователи получили высокие результаты восстановительного характера и рекомендовали его включить в комплексную реабилитацию. Главным преимуществом данной методики, считают ученые, является возможность длительного дозированного и безболезненного выполнения пассивных движений [99].

Включить в комплексную реабилитацию пациентов после инсульта, имеющих паретичную руку в раннем и позднем восстановительном периоде, тренировку в виртуальной среде на основе биологической обратной связи, на базе инфракрасного сенсора Microsoft Kinect предлагают исследователи А.С. Клочков, А.Е. Хижникова, А.М. Котов-Смоленский и др. [211, 274]. Эффективность системы «Habilet», которая включена в программу реабилитации помимо использования ЛФК, была доказана после двухнедельной тренировки при помощи оценки по различным шкалам: Фугл-Мейера (FMA), Action Research Arm Test (ARAT), модифицированной шкале Эшворта (MAS) до и после курса реабилитации, которые показали улучшение двигательной функции руки [275–278].

Исследование влияния роботизированной терапии и реабилитационных тренировок на восстановление моторики после инсульта находит отражение в работах многих авторов. Зарубежные исследователи доказали, что тренировка силовых качеств верхних конечностей после инсульта может благотворно сказаться не только на силе, но и на двигательной активности [279–281]. Используя робота ARMin, ученые измерили изометрическую силу в движениях руки с участием шести суставов и отметили наличие корреляции между силой и двигательной функцией руки, оценили полученные результаты с помощью ручного динамометра; также было отмечено, что прирост силы при роботизированной тренировке меньше по сравнению с выполнением обычных силовых упражнений, хотя улучшение двигательной функции было выше. Таким образом, при тренировке с использованием робототехники больше улучшились двигательные функции по сравнению с силовыми

упражнениями. В то же время было отмечено, что традиционная терапия показывает более высокую связь между двигательной функцией и силой.

Одним из широко применяемых методов в комплексной реабилитации является зеркальная терапия, направленная на восстановление парезов. Согласно исследованиям K. Sathian, A. Greenspan, S. Wolf [281], люди с ампутированной конечностью могут ощущать движение фантомной конечности при наблюдении за движениями неповрежденной руки в зеркальном отражении. Такая визуальная обратная связь может быть полезна при реабилитации пациентов с гемипаретическим синдромом. Описан успешный опыт применения зеркальной терапии в постинсультной реабилитации пациента с нарушением функционального использования верхней конечности, вызванным соматосенсорным дефицитом. Зеркальная терапия способствовала использованию стратегии моторного копирования (бимануальные движения) и последующему переходу к принудительному использованию пораженной руки, что в итоге привело к увеличению ее функционального использования [282, 283]. Предполагается, что механизмы, лежащие в основе эффектов зеркальной терапии, связаны с активностью зеркальных нейронов, которые возбуждаются как при выполнении моторного акта, так и при наблюдении за действиями другого человека [284–286].

Считается, что зеркальная визуальная обратная связь (MVF, иллюзорное восприятие движения в одной руке при просмотре движущейся противоположной руки в мегамагнитальном зеркале) способствует восстановлению малоадаптивных нейрофизиологических процессов, лежащих в основе таких состояний, как сложный региональный болевой синдром и фантомная конечность боли, и оказывает положительное влияние на процессы пластической обработки мозга, вызывающие моторное восстановление после инсульта. Однако точный способ ее действия остается неясным [286–290]. Преимуществом «зеркальной терапии» является ее легкость и возможность использования в домашней терапии. «Зеркальная терапия» способствует стимуляции моторного восстановления.

Одним из основных механизмов, препятствующих восстановлению движения в руке, является формирование патологических синергий. В процессе восстановления на фоне двигательных тренировок, как правило, происходит перестройка патологической синергии за счет увеличения объема «выгодных» компонентов движения. Согласно теории «целенаправленного подхода» или «целенаправленного двигательного переобучения», предложенной Carr и Shepard [283], основной задачей реабилитации больного является восстановление его двигательных функций, максимально приближенных к тем, которые он имел до момента возникновения у него неврологических нарушений.

Согласно исследованиям E. Taub [et al.] [122, 284], пациенты, перенесшие инсульт, склонны использовать здоровую руку даже при наличии легкого пареза. В то же время пациенты с грубым и выраженным парезом зачастую сильно ограничены в активных двигательных тренировках из-за того, что не могут преодолеть вес паретичной руки. Как известно, для успешного восстановления движений необходимо проведение тренировок в среде, максимально приближенной к реальной, активное участие пациента, а также наличие интерактивной обратной связи, позволяющей

пациенту контролировать правильность выполнения двигательной задачи и корректировать собственные усилия. Проблема тренировки пациентов с грубыми парезами и необходимость в устройстве, обеспечивающем разгрузку веса для полноценной тренировки активных движений, послужили толчком к развитию механотерапевтических и роботизированных устройств с функцией разгрузки веса паретичной руки. Широкое распространение получили такие виды реабилитационных направлений, как робото-, механотерапия и виртуальная реальность. Как показали исследования, механотерапия позволяет обеспечить большее количество повторений и воспроизводимость выполняемой задачи. В свою очередь, технология виртуальной реальности используется для достижения большей интенсивности тренировок на фоне усиления обратной сенсорной связи и создания индивидуального виртуального пространства для каждого больного в соответствии с его двигательными возможностями [49, 196, 245, 254].

Роботизированные тренировки так же эффективны, как и обычные тренировки по снижению мышечного тонуса в сочетании с ботулиническим токсином у пациентов с хроническим инсультом со спастичностью. Однако только тренировка с помощью робота способствовала улучшению мышечной силы. Анализ и качественный контроль данных, выполненные в экспериментальной группе, показали улучшение активности мышц-агонистов при выполнении задачи «рука в рот» [291].

Одним из наиболее распространенных и успешно применяемых механотерапевтических тренажеров, оснащенных системой разгрузки веса руки и виртуальной реальности, является Armeo Spring компании Hocoma [291].

Тренажер представляет собой экзоскелет с пятью степенями свободы (все степени, кроме классического отведения), пружинной системой разгрузки веса руки и виртуальной обратной связью, представленной мини-играми, имитирующими основные бытовые функции, не оснащенный роботизированными приводами. Однако, несмотря на большое количество исследований в применении комбинированной терапии на механотерапевтическом устройстве с разгрузкой веса руки и виртуальной реальностью, остается неизученным вопрос о возможности применения данного комплекса для коррекции патологической сгибательной синергии в руке у постинсультных пациентов. Несомненно, важным является также отсутствие в современной литературе данных о клинических маркерах и количественной оценке выраженности патологической двигательной синергии. Определение маркеров и оценка данного параметра могут стать универсальным инструментом в руках невролога для определения тактики ведения пациента и его двигательного потенциала на разных сроках восстановления после инсульта. В настоящее время Европейская сеть по робототехнике для нейрореабилитации, финансируемая действием Европейского сотрудничества в области науки и техники (COST), разрабатывает руководящие принципы и научно обоснованные рекомендации для оценки состояния верхней конечности в неврологических условиях.

В последние годы для восстановления двигательной функции используют виртуальную реальность и интерактивные игры. Эффективность такого подхода в реабилитации по сравнению с альтернативным вмешательством рассматривают В. Lange, S. George, J. Deutsch, G. Saposnik, M. Crotty [291], которые дока-

зали, что использование виртуальной реальности и интерактивных видеоигр не было более выгодным, чем обычные терапевтические подходы для улучшения функции верхних конечностей. Виртуальная реальность может быть полезна для улучшения функции верхних конечностей и повседневной жизнедеятельности при использовании в качестве дополнения к обычному уходу (для увеличения общего времени терапии). Высокий уровень вовлеченности и мотивации, наблюдаемый в ВР, может привести к улучшению соблюдения пациентами режима лечения и лучшим результатам лечения. Потенциал ВР по повышению нейропластичности и реорганизации мозга может существенно повлиять на восстановление после инсульта, может способствовать перестройке нейронной связи, вовлекая людей, переживших инсульт, в сложные и стимулирующие виртуальные среды и улучшая двигательные и когнитивные функции. Синтез различных исследований показывает, что иммерсивная и интерактивная природа ВР предлагает уникальную платформу для вовлечения пациентов в процесс их восстановления [292, 293].

Упражнениями для верхних конечностей часто пренебрегают во время постинсультной реабилитации. Было показано, что видеоигры полезны для создания условий, в которых пациенты могут практиковать повторяющиеся, функционально значимые движения и вызывать нейропластичность. Дизайн видеоигр часто фокусируется на ряде фундаментальных принципов, таких как вознаграждение, цели, вызов и концепция осмысленной игры; эти принципы важны при разработке игр для реабилитации. В дополнение к этому было предпринято несколько попыток укрепить взаимосвязь между дизайном коммерческой игры и реабилитационным игровым дизайном, первый из которых дает представление о факторах, которые могут повысить мотивацию и взаимодействие с последним.

Кокрановский обзор позволил проанализировать эффективность воздействия терапевтических методик с использованием виртуальной реальности на восстановление моторики, походки, баланса, когнитивных функций и активности повседневной жизни (ADL) у пациентов с инсультом, при этом обнаружилось, что особенно для лечения верхних конечностей подход ВР дал лучшие функциональные результаты, чем обычная терапия [294]. Было показано, что игра имеет множество положительных поведенческих и физиологических эффектов, приводящих к значительным улучшениям в когнитивных, моторных и аффективных измерениях. Нейрофизиологически увеличение физического движения, возможности для двусторонней активности и увеличение биологической обратной связи могут помочь вызвать нейропластичность. Влияние нейропластических адаптаций в мозге после инсульта через поведенческий / моторный опыт имеет важное значение для защиты оставшихся нейронов и выработки / укрепления нейронных связей [295].

Профессор С.Н. Деревцова в своем исследовании доказала эффективность использования костюма «Айвенго» для восстановления движений в паретичной руке у мужчин работоспособного возраста, перенесших инсульт, в позднем постинсультном периоде. После использования лечебного костюма у мужчин II периода зрелого возраста астенического соматотипа объем движений максимально увеличился в плечевом суставе при сгибании, разгибании и отведении плеча и составил от 17 до 29%. В плечевом суставе при вращениях плеча кнутри

и кнаружи и в локтевом суставе при сгибании, пронации и супинации предплечья амплитуда движений увеличилась всего на 7–12 % [295].

В своем исследовании Е.В. Телегина проанализировала комплекс реабилитации пациентов с нарушением функции кисти после перенесенного ишемического инсульта на основе использования современных технологий с биологической обратной связью и транскраниальной магнитной стимуляции и доказала эффективность такой стратегии по непосредственным и отдаленным результатам, а также критериям качества жизни [253].

Таким образом, современные компьютерные технологии, аппараты с биологической обратной связью все чаще включаются в комплексную программу физической реабилитации пациентов с нарушениями верхних конечностей, а полученные результаты свидетельствуют об эффективности их использования.

## **6.2. Возможности использования сенсорной перчатки «Аника» в программе реабилитации**

Для восстановления функции кисти используются такие аппараты, как реабилитационная перчатка с БОС «Аника» (Россия) и аппарат с расширенной БОС HandTutor™ (Израиль). Опубликованные научные работы указывают на их более высокую эффективность по сравнению с традиционными методами кинезиотерапии [196, 254, 275].

Сенсорная перчатка – это перчатка с датчиками, передающая односторонней силомоментной отрицательной обратной связью углы пальцев, ориентацию ладони человека – оператора на ладонь, пальцы робота-андроида (манипулятора). Сенсорные перчатки состоят из каркаса, датчиков угла фаланг пальцев, 3D-гироскопа. Пьезогироскоп приводами ладони робота-андроида передает ей ориентацию ладони оператора в тройной системе координат [275]. Известна сенсорная перчатка оператора телеуправляемого космического андроида SAR-400 российской фирмы «Андроидные роботы». Группа российских ученых разработала инновационный аппарат – «спасительную перчатку» – сенсорную перчатку «Аника». Изобретение включает в себя компьютерную программу и перчатку-тренажер с множеством датчиков. Они фиксируют движения в области кисти, предплечья и в фалангах пальцев и передают всю информацию на компьютер. Перчатка помогает диагностировать поврежденную руку: изучить объем пассивных и активных движений пальцев, запястья и предплечья. Затем компьютерная программа анализирует полученные данные и предлагает упражнения разной сложности для реабилитации [275].

В рамках данного исследования была сформирована выборка из 28 пациентов с диагнозом «последствия ишемического инсульта в раннем восстановительном периоде». Участники были рандомизированы в две равные группы: экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ), каждая из которых включала 14 субъектов. Гендерный состав выборки был смешанным, возрастной диапазон варьировался от 31 до 80 лет. Средний возраст участников составил  $60,89 \pm 11,92$  лет с 95 % доверительным интервалом от 56,27 до 65,51 лет.

В исследовании применялась сенсорная перчатка «Аника» в качестве инструмента оценки и реабилитации.

Обе группы получали медикаментозную терапию, нейрореабилитацию, механотерапию и физическую реабилитацию. Контрольная группа состояла из пациентов ( $n = 14$ ), занимающихся ЛФК по традиционной методике, принятой в неврологической практике. В экспериментальной группе ( $n = 14$ ) в программу занятий ЛФК были включены тренинги с использованием сенсорной перчатки «Аника». Во всех группах занятия проводились 1 раз в день ежедневно по 30–45 мин в течение 21-дневного курса.

Оценка мышечных усилий при совершении движений (лучезапястного, локтевого и плечевого суставов) по шестибалльной шкале позволила распределить пациентов по степени пареза в различных сегментах: лучезапястном, локтевом и плечевом (рис. 6.1–6.3).

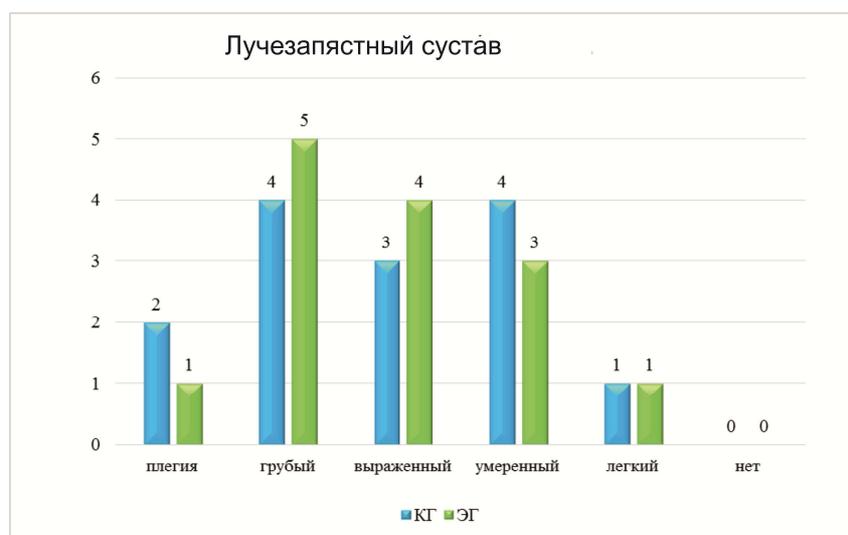


Рис. 6.1. Диаграмма оценки мышечной силы лучезапястного сустава пациентов по шестибалльной шкале

Проводилось также сравнение объема движений здоровой и пораженной стороны в процентах. Состояние плегии в лучезапястном суставе наблюдалось в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 1 пациента, состояние грубого пареза – в КГ у 4 пациентов и в ЭГ у 5 пациентов; выраженный парез – в КГ у 3 пациентов и в ЭГ у 4 пациентов; мышечная сила как умеренная – в КГ у 4 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов. По одному пациенту в каждой группе имели легкую степень пареза (см. рис. 6.2).

При анализе мышечной силы локтевого сустава состояние плегии наблюдалось по одному пациенту в КГ и ЭГ; состояние грубого пареза также было одинаковым – по 2 пациента в каждой группе. Выраженный парез (в соотношении со здоровой стороной 25%) встречался в КГ у 5 пациентов и в ЭГ у 7 пациентов. Мышечная сила как умеренная (в соотношении со здоровой стороной 50%) опре-

делялась в КГ у 2 пациентов и в ЭГ тоже у 2 пациентов. Легкую степень пареза (в соотношении со здоровой стороной 75%) имели в КГ 4 пациента и в ЭГ 2 пациента (см. рис. 6.2).



Рис. 6.2. Диаграмма оценки мышечной силы локтевого сустава пациентов по шестибалльной шкале

При оценке мышечной силы плечевого сустава состояние парезии не было выявлено ни у одного пациента, состояние грубого пареза (в соотношении со здоровой стороной 10%) наблюдалось в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов. Выраженный парез (в соотношении со здоровой стороной 25%) встречался в КГ у 4 пациентов и в ЭГ у 5 пациентов. Мышечная сила как умеренная (в соотношении со здоровой стороной 50%) определялась в КГ у 3 пациентов и в ЭГ у 4 пациентов. Легкую степень пареза (в соотношении со здоровой стороной 75%) имели в КГ 3 пациента и в ЭГ 2 пациента, у 1 пациента из КГ движения в плечевом суставе оценивались как норма (см. рис. 6.3).

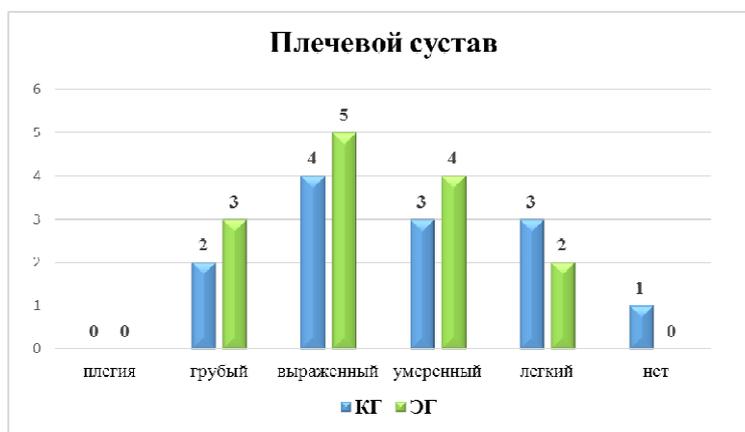


Рис. 6.3. Диаграмма оценки мышечной силы плечевого сустава пациентов по шестибалльной шкале

Таким образом, в целом при оценке мышечной силы верхней конечности у пациентов в КГ и ЭГ была выявлена различная степень пареза. Показатели в КГ и ЭГ были статистически не значимы:  $p \leq 0,05$ .

Для клинической оценки мышечного тонуса (спастичности) и контроля эффективности лечения в практических целях использовали модифицированную шкалу Эшфорта (Modified Ashworth Scale for Grading Spasticity, modified Bohannon and Smith) (оригинальная, измененная, скорректированная по скорости). Были проанализированы результаты оценки спастичности у пациентов после перенесенного инсульта. В анализ включены следующие сегменты: приведение и внутренняя ротация плеча, сгибание и разгибание в локтевом суставе, пронация предплечья, сгибание в лучезапястном суставе, сгибание пальцев кисти. Если тонус был не повышен – 0 баллов. Легкое повышение мышечного тонуса, проявляющееся в начальном напряжении и быстром последующем облегчении, – 1 балл. Умеренное повышение тонуса по всему объему движения (но конечность сгибается или разгибается достаточно легко) – 2 балла. Значительное повышение мышечного тонуса (пассивные движения затруднены) – 3 балла. Невозможность полностью согнуть или разогнуть паретичную часть конечности – 4 балла. Исходный уровень спастичности отдельных сегментов у участников педагогического наблюдения до проведения комплексной физической реабилитации представлен на диаграммах (рис. 6.4, 6.5).

Приведение и внутренняя ротация плеча, сгибание и разгибание в локтевом суставе, пронация предплечья, сгибание в лучезапястном суставе, сгибание пальцев кисти оценивались в баллах: 0, 1, 1+, 2, 3, 4, 5.

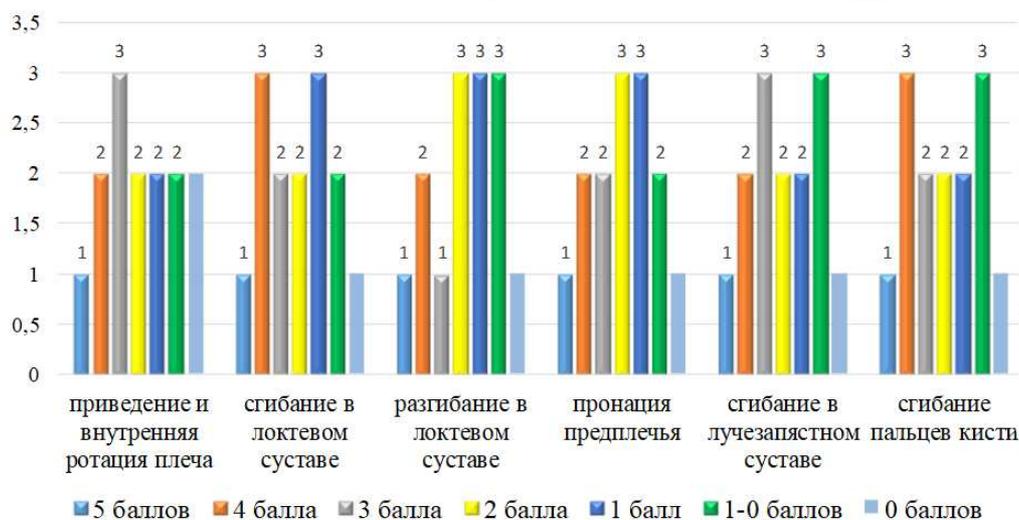


Рис. 6.4. Диаграмма оценки степени спастичности в КГ до исследования по модифицированной шкале Эшфорта

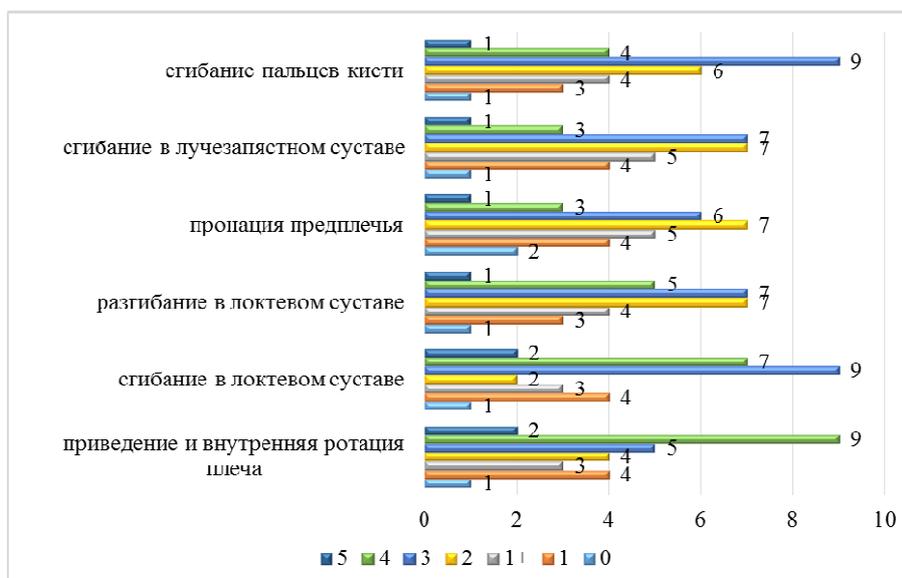


Рис. 6.5. Диаграмма оценки степени спастичности в ЭГ до исследования по модифицированной шкале Эшфорта

При оценке спастичности в сегменте «приведение и внутренняя ротация плеча» было выявлено, что у одного пациента в каждой группе тонус мышц не повышен, легкое мышечное повышение наблюдалось в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 4 пациентов, умеренное повышение тонуса по всему объему движения имели по 3 человека в каждой группе, значительное повышение было выявлено в КГ у 4 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов, невозможность полностью согнуть и разогнуть пораженную руку наблюдалась в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов (см. рис. 6.4).

При оценке спастичности «сгибание в локтевом суставе» было выявлено, что у одного пациента в каждой группе тонус мышц не повышен, легкое мышечное повышение наблюдалось в КГ у 3 пациентов и в ЭГ у 4 пациентов, умеренное повышение тонуса по всему объему движения имели в КГ 2 пациента и в ЭГ 3 пациента, значительное повышение было выявлено в КГ у 4 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов, невозможность полностью согнуть и разогнуть пораженную руку наблюдалась в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 3 пациентов (см. рис. 6.5).

При оценке спастичности плечевого сустава было выявлено, что мышечный тонус не повышен в КГ у 2 пациентов и в ЭГ у 1 пациента, легкое мышечное повышение наблюдалось в КГ у 3 пациентов и в ЭГ у 4 пациентов, умеренное повышение тонуса по всему объему движения имели в КГ 4 пациента и в ЭГ тоже 4 пациента, значительное повышение было выявлено в КГ у 3 пациентов и в ЭГ тоже у 3 пациентов, невозможность полностью согнуть и разогнуть пораженную руку наблюдалась в КГ у 2 пациентов и в ЭГ тоже у 2 пациентов (см. рис. 6.5). Показатели в КГ и ЭГ были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ).

Анализ наличия спастичности у пациентов показал, что мышечный тонус без изменений наблюдался у 4 человек (3 мужчины и 1 женщина) – 0 баллов, легкую

степень повышения тонуса при сгибании и разгибании конечности демонстрировали 10 человек (6 мужчин и 4 женщины) – 1 и 1+ балл. Умеренная степень спастичности была выявлена у 9 пациентов (8 мужчин и 1 женщин) – 2 балла. Значительное повышение тонуса, затрудняющее выполнение пассивных движений, наблюдалось у 12 человек – 3 балла. Невозможность полностью согнуть или разогнуть паретичную часть конечности была диагностирована у 4 человек – 5 баллов.

**Индекс Бартела.** Индекс был предложен D. Barthel и начал использоваться с 1955 г. Индекс Бартела включает 10 пунктов, относящихся к сфере самообслуживания и мобильности. Шкала позволяет определить исходный уровень активности пациента, а также эффективность проводимых реабилитационных мероприятий [296]. Суммарный балл – 100 (приложение 6). Результаты оценки уровня повседневной активности по индексу Бартела и подсчет баллов, определенных у больного по каждому из разделов теста, показали результаты, представленные на рис. 6.6.

Анализ результатов оценки функциональной независимости пациентов показал, что ни один из участников исследования не достиг максимального показателя в 100 баллов, который соответствует полной автономности в выполнении повседневных действий. Данное наблюдение свидетельствует о наличии определенной степени функциональных ограничений у всех обследованных субъектов.

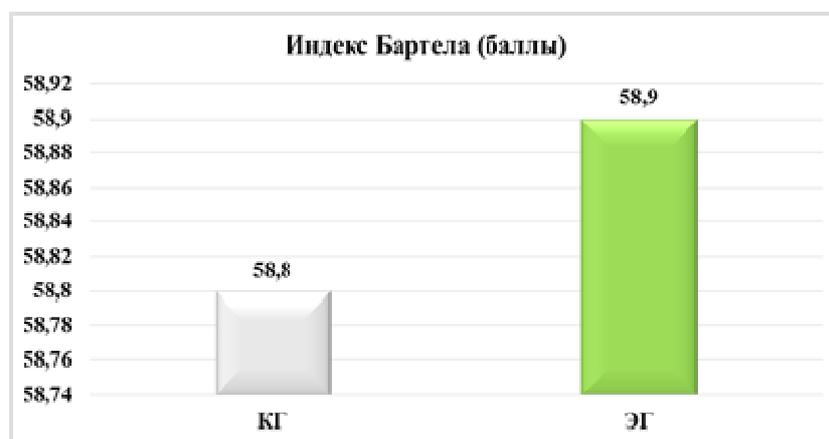


Рис. 6.6. Диаграмма показателей индекса Бартела до эксперимента

По результатам теста все пациенты имели проблемы с самообслуживанием и мобильностью и нуждались в посторонней помощи. Пациенты, участвующие в исследовании до начала эксперимента, смогли набрать в КГ –  $58,79 \pm 4,98$  балла (с доверительным интервалом 58,79 (95% ДИ: 55,91–61,66)), что составило 62,1% от состояния полной независимости, в ЭГ –  $58,86 \pm 9,15$  балла (с доверительным интервалом 58,86 (95% ДИ: 53,58–64,14)), что составило 62%. До начала комплексной физической реабилитации при анализе результатов первичного исследования показателей индекса Бартела у пациентов всех исследуемых групп статистически значимых различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Согласно шкале Бартела данные пока-

затели характеризовали повседневную активность пациентов, участвующих в исследовании, как «выраженную зависимость»: все пациенты имели проблемы с самообслуживанием и мобильностью и нуждались в посторонней помощи.

Тест Action Research Arm Test (ARAT) широко используется для оценки функции верхней конечности и двигательного дефицита у пациентов, перенесших инсульт [297]. Данный тест был разработан Р. Лайлом в 1981 г. путем адаптации функционального теста верхней конечности (UEFT), предложенного Кэрроллом в 1965 г. [298, 299].

Тест ARAT позволяет оценить способность пациента обрабатывать объекты, различающиеся по размеру, весу и форме, и, следовательно, может рассматриваться как критерий наличия ограничения активности для конкретной руки [298]. Тест ARAT состоит из 19 субтестов, которые оценивают наиболее важные функции руки: захват пятью пальцами, удержание цилиндрического предмета, пинцетообразный (щипковый) захват и крупную моторику. Общее количество баллов в тесте ARAT варьируется от 0 до 57, при этом более высокий балл указывает на лучшее функциональное состояние руки. Количество баллов позволяет точно оценить двигательные возможности руки, в том числе в динамике.

Данный тест позволил оценить способность пациента обрабатывать объекты, отличающиеся по размеру, весу и форме, и, следовательно, может рассматриваться как мера ограничения активности для конкретной руки самых важных функций: захват пятью пальцами, удержание цилиндрического тела, пинцетообразный захват и крупная моторика. Показатели, полученные в результате тестирования, представлены на рис. 6.7.

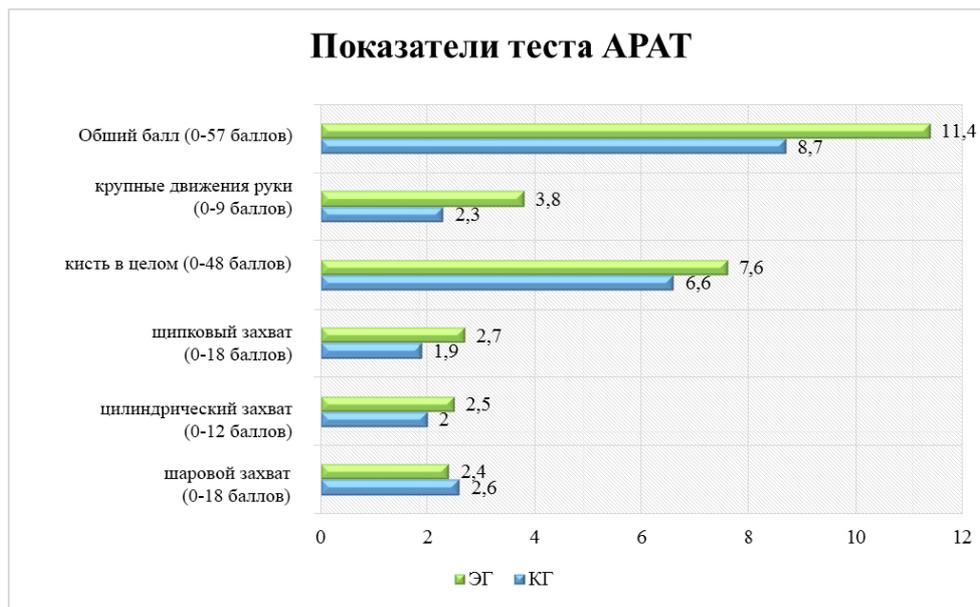


Рис. 6.7. Диаграмма показателей двигательного дефицита функции руки по тесту ARAT до исследования

При проведении теста ARAT «шаровой захват» пациенты в КГ (n = 14) набрали 2,64±2,79 балла, в ЭГ (n = 14) – 2,43±2,9 балла (из 0–18 возможных). В тесте «цилиндрический захват» пациенты в КГ набрали 2±1,75 балла, в ЭГ – 2,5±2,31 балла (из 0–12 возможных). В тесте «щипковый захват» пациенты в КГ набрали 1,86±2,48 балла, в ЭГ – 2,71±2,23 балла (из 0–18 возможных). Функция кисти в целом у пациентов в КГ оценивалась в 6,64±6,52 балла, у пациентов в ЭГ – в 7,64±7,34 балла (из 0–48 возможных баллов). Крупные движения в руке у пациентов в КГ оценивались в 2,29±1,77 балла, а у пациентов в ЭГ – в 3,79±1,89 балла. Общий балл также был достаточно низким: в КГ – 8,71±8,13 балла, в ЭГ – 11,43±9,1 балла (из 0–57 возможных). Показатели двигательного дефицита функции руки пораженной кисти в обеих группах имели незначимые различия (p > 0,05) до проведения комплексной физической реабилитации.

Силу мышц сгибателей кисти оценивали при помощи проведения кистевой динамометрии. Оценку проводили здоровой и пораженной кисти, результаты сравнивали. Использовали динамометр кистевой (ДК-50, АО «Нижнетагильский медико-инструментальный завод», Россия), который вкладывали в кисть пациента в среднем физиологическом положении руки. Пациент производил максимальное сжатие динамометра. Силу измеряли в килограммах.

Характеристика результатов измерений кистевой динамометрии здоровой и пораженной рук до проведения комплексной физической реабилитации представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

**Показатели кистевой динамометрии до проведения комплексной реабилитации**

Показатель	КГ (n = 14)		%	ЭГ (n = 14)		%
	Пораженная кисть	Здоровая кисть		Пораженная кисть	Здоровая кисть	
M±SD	5,21±4,9*	19,29±2,02	27,0	5,57±5,14*	19,64±2,17	28,4
Med (Н <sub>кв</sub> , В <sub>кв</sub> )	3,5 (2; 11)**	19 (18,5; 21)		3,5 (2; 11,5)**	19,5 (18,5; 21)	

*Примечание:* \* – M±SD, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение; \*\* – Med (Н<sub>кв</sub>, В<sub>кв</sub>), где Med – медиана; Н<sub>кв</sub> – нижний квартиль; В<sub>кв</sub> – верхний квартиль.

Показатели кистевой динамометрии пораженной кисти в обеих группах не имели значимых различий (p > 0,05). Отмечено, что сила мышц пораженной кисти по отношению к здоровой в КГ – 5,21 кг (95 % ДИ: 2,38–8,04) и 19,29 кг (95 % ДИ: 18,12–20,45), что составило 27,0%, в ЭГ – 5,57 кг (95 % ДИ: 2,6–8,54) и 19,64 кг (95 % ДИ: 18,39–20,9), что составило 28,4%.

**Метод гониометрии.** Для измерения амплитуды движения суставов применялся метод гониометрии – измерение двугранных углов с помощью угломера [300, 301]. Измерение производилось в градусах. Показатели гониометрии в различных сегментах представлены на рис. 6.8; в обеих группах они имели незначимые статистические различия (p > 0,05).

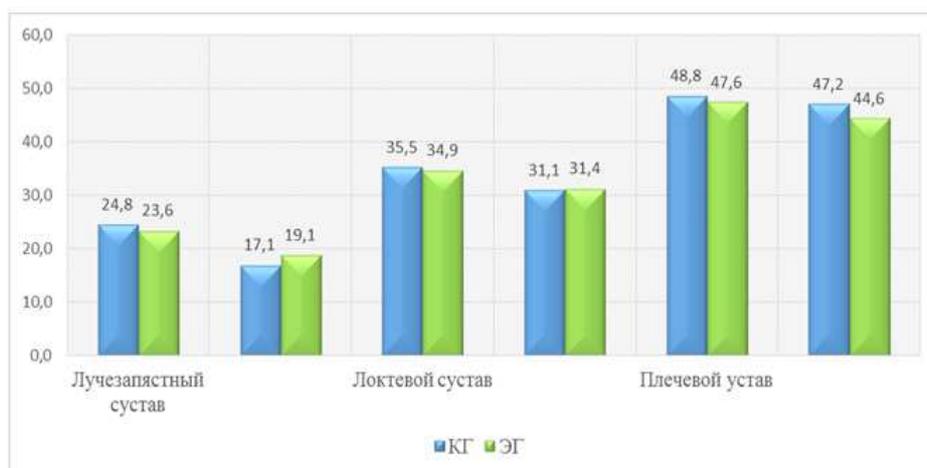


Рис. 6.8. Показатели гониометрии лучезапястного, локтевого и плечевого суставов до проведения комплексной физической реабилитации

*Примечание:* в каждом суставе представлены функции сгибание/разгибание.

Показатели лучезапястного сустава: при сгибании в КГ угол составил 24,79 (95 % ДИ: 22,9–26,67), при разгибании – 17,08 (95 % ДИ: 15,53–18,63), соответственно, в ЭГ при сгибании угол составил 23,57 (95 % ДИ: 21,74–25,41), при разгибании – 19,07 (95 % ДИ: 17,65–20,49).

Показатели подвижности локтевого сустава: при сгибании в КГ угол составил 35,5 (95 % ДИ: 33,5–37,5), при разгибании – 31,14 (95 % ДИ: 28,65–33,63), соответственно, в ЭГ при сгибании угол составил 34,86 (95 % ДИ: 32,72–36,99), при разгибании – 31,43 (95 % ДИ: 30,35–32,51). Показатели подвижности плечевого сустава: при разгибании в КГ угол составил 48,79 (95 % ДИ: 46,1–51,47), при сгибании – 47,21 (95 % ДИ: 44,87–49,56), соответственно, в ЭГ при сгибании угол составил 47,64 (95 % ДИ: 45,82–49,46), при разгибании – 44,64 (95 % ДИ: 42,89–46,39).

#### **Методика личностной и реактивной тревожности Ч.Д. Спилбергера.**

Для оценки психоэмоционального статуса применялась методика Спилбергера – Ханина, направленная на измерение личностной и реактивной тревожности [301]. Инструментарий включает 40 утверждений, равномерно распределенных для оценки ситуативной и личностной тревожности (приложение 8).

Процедура тестирования осуществлялась с использованием дифференцированных бланков для каждого типа тревожности. Данная методика позволяет дифференцировать два вида тревоги: ситуативную (СТ), являющуюся преходящим состоянием, обусловленным различными факторами, включая патологические состояния, и личностную (ЛТ), представляющую собой устойчивую индивидуальную характеристику.

СТ манифестирует себя через повышенную нервозность, беспокойство и напряжение, тогда как ЛТ отражает предрасположенность индивида к восприятию широкого спектра ситуаций как потенциально угрожающих.

Выраженная СТ ассоциирована с нарушениями когнитивных функций, в частности, памяти и внимания. Высокие показатели ЛТ коррелируют с наличием невротических конфликтов и психосоматических расстройств.

Для оценки уровня депрессии использовалась шкала Бека [302], являющаяся валидным инструментом для количественной оценки депрессивной симптоматики. Результаты первичного исследования «личностной тревожности» и «ситуативной тревожности» в обеих группах имели незначимые различия ( $p > 0,05$ ) до проведения исследования (рис. 6.9).



Рис. 6.9. Диаграмма показателей личностной и ситуативной тревожности в КГ и ЭГ до проведения курса физической реабилитации

Средние показатели «личностной тревожности» в ЭГ составили  $55,29 \pm 3,87$  балла (95 % ДИ: 53,05–57,52), в КГ –  $55,21 \pm 6,12$  балла (95 % ДИ: 51,68–58,75). Показатели «ситуативной тревожности» в ЭГ составили  $49,93 \pm 7$  баллов (95 % ДИ: 45,89–53,97), в КГ –  $49,79 \pm 4,89$  балла (95 % ДИ: 46,96–52,61). Полученные данные «ситуативной тревожности» свидетельствовали о наличии у пациентов нервозности, повышенного беспокойства и напряжения. «Личностная тревожность» отразила склонность пациентов воспринимать широкий круг жизненных обстоятельств как угрозу. После инсульта может наблюдаться целый спектр аффективных расстройств, таких как депрессия, мания, генерализованное тревожное расстройство, катастрофические реакции, патологическое недержание аффекта (псевдобульбарный синдром) и др. Ухудшение психоэмоционального состояния является независимым предиктором плохого восстановления, существенно ограничивая реабилитационный процесс.

Таким образом, до начала комплексной физической реабилитации при анализе результатов первичного исследования пациентов, перенесших инсульт, по различным тестам наблюдались двигательные расстройства. Все пациенты имели проблемы с самообслуживанием и бытовой активностью и нуждались в посторонней помощи; у них были снижены показатели силы мышц кисти и диапазона движений во всех сегментах верхней конечности, наблюдалось наличие двигательного дефицита.

### 6.3. Методические подходы к формированию комплексной программы реабилитации

Все пациенты помимо стандартизированной терапии получали сеансы массажа, физиопроцедуры, нейрореабилитацию, магнитотерапию, кинезотейпирование, активно-пассивную механотерапию. В КГ (n = 14) вошли пациенты, у которых занятия проводились по стандартной программе физической реабилитации, предусмотренной для пациентов, перенесших инсульт. В ЭГ (n = 14) в комплексную программу физической реабилитации были включены тренировки с сенсорной перчаткой «Аника» с БОС (биологической обратной связью): «бомбардир», «волейбол», «пузыри», «квадрат», «собери предметы» и другие упражнения. Для большей эффективности тренинга при подборе упражнений учитывались индивидуальные особенности пациентов и степень двигательных и функциональных нарушений конечности. Дизайн программы комплексной физической реабилитации представлен на рис. 6.10.



Рис. 6.10. Дизайн программы комплексной физической реабилитации с использованием сенсорной перчатки «Аника»

В процессе комплексной физической реабилитации использовались различные средства: гимнастические упражнения с предметами (мячи различного диаметра) и без них, упражнения на координацию с использованием баланс-платформы, сжатие резинового эспандера для тренировки мелких мышц кисти.

ти, а также мяча, броски и ловля мяча, упражнения с предметами и без предметов, упражнения с сопротивлением.

Лечебный массаж как доказанное эффективное средство, ускоряющее окислительно-восстановительные реакции в тканях за счёт активирования капиллярного кровообращения, усиливающее функции ретикулоэндотелиальной системы, рассасывающее воспаление и инфильтраты, активизирующее функции мышц, поврежденных верхнеплечевого пояса, также входил в комплекс лечебных мероприятий. Во время процедуры массажа воздействие оказывалось преимущественно на переднюю и заднюю поверхность предплечья. Использовались такие приемы массажа, как разминание в сочетании с поглаживанием, а затем лёгкое поколачивание, способствующее восстановлению утраченного тонуса мышц. При наличии выраженных атрофических изменений в мышцах использовали щадящий массаж с постепенным возрастанием тонизирующих воздействий (рис. 6.11).



Рис. 6.11. Фрагмент выполнения процедуры массажа лучезапястного сустава

В комплексной реабилитации пациентов использовалась эрготерапия, помогающая восстановить двигательные расстройства и утраченные функции. На занятиях механотерапии использовали тренажеры «Капитан» и «Маэстро».

Тренажер «Капитан» является специальным средством восстановления утраченных функций верхней конечности. С помощью тренажёра «Капитан» пациенты выполняли упражнение «Выкручивание и закручивание фигур». При выполнении первого упражнения в задачу пациента входило выкрутить стержень длиной 10 см и затем вкрутить его. При выполнении второго упражнения пациент проводил каждым пальцем кисти по всей длине прорези лабиринта. Занятия на тренажере «Капитан» позволяют развивать мелкую моторику пальцев рук, разрабатывать кисти, способствуют развитию проводимости одной или двух рук.

Упражнение с использованием колеса-штурвала, которое вращалось в горизонтальной и вертикальной плоскости, позволяет увеличить подвижность плечевого и локтевого суставов (рис. 6.12).

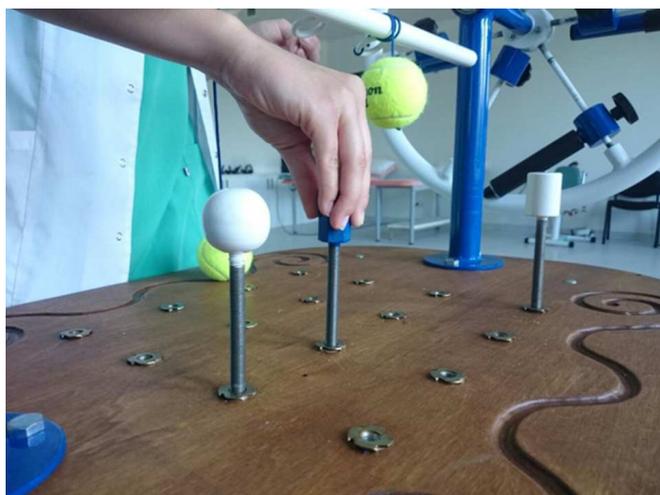


Рис. 6.12. Фрагмент выполнения пациентом упражнения «Вкручивание болтов на тренажере «Капитан»»

В качестве пассивной разработки конечности используют тренажер «Маэстро», заставляющий сгибать суставы на заранее заданный угол без участия мышц пациента. Основными преимуществами данного метода является дозированный – в плане скорости, времени, углов сгибания и разгибания в суставах – ритмичный эффект. Данный вид механотерапии хорошо переносится пациентами, которые боятся боли во время занятий ЛФК, так как во время тренировки пациент самостоятельно может регулировать угол сгибания, разгибания, время и скорость работы прибора при помощи пульта управления (рис. 6.13).



Рис. 6.13. Фрагмент занятия с использованием тренажера «Маэстро»

К каждому участнику исследования был применен индивидуально-ориентированный подход – упражнения ЛФК подбирались с учетом двигательных и функ-

циональных нарушений, также учитывались набранные баллы пациентом по исследуемым шкалам и определялся реабилитационный потенциал каждого пациента.

Программа занятий разрабатывалась с учетом задач ЛФК: расширение двигательной активности больного за счет восстановления силы парализованных мышц и компенсации двигательных расстройств; освоение навыков самообслуживания; психологическая и социально-бытовая адаптация.

Курс реабилитации в обеих группах состоял из 21 занятия продолжительностью от 30 до 45 мин. Дизайн программы комплексной физической реабилитации представлен на рис. 6.14.



Рис. 6.14. Характеристика процессуального и содержательного этапов комплексной программы физической реабилитации пациентов после инсульта

В комплекс ЛГ для пациентов контрольной группы с использованием специальных упражнений были включены упражнения на разгибание и сгибание кисти, на захват различных предметов, упражнения на увеличение силы мышц: дельтовидной, подостной, малой и большой круглой и подлопаточной. В заключительной части занятия использовались упражнения на релаксацию и музыкотерапия, проприоцептивное растяжение, дыхательные упражнения и упражнения на расслабление, зрительную визуализацию, которые чередовались. Большое внимание в релаксационном блоке уделялось специальным целевым установкам на выздоровление или формулам цели (намерения). Использовались формулы для улучшения настроения, вызывания чувства радости от занятий, которые направлены на улучшение состояния здоровья и достижение душевного равновесия. Упражнения выполнялись под специально подобранное музыкальное сопровождение. Дозирование нагрузки осуществлялось изменением амплитуды движений, темпом и количеством повторений движения, степенью физического напряжения.

Структура комплекса ЛФК для ЭГ с использованием сенсорной перчатки «Аника» включала лечебную гимнастику с использованием различных упражнений по улучшению двигательной функции верхней конечности и состояла из 21 занятия, проводимых ежедневно, за исключением выходных, продолжительностью каждого до 25 мин. Занятия состояли из вводной (5 мин), основной (15 мин) и заключительной частей (5 мин). В занятия ЭГ были добавлены тре-

нинги с использованием сенсорной перчатки с БОС, которые проводились ежедневно, за исключением выходных, продолжительностью каждого по 15–20 мин. Тренинг с использованием различных мишеней позволял по каналам обратной связи объективно фиксировать динамику двигательной функции верхней конечности по сегментам у пациентов. Схема-алгоритм тренировок с сенсорной перчаткой представлена на рис. 6.15.

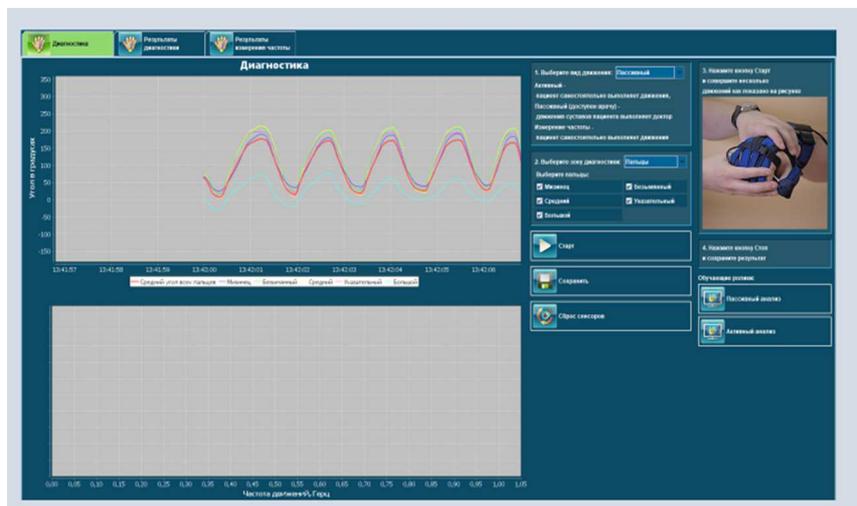


Рис. 6.15. Экран результатов диагностики двигательной функции при использовании перчатки «Аника»

Использовали следующие зоны лечения: локтевой сустав левой руки, локтевой сустав правой руки, левое плечо приведение / отведение, правое плечо приведение / отведение, левое плечо вперед / вверх, правое плечо вперед / вверх, левое плечо вращения, правое плечо вращения (рис. 6.16).

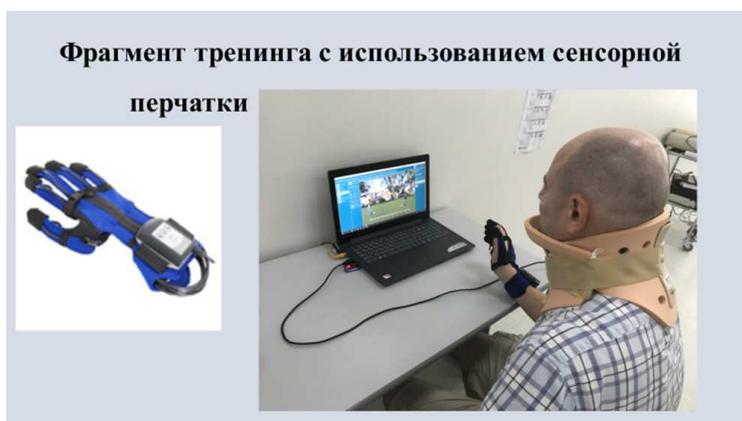


Рис. 6.16. Выполнение варианта тренинга пациента ЭГ с биологической обратной связью в среде STPL

Пациент сидит или стоит перед компьютером, датчики закрепляются в зависимости от тренировки определенной зоны; можно было тренировать одновременно несколько зон. Инструктор назначал определенные упражнения и выбирал допустимые уровни сложности. После каждого занятия просматривали отчет о выполнении заданий по каждому из суставов. Очень важно, что сам пациент мог получать визуальную обратную связь и видеть свои успехи. Анализ двигательной активности можно было сделать при помощи окна «Анализ» и «Результаты анализа».

Для тренинга использовались различные упражнения, представленные в программе, например, «Машинки» – упражнение на одно движение, где необходимо управлять автомобилем, стараясь не съезжать с трассы (рис. 6.17).



Рис. 6.17. Фрагмент выполнения упражнения «Машинки»

В упражнении на одно движение «Волейбол» необходимо было управлять игроком, стараясь отбить мяч, не дав ему упасть на землю, причем осуществлялся выбор игрока (левый или правый), скорость игры и зона тренировки (рис. 6.18).

Применялись и более сложные упражнения на два движения, например, «Бомбардир», где одним движением необходимо двигать прицел, а другим сбрасывать бомбу на цели. В данном упражнении участвуют две группы суставов, перемещение прицела производится движением пальцев, а сброс бомбы – амплитудным движением запястья. Способы управления можно было изменять. Цель упражнения – как можно быстрее разбомбить больше кубиков, пока они не исчезнут (рис. 6.19).

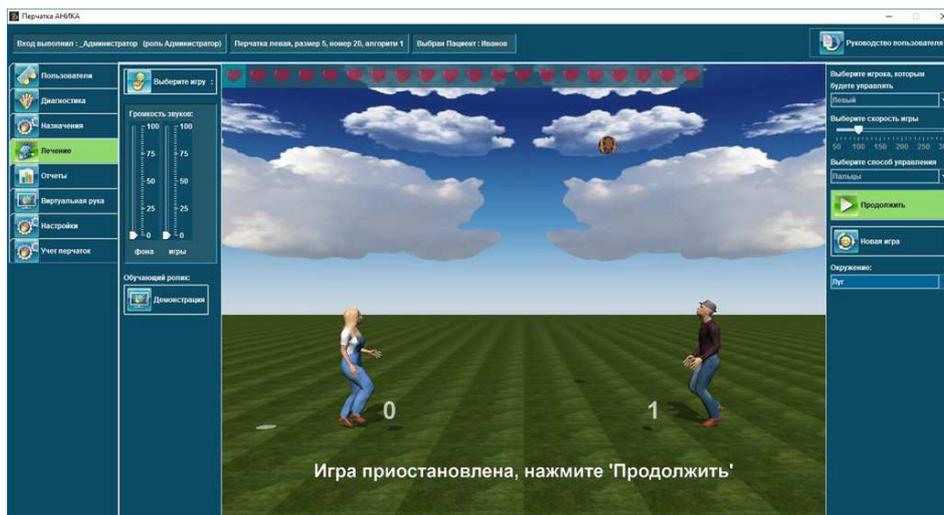


Рис. 6.18. Фрагмент выполнения упражнения «Волейбол»

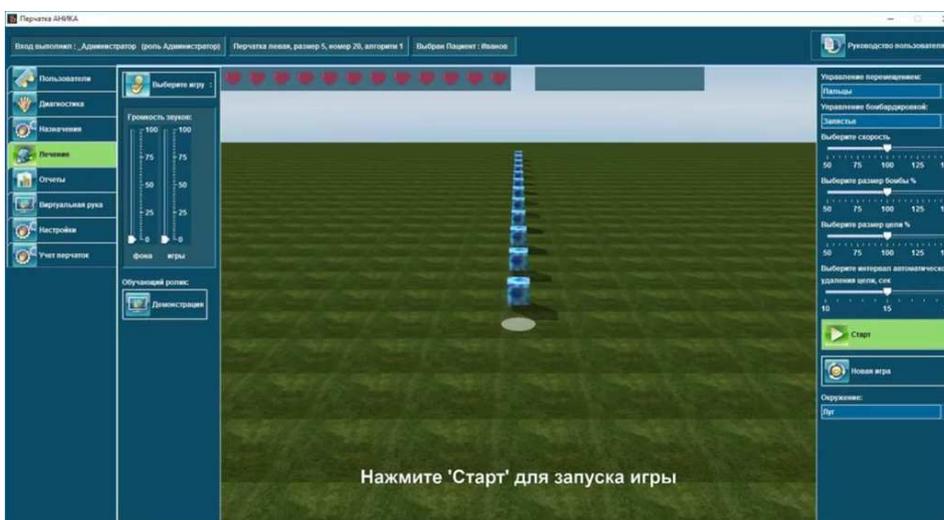


Рис. 6.19. Фрагмент выполнения упражнения «Бомбардир»

«Пузыри» – упражнение на два движения с возможностью отключения второго движения, где необходимо, управляя вертолетом, сбивать пузыри. Одно движение перемещает вертолет по горизонтали, другое – по вертикали. «Квадрат» – упражнение на два движения, где одним движением необходимо двигать кисть по горизонтали, другим – по вертикали, таким образом стирая квадрат.

В меню также были представлены упражнения для тренировки такого важного навыка, как захват. Упражнение «Открыть крышку» позволяло выполнять захват крупного объекта с последующим поворотом, где необходимо открыть или закрыть банку (рис. 6.20).

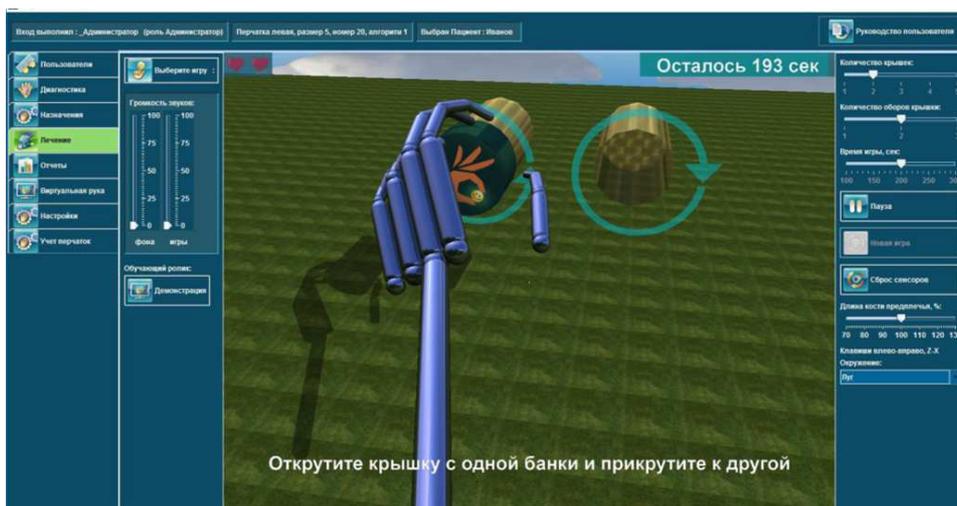


Рис. 6.20. Фрагмент выполнения упражнения «Открути крышку»

В упражнении «Стакан» пациенты отрабатывали захват цилиндрического объекта, где необходимо собрать мелкие предметы, используя стакан, путем зачерпывания, а затем высыпать их в емкость (рис. 6.21).

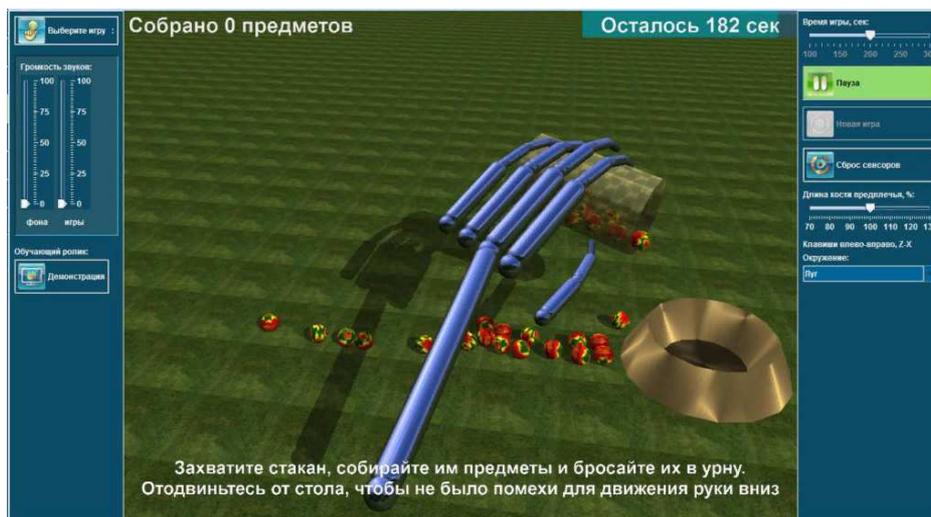


Рис. 6.21. Фрагмент выполнения упражнения «Стакан»

Тренировка пальцевого захвата отрабатывалась при выполнении упражнения «Собери предметы», где необходимо было собрать мелкие объекты в урну (с учетом выбора размера, количества и формы объектов, пальцев, участвующих в упражнении). Для захвата выбиралась комбинация любого пальца с большим; необходимо было собрать все предметы за отведенное время (рис. 6.22).



Рис. 6.22. Фрагмент тренировки захвата в упражнении «Собери предметы»

В упражнении «Пирамида» пациенты отрабатывали пальцевой захват, где требовалось сложить цилиндры разного диаметра в пирамиду (рис. 6.23).

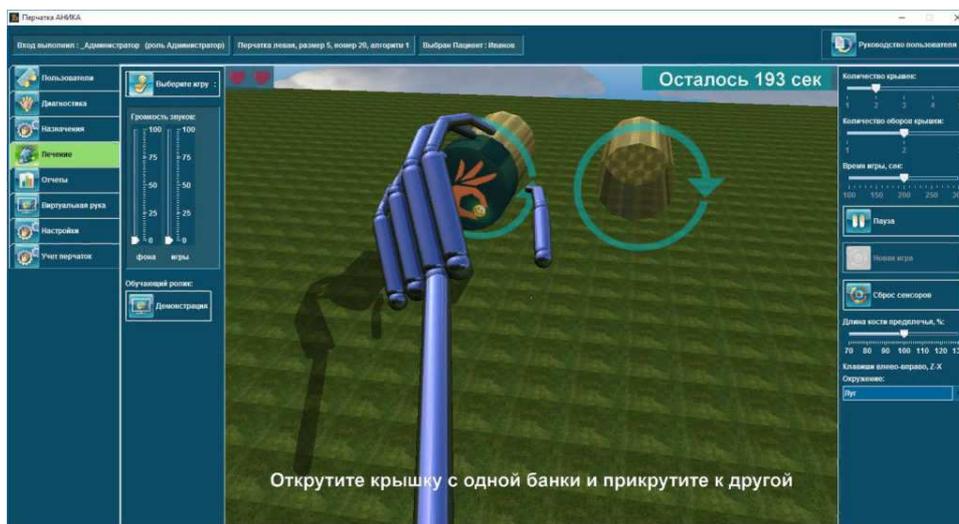


Рис. 6.23. Фрагмент выполнения упражнения «Пирамида»

Захват или отталкивание шарообразного объекта отрабатывались в упражнении «Боулинг», где необходимо было выбить кубики из области игры при помощи шаров. Шары можно толкать любой частью руки, а также выстреливать при помощи сдвливания.

У каждого упражнения были свои настройки, при помощи которых можно было усложнять упражнение. После выполнения упражнения результаты сохра-

нялись в одной таблице с результатами анализа. Выполнение тренингов с использованием сенсорной перчатки «Аника» позволяло задействовать несколько систем одновременно – зрительный анализатор и мышечный аппарат, что оказывало комплексное воздействие на пациента.

Таким образом, средства ЛФК направлены на активное участие пациента в реабилитационном процессе, что позволяет повысить мотивацию пациентов в реабилитационной программе, улучшить эмоционально-психологический фон. Занятия в игровой форме на тренажере «Аника» и применение БОС способствуют увеличению двигательной функции верхней конечности – лучезапястного, локтевого и плечевого суставов. Важным моментом является то, что устройство позволяет собрать всю информацию о прогрессе в реальном времени, проанализировать ее, сделать корректировку программы реабилитации и оценить ее эффективность.

#### **6.4. Оценка эффективности комплексной программы физической реабилитации с использованием перчатки «Аника» пациентов после инсульта в раннем восстановительном периоде**

После окончания курса физической реабилитации у пациентов, перенесших инсульт, было проведено повторное тестирование показателей состояния двигательных нарушений верхних конечностей.

Анализ результатов по шкале шестибальной оценки, характеризующих мышечные усилия при совершении движений лучезапястного, локтевого и плечевого суставов показал, что произошли изменения в сторону улучшения подвижности в обеих группах. Так, в КГ средний показатель подвижности в лучезапястном суставе увеличился с  $1,86 \pm 1,23$  балла (с доверительным интервалом 1,86 (95% ДИ: 1,15–2,57)) до  $2,0 \pm 1,03$  балла (с доверительным интервалом 2 (95% ДИ: 1,25–2,75)), т.е. на 0,14 балла, что составило 2,3%, тогда как в ЭГ средний показатель подвижности увеличился с  $1,71 \pm 0,91$  балла (с доверительным интервалом 1,71 (95% ДИ: 1,19–2,24)) до  $2,36 \pm 0,84$  балла (с доверительным интервалом 2,36 (95% ДИ: 1,87–2,84)), т.е. на 0,65 балла, что составило 10,8%. В локтевом суставе показатель подвижности в КГ увеличился с  $2,43 \pm 1,28$  балла (с доверительным интервалом 2,43 (95% ДИ: 1,69–3,17)) до  $2,93 \pm 1,49$  балла (с доверительным интервалом 2,93 (95% ДИ: 2,07–3,79)), т.е. на 0,5 балла, что составило 8,3%, тогда как в ЭГ показатель подвижности увеличился с  $2,21 \pm 0,97$  балла (с доверительным интервалом 2,21 (95% ДИ: 1,65–2,78)) до  $2,86 \pm 0,95$  балла (с доверительным интервалом 2,86 (95% ДИ: 2,31–3,41)), т.е. на 0,65 балла, что составило 10,8%. Наблюдалось увеличение подвижности и в плечевом суставе: в КГ с  $2,71 \pm 1,2$  балла (с доверительным интервалом 2,71 (95% ДИ: 2,02–3,41)) до  $3,29 \pm 1,54$  балла (с доверительным интервалом 3,29 (95% ДИ: 2,4–4,18)), т.е. на 0,58 балла, что составило 9,7%, тогда как в ЭГ увеличение произошло с  $2,29 \pm 0,99$  балла (с доверительным интервалом 2,29 (95% ДИ: 1,71–2,86)) до  $3,43 \pm 1,09$  балла (с доверительным интервалом 3,43 (95% ДИ: 2,8–4,06)), т.е. на

1,14 балла, что составило 19%. Показатели по шестибальной шкале до и после комплексной физической реабилитации в КГ и ЭГ представлены в табл. 6.2.

Таблица 6.2

**Характеристика показателей по шкале шестибальной оценки в КГ и ЭГ до и после исследования**

Показатель	Лучезапястный сустав	Локтевой сустав	Плечевой сустав	Лучезапястный сустав	Локтевой сустав	Плечевой сустав
	До исследования			После исследования		
КГ (n = 14)	1,86±1,23	2,43±1,28	2,71±1,2	2,0±1,03	2,93±1,49	3,29±1,54
	1,86 (95 % ДИ: 1,15–2,57)	2,43 (95 % ДИ: 1,69–3,17)	2,71 (95 % ДИ: 2,02–3,41)	2 (95 % ДИ: 1,25–2,75)	2,93 (95 % ДИ: 2,07–3,79)	3,29 (95 % ДИ: 2,4–4,18)
ЭГ (n = 14)	1,71±0,91	2,21±0,97	2,29±0,99	2,36±0,84	2,86±0,95	3,43±1,09
	1,71 (95 % ДИ: 1,19–2,24)	2,21 (95 % ДИ: 1,65–2,78)	2,29 (95 % ДИ: 1,71–2,86)	2,36 (95 % ДИ: 1,87–2,84)	2,86 (95 % ДИ: 2,31–3,41)	3,43 (95 % ДИ: 2,8–4,06)

Увеличение функциональных показателей в суставах верхней конечности, %, в КГ и ЭГ можно увидеть на рис. 6.24.

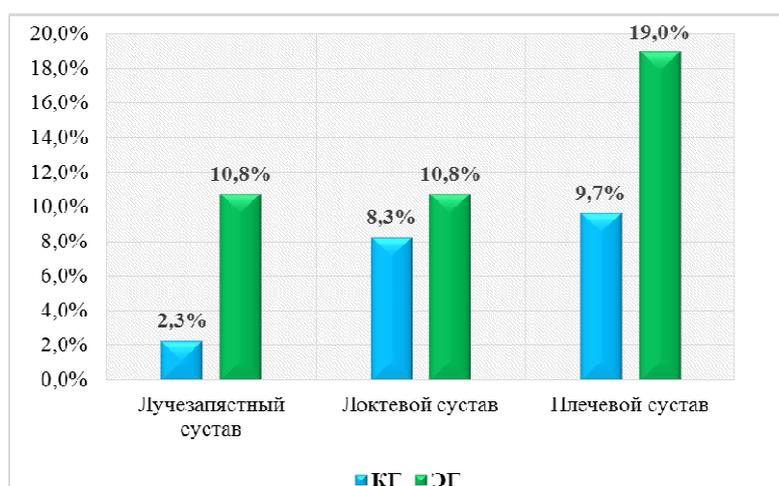


Рис. 6.24. Диаграмма оценки результатов реабилитации по шкале шестибальной оценки до и после исследования, %

Таким образом, эффективность проведенных мероприятий комплексной физической реабилитации отмечалась в обеих группах, но в ЭГ наблюдались преимущества использования сенсорной перчатки.

После проведения курса физической реабилитации у пациентов, перенесших инсульт, было проведено повторное тестирование показателей по модифицированной шкале спастичности Эшворта [279] (рис. 6.25).

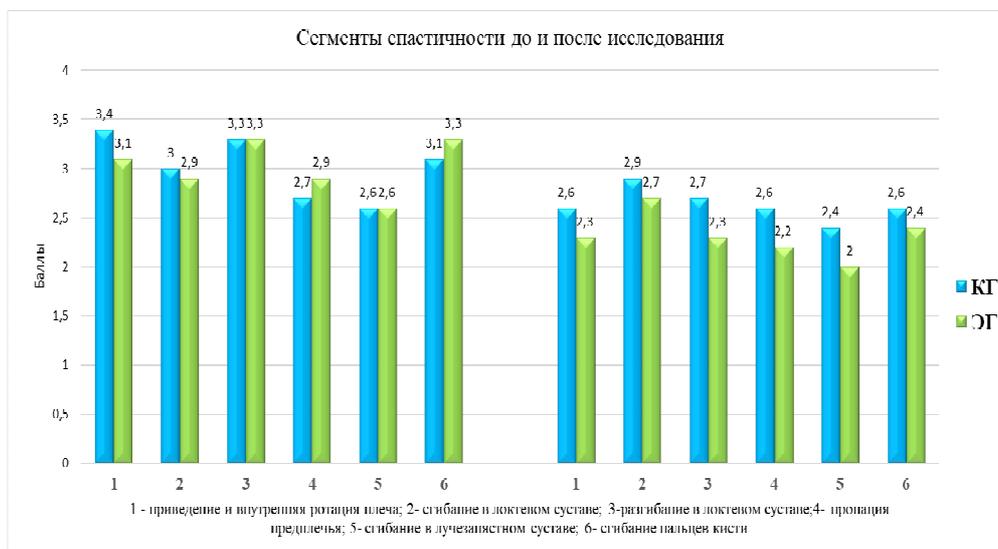


Рис. 6.25. Диаграмма показателей спастичности по шкале Эшворта до и после исследования в отдельных сегментах

*Примечание:* 0 – тонус не повышен; 1 – легкое повышение мышечного тонуса, проявляющееся в начальном напряжении и быстром последующем облегчении; 2 – умеренное повышение тонуса по всему объему движения, однако конечность сгибается или разгибается достаточно легко; 3 – значительное повышение мышечного тонуса, пассивные движения затруднены; 4 – невозможность полностью согнуть или разогнуть паретичную часть конечности.

Повторно после курса реабилитации была проведена оценка спастичности по тесту Эшворта по отдельным сегментам. Так, в сегменте «приведение и внутренняя ротация плеча» в КГ показатели улучшились с 3,43 (95% ДИ: 2,89–3,97) до 3,03 балла (95% ДИ: 2,49–3,51), т.е. на 0,43 балла, что составило 12,5,0%, в ЭГ с 3,14 (95% ДИ: 2,59–3,69) до 2,14 балла (95% ДИ: 1,76–2,53), т.е. на 1,0 балла, что составило 31,8%. В сегменте «сгибание в локтевом суставе» в КГ показатели улучшились с 3,07 (95% ДИ: 2,65–3,49) до 2,87 балла (95% ДИ: 2,4–3,33), т.е. на 0,2 балла, что составило 6,5%, в ЭГ с 2,86 (95% ДИ: 2,41–3,3) до 2,29 балла (95% ДИ: 1,87–2,71), т.е. на 0,59 балла, что составило 20,6%. В сегменте «разгибание в локтевом суставе» в КГ показатели улучшились с 3,29 (95% ДИ: 2,71–3,86) до 2,73 балла (95% ДИ: 2,24–3,22), т.е. на 0,56 балла, что составило 15,7%, в ЭГ с 3,29 (95% ДИ: 2,87–3,71) до 2,33 балла (95% ДИ: 1,84–2,83), т.е. на 0,96 балла, что составило 29,2%. В сегменте «пронация предплечья» в КГ спастичность улучшилась с 2,71 (95% ДИ: 2,24–3,19) до 2,6 балла (95% ДИ: 2,1–3,1), т.е. на 0,11 балла, что составило 4%, в ЭГ с 2,86 (95% ДИ:

2,36–3,36) до 2,2 балла (95% ДИ: 1,77–2,63), т.е. на 0,66 балла, что составило 23%. В сегменте «сгибание в лучезапястном суставе» в КГ спастичность улучшилась с 2,57 (95% ДИ: 2,2–2,94) до 2,43 балла (95% ДИ: 1,89–2,97), т.е. на 0,14 балла, что составило 5,4%, в ЭГ с 2,64 (95% ДИ: 2,21–3,07) до 2,07 балла (95% ДИ: 1,59–2,55), т.е. на 0,57 балла, что составило 21,6%. В сегменте «сгибание пальцев кисти» в КГ спастичность улучшилась с 3,14 (95% ДИ: 2,55–3,74) до 2,64 балла (95% ДИ: 2,06–3,22), т.е. на 0,5 балла, что составило 15,9%, в ЭГ с 3,29 (95% ДИ: 2,93–3,64) до 2,36 балла (95% ДИ: 1,78–2,94), т.е. на 0,93 балла, что составило 28,2% (табл. 6.3).

Таблица 6.3

**Результаты сравнительного анализа спастичности в КГ и ЭГ до и после исследования**

Показатель	Лучезапястный сустав	Локтевой сустав	Плечевой сустав	Лучезапястный сустав	Локтевой сустав	Плечевой сустав
	До исследования			После исследования		
КГ (n = 14)	1,86±1,23	2,43±1,28	2,71±1,2	2,0±1,03	2,93±1,49	3,29±1,54
	1,86 (95% ДИ: 1,15–2,57)	2,43 (95% ДИ: 1,69–3,17)	2,71 (95% ДИ: 2,02–3,41)	2 (95% ДИ: 1,25–2,75)	2,93 (95% ДИ: 2,07–3,79)	3,29 (95% ДИ: 2,4–4,18)
ЭГ (n = 14)	1,71±0,91	2,21±0,97	2,29±0,99	2,36±0,84	2,86±0,95	3,43±1,09
	1,71 (95% ДИ: 1,19–2,24)	2,21 (95% ДИ: 1,65–2,78)	2,29 (95% ДИ: 1,71–2,86)	2,36 (95% ДИ: 1,87–2,84)	2,86 (95% ДИ: 2,31–3,41)	3,43 (95% ДИ: 2,8–4,06)

Согласно данным кистевой динамометрии, приведенным в табл. 6.4, в КГ показатели мышечной силы, увеличились на 2,6% (с 5,21±4,9 до 5,71±4,86 кг), в ЭГ на 7,6% (с 5,57±5,14 до 7,07±5,43 кг). Как видим, положительные изменения произошли в двух группах, однако в ЭГ они выше по сравнению с КГ. Показатели прироста в КГ составили 0,5 кг, тогда как мышечная сила пораженной кисти в ЭГ увеличилась на 1,5 кг (рис. 6.26).

Таблица 6.4

**Динамика показателей кистевой динамометрии до и после проведения комплексной реабилитации**

Показатель	КГ (n = 14)		%	ЭГ (n = 14)		%
	Пораженная кисть	Здоровая кисть		Пораженная кисть	Здоровая кисть	
До эксперимента	5,21±4,9*; 3,5 (2; 11)**	19,29 ± 2,02; 19 (18,5; 21)	27,0	5,57±5,14*; 3,5 (2; 11,5) **	19,64±2,17; 19,5 (18,5; 21)	28,4

Показатель	КГ (n = 14)		%	ЭГ (n = 14)		%
	Пораженная кисть	Здоровая кисть		Пораженная кисть	Здоровая кисть	
После эксперимента	5,71±4,86; 3,5 (3; 11)**	19,29±2,02; 19 (18,5; 21)	29,6	7,07±5,43; 5 (3,5; 13,5)	19,64±2,17; 19,5 (18,5; 21)	36,0
Показатель прироста, кг <sup>2</sup>	0,5		2,6	1,5		7,6

Примечание: \* –  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое,  $SD$  – стандартное отклонение; \*\* –  $Med (N_{кв}, V_{кв})$ , где  $Med$  – медиана;  $N_{кв}$  – нижний квартиль;  $V_{кв}$  – верхний квартиль.

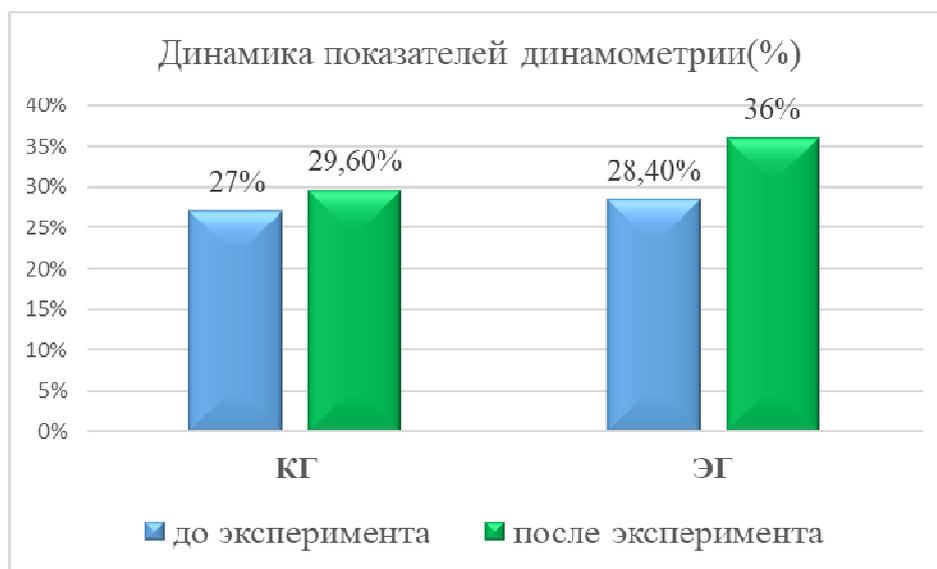


Рис. 6.26. Динамика показателей динамометрии пораженной кисти, %, до и после исследования

Повторный анализ показателей уровня бытовой активности, относящихся к сфере самообслуживания, проводили по результатам индекса Бартела [231, 232], полученным до и после проведения курса физической реабилитации. Максимальная сумма баллов, соответствующая полной независимости в повседневной жизни, равна 100. Такое количество баллов не набрал ни один пациент групп. Тем не менее наблюдалось повышение показателей данного индекса во всех группах: в КГ с  $58,36 \pm 3,39$  балла (с доверительным интервалом 58,36 (95% ДИ: 56,4–60,31)) до  $62 \pm 3,26$  балла (с доверительным интервалом 62 (95% ДИ: 60,12–63,88)), что составило 15,8%, в ЭГ с  $58,29 \pm 4,29$  балла (с доверительным интер-

валом 58,29 (95 % ДИ: 55,81–60,76)) до 65,36±4,11 65,36 балла (95 % ДИ: 62,99–67,73), что составило 18,649 % (табл. 6.5, рис. 6.27).

Таблица 6.5

**Показатели индекса Бартела у пациентов, перенесших инсульт до и после исследования**

Показатели	ЭГ (n = 14)	КГ (n = 14)
До эксперимента	59,86±2,32	58,36±3,39
После эксперимента	63,21±2,42	62±3,26
Темпы прироста показателей, %	26,9	15,8

Полученные данные позволяют сделать вывод об эффективности комплексной физической реабилитации для повышения бытовой активности и самообслуживания пациентов, перенесших инсульт, а, следовательно, и повышения его качества жизни, адаптации к социуму. В категорию «легкая зависимость» в КГ перешли 2 пациента, в ЭГ 5 пациентов.

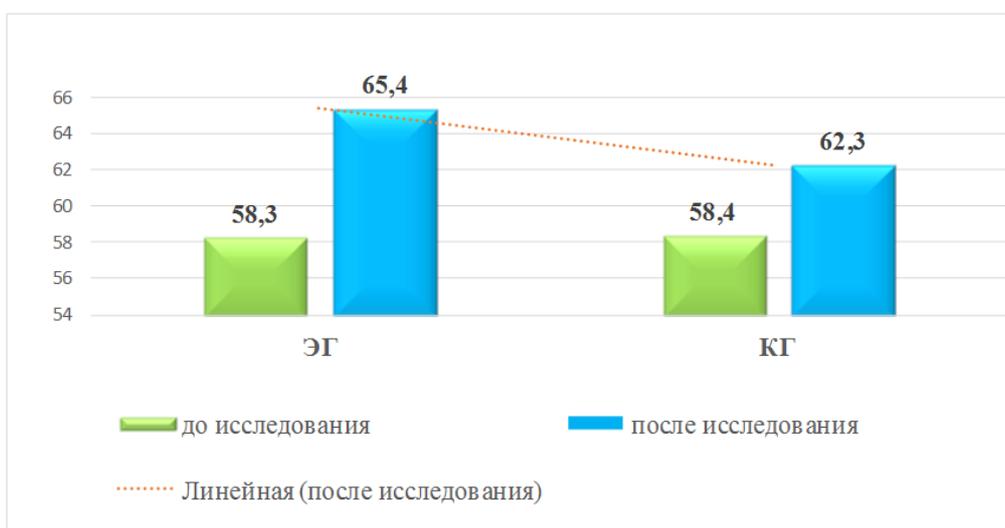


Рис. 6.27. Диаграмма динамики показателей индекса Бартела до и после эксперимента

Проводя анализ данных, представленных в табл. 6.6, отражающей уровень бытовой активности и самообслуживания, можно увидеть положительную динамику показателей уровня бытовой активности и самообслуживания до и после проведенной комплексной физической реабилитации.

Таблица 6.6

**Уровень бытовой активности и самообслуживания (количество пациентов)**

Показатель	ЭГ2 (n = 14)	КГ (n = 14)	Значение p
До эксперимента			
Полная зависимость (0–20 баллов)	0	0	
Выраженная зависимость (21–60 баллов)	5	6	p > 0,05
Умеренная зависимость (61–90 баллов)	7	6	p > 0,05
Легкая зависимость (91–100 баллов)	2	2	
После эксперимента			
Полная зависимость (0–20 баллов)	0	0	
Выраженная зависимость (21–60 баллов)	1	3	p < 0,05
Умеренная зависимость (61–90 баллов)	6	7	p < 0,05
Легкая зависимость (91–100 баллов)	7	4	p < 0,05

Так, до начала исследования у пациентов КГ «выраженная зависимость» наблюдалась у 6 пациентов и «умеренная зависимость» в повседневной жизни у 6 пациентов, в ЭГ «выраженная зависимость» регистрировалась у 5 пациентов и «умеренная зависимость» у 7 пациентов. После курса физической реабилитации в КГ «выраженная зависимость» сохранялась у 3 пациентов, в ЭГ у 1 пациента; «умеренная зависимость» в КГ наблюдалась у 7 пациентов, в ЭГ у 6 пациентов; в категорию «легкая зависимость» в КГ перешли 2 пациента, в ЭГ 5 пациентов.

Оценка состояния пациентов по шкале ARAT [231, 232, 297] повысилась с  $11,43 \pm 9,1$  балла (8,5 (5,5; 14) на исходном уровне (среднее арифметическое  $\pm$  стандартное отклонение (СО); медиана, межквартильный размах (МР)) до  $17 \pm 8,22$  балла (14 (13; 17,5) на 21 день в группе, где использовалась перчатка «Аника» в качестве тренажера, в КГ с  $8,71 \pm 8,13$  (6 (5; 11)) до  $11,29 \pm 8,07$  балла (9 (7,5; 12)). Среднее абсолютное изменение по шкале ARAT на 21 день физической реабилитации по сравнению с исходными данными в ЭГ составило  $17 \pm 8,22$  балла (14 (13; 17,5)), в КГ –  $11,29 \pm 8,07$  балла (9 (7,5; 12)). Повышение оценки по шкале ARAT отмечалось у 12 (85,7%) пациентов в ЭГ по сравнению с 8 пациентами (57,1%) в КГ. Непараметрический анализ продемонстрировал выраженное превосходство занятий на тренажере «Аника» по сравнению с КГ на 21 день (табл. 6.7).

Таблица 6.7

**Показатели двигательного дефицита до и после исследования по тесту ARAT**

Показатель	КГ (n = 14)		ЭГ (n = 14)		Диапазон возможных движений
	До исследования	После исследования	До исследования	После исследования	
Шаровой захват	$2,64 \pm 2,79$	$3,43 \pm 2,65$	$2,43 \pm 2,9$	$4,71 \pm 3,81$	0–18
	2 (1; 3,5)*	3 (2; 4,5)	1,5 (1; 3)	3,5 (3; 5,5)	

Показатель	КГ (n = 14)		ЭГ (n = 14)		Диапазон возможных движений
	До исследования	После исследования	До исследования	После исследования	
Цилиндрический захват	2±1,75	2,5±1,79	2,5±2,31	3,57±2,03	0–12
	1,5 (1; 2,5)*	2 (2; 3)	2 (1; 3)	3,5 (2; 4)	
Щипковый захват	1,86±2,48	2,5±2,31	2,71±2,23	3,93±1,73	0–18
	1 (0,5; 2,5)*	2 (1,5; 3,5)	2 (1; 3,5)	4 (3; 4)	
Кисть в целом	6,64±6,52	8,14±6,19	7,64±7,34	12,21±6,99	0–48
	5 (3,5; 9)*	6,5 (5,5; 9,5)	5 (3,5; 9,5)	10 (9; 12)	
Крупные движения в руке	2,29±1,77	3,14±2,14	3,79±1,89	4,79±1,53	0–9
	2 (1; 3)*	2 (2; 3)	3 (2,5; 5)	4 (4; 6)	
Общий балл	8,71±8,13	11,29±8,07	11,43±9,1	17±8,22	0–57
	6 (5; 11)*	9 (7,5; 12)	8,5 (5,5; 14)*	14 (13; 17,5)	

Примечание: \* – Med ( $N_{\text{кв}}$ ,  $V_{\text{кв}}$ ), где Med – медиана;  $N_{\text{кв}}$  – нижний квартиль;  $V_{\text{кв}}$  – верхний квартиль.

Повторное проведение гониометрических измерений показало: увеличение показателя «сгибание» в лучезапястном суставе в КГ на 0,5°, что составило 2%, в ЭГ на 4,2°, что составило 17,8%; увеличение показателя «разгибание» в лучезапястном суставе в КГ на 2°, что составило 11,7%, в ЭГ на 3,6°, что составило 18,8% (рис. 6.28).

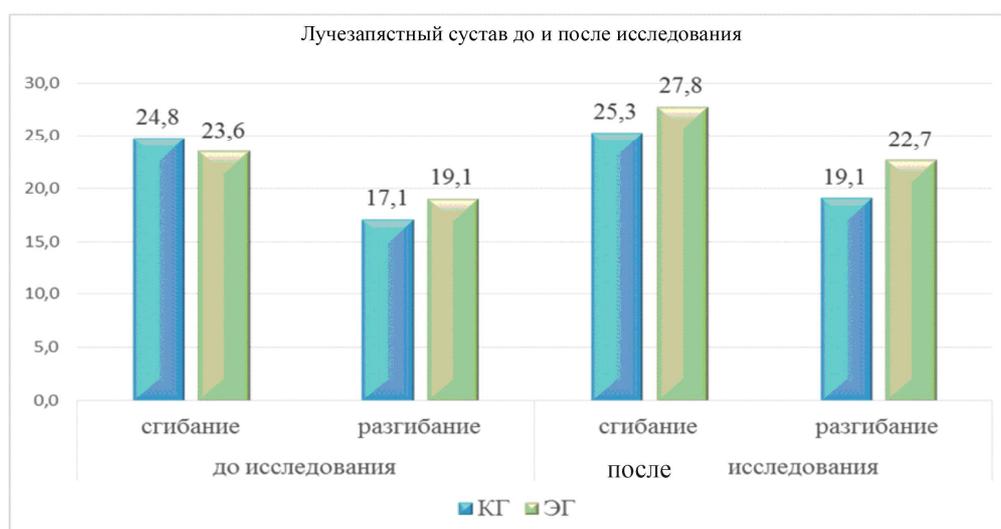


Рис. 6.28. Показатели гониометрии лучезапястного сустава до и после проведения комплексной физической реабилитации, град

Анализ гониометрических измерений в локтевом суставе также показал улучшение подвижности: в показателе «сгибание» в КГ на  $0,8^\circ$ , что составило 2,3%, в ЭГ на  $6,2^\circ$ , что составило 17,7%; в показателе «разгибание» в КГ на  $0,8^\circ$ , что составило 2,6%, в ЭГ на  $4,1^\circ$ , что составило 13,2% (рис. 6.29).

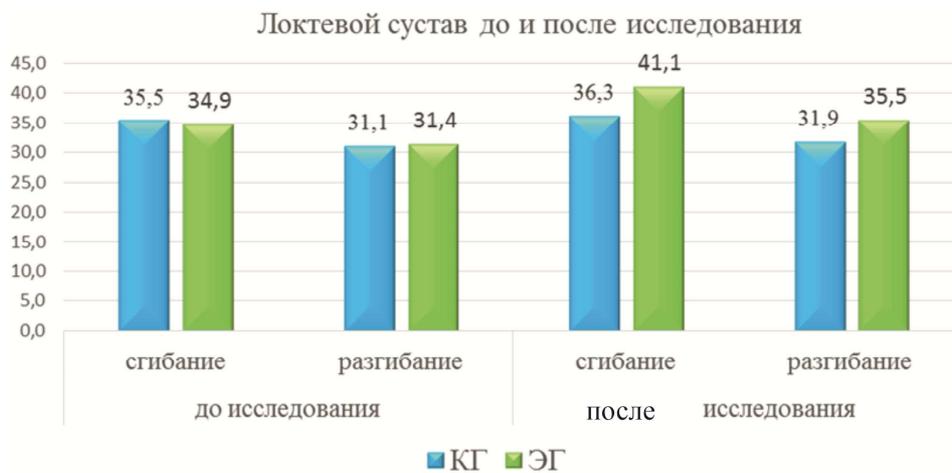


Рис. 6.29. Показатели гониометрии локтевого сустава до и после проведения комплексной физической реабилитации, град

В плечевом суставе также улучшилась подвижность: в показателе «сгибание» в КГ на  $1,3^\circ$ , что составило 2,7%, в ЭГ на  $5,4^\circ$ , что составило 11,3%; в показателе «разгибание» в КГ на  $2,9^\circ$ , что составило 6,1%, в ЭГ на  $5,6^\circ$ , что составило 12,6% (рис. 6.30).

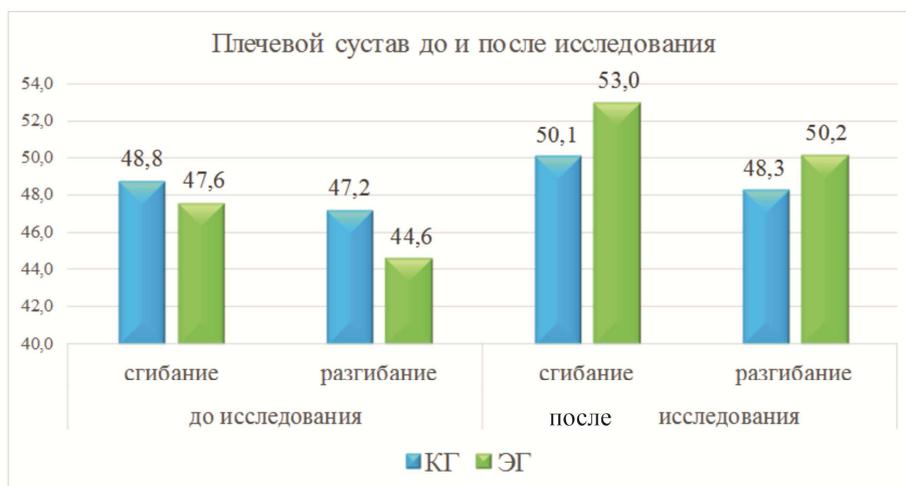


Рис. 6.30. Показатели гониометрии плечевого сустава до и после проведения комплексной физической реабилитации, град

Таким образом, проведя анализ по разным шкалам, мы можем оценить преимущественное использование сенсорной перчатки «Аника» в реабилитационном процессе во время физической реабилитации после инсульта.

Немаловажное значение имеют показатели психоэмоционального состояния пациентов, которые мы определяли по методике Спилбергера – Ханина. При анализе результатов изучения эмоциональной сферы у пациентов с последствиями ОНМК различной степени тяжести определяется достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение в большей степени уровня личностной и реактивной тревоги по шкале тревоги Спилбергера [301] (табл. 6.8).

Таблица 6.8

**Динамика показателей психоэмоционального состояния пациентов, перенесших инсульт, по шкале Спилбергера – Ханина**

Показатели	ЭГ (n = 14)	КГ (n = 14)
До исследования		
Личностная тревожность	55,29±3,87*	55,21±6,12*
	55,29 (95 % ДИ: 53,05–57,52)**	55,21 (95 % ДИ: 51,68–58,75)**
Ситуативная тревожность	49,93±7*	49,79±4,89*
	49,93 (95 % ДИ: 45,89–53,97)**	49,79 (95 % ДИ: 46,96–52,61)**
После исследования		
Личностная тревожность	44,43±9,51*	52±4,04*
	44,43 (95 % ДИ: 38,94–49,92)**	52 (95 % ДИ: 49,67–54,33)**
Ситуативная тревожность	42,1±11,69*	46,36±3,5*
	43,57 (95 % ДИ: 40,01–47,13)**	46,36 (95 % ДИ: 44,34–48,38)**

*Примечание:* \* –  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое;  $SD$  – стандартное отклонение; \*\* –  $M$  (95 % ДИ:  $M - t_{0,05m}$ ;  $M + t_{0,05m}$ ), где ДИ – доверительный интервал;  $M$  – среднее арифметическое;  $m$  – стандартная ошибка средней арифметической;  $t_{0,05}$  – процентная точка  $t$ -распределения Стьюдента с  $(n-1)$  степенями свободы, которая даёт двухстороннюю вероятность 0,05.

Так, до начала курса физической реабилитации у пациентов во всех группах наблюдалась ситуативная тревожность, обусловленная состоянием болезни, и личностная тревожность, когда болезнь воспринимается как угроза. Проведенное повторное анкетирование позволило увидеть изменения, произошедшие в психоэмоциональной сфере пациентов, перенесших инсульт, после проведения курса физической реабилитации. Анализ полученных данных позволяет заметить снижение как личностной, так и ситуативной тревожности у всех пациентов (рис. 6.31). Так, в ЭГ «личностная тревожность» составила 44,43±9,51 балла (снижение произошло на 19,6%), в КГ – 52±4,04 балла (снижение произошло на 5,9%). В ЭГ «ситуативная тревожность» уменьшилась с 49,93±7 до 42,1±11,69 балла, что составило 15,4%, в КГ – с 49,79±4,89 до 46,36±3,5 балла, что составило 6,9%.

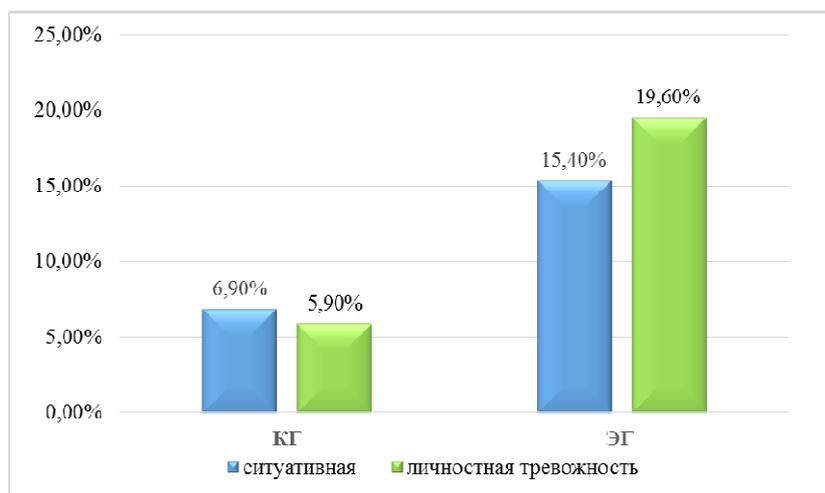


Рис. 6.31. Динамика показателей уровня личностной и реактивной тревожности по шкале Спилберга – Ханина у пациентов, перенесших инсульт, за время лечебно-педагогического эксперимента, %

Редукция личностной тревожности коррелирует с повышением уровня активности и мотивационной составляющей пациентов в отношении деятельности и принятия ответственности за собственное здоровье. Динамика показателей ситуативной тревожности демонстрирует позитивные изменения в реакции на стрессогенные факторы, характеризующиеся снижением уровня обеспокоенности, напряженности и субъективного дискомфорта на фоне проводимого курса комплексной физической реабилитации.

Имплементация разработанной комплексной программы физической реабилитации, включающей специализированные упражнения в рамках лечебной гимнастики и тренинг на аппарате «Аника» с биологической обратной связью (БОС), демонстрирует повышение эффективности восстановительного процесса. Наблюдается улучшение амплитуды движений в лучезапястном, локтевом и плечевом суставах, увеличение показателей мышечной силы кисти, а также оптимизация функциональной мобильности и повседневной активности пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии данной методики на реабилитационный потенциал и качество жизни пациентов в постинсультном периоде.

Тестирование исходного состояния пациентов на предварительном этапе исследования выявило нарушение двигательной функции верхней конечности – лучезапястного, локтевого и плечевого суставов, наличие спастичности, снижение бытовой активности, дисбаланс психоэмоционального состояния пациентов в раннем периоде ишемического инсульта на стационарном этапе. Установлена тесная взаимосвязь между улучшением функции равновесия тела, способностью пациента сохранять устойчивое вертикальное положение тела в пространстве при ходьбе, при совершении двигательных действий и повышением качества жизни. Полученные

авторами результаты не противоречат данным отечественных исследователей [196, 276] и подтверждают данные научно-методической литературы. На современном этапе сохраняется актуальность разработки программ физической реабилитации, повышающих эффективность процесса восстановления пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде, в которых в том числе могут использоваться тренировки на тренажере «Аника».

Так, проведенное авторами исследование позволило доказать позитивные изменения по шкале шестибалльной оценки: в КГ средний показатель подвижности в лучезапястном суставе увеличился на 2,3% (с  $1,86 \pm 1,23$  до  $2,0 \pm 1,03$  балла), в ЭГ на 10,8% (с 1,71 до 2,36 балла). Подвижность в локтевом суставе увеличилась в КГ на 8,3% (с  $2,43 \pm 1,28$  до  $2,93 \pm 1,49$  балла), в ЭГ на 10,8% (с  $2,21 \pm 0,97$  до  $2,86 \pm 0,95$  балла). Подвижность в плечевом суставе увеличилась в КГ на 9,7% (с  $2,71 \pm 1,2$  до  $3,29 \pm 1,54$  балла), в ЭГ на 19% (с  $2,29 \pm 0,99$  до  $3,43 \pm 1,09$  балла). Показатели уровня бытовой активности, относящиеся к сфере самообслуживания, по результатам индекса Бартела увеличились в КГ на 15,8% (с  $58,36 \pm 3,39$  до  $62 \pm 3,26$  балла), в ЭГ на 26,9% (с  $59,86 \pm 2,32$  до  $63,21 \pm 2,42$  балла).

Произошло достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение параметров спастичности, оцениваемых по шкале Эшфорта, в ЭГ на 41%, в КГ на 24%. В ходе исследования установлено, что при включении в программу физической реабилитации специальных упражнений и занятий на тренажере «Аника» происходит достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение функции движения в лучезапястном, локтевом и плечевом суставах относительно исходных значений во всех группах ( $p < 0,05$ ) по тесту ARAT: шарового, цилиндрического и щипкового захватов.

Было выявлено достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение личностной (на 30,35%) и ситуативной (на 25,6%) тревожности у пациентов в ЭГ, вследствие чего произошло повышение активности и мотивации пациентов к деятельности и ответственности в решении проблем собственного здоровья.

Таким образом, разработанная в условиях Центра восстановительной медицины и реабилитации Медицинского центра ДВФУ комплексная программа физической реабилитации с использованием специальных физических упражнений в ЛФК и занятий на тренажере «Аника» с БОС в большей степени, чем стандартная программа ЛФК, предусмотренная для неврологических больных, способствует уменьшению спастичности, повышению социально-бытовой независимости, улучшению состояния двигательной функции, мышечной силы и ловкости, сопровождается уменьшением уровня личностной и ситуативной тревожности, улучшением психоэмоционального статуса пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде реабилитации.

## **Глава 7. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАБИЛОПЛАТФОРМЫ В РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ПРОГРАММЕ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

---

---

*В главе рассмотрена стабиллоплатформа в качестве эффективной составляющей в программе комплексного восстановления пациентов после инсульта. Представлен обзор литературных источников по использованию стабиллоплатформы в процессе комплексной физической реабилитации пациентов после инсульта. Результаты собственных исследований доказали высокую эффективность при восстановлении функции опороспособности и ходьбы на основе использования стабиллоплатформы в комплексной реабилитационной программе после инсульта.*

### **7.1. Клинико-теоретическое обоснование применения стабиллоплатформы в комплексной постинсультной реабилитации**

Анализ исследований по проблеме инсульта показал, что двигательные расстройства и нарушения координации занимают одно из ведущих мест инвалидизации постинсультных больных [128, 143]. Функция равновесия тела определяет способность человека сохранять устойчивое положение в пространстве при ходьбе и совершении двигательных действий [303–309]. Чувство равновесия – одно из наиболее древних приобретений человека в процессе его эволюции. В условиях нормального функционирования системы равновесия, по мнению В.С. Гурфинкель, Ю.С. Левик [308], информация, поступающая от каждой из сенсорных систем организма, моделируется другими, формирует общий информационный поток, необходимый для регулирования позы. Наиболее эффективными в постинсультном периоде реализуемыми методами реабилитации являются тренажеры равновесия [309, 310–316]. Это специальные компьютерные программы биологической обратной связи, основанные на визуализации положения центра давления или управления определенными действиями посредством перемещения обучаемым человеком. Основное направление тренажерных программ – развитие различных специализированных навыков координации балансирующих движений в основной стойке [313–316]. Компьютерная стабиллография по широте возможностей сегодня успешно используется при диагностике в нарушении опорно-двигательного аппарата и его постуральной системы, для подбора дополнительных средств опоры. Методика компьютерной стабиллографии является наиболее адекватной среди различных методик, применяемых для объективной оценки функции равновесия. В ходе работы на тренажерах равновесия решаются задачи восстановления, развития опороспособности

конечности и другие задачи, связанные с управлением движения тела и его баланса. Кроме того, большой решают двигательные задачи, связанные с точностью, временем (достижение цели к определенному времени) и стабилизацией движения (удержание центра давления в определенной зоне заданное время). Компьютерная стабилметрия – относительно новый метод исследования функции равновесия, который успешно применяется в практике [317–319]. Стабилоплатформа – это специализированный прибор для регистрации положения и колебаний общего центра давления тела на опору, представляющий собой опорную платформу, на которой размещается обследуемый. В платформу встроены силоизмерительные датчики, являющиеся одновременно и элементами опоры. Регистрация усилия, приходящегося на каждый датчик, позволяет вычислять суммарную реакцию опоры и координаты центра давления тела на плоскость опоры – общего центра массы тела (ОЦМ). Равнодействующая проекция ОЦМ тела на плоскость опоры носит название центра давления (ЦД). Применение методов биологической обратной связи в процессе физической реабилитации пациентов, перенесших инсульт, является одним из перспективных направлений в стабилметрии. Согласно результатам исследований А.С. Васильева [319] и Л.А. Пальчун [320], проведение активной реабилитации с использованием биологической обратной связи показало высокую эффективность в восстановлении нарушенных функций. Кроме того, Р.М. Gagey [321] и S.J. Herdman [322] применяли компьютерные программы для специальных упражнений на стабилметрической платформе, основанные на принципе биологической обратной связи, что позволяло повысить эффективность реабилитационных мероприятий. Исследования подтвердили эффективность применения методов динамической проприокоррекции и баланс-терапии для реабилитации двигательных нарушений у пациентов, перенесших инсульт [88, 155, 162, 191, 305, 307, 316] или имеющих вестибулярные нарушения.

Стабилметрию предлагается использовать в качестве инструментального метода исследования, согласно современным стандартам оказания медицинской помощи. Стабилметрия позволяет регистрировать положение и колебания проекции общего центра масс на плоскость опоры при стоянии обследуемого в вертикальном положении [304, 305, 312, 315, 318]. Наиболее важными показателями компьютерной стабилметрии являются: положение проекции ОЦМ в системе координат пациента (относительно положения его стоп), среднеквадратическое отклонение в сагиттальной и фронтальной плоскостях от среднего положения, средняя скорость перемещения проекции ОЦМ, площадь статокнезиограммы, энергетический показатель и показатели спектра частот колебаний. Компьютерная стабилметрия позволяет оценивать состояние равновесия пациента в динамике после проведенного лечения [304, 305, 312, 315, 318].

Согласно исследованиям Д.В. Скворцовой, было установлено, что стабилметрия является глобальной характеристикой баланса тела, может использоваться и как неспецифический индикатор функционального состояния нервной системы [102, 176]. Исследования по применению стабилплатформы показали не только улучшение функции равновесия, но и функций ориентировки в про-

странстве, повышения внимания, работоспособности, нормализацию эмоционально-волевых показателей у пациентов после инсульта. По мнению Т.Т. Батышевой, современная стабилметрия позволяет провести диагностику двигательной патологии и использовать метод биологической обратной связи при реабилитации, а также осуществлять объективный контроль процесса восстановительного лечения [27]. Баланс в основной стойке – это активный процесс, в котором участвуют многие функциональные системы организма: опорно-двигательная, центральная и периферическая нервная система. Среди органов чувств особенно следует выделить проприоцептивную и зрительную, которые физиологически несут основную нагрузку. Имеет значение и вестибулярный аппарат; в определенных случаях в регуляцию процесса баланса подключаются другие органы и системы [153]. Тренировка устойчивости, основанная на улучшении постурального контроля, рассматривается как одно из важнейших направлений нейрореабилитации больных с двигательными нарушениями, обусловленными заболеваниями центральной нервной системы [318]. В качестве эффективной методики нейрореабилитации следует рассматривать и обратную ходьбу [50]. Хорошо известно, что ходьба является самым естественным и привычным видом физической нагрузки для человека любого возраста и пола и благотворно влияет на все системы организма: опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы. Сегодня в медицине широко используется ходьба спиной вперед, так называемая обратная ходьба, которая имеет ряд преимуществ перед обычным способом передвижения, которые могут быть с успехом использованы как в процессе спортивных тренировок, так и для лечения и реабилитации различных заболеваний. При одинаковых параметрах физической активности обратная ходьба приводит к более существенной нагрузке на сердечно-сосудистую и дыхательную системы и более значительному повышению как аэробных, так и анаэробных возможностей организма. Обратная ходьба сопряжена с меньшей нагрузкой на коленные суставы и является одним из немногих естественных способов укрепления четырехглавой мышцы бедра. Таким образом, включение обратной ходьбы в программы реабилитации будет целесообразно с целью восстановления устойчивого положения тела и походки после инсульта. Регулярные занятия обратной ходьбой приводят к улучшению пространственно-временных параметров ходьбы и чувства равновесия, увеличивают мышечную силу нижних конечностей [50].

В контексте теоретической части нашего исследования следует отметить основные направления научных работ по использованию стабиллоплатформы в неврологической практике: исследование в области дифференциальной диагностики атаксий при поражении периферических отделов вестибулярной и зрительной систем [304, 306, 312, 318]; коррекция нарушений равновесия и ходьбы при атаксиях у больных, перенесших ишемический инсульт [162, 175, 171]; использование стабилметрического тренинга для реабилитации постуральной функции [313, 319, 320]; использование стабиллоплатформы с целью оперативного контроля, постуральных нарушений у спортсменов [321–325]. В реабилитации возможности метода стабилметрии расширяются от контрольно-диагно-

стического до непосредственно реабилитационного прибора. Чувствительность метода, с одной стороны, позволяет определять в течение одних суток или часов эффективность проведенного воздействия (медикаментозного, физического, лечебной физкультуры, мануальной терапии и др.). С другой стороны, развитие методов реабилитации у больных с расстройствами равновесия на принципах биологической обратной связи посредством информации о положении и движениях ОЦМ больного позволяет проводить эффективное восстановительное лечение [122, 153, 202, 203]. Чувствительность стабилметрического метода и качество получаемой информации позволяют использовать этот метод для определения текущего функционального состояния пациента не только при заболеваниях, непосредственно связанных с двигательной сферой, хотя именно последние дают наиболее яркую картину, но и при болезнях других систем и органов. Современная универсальная стабиллоплатформа позволяет осуществлять исследование функции поддержания равновесия и проводить тренировку для ее улучшения посредством использования метода биологической обратной связи [304, 306, 312, 317, 318].

Таким образом, существующие подходы к построению программ тренажеров равновесия можно классифицировать следующим образом: простые программы, направленные на развитие только одного узконаправленного навыка (например, перенос тяжести тела с одной ноги на другую), и комплексные тренажеры, направленные на овладение одновременно двумя и более навыками. Иными словами, БОС-тренировка может производиться с использованием одной или двух степеней свободы движений пациента. При этом одна степень свободы (т.е. одно направление или управление только по одному параметру) используется для наиболее тяжелой категории больных или в случае, если пациенту предлагается заведомо сложная двигательная задача. Физическая реабилитация должна быть направлена на содействие появления компенсаторных проявлений. Тренировка на стабиллоплатформе рассматривается как одно из наиболее перспективных средств обеспечения реабилитации. Стабилметрия является глобальной характеристикой баланса тела и находит применение как неспецифический индикатор функционального состояния опорно-двигательной и нервной систем [201–203]. Использование стабиллоплатформы с биологической обратной связью позволяет индивидуализировать программу занятий физическими упражнениями с учетом возможностей и двигательных нарушений [160, 168]. Физическая реабилитация является более эффективной, если в ней используются современные методы и технологии. Возможности метода стабилметрии расширяются от контрольно-диагностического до непосредственно реабилитационного прибора [312]. Современная универсальная стабиллоплатформа позволяет не только осуществлять исследование функции поддержания равновесия, но и проводить тренировку для ее улучшения посредством использования метода биологической обратной связи.

## 7.2. Эффективность комплексной программы реабилитации с использованием балансировочных платформ

С целью оценки эффективности комплексной программы реабилитации проведена апробация разработанного комплекса реабилитации с использованием балансировочных платформ на базе Центра восстановительной медицины и реабилитации Медицинского центра Дальневосточного федерального университета. В исследование включили 28 пациентов в раннем периоде ишемического инсульта, имеющих единственный инсульт в анамнезе и умеренные когнитивные расстройства, которые были разделены на три группы; две экспериментальные (ЭГ1 и ЭГ2) по 9 человек в каждой и одна контрольная группа (КГ) – 10 человек. В ЭГ1 в программу занятий лечебной гимнастикой (ЛГ) были добавлены упражнения на баланс с использованием нестабильных балансировочных платформ. В ЭГ2, помимо стандартной ЛГ, использовалась стабилплатформа и упражнения на балансировочных платформах в качестве тренажеров. Пациенты контрольной группы (n = 10) занимались по стандартной программе физической реабилитации, предусмотренной для пациентов, перенесших инсульт. Экспериментальные и контрольная группы состояли из пациентов мужского и женского полов. Все пациенты дали информированное добровольное согласие на участие в исследовании. В неврологическом статусе всех участников эксперимента наблюдались двигательные нарушения в виде гемипарезов различной степени выраженности. Во всех группах занятия проводились 1 раз в день ежедневно по 30–45 мин в течение всего восстановительного курса продолжительностью 14 дней.

В ходе исследования проведена оценка состояния пациентов в раннем восстановительном периоде после перенесенного инсульта с нарушением двигательных функций нижних конечностей.

1. Для характеристики показателей равновесия, мобильности и самообслуживания авторы использовали шкалу равновесия Берга (Bergbalancescale – BBS) [232, 233], которая позволила оценить возможность испытуемых поддерживать равновесие, совершать переходы из положения сидя в положение стоя и обратно, совершать повороты и развороты и выполнять упражнения различной сложности. Шкала включает 14 тестов, которые требуют от испытуемых поддерживать положения различной степени сложности и выполнять особые задания, такие как стояние или сидение без поддержки, переход из одного положения в другое (из положения сидя в положение стоя, поворот, чтобы посмотреть через плечо, поднять предмет с пола, развернуться на 360° и поставить другую стопу на табуретку). Выраженность имеющихся нарушений оценивалась по количеству баллов. Оценка в баллах проводилась на основании способности испытуемого выполнить самостоятельно 14 заданий и/или сделать это в соответствии с определенными требованиями по времени и расстоянию. Каждый компонент оценивался по пятибалльной порядковой шкале от 0 (неспособность выполнить задание) до 4 (норма). Таким образом, суммарные баллы варьируются от 0 до 56: чем выше показатель, тем выше качество выполнения задания (приложение 4). Необходимо было набрать 56 баллов, что соответствовало норме.

Полученные данные показателей равновесия по шкале Берга у пациентов после инсульта до проведения физической реабилитации позволяют сделать вывод об имеющихся нарушениях равновесия и мобильности (рис. 7.1). Пациенты, перенесшие инсульт, набрали следующие баллы: в КГ и ЭГ1 – 35,5 балла, что составило 63,39 % от нормы, в ЭГ2 – 35,6 балла, что составило 64 %.



Рис. 7.1. Диаграмма показателей равновесия по шкале Берга до проведения физической реабилитации

2. Для оценки равновесия и ходьбы использовали шкалу Performance-oriented mobility assesment – РОМА [232]. Тест позволяет оценить равновесие при поворотах, походку, необходимость использования вспомогательных средств для ходьбы (костыль), наличие посторонней поддержки. Параметры равновесия оцениваются по шкале от 0 до 2 баллов, где 0 соответствует понятию «невозможно выполнить», 1 – «выполняется неверно», 2 – «норма». Тесты на ходьбу оцениваются в 0 или 1 балл, в зависимости от неверного или нормального выполнения (приложение 5).

Результаты оценки риска падения пациентов, перенесших инсульт, с использованием показателей мобильности по шкале РОМА показали, что у большинства пациентов ЭГ1 (16,1 балла), ЭГ2 (16,2 балла) и КГ (16,1 балла) имеется нарушение устойчивости, что соответствует оценке «значительная степень нарушения устойчивости» (сумма баллов составила от 11 до 21). Диаграмма показателей мобильности по шкале РОМА представлена на рис. 7.2.

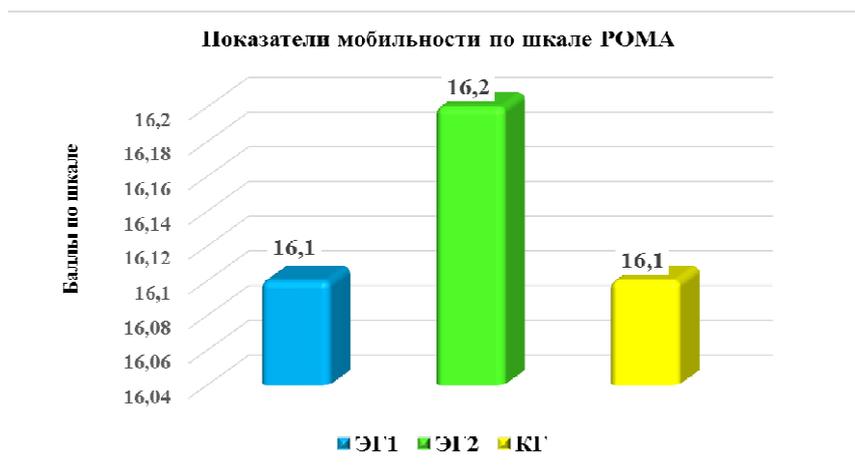


Рис. 7.2. Диаграмма показателей мобильности по шкале Тинетти у пациентов, перенесших инсульт, до проведения курса физической реабилитации

3. Для выявления локальных функциональных нарушений и оценки функциональной мобильности использовали тест Timer Walking Test (ходьба с регистрацией времени и расстояния) [232]. Больного просили пройти расстояние 5, 10 м и регистрировали время в секундах, затраченное пациентом для прохождения данного расстояния. Обязательно было отмечено использование вспомогательных средств, если таковые применялись.

Для выявления локальных функциональных нарушений и оценки функциональной мобильности использовали тест Timer Walking Test, где регистрировали расстояние, которое мог преодолеть пациент за 6 мин, и скорость передвижения до проведения исследования. До начала курса программы комплексной физической реабилитации все пациенты передвигались самостоятельно без внешней поддержки, при этом 8 пациентов (28,57 %) использовали в качестве дополнительной опоры специальную трость. В начале исследования ходьба пациентов характеризовалась медленным и замедленным темпом, средняя скорость передвижения составляла  $0,71 \pm 0,01$  м/с. Полученные данные представлены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

#### Анализ показателей по результатам Timer Walking Test до проведения исследования

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
Регистрация пройденного расстояния, м				
До эксперимента	$261,4 \pm 6,8$	$260,5 \pm 6,6$	$261,7 \pm 8,1$	$p > 0,05$
Регистрация скорости передвижения, м/с				
До эксперимента	$0,70 \pm 0,02$	$0,71 \pm 0,01$	$0,70 \pm 0,02$	$p > 0,05$

4. Для оценки уровня бытовой активности использовали индекс Бартела. Оценивали уровень повседневной активности по сумме баллов, определенных у больного по каждому из разделов теста (10 функций). Индекс Бартела основан на оценках, колеблющихся по степени выполняемости функций больным – от полностью независимо выполняемых до полностью зависимых от посторонней помощи. Если выполнение больным какой-либо из функций ниже приводимого в таблице уровня, то ее выполнение оценивается в 0 баллов; максимальное число баллов не может даваться в том случае, если для выполнения оцениваемой функции больной нуждается в минимальной помощи или наблюдении. Показатели индекса Бартела характеризуют изначальный уровень активности пациента, позволяют проводить мониторинг в целях определения эффективности реабилитации для адаптации пациента в социуме, оценки его качества жизни и необходимости ухода (приложение 6). Проводили подсчет баллов, определенных у больного по каждому из разделов теста. Максимальная сумма баллов, соответствующая полной независимости в повседневной жизни, равна 100. Полученные результаты представлены на рис. 7.3.

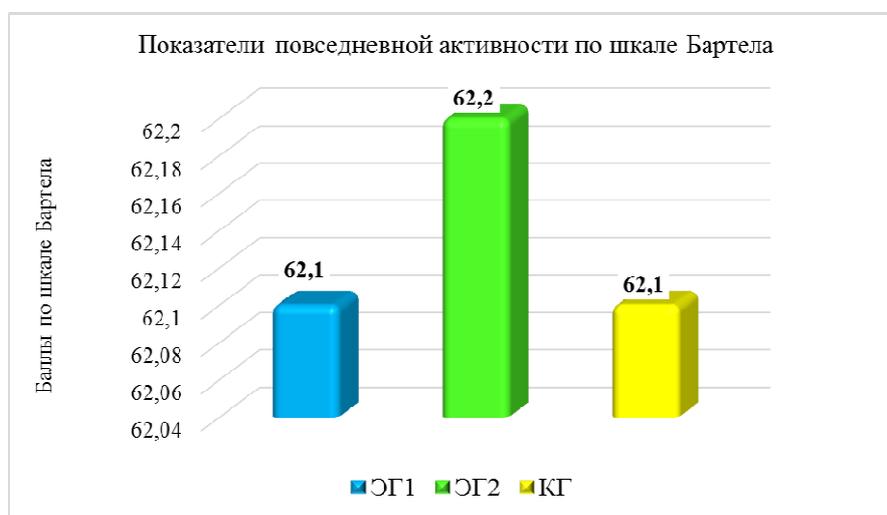


Рис. 7.3. Диаграмма показателей индекса Бартела до проведения исследования

По результатам теста все пациенты имели проблемы с самообслуживанием и мобильностью и нуждались в посторонней помощи. Пациенты, участвующие во врачебно-педагогическом исследовании до начала эксперимента, смогли набрать в КГ и ЭГ1 62,1 балла, что составило 62,1 % от состояния полной независимости, в ЭГ2 – 62,2 балла, что составило 62 %. До начала комплексной физической реабилитации при анализе результатов первичного исследования показателей индекса Бартела у пациентов всех исследуемых групп статистически значимых различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Согласно шкале Бартела данные показатели характеризовали повседневную активность пациентов, участвующих в исследовании, как «выраженную зависимость».

Для определения качества жизни, степени независимости, самообслуживания и мобильности в повседневной жизни использовали опросник MOS SF-36 [326] и его российскую версию SF-36 для изучения всех компонентов качества жизни [327]. Опросник А.Н. Беловой [231] предназначен для неврологических пациентов; учитывает отечественные условия быта (*приложение 7*). Шкала позволила определить степень независимости в повседневной жизни и измерить самообслуживание и мобильность (ходьба, перемещение, подъем и спуск по лестнице) пациентов, перенесших инсульт. Данный опросник позволил дать комплексную оценку физического, психологического, эмоционального и социального функционирования. Полученные данные представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

**Характеристика показателей качества жизни по опроснику MOS SF-36 пациентов после инсульта в повседневной жизни до проведения исследования**

Компонент	Субшкалы опросника SF-36	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)
Физический компонент здоровья (PHS)	Физическое функционирование (PF)	39,4	40,1	38,0
	Рольное физическое функционирование (RP)	13,8	16,6	12,5
	Интенсивность боли (BP)	56,3	47,2	48,2
	Общее состояние здоровья (GH)	45,2	47,4	46,2
Психологический компонент здоровья (MHS)	Жизнеспособность (VT)	39,3	43,8	37,2
	Социальное функционирование (SF)	42,0	51,3	37,5
	Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE)	18,5	27,4	23,5
	Психическое здоровье (MH)	42,2	46,2	47,1
Физический компонент здоровья (PHS)		36,3	35,9	36,2
Психологический компонент здоровья (MHS)		35,3	35,4	35,3

До начала комплексной физической реабилитации при анализе результатов первичного исследования параметров качества жизни по опроснику SF-36 у пациентов всех исследуемых групп статистически значимых различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Диаграмма показателей качества жизни пациентов после инсульта представлена на рис. 7.4. Показатель «Физическое функционирование (PF)» характеризовал снижение повседневной физической нагрузки, что свидетельствовало о значительном ограничении состояния здоровья: в КГ – 38,0 балла, в ЭГ1 – 39,9 балла, в ЭГ2 – 40,1 балла. Показатель «Рольное физическое функционирование (RP)» отмечался как очень низкий, что отражает степень, в которой здоровье лимитирует выполнение обычной повседневной деятельности: в КГ – 12,5 балла, в ЭГ1 – 13,8 балла, в ЭГ2 – 16,6 балла.

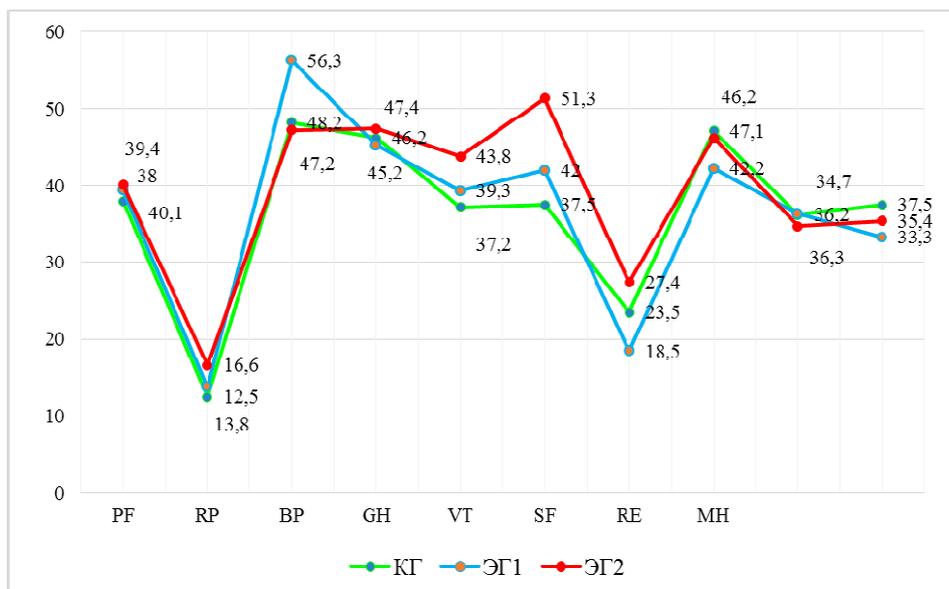


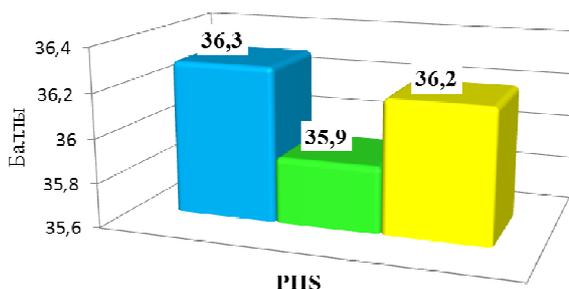
Рис. 7.4. Диаграмма показателей качества жизни пациентов после инсульта до проведения исследования

*Примечание:* PF – физическое функционирование; RP – ролевое физическое функционирование; BP – интенсивность боли; GH – общее состояние здоровья; VT – жизнеспособность; SF – социальное функционирование; RE – ролевое эмоциональное функционирование; MH – психическое здоровье.

Анализ показателя «Интенсивность боли» (BP) демонстрирует корреляцию между выраженностью болевого синдрома и его влиянием на повседневную активность пациентов. Согласно полученным эмпирическим данным, за последний месяц наблюдения алгические проявления оказывали умеренное лимитирующее воздействие на повседневную деятельность обследуемых: в контрольной группе (КГ) среднее значение составило 48,2 балла, в первой экспериментальной группе (ЭГ1) – 56,3 балла, во второй экспериментальной группе (ЭГ2) – 47,2 балла.

Индикатор «Общее состояние здоровья» (GH), отражающий субъективную оценку текущего состояния здоровья, прогноз лечения и резистентность организма к патологическим процессам, также продемонстрировал тенденцию к снижению: в КГ зафиксировано среднее значение 47 баллов, в ЭГ1 – 50 баллов, в ЭГ2 – 47,4 балла. Данные результаты свидетельствуют о наличии определенных нарушений в общем состоянии здоровья обследуемых групп и указывают на необходимость дальнейшего изучения факторов, влияющих на данный показатель. Показатель «Жизнеспособность (VT)» также продемонстрировал снижение, что свидетельствует об утомлении пациентов, снижении сил и энергии: в КГ – 37,2 балла, в ЭГ1 – 39,3 балла, в ЭГ2 – 43,8 балла. Показатель «Социальное функционирование (SF)» указал на ограничение социальных контактов и снижение уровня общения, наличие выраженных психоэмоциональных расстройств и высокой степени психологической дезадаптации: в КГ – 37,5 балла, в ЭГ1 –

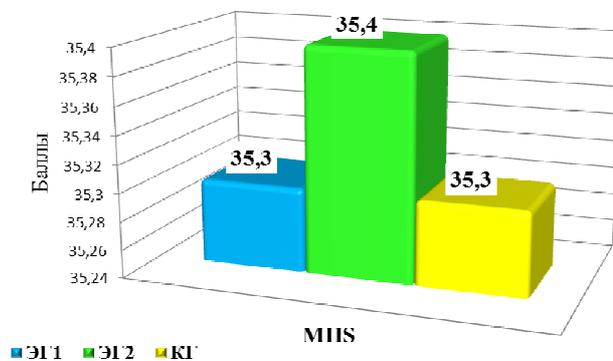
42,0 балла и в ЭГ2 – 51,3 балла. Показатель «Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (RE)» позволил оценить, насколько эмоциональное состояние влияет на выполнение повседневной деятельности: в КГ – 7,4 балла, в ЭГ1 – 19 баллов, в ЭГ2 – 34 балла. Согласно полученным данным эмоциональное состояние значительно ограничило повседневную деятельность пациентов, перенесших инсульт. Показатели, представленные на рис. 7.5, 7.6, также были отмечены низкими оценками. Показатель «Психическое здоровье (MH)» свидетельствовал о депрессивном состоянии, психологическом неблагополучии: в КГ – 23,5 балла, в ЭГ1 – 18,5 балла, в ЭГ2 – 27,4 балла. Показатель «Физический компонент здоровья (PHS)»: в ЭГ1 – 36,3 балла, в ЭГ2 – 35,9 балла, в КГ – 36,2 балла. Показатель «Психологический компонент здоровья (MHS)»: в ЭГ1 – 35,3 балла, в ЭГ2 – 35,4 балла, в КГ – 35,3 балла.



Субшкала "Физический компонент здоровья"

■ ЭГ1 ■ ЭГ2 ■ КГ

Рис. 7.5. Диаграмма показателей по субшкале «Физический компонент здоровья (PHS)» до проведения исследования



Субшкала "Психологический компонент здоровья"

■ ЭГ1 ■ ЭГ2 ■ КГ

Рис. 7.6. Диаграмма показателей по субшкале «Психологический компонент здоровья (MHS)» до проведения исследования

Психометрическая оценка по методике Спилбергера – Ханина осуществлялась с использованием дифференцированного инструментария: отдельные опросники применялись для квантификации показателей ситуативной и личностной тревожности соответственно. Данная шкала позволила дифференцировать два типа тревожных состояний: реактивную (ситуативную) тревожность (СТ), представляющую собой транзиторное нарушение, обусловленное различными экзогенными факторами, включая патологические состояния, и конституциональную (личностную) тревожность (ЛТ), являющуюся устойчивой личностной характеристикой. СТ манифестировала симптомами нервозности, повышенного беспокойства и психоэмоционального напряжения, в то время как ЛТ отражала предрасположенность индивида к интерпретации широкого спектра жизненных обстоятельств как потенциально угрожающих. Выраженная СТ ассоциировалась с когнитивными нарушениями, в частности, с дисфункцией мнестических процессов и аттензивными расстройствами. Высокие показатели ЛТ демонстрировали корреляцию с наличием невротического конфликта и предрасположенностью к психосоматическим заболеваниям (приложение 8).

Результаты первичного исследования психоэмоциональной сферы пациентов КГ, ЭГ1 и ЭГ2 показали отсутствие значимых различий по тревожному и депрессивному регистрам. Характеристика показателей уровня ситуативной и личностной тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера (адаптирована на русский язык Ю.Л. Ханиным) [301] до проведения исследования представлена в табл. 7.3.

Таблица 7.3

**Характеристика показателей качества жизни пациентов после инсульта в повседневной жизни до проведения исследования**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
Личностная тревожность	43,5±3,52	43,7±24,42	43,4±32,12	p > 0,05
Ситуативная тревожность	46,4±2,27	46,66±14,41	46,3±12,72	p > 0,05

Высокие показатели ситуативной и личностной тревожности, представленные на рис. 7.7, диагностированы во всех группах (КГ, ЭГ1, ЭГ2).

Средние показатели личностной тревожности в ЭГ1 составили 43,5 балла, в ЭГ2 – 43,7 балла, в КГ – 43,4 балла. Средние показатели ситуативной тревожности в ЭГ1 составили 46,4 балла, в ЭГ2 – 46,6 балла, в КГ – 46,3 балла. Полученные показатели ситуативной тревожности свидетельствовали о наличии у пациентов нервозности, повышенного беспокойства и напряжения. Личностная тревожность отразила склонность пациентов воспринимать широкий круг жизненных обстоятельств как угрозу.

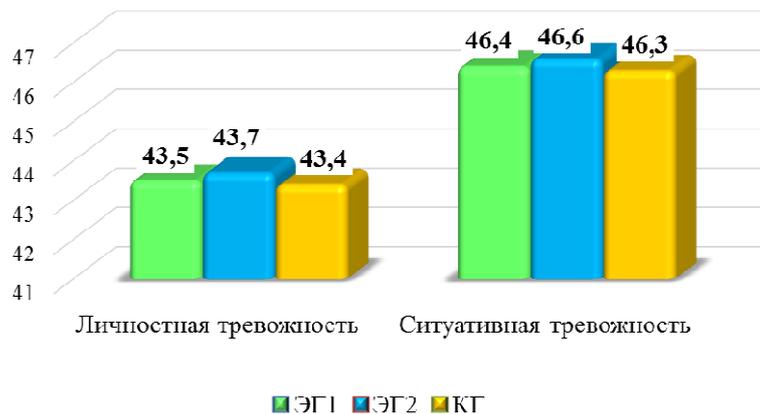


Рис. 7.7. Диаграмма показателей уровня ситуативной и личностной тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера до проведения исследования

Для оценки вертикальной позы проводили тестирование с помощью стабиллоплатформы – метод функционального управления с обратной связью по стаатокинезограмме. Использовали компьютерно-стабилографический комплекс «Стабилан-01» (Россия), в который входят жесткая динамическая платформа, компьютер и специальный пакет прикладных программ. Больной вставал на платформу и занимал удобную вертикальную позу. Техника и условия проведения стабиллометрии изложены в приложении 9. Все линейные параметры измерялись в миллиметрах.

Результаты первичного осмотра объективизировали нарушения статического равновесия, проявляющиеся в изменении стабиллометрических параметров: увеличении длины ( $L$ , мм), площади стаатокинезограммы ( $S$ , мм<sup>2</sup>), среднеквадратичного отклонения, среднего разброса и скорости перемещения ( $V$ , мм/с) центра давления (ЦД), коэффициента Ромберга ( $QR$ ). На момент включения в исследование существенных различий в показателях пострурального баланса между группами ЭГ1, КГ и ЭГ2 выявлено не было. У всех больных регистрировались признаки нарушения ортостатического равновесия, проявляющиеся в увеличении значений исследуемых параметров. Показатель  $QR$  свидетельствовал о доминирующем влиянии зрительной системы в поддержании устойчивости в основной стойке. Центр давления показал глобальные характеристики баланса тела (смещение нагрузки влево или вправо, вперед или назад от нормального положения). У всех пациентов наблюдалось увеличение площади стаатокинезограммы общего центра давления (ОЦД) – более 200 мм<sup>2</sup>, увеличение скорости ( $V$ ) перемещения ОЦД – более 15 мм/с, смещение ОЦД во фронтальной плоскости у 15 пациентов – свыше 20,5 % от нормативных данных. У 3 пациентов в КГ, у 2 пациентов в ЭГ1 и 4 пациентов в ЭГ2 площадь кинезиограмм  $S(o)$ , мм<sup>2</sup>, и у 1 пациента КГ, у 3 пациентов в ЭГ1 и 2 пациентов ЭГ2 площадь кинезиограмм  $S(z)$ , мм<sup>2</sup>, находились в пределах нормативных данных. Средние балансирующие параметры  $S(o)$ , мм<sup>2</sup>, регистрировались: в КГ – 429,03 мм<sup>2</sup>, в ЭГ1 –

399,4 мм<sup>2</sup>, в ЭГ2 – 307,11 мм<sup>2</sup>. Средние балансировочные параметры S(з), мм<sup>2</sup>, регистрировались: в КГ – 660,67 мм<sup>2</sup>, в ЭГ1 – 495,78 мм<sup>2</sup>, в ЭГ2 – 420,11 мм<sup>2</sup>. При выключении зрительного анализатора (проба Ромберга с закрытыми глазами, QR(з)) отклонения усиливались, что косвенно могло указывать на несостоятельность вестибулярной и проприоцептивной систем (табл. 7.4–7.6).

Таблица 7.4

**Характеристика показателей стабилметрического исследования**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)
Опорная симметрия			
X(о), мм	5,4	9,4	-0,51
X(з), мм	6,5	9,7	-4,33
Y-Yp(о), мм	-2,5	-4,077	-23,97
Y-Yp(з), мм	0,41	-5,022	-21,83
Балансировочные параметры			
S(о), мм <sup>2</sup>	399,4	307,11	429,03
S(з), мм <sup>2</sup>	495,78	420,11	660,67
V(о), мм/с	13,92	13,122	16,03
V(з), мм/с	20,425	21,044	29,62

*Примечание:* \* – L – длина статокинезиограммы, мм; V – скорость центра давления, мм/с; S – площадь статокинезиограммы, мм<sup>2</sup>; F<sub>x</sub> – частота колебаний по оси X, Гц; F<sub>y</sub> – частота колебаний по оси Y, Гц.

Таблица 7.5

**Площадь статокинезиограммы у пациентов, перенесших инсульт, до проведения исследования**

Площадь центра давления S, мм <sup>2</sup>	ЭГ1 (n = 9)		ЭГ2 (n = 9)		КГ (n = 10)	
	S(о), мм <sup>2</sup> (открытые глаза)	S(з), мм <sup>2</sup> (закрытые глаза)	S(о), мм <sup>2</sup> (открытые глаза)	S(з), мм <sup>2</sup> (закрытые глаза)	S(о), мм <sup>2</sup> (открытые глаза)	S(з), мм <sup>2</sup> (закрытые глаза)
<200	2	3	4	2	3	1
200–400	4	2	1	3	2	0
400–600	1	2	1	2	2	3
>600	2	2	3	2	3	6
Всего	9	9	9	9	10	10

Таблица 7.6

## Характеристика показателей фронтальной симметрии

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Итого	
				Абс.	%
Фронтальная симметрия					
Отсутствие асимметрии	6	2	5	13	46,42
Умеренная асимметрия влево	0	1	3	4	14,28
Умеренная асимметрия вправо	1	0	0	1	3,57
Выраженная асимметрия влево	1	2	1	4	14,28
Выраженная асимметрия вправо	1	5	1	7	25
Сагиттальная симметрия					
Отсутствие асимметрии	2	5	4	11	39,28
Умеренная асимметрия назад	0	0	1	1	3,57
Умеренная асимметрия вперед	0	0	0	–	–
Выраженная асимметрия назад	4	3	5	12	42,85
Выраженная асимметрия вперед	3	1	0	4	14,28
Функция равновесия					
В норме	1	1	1	3	10,71
Умеренные нарушения	6	6	4	16	57,14
Выраженные нарушения	2	2	5	9	32,14
Зрительно-проприоцептивный контроль					
В норме	5	4	5	14	50
Преобладает зрительный контроль	4	5	5	14	50

Как видно из таблиц 7.4–7.6, на начало реабилитации фронтальная асимметрия наблюдалась в норме у 13 пациентов (46,42%), умеренная асимметрия влево – у 4 пациентов (14,28%), умеренная асимметрия вправо – у 1 пациента (3,57%), выраженная асимметрия вправо – у 7 пациентов (25%) и выраженная влево – у 4 пациентов (14,28%). Сагиттальная асимметрия наблюдалась у

11 пациентов (39,28%), умеренная назад – у 1 человека (3,57%), умеренная вперед не была выявлена ни у кого. Выраженная асимметрия назад диагностировалась у 12 человек (42,85%), выраженную асимметрию вперед имели 4 человека (14,28%). При анализе функции равновесия было установлено, что в норме она регистрировалась у 3 пациентов (10,71%), умеренные нарушения имелись у 16 человек (57,14%), выраженные – у 9 человек (32,14%). Зрительный контроль преобладал у 14 человек (50%) и не имели его 14 человек (50%).

Фрагмент исследования статокинезиограммы и координаты ОЦД пациента с выраженной асимметрией вправо, выраженной саггитальной асимметрией назад и выраженным нарушением функции равновесия, представлен на рис. 7.8.

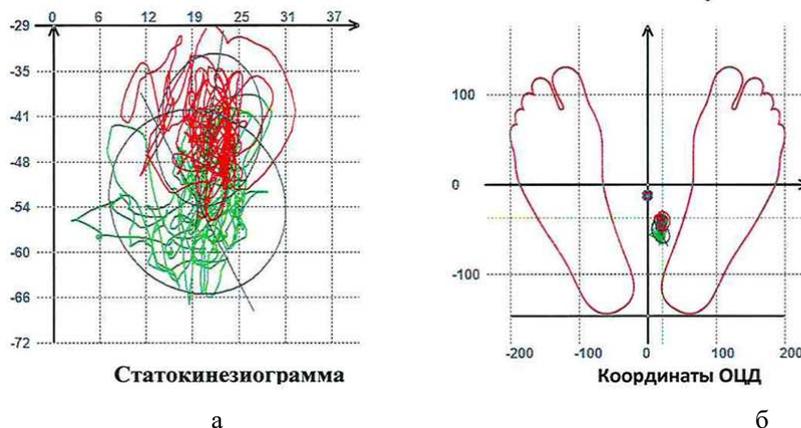


Рис. 7.8. Фрагмент статокинезиограммы (а) и координаты общего центра давления (б) пациента

Таким образом, до начала комплексной физической реабилитации с использованием стабиллоплатформы при анализе результатов первичного исследования пациентов, перенесших инсульт по различным тестам, наблюдались двигательные расстройства, нарушения равновесия, пострурального баланса. Все пациенты имели проблемы с самообслуживанием и мобильностью и нуждались в посторонней помощи, были снижены показатели качества жизни.

Статистическая обработка материалов производилась с помощью программного обеспечения STATISTICA 10 (StatSoft, Inc., США) и Excel (Microsoft Office 2010) в среде операционной системы Windows 7. Проверку гипотезы нормальности распределения количественных признаков в группах проводили с помощью критериев Колмогорова – Смирнова, Шапиро – Уилка и критерия согласия Пирсона  $\chi^2$ . Статистически значимое различие в независимых группах между количественными параметрами с распределением, соответствующим нормальному закону, при соблюдении условия равенства дисперсий оценивали с помощью t-критерия Стьюдента [328].

Если количественные признаки не подчинялись нормальному распределению, то оценка различий в этих группах проводилась с помощью непараметрического критерия U Манна – Уитни (онлайн-калькулятор: <https://statspy.ru/mana-uitni/onlajn-raschet-kriteriya-u-manna-uitni/>). Deskриптивные статистики в тексте представлены как  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое,  $SD$  – стандартное отклонение.

При нормальном распределении представляли  $M$  (95 % ДИ:  $M - t 0,05 m$ ;  $M + t 0,05 m$ ), где ДИ – доверительный интервал,  $M$  – среднее арифметическое,  $m$  – стандартная ошибка средней арифметической,  $t 0,05$  – процентная точка  $t$ -распределения Стьюдента с  $(n-1)$  степенями свободы, которая даёт двухстороннюю вероятность 0,05. Если распределение не нормально, то описание значений в выборке представлено как  $Med$  ( $H_{кв}$ ,  $V_{кв}$ ), где  $Med$  – медиана,  $H_{кв}$  – нижний квартиль,  $V_{кв}$  – верхний квартиль. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ , что является надежным уровнем значимости в педагогических исследованиях.

### **Программа комплексной физической реабилитации с использованием балансировочных платформ и тренировочных занятий на стабиллоплатформе**

В зависимости от содержания программы комплексной физической реабилитации были сформированы три группы. В КГ ( $n = 10$ ) вошли пациенты, у которых занятия проводились по стандартной программе физической реабилитации, предусмотренной для пациентов, перенесших инсульт. В ЭГ1 ( $n = 9$ ) в программу занятий лечебной гимнастикой (ЛГ) были добавлены упражнения на баланс с использованием нестабильных балансировочных платформ. У пациентов ЭГ2 ( $n = 9$ ) в комплексную программу физической реабилитации были включены комплексы ЛФК с использованием нестабильных балансировочных платформ и тренировки на стабиллоплатформе с БОС (биологической обратной связью): «вводный тренинг», «мишень», «стрельба по тарелочкам», «огни», «яблоко», «зайцы», «цветок».

К каждому участнику исследования был применен индивидуально-ориентированный подход – упражнения ЛФК подбирались с учетом двигательных и функциональных нарушений, а также учитывались набранные баллы пациентом по тестируемым шкалам. Реабилитационный потенциал определялся у каждого пациента.

Программа занятий разрабатывалась с учетом задач ЛФК: расширение двигательной активности больного за счет восстановления силы парализованных мышц и компенсации двигательных расстройств; освоение вертикального положения и ходьбы, навыков самообслуживания; психологическая и социально-бытовая адаптация.

Все пациенты помимо стандартизированной терапии получали сеансы массажа, физиопроцедуры, нейрореабилитацию, магнитотерапию, кинезотейпирование, активно-пассивную механотерапию. Все пациенты также получали курс занятий по коррекции психоэмоционального состояния. Психотерапевтическая интервенция, ориентированная на эмоциональную поддержку, была направлена

на компенсацию выявленных психологических дисфункций с использованием сохраненных когнитивных и эмоциональных ресурсов пациента. Основными задачами данного подхода являлись:

1. Модификация дезадаптивных когнитивных паттернов и реструктуризация целевых установок.
2. Реинтеграция фрагментированного самовосприятия с целью восстановления целостной Я-концепции.
3. Формирование интернального локуса контроля в отношении собственного здоровья и повышение уровня персональной ответственности за его поддержание.
4. Фасилитация процесса адаптации к вынужденным изменениям жизненных обстоятельств путем развития копинг-стратегий и формирования позитивного атрибутивного стиля.
5. Оптимизация социального функционирования посредством улучшения коммуникативных навыков и повышения социальной компетентности.

Данный комплексный подход был направлен на достижение психологической резильентности и повышение общего уровня адаптации пациента к изменившимся условиям жизнедеятельности. Обязательным дополнением к указанному комплексу являлись методики релаксации, аутотренинга и зрительной визуализации, настроен на выздоровление. Дизайн программы комплексной физической реабилитации представлен на рис. 7.9.



Рис. 7.9. Дизайн программы комплексной физической реабилитации с использованием балансировочных платформ и стабиллоплатформы

Как видно из рис. 7.9, с пациентами ЭГ1 помимо стандартизированной терапии, кинезотейпирования, сеансов массажа, рефлексотерапии, магнитотерапии, физиопроцедур проводили занятия ЛФК с использованием нестабильных балансировочных платформ. Структура комплекса ЛФК для ЭГ1 включала

лечебную гимнастику с использованием нестабильных балансировочных платформ; состояла из 14 занятий, проводимых ежедневно, за исключением выходных, продолжительностью каждого до 25 мин, состоящих из вводной (5 мин), основной (15 мин) и заключительной частей (5 мин). Уровень физической нагрузки контролировался по частоте сердечных сокращений (ЧСС). Программа ЛФК подбиралась индивидуально для каждого пациента во всех группах (КГ, ЭГ1, ЭГ2). В комплекс ЛГ с использованием нестабильных балансировочных платформ были включены упражнения на толстых матах, фитболах, балансировочных подушках различной модификации. Фрагмент занятия представлен на рис. 7.10.



Рис. 7.10. Фрагмент занятия по лечебной гимнастике с использованием балансировочных платформ

Заканчивалось занятие релаксацией и музыкотерапией. Большое внимание в релаксационном блоке уделялось специальным целевым установкам на выздоровление, или формулам цели (намерения). Использовались формулы для улучшения настроения, вызывания чувства радости от занятий, которые направлены на улучшение состояния здоровья и достижение душевного равновесия. Упражнения выполнялись под специально подобранное музыкальное сопровождение. Дозирование нагрузки осуществлялось изменением амплитуды движений, темпом и количеством повторений движения, степенью физического напряжения. При этом заключительная часть ЛФК была дополнена дыхательными упражнениями, упражнениями на расслабление и зрительной визуализации.

Для 2-й экспериментальной группы дополнительно осуществлялись тренинги на стабилплатформе с БОС, которые проводились в течение 14 дней ежедневно, за исключением выходных, продолжительностью каждого 15–20 мин. Схема-алгоритм тренингов представлена на рис. 7.11.



Рис. 7.11. Схема-алгоритм применения тренингов на стабилоплатформе

Тренинг с использованием различных мишеней позволял по каналам обратной связи объективно фиксировать динамику функции равновесия у пациентов (рис. 7.12). Пациент, стоя босиком вертикально на стабилометрической платформе ST-150, при установке стоп в «европейской» стойке пятки вместе, носки врозь, согласно разметкам стабилоплатформы, держа руки вдоль тела, смотрит на монитор, расположенный перед ним на расстоянии 2 м. Проекция центра тяжести пациента на стабилометрическую платформу (центр давления) визуализировалась на экране в виде «метки». Для достижения задачи пациенту необходимо удержать «метку», изображение которой создавалось программным обеспечением, на экране или в выделенной зоне экрана в течение 60 с.



Рис. 7.12. Выполнение варианта тренинга пациента ЭГ2 с биологической обратной связью в среде STPL на стабилоплатформе ST-150

Визуализированные данные о перемещении общего центра давления (ОЦД) пациента использовали для организации тренингов с биологической обратной связью. Экран меню тестов в программе STPL «Двигательно-когнитивные пробы» представлен на рис. 7.13.

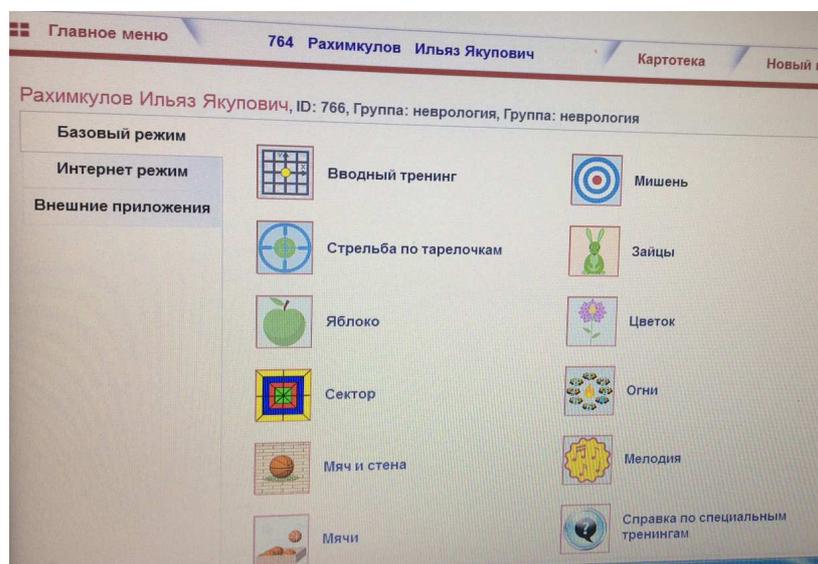


Рис. 7.13. Экран меню тестов в программе STPL «Двигательно-когнитивные пробы»

Фрагмент экрана специалиста «Интерфейс теста в программе STPL» представлен на рис. 7.14.

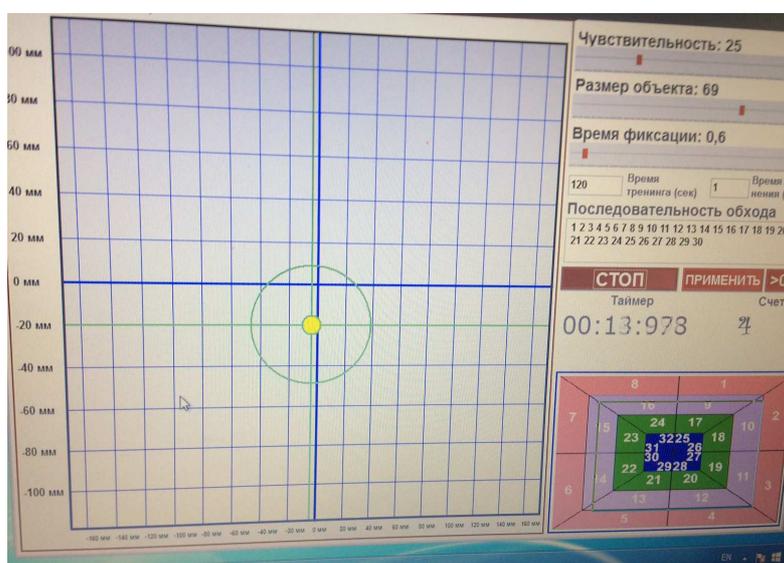


Рис. 7.14. Интерфейс теста (экран специалиста) в программе STPL

Тесты с биоуправлением по опорной реакции в процессе тренировки пациентов, перенесших инсульт, в ЭГ2 для индивидуального экспресс-контроля представлены на рис. 7.15–7.17.



Рис. 7.15. Тесты с биоуправлением по опорной реакции в процессе тренировки пациентов, перенесших инсульт, в ЭГ2 для индивидуального экспресс-контроля

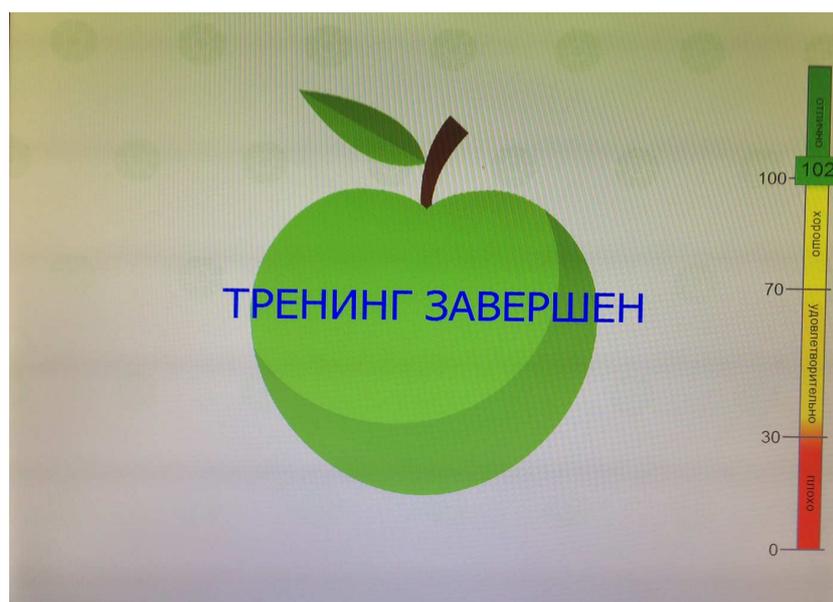


Рис. 7.16. Тесты с биоуправлением по опорной реакции в процессе тренировки пациентов, перенесших инсульт, в ЭГ2 для индивидуального экспресс-контроля

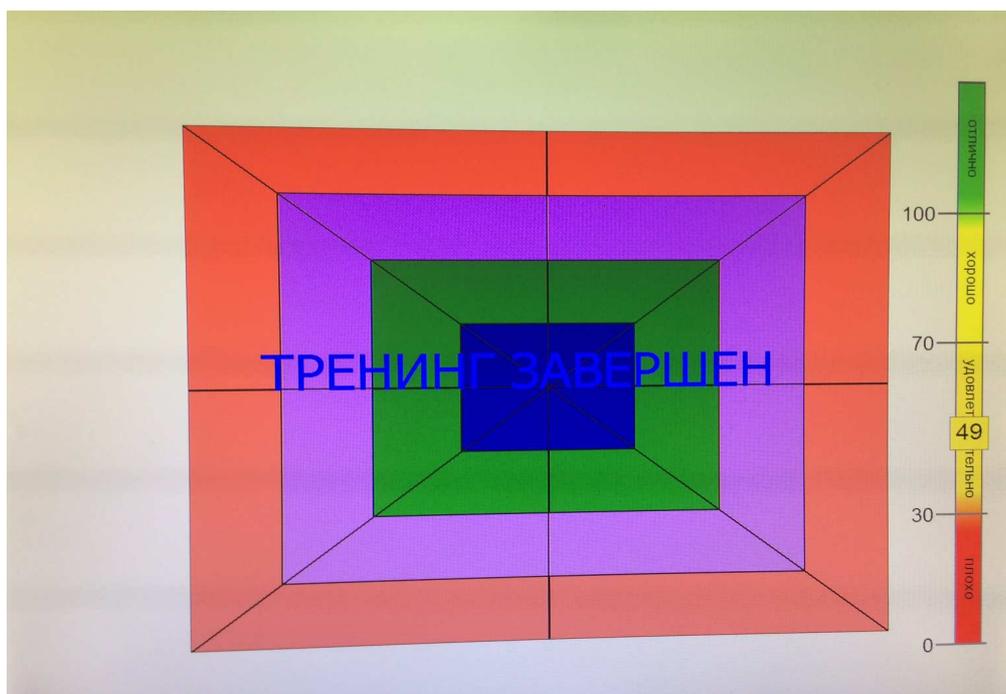


Рис. 7.17. Тесты с биоуправлением по опорной реакции в процессе тренировки пациентов, перенесших инсульт, в ЭГ2 для индивидуального экспресс-контроля

Выполнение тренингов на стабиллоплатформе позволяло задействовать несколько систем одновременно – зрительный анализатор, вестибулярную систему и мышечный аппарат, что оказывало комплексное воздействие на пациента.

Таким образом, средства ЛФК были направлены на активное участие пациента в реабилитационном процессе, повышение мотивационной направленности; включали активный двигательный режим. Занятия на стабиллоплатформе и применение БОС способствовали коррекции постурологических нарушений – равновесия, удержания вертикальной позы.

**Оценка эффективности комплексной программы физической реабилитации пациентов, перенесших инсульт, с использованием балансировочных платформ и тренировочных занятий на стабиллоплатформе**

**Динамика показателей равновесия, мобильности и самообслуживания**

После проведения курса физической реабилитации у пациентов, перенесших инсульт, было проведено повторное тестирование показателей равновесия, мобильности и самообслуживания. Анализ динамики показателей равновесия по шкале Берга (BERGBALANCESCALE – BBS) [231, 232] до и после проведения исследования позволяет увидеть изменения, произошедшие за время эксперимента (табл. 7.7).

Таблица 7.7

**Динамика показателей равновесия по шкале Берга до и после проведения исследования**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
До эксперимента	35,5	36,1	35,5	$p > 0,05$
После эксперимента	44,8	46,8	42,3	$p < 0,05$
Показатель прироста	26,2	29,6	19,2	

Согласно данным, приведенным в табл. 7.7, в КГ показатели увеличились на 19,2% (с 35,5 до 42,3 балла), в ЭГ1 на 26,2% (с 35,5 до 44,8 балла), в ЭГ2 на 29,6% (с 36,1 до 46,8 балла). Как видим, положительные изменения произошли во всех группах, однако в ЭГ2 они выше по сравнению с ЭГ1 и КГ (рис. 7.18).

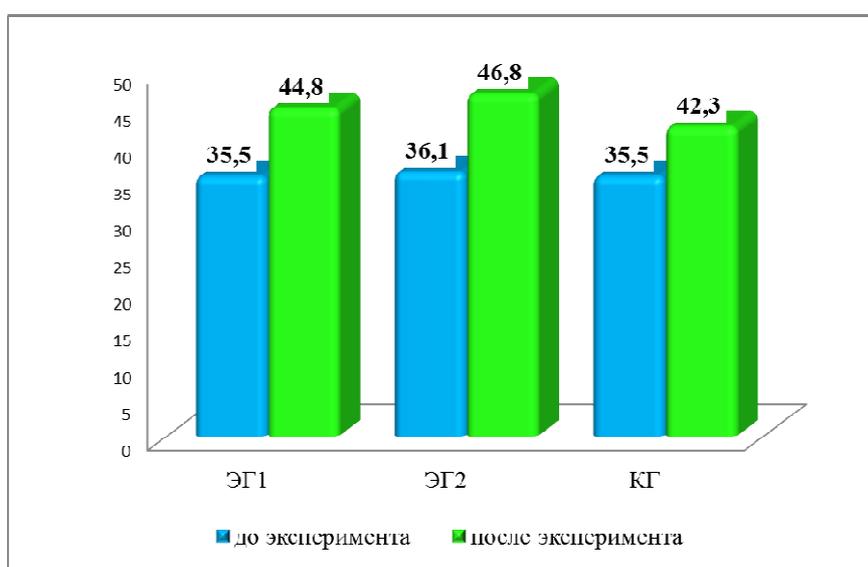


Рис. 7.18. Динамика показателей равновесия по шкале Берга до и после проведения исследования

Положительные изменения произошли в показателях по шкале Тиннети, по которой оценивали риск падения, равновесие, умение совершать повороты, сохранять равновесие. Анализ полученных результатов показал, что в ЭГ1 показатели мобильности возросли с 16,1 до 20,5 балла, в ЭГ2, где проводились занятия на нестабильных балансировочных платформах и стабиллоплатформе, показатели мобильности выросли с 16,2 до 22,9 балла, в КГ увеличились с 16,1 до 19,9 балла. В соответствии с набранными баллами пациенты в КГ (с 16,1 до 19,9 балла) и ЭГ1 (с 16,1 до 20,5 балла) остались в границах оценки «значительная степень нарушения устойчивости» (сумма баллов – от 11 до 21) (табл. 7.8).

Таблица 7.8

**Показатели мобильности по шкале Тинетти до и после проведения курса физической реабилитации**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
До эксперимента	16,1	16,2	16,1	p > 0,05
После эксперимента	20,5	22,9	19,9	p < 0,05
Темпы прироста показателей	27,32	41,35	23,6	

Пациенты ЭГ2 набрали с 16,3 до 22,9 балла и после проведения физической реабилитации были отнесены к оценке «умеренная степень нарушения устойчивости». Анализ результатов представлен на рис. 7.19.

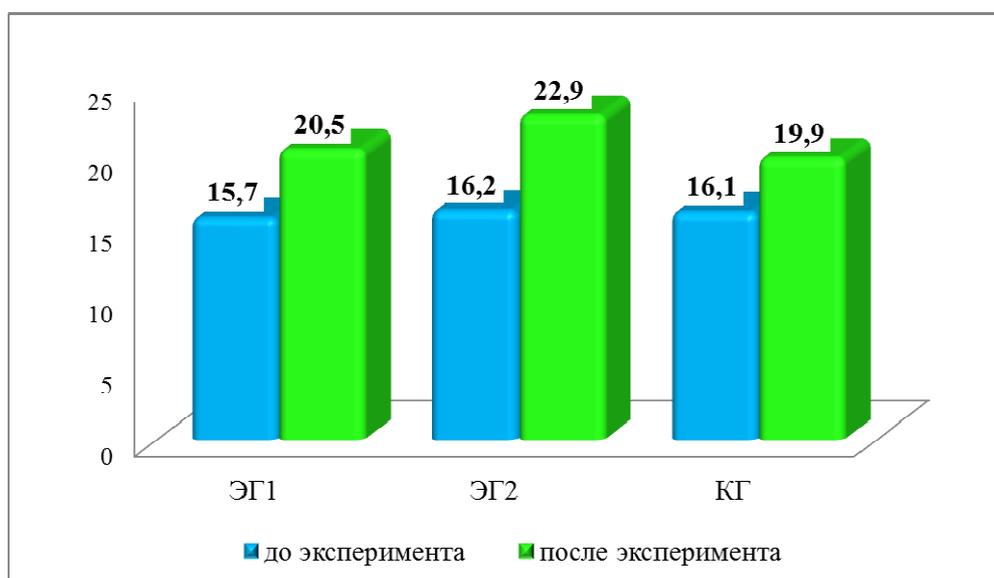


Рис. 7.19. Динамика показателей мобильности по шкале Тинетти до и после проведения исследования

Анализ полученных результатов показал, что в ЭГ1 показатели мобильности возросли на 27% (с 16,1 до 20,5 балла), в ЭГ2, где проводились занятия на стабиллоплатформе, показатели мобильности выросли на 41% (с 16,2 до 22,9 балла), в КГ увеличились на 24% (с 16,1 до 19,9 балла). Анализ результатов представлен на рис. 7.20.

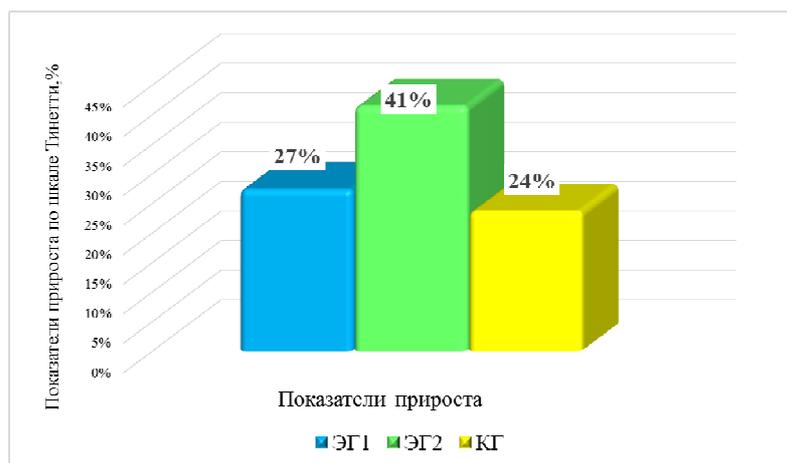


Рис. 7.20. Показатели темпа прироста мобильности по шкале Тинетти у пациентов в КГ, ЭГ1 и ЭГ2 за время эксперимента

Положительные изменения наблюдались у пациентов в показателях функциональной мобильности, которая оценивалась по тесту Timer Walking Test [231, 232]. Так, при повторном обследовании после прохождения курса физической реабилитации регистрировалось улучшение показателей локомоторной функции относительно исходных значений во всех группах ( $p < 0,05$ ). Полученные данные представлены в табл. 7.9.

Таблица 7.9

#### Анализ показателей по результатам Timer Walking Test до и после исследования

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
Регистрация пройденного расстояния				
До эксперимента	210±6,6	213±8,1	210±6,8	$p > 0,05$
После эксперимента	261±9,4	288±7,2	255±7,7	$p < 0,05$
Прирост показателей	24,28	35,21	21,42	
Регистрация скорости передвижения				
До эксперимента	0,70±0,02	0,71±0,02	0,70±0,02	$p > 0,05$
После эксперимента	0,87±0,03	0,96±0,02	0,85±0,02	$p < 0,05$
Прирост показателей	24,28	35,21	21,42	

При сравнении показателей теста Timer Walking Test до и после курса физической реабилитации оказалось, что во всех группах наблюдалось увеличение показателей скорости ходьбы и показателей пройденного расстояния (см.

табл. 7.9). Однако в ЭГ2 эти показатели были выше, чем в ЭГ1 и КГ. Так, если до начала курса реабилитации пациенты проходили за 5 мин 210 м в КГ со скоростью 0,70 м/с, в ЭГ1 – 210 м со скоростью 0,71 м/с, в ЭГ2 – 213 м со скоростью 0,71м/с, то в конце эксперимента скорость передвижения в ЭГ2 возросла до 0,96 м/с (на 35,21%), а пройденное расстояние составило 288 м, тогда как в ЭГ1 скорость ходьбы увеличилась до 0,87 м/с (на 24,28%), а пройденное расстояние составило 261 м, в КГ скорость передвижения увеличилась до 0,85 м/с (на 21,42 %), а пройденное расстояние составило 255 м.

Из рисунков 7.21, 7.22 видно, что более заметное увеличение скоростных показателей ходьбы и пройденного расстояния наблюдалось в ЭГ2. У пациентов в ЭГ1 и КГ регистрировались менее выраженные улучшения, которые характеризовались меньшей скоростью передвижения.

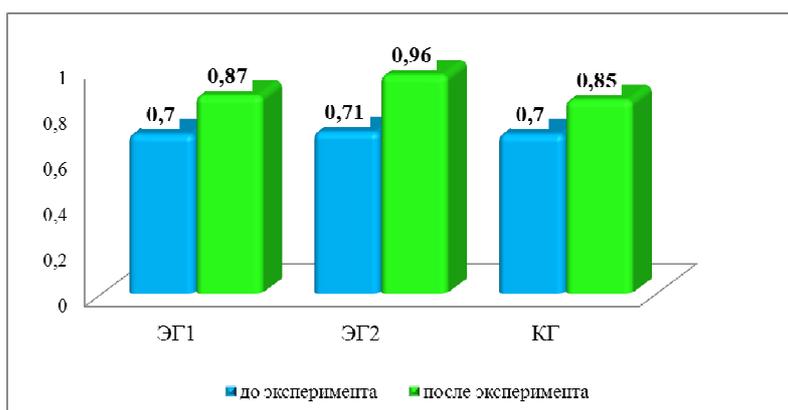


Рис. 7.21. Динамика показателей пройденного расстояния у пациентов, перенесших инсульт, за время врачебно-педагогического эксперимента

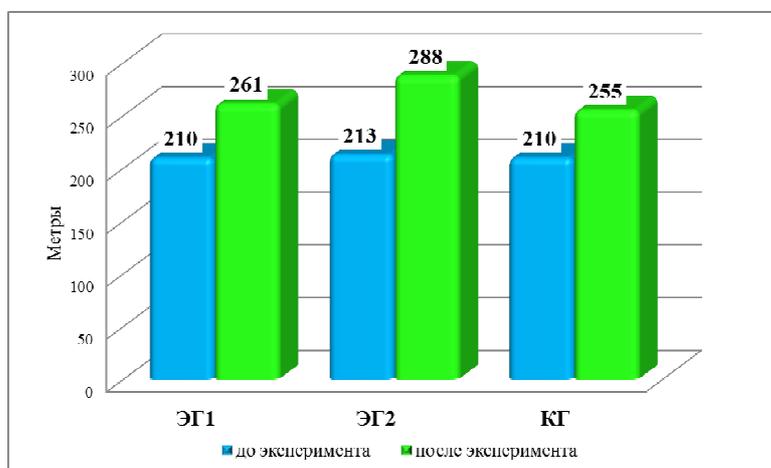


Рис. 7.22. Динамика показателей пройденного расстояния, м, у пациентов, перенесших инсульт, за время врачебно-педагогического эксперимента

Повторный анализ показателей уровня бытовой активности, относящихся к сфере самообслуживания, проводили по результатам индекса Бартела, полученным до и после проведения курса физической реабилитации. Максимальная сумма баллов, равная 100, соответствовала полной независимости в повседневной жизни. Такое количество баллов не набрал ни один пациент из трех групп. Тем не менее наблюдалось повышение показателей данного индекса во всех группах: в КГ с 61,5 до 71,2 балла, что составило 15,8%, в ЭГ1 с 62,2 до 73,8 балла, что составило 18,64%, в ЭГ2 с 62,1 до 78,8 балла, что составило 26,89% (табл. 7.10, рис. 7.23).

Таблица 7.10

**Показатели индекса Бартела у пациентов, перенесших инсульт, до и после исследования**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
До эксперимента	62,2±1,1	62,1±1,1	61,5±0,7	p > 0,05
После эксперимента	73,8±1,0	78,±1,0	71,2±0,8	p < 0,05
Темпы прироста показателей, %	18,6	26,9	15,8	

Полученные данные позволяют сделать вывод об эффективности комплексной физической реабилитации для повышения бытовой активности и самообслуживания пациентов, перенесших инсульт, а, следовательно, повышения его качества жизни и адаптации к социуму. В категорию «легкая зависимость» в КГ перешли 2 пациента, в ЭГ1 – 2 пациента, в ЭГ2 – 5 пациентов.

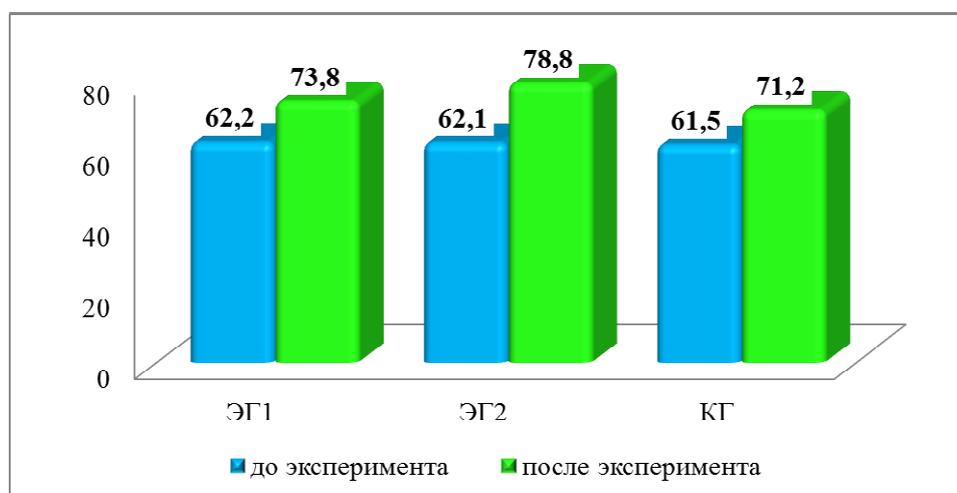


Рис. 7.23. Динамика показателей индекса Бартела до и после эксперимента

Проводя анализ данных, представленных в табл. 7.11, можно увидеть положительную динамику показателей уровня бытовой активности и самообслуживания до и после проведенной физической реабилитации.

Таблица 7.11

**Уровень бытовой активности и самообслуживания, количество пациентов**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	Значение p
До эксперимента				
Полная зависимость (0–20 баллов)	0	0	0	
Выраженная зависимость (21–60 баллов)	5	5	6	p > 0,05
Умеренная зависимость (61–90 баллов)	4	4	4	p > 0,05
Легкая зависимость (91–100 баллов)	0	0	0	
После эксперимента				
Полная зависимость (0–20 баллов)	0	0	0	
Выраженная зависимость (21–60 баллов)	1	0	3	p < 0,05
Умеренная зависимость (61–90 баллов)	6	4	4	p < 0,05
Легкая зависимость (91–100 баллов)	2	5	2	p < 0,05

Так, до начала исследования в КГ «выраженная зависимость» наблюдалась у 6 пациентов и «умеренная зависимость» в повседневной жизни у 4 пациентов, в ЭГ1 и ЭГ2 «выраженная зависимость» регистрировалась у 5 пациентов и «умеренная зависимость» у 4 пациентов. После курса физической реабилитации в КГ «выраженная зависимость» сохранялась у 3 пациентов, в ЭГ1 – у 1 пациента, в ЭГ2 таковых не было; «умеренная зависимость» в КГ – у 4 пациентов, в ЭГ1 – у 6 пациентов, в ЭГ2 – у 4 пациентов; в категорию «легкая зависимость» в КГ перешли 2 пациента, в ЭГ1 – 2 пациента, в ЭГ2 – 5 пациентов.

Повторный анализ показателей, полученных с помощью опросника MOS SF-36, позволил оценить качество жизни, степень независимости в повседневной жизни пациентов, перенесших инсульт, за время педагогического эксперимента. Полученные результаты представлены в табл. 7.12.

Таблица 7.12

**Динамика показателей качества жизни пациентов, перенесших инсульт,  
за время врачебно-педагогического исследования**

Субшкалы опросника SF-36	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)
	До реабилитации, баллы			После реабилитации, баллы		
Физическое функционирование (PF)	39,4 ±3,2	42,7 ±3,4	38,0 ±3,1	45,8 ±2,9	61,1 ±3,0	44,1 ±3,2
Роль физическое функционирование (RP)	13,8 ±2,5	16,6±1,6	12,5±1,8	23,8±1,2	29,5±1,2	21,5±1,2
Интенсивность боли (BP)	56,3 ±1,9	47,2±1,2	48,2±1,2	46,5±1,2	32,1±1,2	44,6±1,2
Общее состояние здоровья (GH)	45,2 ±3,2	47,4±1,8	46,2±1,6	48,7 ±1,5	54,4±1,2	47,4±2,5
Жизнеспособность (VT)	39,3 ±2,8	43,8±1,5	37,2±1,9	49,7 ±2,5	62,7±3,2	45,5±3,5
Социальное функционирование (SF)	42 ±3,2	51,3±1,7	37,5±1,4	44,2±1,2	61,1±1,2	43,8±3,2
Роль эмоциональное функционирование (RE)	18,5 ±2,6	27,4±1,2	23,5±1,9	25,0±1,2	40,2±1,2	29,5±2,2
Психическое здоровье (MH)	42,2 ±3,1	46,2±1,5	47,1±1,2	44,6±3,1	65,7±1,2	49,6±1,2
Физический компонент здоровья (PHS)	36,3 ±0,6	34,7±1,2	36,2±1,2	43,9 ±1,2	44,5±1,2	42,2±1,2
Психологический компонент здоровья (MHS)	33,3 ±1,2	35,4±1,1	37,5±1,2	35,0 ±0,8	44,3±0,9	45,3±0,8

«Оценка степени независимости в повседневной жизни и качества жизни» позволяет сделать вывод о том, что курс физической реабилитации оказал положительное воздействие на всех пациентов, вследствие чего наблюдается повышение степени независимости, а, следовательно, и улучшение качества жизни. Однако сравнительный анализ показателей КГ, ЭГ1 и ЭГ2 продемонстрировал то, что в ЭГ2, где в программу были включены балансировочная платформа и тренинги на стабиллоплатформе, показатель «Физический компонент здоровья (PHS)» оказался выше, чем в КГ и ЭГ1. Показатели качества жизни пациентов, перенесших инсульт, до и после проведения физической реабилитации представлены на рис. 7.24, 7.25.

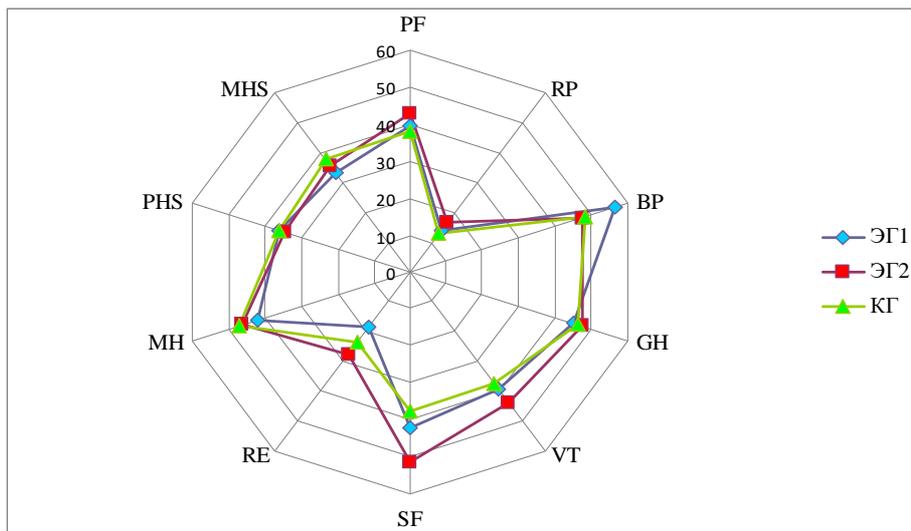


Рис. 7.24. Показатели качества жизни пациентов, перенесших инсульт, до проведения физической реабилитации

*Примечание:* PF – физическое функционирование; RP – ролевое физическое функционирование; BP – интенсивность боли; GH – общее состояние здоровья; VT – жизнеспособность; SF – социальное функционирование; RE – ролевое эмоциональное функционирование; MH – психическое здоровье; PHS – физический компонент здоровья; MHS – психологический компонент здоровья.

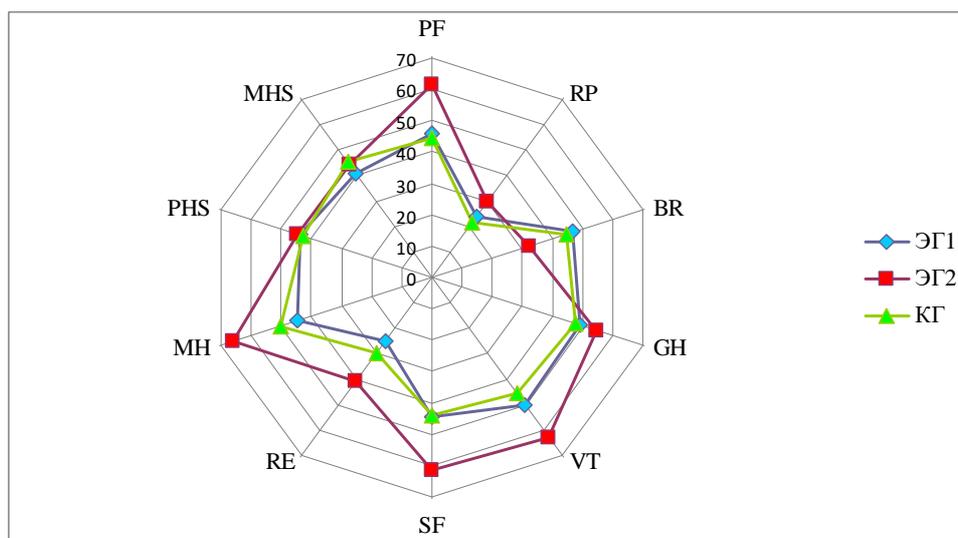


Рис. 7.25. Показатели качества жизни пациентов, перенесших инсульт, после проведения физической реабилитации

При повторном анкетировании после проведения курса физической реабилитации положительная динамика отмечалась во всех группах. Но более выраженное улучшение показателей наблюдалось в ЭГ2. Менее демонстративными оказались показатели КЖ у обследуемых пациентов в ЭГ1 и КГ. Анализ динамики показателей качества жизни выявил статистически значимые изменения в исследуемых группах. В частности, средний показатель «Физическое функционирование» (PF) продемонстрировал наиболее выраженный прирост в экспериментальной группе 2 (ЭГ2), увеличившись на 18,4 балла (43,09%), с 42,7 до 61,1 балла. В экспериментальной группе 1 (ЭГ1) наблюдалось увеличение на 9,1 балла (16,24%), с 39,4 до 45,8 балла, в то время как в контрольной группе (КГ) прирост составил 6,1 балла (16,05%), с 38,0 до 44,1 балла.

Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении показателя «Ролевое (физическое) функционирование» (RP). В ЭГ2 зафиксирован наибольший прирост на 9,3 балла (56,02%), с 16,6 до 25,9 балла. ЭГ1 продемонстрировала увеличение на 10 баллов (42%), с 13,8 до 23,8 балла, а КГ – на 8,5 балла (41,86%), с 12,5 до 21,5 балла.

Полученные результаты свидетельствуют о более выраженной положительной динамике показателей физического функционирования в экспериментальных группах, особенно в ЭГ2, по сравнению с контрольной группой, что может указывать на эффективность примененных интервенций. Показатель «Интенсивность боли» (P) снизился в ЭГ2 с 47,2 до 32,1 балла (на 31,99%), что составило 15,1 балла, в ЭГ1 с 56,3 до 46,5 балла (на 17,4%), что составило 9,8 балла, в КГ с 48,2 до 44,6 балла (на 7,46%), что составило 3,6 балла.

Анализ динамики показателей качества жизни выявил статистически значимые изменения во всех исследуемых группах. Наиболее выраженные положительные сдвиги наблюдались в экспериментальной группе 2 (ЭГ2) по сравнению с экспериментальной группой 1 (ЭГ1) и контрольной группой (КГ).

Показатель «Общее состояние здоровья» (GH) продемонстрировал наибольший прирост в ЭГ2 на 7 баллов (12,86%), в то время как в ЭГ1 и КГ прирост составил 3,5 балла (7,18%) и 1,2 балла (2,53%) соответственно.

«Жизнеспособность» (VT) значительно улучшилась во всех группах, с максимальным приростом в ЭГ2 на 18,9 балла (30,14%), в ЭГ1 на 10,4 балла (26,46%) и в КГ на 8,3 балла (22,31%).

«Социальное функционирование» (SF) показало наибольшее увеличение в ЭГ2 на 9,8 балла (19,1%), в то время как в ЭГ1 и КГ прирост составил 2,2 балла (5,2%) и 6,3 балла (12,28%) соответственно.

«Ролевое эмоциональное функционирование» (RE) продемонстрировало значительное улучшение в ЭГ2 на 12,8 балла (46,71%), в ЭГ1 на 6,5 балла (35,13%) и в КГ на 6 баллов (25,53%).

Показатель «Психическое здоровье» (MH) существенно возрос в ЭГ2 на 19,5 балла (42,2%), тогда как в ЭГ1 и КГ прирост был менее выражен: 2,4 балла (5,68%) и 2,5 балла (5,3%) соответственно.

«Физический компонент здоровья» (PHS) также продемонстрировал наибольшее улучшение в ЭГ2 на 9,8 балла (28,24%), в ЭГ1 на 7,6 балла (20,9%) и в КГ на 6 баллов (16,57%).

Полученные результаты свидетельствуют о более выраженной положительной динамике показателей качества жизни в экспериментальных группах, особенно в ЭГ2, по сравнению с контрольной группой, что может указывать на эффективность примененных интервенций.

Показатель «Психологический компонент здоровья» (MHS) вырос в ЭГ2 с 35,4 до 44,3 балла (на 25,14%), что составило 8,9 балла, в ЭГ1 с 33,3 до 41,0 балла (на 23,12%), что составило 7,7 балла, в КГ с 37,5 до 45,3 балла (на 20,8%), что составило 7,8 балла.

Таким образом, оценка показателей качества жизни у пациентов, перенесших инсульт, является эффективным инструментом для определения результативности реабилитационных мероприятий. Индивидуализированная программа комплексной физической реабилитации, включающая использование балансировочных платформ и тренингов на стабиллоплатформе, демонстрирует положительное влияние на повышение уровня независимости пациентов в повседневной жизни, улучшение навыков самообслуживания и мобильности (включая ходьбу, перемещение, подъем и спуск по лестнице). Это, в свою очередь, способствует повышению уверенности пациентов в благоприятном исходе реабилитационного процесса.

Анализ полученных данных выявил более значимое улучшение показателей, формирующих физическую составляющую здоровья, при этом наиболее выраженная динамика наблюдалась в экспериментальной группе 2 (ЭГ2). В частности, показатель физического функционирования (PF) в ЭГ2 достиг 61,1 балла. Кроме того, в этой группе зарегистрированы более высокие значения по субшкалам жизнеспособности (VT) – 62,7 балла, психического здоровья (MH) – 65,7 балла и социального функционирования (SF) – 61,1 балла из максимально возможных 100. Показатель ролевого физического функционирования (RP), отражающий степень влияния физического состояния на повседневную активность, продемонстрировал положительную динамику, однако остался на относительно низком уровне (29,5 балла).

Следует отметить, что улучшение показателей, формирующих психологический компонент качества жизни, было менее выраженным. Ни один из параметров в данной категории не превысил 50-балльный порог, что указывает на необходимость дальнейшего совершенствования реабилитационных программ с акцентом на психологическую составляющую восстановительного процесса. Коэффициент прироста показателя «Психологический компонент здоровья (MHS)» в ЭГ2, ЭГ1 и КГ оказался равным всего лишь 25,4; 23,12 и 20,8 % соответственно.

Немаловажное значение имеют показатели психоэмоционального состояния пациентов, которые мы определяли по методике Спилбергера – Ханина. При анализе результатов изучения эмоциональной сферы у пациентов с последствиями ОНМК различной степени тяжести определяется достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение в большей степени уровня личностной и реактивной тревоги по шкале тревоги Спилбергера (табл. 7.13).

Таблица 7.13

**Динамика показателей психоэмоционального состояния пациентов, перенесших инсульт, по шкале Спилбергера – Ханина**

Показатель	ЭГ1 (n = 9)	ЭГ2 (n = 9)	КГ (n = 10)
До исследования			
Личностная тревожность	58,1±24,42	59,3±32,12	58,5±3,52
Ситуативная тревожность	47,35±14,41	45,9±12,72	49,1±2,27
После исследования			
Личностная тревожность	43,2±21,31	41,3±29,11	45,5±3,43
Ситуативная тревожность	41,45±12,11	42,1±11,69	44,1±2,26

Так, до начала курса физической реабилитации у пациентов во всех трех группах наблюдалась ситуативная тревожность, обусловленная состоянием болезни, и личностная тревожность, когда болезнь воспринимается как угроза. Проведенное повторное анкетирование позволило увидеть изменения, произошедшие в психоэмоциональной сфере пациентов, перенесших инсульт, после проведения курса физической реабилитации (см. табл. 7.12). Анализ полученных данных позволяет увидеть снижение как личностной, так и ситуативной тревожности у всех пациентов (рис. 7.26). Так, в ЭГ1 средний показатель ситуативной тревожности составил 41,45 балла (снижение произошло на 25,6%), в ЭГ2 – 42,1 балла (снижение произошло на 28,6%), в КГ – 44,1 балла (снижение произошло на 22,1 %).

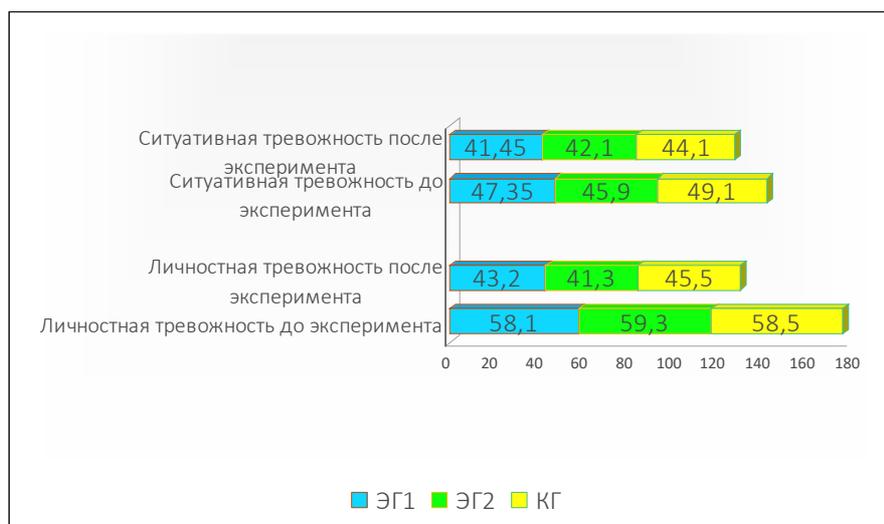


Рис. 7.26. Динамика показателей уровня личностной и реактивной тревожности по шкале Спилбергера – Ханина у пациентов, перенесших инсульт, за время врачебно-педагогического эксперимента

Согласно интерпретации показателей шкалы Спилбергера – Ханина [301] у пациентов ЭГ1 и ЭГ2 наблюдалась умеренная тревожность, у пациентов КГ – высокая тревожность. Что касается личностной тревожности, здесь также наблюдалась положительная динамика во всех группах: в ЭГ1 – 43,2 балла (показатели снизились на 25,64%), в ЭГ2 – 41,3 балла (показатели снизились на 30,35%), в КГ – 45,5 балла (показатели снизились на 22,22%). Однако пациенты ЭГ1 и ЭГ2 имели умеренную тревожность, тогда как пациенты КГ остались в границах высокой тревожности. Снижение уровня личностной тревожности коррелирует с повышением активационных процессов и усилением мотивационных аспектов деятельности пациентов, а также с возрастанием их ответственности в отношении решения проблем, связанных с собственным здоровьем. Анализ динамики показателей ситуативной тревожности демонстрирует позитивные изменения в реактивности пациентов на стрессогенные факторы, характеризующиеся снижением уровня обеспокоенности, психоэмоционального напряжения и субъективного дискомфорта в контексте проводимого курса комплексной физической реабилитации.

Наблюдаемые изменения в психоэмоциональной сфере пациентов могут быть интерпретированы как индикаторы эффективности применяемых реабилитационных мероприятий, способствующих не только физическому, но и психологическому восстановлению. Данные результаты подчеркивают важность интегративного подхода в реабилитационном процессе, учитывающего как физиологические, так и психологические аспекты состояния пациентов.

#### **Динамика показателей стабилметрического исследования**

Анализ показателей стабилметрического исследования позволил увидеть положительные изменения баланса вертикальной стойки при ходьбе. На момент включения в исследование существенных различий в показателях постурального баланса между группами выявлено не было. У всех больных регистрировались признаки нарушения ортостатического равновесия. Показатель QR свидетельствовал о доминирующем влиянии зрительной системы в поддержании устойчивости в основной стойке. Используя парный критерий Стьюдента для оценки эффективности применяемых реабилитационных методик до и после курса лечения, объективизирована достоверная положительная динамика во всех группах ( $p < 0,05$ ). У всех пациентов наблюдалось уменьшение площади статокинезиограммы общего центра давления (табл. 7.14).

*Таблица 7.14*

#### **Площадь центра давления у пациентов, перенесших инсульт, до и после физической реабилитации**

Площадь центра давления S, мм <sup>2</sup>	ЭГ1 (n = 9)		ЭГ2 (n = 9)		КГ (n = 10)	
	S(о), мм (открытые глаза)	S(з), мм (закрытые глаза)	S(о), мм (открытые глаза)	S(з), мм (закрытые глаза)	S(о), мм (открытые глаза)	S(з), мм (закрытые глаза)
До эксперимента	429,0±1,2	660,1±1,3	427,1±1,08	645,7±1,2	426,4±1,2	650,6±1,07
После эксперимента	346,8±1,1	540,9±1,2	239,2±1,06	505,5±1,4	365,2±1,1	580,3±1,2

По группам регистрировалось снижение средних балансировочных параметров при открытых глазах  $S(o)$ , мм<sup>2</sup>: в КГ с 426,4 до 365,2 мм<sup>2</sup> (16,75 %); в ЭГ1 с 429,0 до 346,8 мм<sup>2</sup> (23,7 %); в ЭГ2 с 427,1 до 305,2 мм<sup>2</sup> (39,9 %) (рис. 7.27).

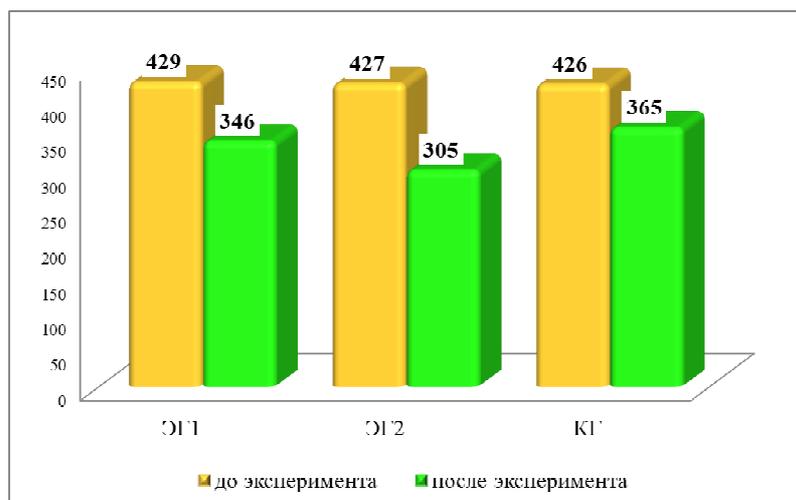


Рис. 7.27. Динамика показателей центра давления у пациентов, перенесших инсульт, с открытыми глазами  $S(o)$ , мм<sup>2</sup>, до и после физической реабилитации

По группам регистрировалось также изменение балансировочных параметров при закрытых глазах  $S(z)$ , мм<sup>2</sup>: в КГ с 650,6 до 580,3 мм<sup>2</sup> (12,1%); в ЭГ1 с 660,1 до 540,9 мм<sup>2</sup> (22%), в ЭГ2 с 645,7 до 505,5 мм<sup>2</sup> (27,7%) (рис. 7.28).

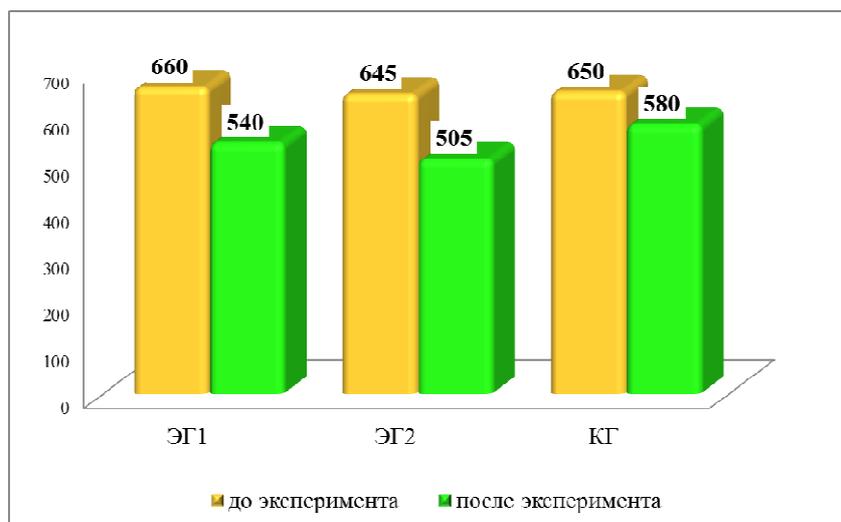


Рис. 7.28. Динамика показателей центра давления у пациентов, перенесших инсульт, с закрытыми глазами  $S(z)$ , мм<sup>2</sup>, до и после физической реабилитации

Как видно из рис. 7.27, 7.28, прослеживается положительная динамика у всех пациентов.

Анализ результатов скорости перемещения центра давления с закрытыми глазами  $V(z)$ ; в КГ с 20,42 до 19,15 мм/с (4,7%), в ЭГ1 с 22,64 до 19,73 мм/с (14,7%), в ЭГ2 с 22,27 до 17,47 мм/с (27,4%). Как видим, пациенты ЭГ2 наиболее приблизились к нормативному показателю:  $V(o) = 10,94$  мм/с при норме меньше 10,6 и к нормативному показателю  $V(z) = 17,47$  мм/с при норме меньше 11,5. В КГ и ЭГ1 данные показатели отличались от нормативных (табл. 7.15).

Таблица 7.15

**Скорость перемещения центра давления у пациентов, перенесших инсульт, до и после физической реабилитации**

Средняя скорость перемещения $V$ , мм/с	ЭГ1 (n = 9)		ЭГ2 (n = 9)		КГ (n = 10)	
	$V(o)$ , мм/с (открытые глаза)	$V(z)$ , мм/с (закрытые глаза)	$V(o)$ , мм/с (открытые глаза)	$V(z)$ , мм/с (закрытые глаза)	$V(o)$ , мм/с (открытые глаза)	$V(z)$ , мм/с (закрытые глаза)
До эксперимента	14,07±1,2	22,64±1,7	13,90±1,3	22,27±1,5	14,42±1,4	22,42±2,1
После эксперимента	11,11±1,7	18,73±1,5	10,94±1,4	17,47±2,0	11,69±1,8	19,15±2,3

Анализ результатов скорости перемещения центра давления (см. табл. 7.15) показал, что данный показатель у пациентов с открытыми глазами  $V(o)$  в КГ снизился с 14,42 до 11,69 мм/с (18,93%), в ЭГ1 с 14,07 до 11,11 мм/с (21,03%), в ЭГ2 с 13,90 до 10,94 мм/с (27,1%) (рис. 7.29, 7.30).

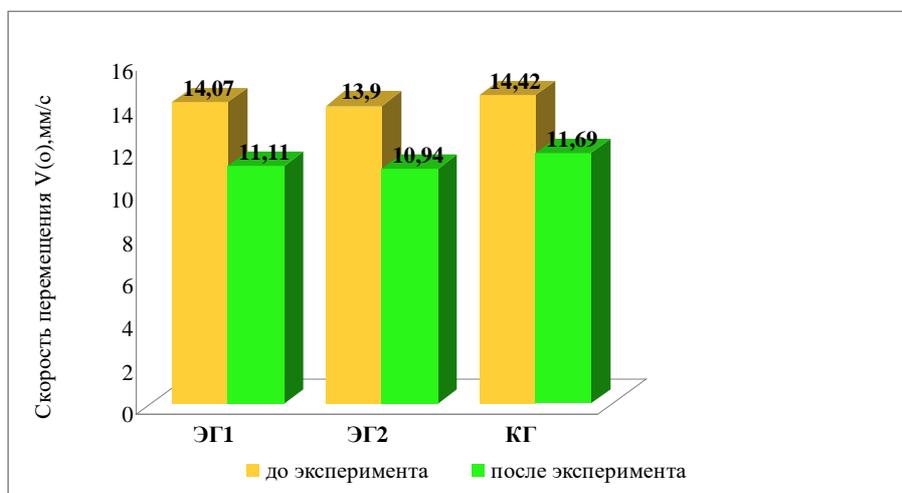


Рис. 7.29. Динамика показателей скорости перемещения центра давления у пациентов, перенесших инсульт, с открытыми глазами  $V(o)$ , мм/с, до и после физической реабилитации

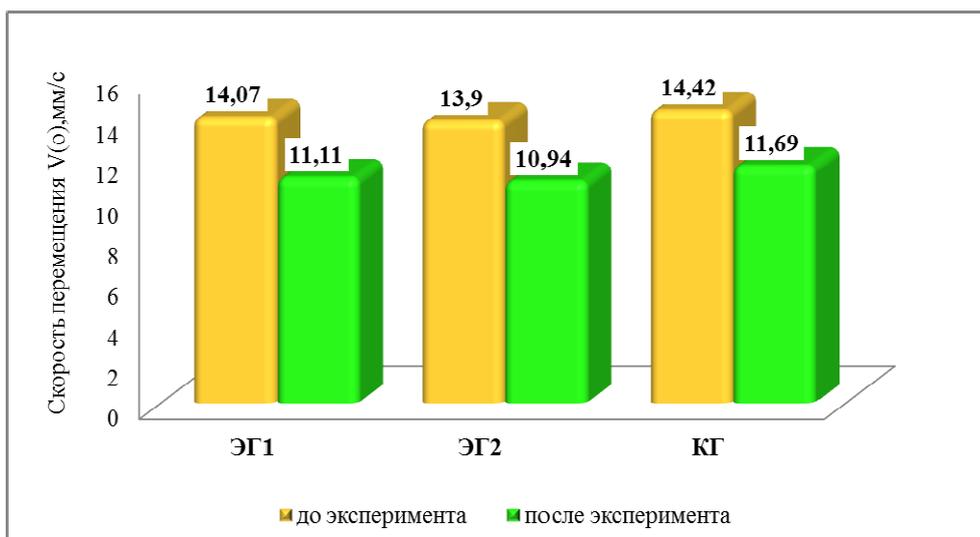


Рис. 7.30. Динамика показателей скорости перемещения центра давления у пациентов, перенесших инсульт, с закрытыми глазами  $V(z)$ , мм/с, до и после физической реабилитации

Анализ результатов стабилметрического исследования до и после комплексной физической реабилитации с использованием нестабильных балансировочных платформ и тренинга на стабильной платформе позволяет сделать вывод о положительных изменениях функции равновесия, баланса вертикальной стойки при ходьбе. Было выявлено, что достоверно изменяется площадь центра давления и его колебания, измеренные во фронтальной и сагиттальной плоскости. Достоверно уменьшилась скорость ( $V$ , мм/с) центра давления, максимальная амплитуда во фронтальной плоскости и площадь ( $S$ , мм<sup>2</sup>) статокнезиограммы ( $p < 0,05$ ). Данные изменения объективно отражают улучшение стабильности баланса.

Таким образом, результаты итогового тестирования поддержания вертикальной позы и равновесия, мобильности, баланса, восстановление социально-бытовой независимости и качества жизни пациентов, перенесших инсульт, позволили доказать эффективность воздействия комплекса лечебной гимнастики с использованием нестабильных балансировочных платформ и тренинга на стабильной платформе.

Применение разработанной комплексной программы физической реабилитации с включением нестабильных балансировочных платформ в лечебную гимнастику и тренинга на стабильной платформе с БОС повышает эффективность процесса восстановления и улучшает равновесие и баланс, способствует повышению функциональной мобильности в повседневной и бытовой активности пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде.

Тестирование исходного состояния пациентов на предварительном этапе исследования выявило нарушение двигательной функции, снижение качества жизни,

дисбаланс психоэмоционального состояния пациентов в раннем периоде ишемического инсульта на стационарном этапе. Установлена тесная взаимосвязь между улучшением функции равновесия тела, способностью пациента сохранять устойчивое вертикальное положение тела в пространстве при ходьбе, при совершении двигательных действий и повышением качества жизни. Полученные нами результаты не противоречат ранее полученным данным отечественных исследователей [23, 24, 27, 41, 49, 63, 70, 131, 140].

На современном этапе сохраняется актуальность разработки программ физической реабилитации, повышающих эффективность процесса восстановления пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде, в которых в том числе могут использоваться нестабильные балансировочные платформы и тренинг на стабиллоплатформе.

Имплементация и клиническая апробация инновационной комплексной программы физической реабилитации, интегрирующей применение нестабильных балансировочных платформ и тренинга на стабиллоплатформе с биологической обратной связью (БОС), в условиях специализированного медицинского центра продемонстрировала более высокую эффективность по сравнению с традиционной программой лечебной физической культуры (ЛФК), рекомендованной для пациентов с неврологическими нарушениями.

Результаты исследования свидетельствуют о статистически значимом повышении уровня автономности, самообслуживания и мобильности в повседневной активности пациентов. Кроме того, отмечена существенная редукция показателей личностной и ситуативной тревожности, сопровождающаяся оптимизацией психоэмоционального статуса пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде реабилитации.

Так, проведенное нами исследование позволило доказать позитивные изменения по шкале равновесия Берга: в КГ показатели увеличились на 19,2% (с 35,5 до 42,3 балла), в ЭГ1 на 26,2% (с 35,5 до 44,8 балла), в ЭГ2 на 29,6% (с 36,1 до 46,8 балла). Увеличились показатели уровня бытовой активности, относящиеся к сфере самообслуживания, по результатам индекса Бартела: в КГ на 15,8% (с 61,5 до 71,2 балла), в ЭГ1 на 18,6% (с 62,2 до 73,8 балла), в ЭГ2 на 26,9% (с 62,1 до 78,8 балла).

Произошло достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение параметров равновесия и ходьбы, оцениваемых по шкале Тиннети, что снизило риск падения пациентов в ЭГ2 на 41%, в КГ на 24%, в ЭГ на 27%.

В ходе исследования авторы пришли к выводу о том, что при включении в программу физической реабилитации балансировочных платформ и тренинга на стабиллоплатформе происходит достоверное ( $p < 0,05$ ) улучшение показателей локомоторной функции относительно исходных значений во всех группах ( $p < 0,05$ ) по тесту Timer Walking Test – скоростных показателей ходьбы и пройденного расстояния.

Результаты исследования продемонстрировали статистически значимое положительное влияние комплексной программы физической реабилитации, включающей использование балансировочных платформ и тренинга на стабиллоплатформе, на повышение уровня независимости пациентов и, как следствие,

улучшение качества жизни (КЖ). Оценка проводилась с применением валидизированного опросника SF-36 «Оценка степени независимости в повседневной жизни и качества жизни».

Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась в экспериментальной группе 2 (ЭГ2), где показатель физического функционирования (PF) достиг 61,1 балла. В этой же группе зафиксированы более высокие значения по субшкалам жизненной активности (VT) – 62,7 балла, психического здоровья (MH) – 65,7 балла и социального функционирования (SF) – 61,1 балла из максимально возможных 100. Показатель ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием (RP), отражающий степень влияния физического состояния на повседневную активность, продемонстрировал положительную динамику, однако остался на относительно низком уровне (29,5 балла).

Менее выраженные улучшения были отмечены по субшкалам, формирующим психологический компонент КЖ. Тем не менее, было установлено статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение уровня личностной (на 30,35%) и ситуативной (на 25,6%) тревожности у пациентов ЭГ2. Это сопровождалось повышением активности и мотивации пациентов к деятельности, а также усилением ответственности в решении проблем, связанных с собственным здоровьем. Анализ показателей стабилметрического исследования позволил увидеть положительные изменения баланса вертикальной стойки при ходьбе. Регистрировалось снижение средних балансировочных параметров по группам при открытых глазах  $S(o)$ , мм<sup>2</sup>: в ЭГ2 на 54,66% (с 307,11 до 239,23 мм<sup>2</sup>), в КГ на 39,9% (с 427,1 до 305,2 мм<sup>2</sup>), в ЭГ1 на 23,7% (с 429,0 до 346,8 мм<sup>2</sup>). Регистрировалось также изменение балансировочных параметров при закрытых глазах  $S(z)$ , мм<sup>2</sup>: в ЭГ2 на 28,68% (с 645,7 до 505,5 мм<sup>2</sup>), в КГ на 12,1% (650,6 до 580,3 мм<sup>2</sup>), в ЭГ1 на 22% (с 660,1 до 540,9 мм<sup>2</sup>). Установлено достоверное снижение результатов скорости перемещения центра давления у пациентов с открытыми глазами  $V(o)$ : в ЭГ2 на 27,1% (с 13,90 до 10,94 мм/с), в КГ на 18,93% (с 14,42 до 11,69 мм/с), в ЭГ1 на 21,03% (с 14,07 до 11,11 мм/с). Установлено также достоверное снижение результатов скорости перемещения центра давления с закрытыми глазами  $V(z)$ : в ЭГ2 на 40,12% (с 18,27 до 10,94 мм/с), в КГ на 4,5% (20,42 до 19,15 мм/с), в ЭГ1 на 12,85% (с 22,64 до 19,73 мм/с). Как видим, пациенты ЭГ2 наиболее приблизились к нормативному показателю  $V(o) = 10,94$  мм/с при норме меньше 10,6 и к нормативному показателю  $V(z) = 11,15$  мм/с при норме меньше 11,5. В КГ и ЭГ1 данные показатели отличались от нормативных.

Таким образом, в проведенном исследовании решены реабилитационные задачи; полученные результаты подтвердили высокую эффективность комплексной физической реабилитации с использованием нестабильных балансировочных платформ и тренинга на стабилплатформе, направленных на повышение мобильности, равновесия, улучшение двигательных качеств, повышение качества жизни пациентов, перенесших инсульт, на стационарном этапе в раннем восстановительном периоде. Исследование, проведенное в Центре восстановительной медицины и реабилитации Медицинского центра ДВФУ, продемонстрировало, что разработанная и апробированная комплексная программа физической

реабилитации, включающая использование нестабильных балансировочных платформ в лечебной физической культуре (ЛФК) и тренинг на стабиллоплатформе с биологической обратной связью (БОС), обладает более высокой эффективностью по сравнению со стандартной программой ЛФК, предназначенной для неврологических пациентов.

Результаты исследования свидетельствуют о статистически значимом повышении степени независимости, самообслуживания и мобильности в повседневной жизни пациентов, перенесших инсульт, в раннем восстановительном периоде реабилитации. Кроме того, наблюдалось достоверное снижение уровней личностной и ситуативной тревожности, а также улучшение психоэмоционального статуса участников исследования.

Данная комплексная программа реабилитации демонстрирует потенциал для оптимизации функциональных исходов и повышения качества жизни пациентов после инсульта. Полученные результаты подчеркивают важность интеграции инновационных методов, таких как использование нестабильных балансировочных платформ и тренинга на стабиллоплатформе с БОС, в стандартные протоколы реабилитации неврологических пациентов.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на оценку долгосрочных эффектов данной программы и ее потенциальную применимость к другим группам неврологических пациентов.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Шкала индивидуального восприятия интенсивности нагрузки Борга

Шкала Борга – субъективный способ определения уровня нагрузки во время занятий лечебной физкультурой. Доктор Гуннар Борг, создатель шкалы, разбил ее от 6 до 20 баллов как ориентир по сердечному ритму: при умножении балла Борга на 10 полученное значение приблизительно соответствует частоте сердечных сокращений для соответствующего уровня активности [231].

Описание вашего состояния	Оценка по шкале Борга, баллы	Примеры (для большинства, моложе 65 лет)
Состояние покоя	6	Чтение книг, просмотр ТВ
Очень легко	От 7 до 8	Завязывание шнурков
Легко	От 9 до 10	Работы (например, складывание одежды), которые не требуют больших усилий
Умеренная нагрузка	От 11 до 12	Ходьба по продуктовому магазину или другие виды деятельности, которые требуют некоторых усилий, но недостаточно, чтобы ускорить дыхание
Трудно	От 13 до 14	Быстрая ходьба или другие виды деятельности, которые требуют умеренных усилий и ускоряют пульс и дыхание, но не приводят к одышке
Тяжело	От 15 до 16	Велоспорт, плавание или другие виды деятельности, которые требуют энергичных усилий и заставляют сердце быстро биться и дышать очень часто

*Окончание*

Описание вашего состояния	Оценка по шкале Борга, баллы	Примеры (для большинства, моложе 65 лет)
Очень тяжело	От 17 до 18	Высочайший уровень активности, который Вы можете поддерживать
Максимальная нагрузка	От 19 до 20	Финишный удар в гонке или другой всплеск активности, который Вы не можете поддерживать в течение долгого времени

Можно также использовать модифицированную десятибалльную шкалу Борга:

- 0 – состояние покоя;
- 1 – очень легко;
- 2 – легко;
- 3 – умеренная нагрузка;
- 4 – трудновато;
- 5 – трудно;
- 6 – тяжело;
- 7 – умеренно тяжело;
- 8 – очень тяжело;
- 9 – крайне тяжело;
- 10 – максимальная нагрузка.

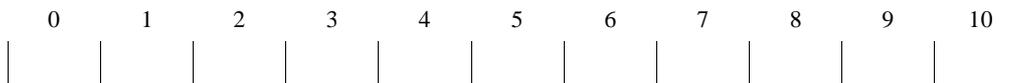
## Приложение 2

### Визуально-аналоговая шкала

Визуально-аналоговая шкала боли используется для оценки выраженности боли без учета ее причин и локализации; является субъективным инструментом оценки боли.

<p><b>0 баллов – у больного отсутствуют неприятные ощущения</b></p> <p><b>10 баллов – очень сильная боль, которую невозможно терпеть</b></p>
--

Рис. П.2.1. Интерпретация визуально-аналоговой шкалы



### Приложение 3

#### Поведенческая шкала боли Behavioral Pain Scale (BPS) [329]

Шкала	0	1	2	Оценка 0–2
Лицо	Мышцы лица расслаблены	Мимические мышцы напряжены, хмурый взгляд	Сжатые челюсти, гримаса боли	
Беспокойство	Расслаблен, движения нормальные	Нечастые беспокойные движения, смена положения тела	Частые беспокойные движения, включая голову, постоянные смены положения тела	
Мышечный тонус	Нормальный мышечный тонус	Повышенный тонус, сгибание пальцев рук и ног	Мышечная ригидность	
Речь	Никаких посторонних звуков	Редкие стоны, крики, хныканье и ворчание	Частые или постоянные стоны, крики, хныканье и ворчание	
Контактность, управляемость	Спокоен, охотно сотрудничает	Возможно успокоить словом, выполняет предписания персонала	Трудно успокоить словом, негативное отношение к персоналу, не выполняет предписания	
Общая оценка 0–10				

**Шкала равновесия Берга (Berg Balance Scale – BBS)**

Содержание шкалы [231, 232]:

1. **Способность вставать из положения сидя.** Пациенту необходимо встать, при возможности не использовать руки для поддержки:

4 балла – способность независимо встать, не используя руки, и сохранять устойчивость;

3 балла – способность независимо встать, используя руки;

2 балла – способность после нескольких попыток независимо встать, используя руки;

1 балл – потребность в легкой помощи, для того чтобы встать или сохранять равновесие;

0 баллов – потребность в средней или максимальной помощи, для того чтобы встать.

2. **Способность стоять без поддержки.** Пациенту необходимо простоять две минуты без поддержки:

4 балла – способность стоять 2 минуты без поддержки;

3 балла – способность стоять 2 минуты под контролем;

2 балла – способность стоять 30 секунд без поддержки;

1 балл – требуется несколько попыток, чтобы стоять 30 секунд без поддержки;

0 баллов – невозможность выдерживать 30 секунд стоя без помощи.

Если исследуемый в состоянии выдержать 2 минуты, стоя без поддержки, то п. 3 оценивается в 4 балла.

3. **Способность сидеть без поддержки спины и с опорой стопами на пол или на табурет.** Пациент должен сидеть, не используя руки, в течение 2 минут:

4 балла – способность уверенно сидеть 2 минуты;

3 балла – способность сидеть 2 минуты при контроле;

2 балла – способность сидеть 30 секунд;

1 балл – способность сидеть 10 секунд;

0 баллов – невозможность сидеть без поддержки 10 секунд.

4. **Способность сесть из положения стоя:**

4 балла – способность уверенно садиться с минимальным использованием рук;

3 балла – способность садиться с помощью рук;

2 балла – способность садиться с опорой икроножной области о стул;

1 балл – садится независимо, но движение вниз не контролирует;

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы сесть.

**5. Пересаживание.** Пациенту необходимо пересесть с одного стула на другой, стоящий рядом, двумя путями: с использованием подлокотников и без них:

4 балла – способность уверенно пересаживаться с незначительным использованием рук;

3 балла – способность уверенно пересаживаться с использованием рук;

2 балла – способность пересаживаться с устными советами и/или контролем;

1 балл – потребность в помощи одного человека;

0 баллов – потребность в помощи двух человек для помощи или контроля.

**6. Способность стоять без поддержки с закрытыми глазами.** Пациент должен стоять с закрытыми глазами в течение 10 секунд:

4 балла – способность уверенно стоять 10 секунд;

3 балла – способность стоять 10 секунд с контролем;

2 балла – способность стоять 3 секунды;

1 балл – невозможность закрыть глаза на 3 секунды, но уверенное выполнение;

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы избежать падения.

**7. Способность стоять без поддержки со стопами, сведенными вместе:**

4 балла – способность стоять уверенно 1 минуту;

3 балла – способность стоять 1 минуту с контролем;

2 балла – способность стоять в течение 30 секунд;

1 балл – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы, но способность устоять 15 секунд в требуемом положении;

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы, и невозможность устоять 15 секунд в требуемом положении.

**8. Наклон вперед с вытянутой рукой в положении стоя.** Рука пациента должна быть поднята на 90°, затем необходимо вытянуть пальцы и дотянуться вперед насколько возможно. Исследователь размещает линейку у кончиков пальцев, когда рука поднята вперед. Пальцы не должны касаться линейки при наклоне вперед. Регистрируется расстояние, на которое при наклоне вперед переместились кончики пальцев пациента. Если возможно, то попросите, чтобы исследуемый выполнил тест, используя обе руки, чтобы избежать ротации позвоночника:

4 балла – может уверенно наклониться вперед более чем на 25 см (10 дюймов);

3 балла – может наклониться вперед более чем на 12,5 см (5 дюймов);

2 балла – может наклониться вперед более чем на 5 см (2 дюйма);

1 балл – наклоняется вперед, но требует контроля;

0 баллов – падение при попытке выполнить тест, требуется поддержка постороннего лица.

**9. Поднять объект с пола из положения стоя:**

4 балла – способность уверенно поднять тапок;

3 балла – способность поднять тапок под контролем;

2 балла – невозможность поднять обувь, остается расстояние 2–5 см (1–2 дюйма) и при этом сохраняется равновесие без поддержки;

1 балл – невозможность поднять обувь, при попытках выполнения теста требуется контроль;

0 баллов – невозможность попытки поднять обувь, требуется помощь, чтобы избежать падения.

**10. Способность оглянуться и посмотреть назад через правое и левое плечо в положении стоя.** Пациенту необходимо повернуться через левое плечо так, чтобы увидеть то, что находится непосредственно позади него. Затем повторить поворот через правое плечо. Исследователь может выбрать объект, на который нужно смотреть, непосредственно позади обследуемого:

4 балла – уверенный взгляд кзади с обеих сторон и вес тела перемещается;

3 балла – уверенный взгляд кзади с одной стороны, с другой – меньшее смещение веса;

2 балла – поворот только боком, равновесие сохраняется;

1 балл – при повороте требуется контроль;

0 баллов – требуется помощь, чтобы избежать падения.

**11. Поворот на 360°.** Пациенту необходимо повернуться кругом, сделать паузу, затем повернуться в обратном направлении:

4 балла – способность уверенно поворачиваться 360° за 4 секунды или меньше;

3 балла – способность уверенно поворачиваться 360° за 4 секунды или меньше только в одну сторону;

2 балла – способность успешно поворачиваться 360°, но медленно;

1 балл – потребность в контроле или устном совете;

0 – потребность в помощи при повороте.

**12. Способность стоять одной ногой на стуле без поддержки.** Пациенту необходимо поместить поочередно каждую ногу на стул/табурет, повторить четыре раза:

4 балла – способность уверенно сделать 8 шагов за 20 секунд;

3 балла – способность уверенно сделать 8 шагов, но более чем за 20 секунд;

2 балла – способность сделать 4 шага без помощи, но под контролем;

1 балл – способность сделать более 2 шагов, но с минимальной помощью;

0 балла – потребность в помощи, чтобы избежать падения, невозможность выполнить попытку.

**13. Способность стоять при тандемном расположении стоп.** Пациенту необходимо поставить одну стопу непосредственно перед другой. Если это невозможно, то можно попробовать отступить достаточно далеко вперед. Чтобы оценка составила 3 балла, длина шага должна превысить длину стопы при расположении стоп на ширине плеч:

4 балла – способность помещать стопы в тандемное положение и без поддержки стоять 30 секунд;

3 балла – способность помещать одну стопу перед другой без поддержки и стоять 30 секунд;

2 балла – способность сделать маленький шаг без поддержки и держать 30 секунд;

1 балл – нуждается в помощи, чтобы сделать шаг, но может устоять 15 секунд;

0 баллов – падение, при шаге или стоя.

**14. Способность стоять на одной ноге:**

4 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять более 10 секунд;

3 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 5–10 секунд;

2 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 3 секунды или более;

1 балл – попытка поднять ногу, неспособность ее удержать 3 секунды, равновесие сохраняется;

0 баллов – невозможность попытки или потребность в помощи, чтобы избежать падения.

**Расшифровка шкалы:**

I группа – оценка составляет от 0 до 20 баллов и соответствует передвижению с помощью инвалидного кресла.

II группа – оценка составляет от 21 до 40 баллов и соответствует ходьбе с опорой.

III группа – оценка составляет от 41 до 56 баллов и соответствует полной независимости при передвижении.

Суммарный балл  $\geq 45$  баллов – низкий риск падений.

Суммарный балл  $<45$  баллов – высокий риск падений.

## Приложение 5

### Ориентированная на выполнение задания оценка мобильности (Performance Oriented Mobility Assessment (M. Tinetti, 1986 г.) [231, 232])

#### Оценка равновесия

Инструкция: пациент сидит на стуле без подлокотников.

Инструкция		Описание	Баллы	Результат
1	Сидя	Наклоняется или скользит на стуле	0	
		Сидит независимо, устойчиво	1	
2	Вставание со стула	Не может встать без посторонней помощи	0	
		Способен встать с опорой на руки	1	
		Встает без использования рук	2	
3	Попытка встать	Не может встать без посторонней помощи	0	
		Требуется больше 1 попытки	1	
		Может встать с 1 попытки	2	
4	Устойчивость сразу после вставания (5 секунд)	Неустойчив (шаткость, дополнительные шаги)	0	
		Устойчив, но использует ходунки или другую поддержку	1	
		Устойчив без использования дополнительных средств	2	
5	Стояние	Невозможность стояния	0	
		Стоит на широкой основе (расстояние между стопами больше 10 см) и использует трость или другую поддержку	1	
		Стоит на узкой основе без использования дополнительных средств	2	
6	Толкание Инструкция: ноги максимально близко друг другу, экзаменатор производит 3 легких толчка в область грудины пациента	Начинает падать	0	
		Шатается, пытается удержать равновесие самостоятельно	1	
		Устойчив	2	
7	Стояние с закрытыми глазами	Неустойчив	0	
		Устойчив	1	

Продолжение

Инструкция		Описание	Баллы	Результат
8	Поворот на 360°	Поворот прерывистыми шагами	0	
		Непрерывные шаги	1	
		Неустойчив (шаткость, пытается схватиться)	0	
		Устойчив	1	
9	Присаживание на стул	Небезопасное присаживание (недооценил расстояние, падение на стул)	0	
		Присаживание с использованием рук или неплавные движения	1	
		Садится плавным движением	2	

Итого: максимальное количество баллов – 16.

### **Оценка ходьбы**

Инструкция: пациент стоит с экзаменатором, идет по коридору сначала в обычном темпе, затем в быстром (возможно использование средств опоры).

Инструкция		Описание	Баллы	Результат
10	Начало движения	Отсроченное начало движения, несколько попыток начать движение	0	
		Незамедлительное начало движения	1	
11	Длина и высота шага	Правая нога не выносится за пределы стойки левой ноги во время шага	0	
		Правая нога проходит левую стойку ноги во время шага	1	
		Правая нога полностью не отрывается от пола во время шага	0	
		Правая нога полностью отрывается от пола во время шага	1	
		Левая нога не выносится за пределы стойки правой ноги во время шага	0	
		Левая нога проходит правую стойку ноги во время шага	1	
		Левая нога полностью не отрывается от пола во время шага	0	
		Левая нога полностью отрывается от пола во время шага	1	

Инструкция		Описание	Баллы	Результат
12	Симметрия шага	Длина шага правой и левой ноги неравна	0	
		Длина шага правой и левой ноги равна	1	
13	Непрерывность шага	Остановка между шагами	0	
		Шаги непрерывные	1	
14	Отклонение от линии движения	Заметное отклонение	0	
		Легкое/умеренное отклонение или использование помощи при ходьбе	1	
		Ровная ходьба без использования помощи	2	
15	Раскачивание туловища при ходьбе	Выраженное раскачивание или использование помощи при ходьбе	0	
		Нет раскачивания, но присутствует сгибание коленей или спины, или размахивание руками при ходьбе	1	
		Нет раскачивания, отсутствует сгибание спины и коленей, размахивание руками	2	
16	Положение ног во время ходьбы	Стопы на расстоянии друг от друга	0	
		Стопы практически касаются друг друга во время ходьбы	1	

Итого: максимальное количество баллов – 12.

**Расшифровка шкалы:**

Равновесие + ходьба = <19 = высокий риск падения.

Равновесие + ходьба = 19–24 = средний риск падения.

Равновесие + ходьба = 25–28 = низкий риск падения.

**Индекс Бартела**

Индекс Бартела [231] охватывает 10 пунктов, относящихся к сфере самообслуживания и мобильности. Оценка уровня повседневной активности производится по сумме баллов, определенных у больного по каждому из разделов теста.

Методика выполнения	
1	⇒ Индекс отражает реальные действия больного, а не предполагаемые.
2	⇒ Основная цель тестирования – установить степень независимости от любой помощи, физической или вербальной, как бы ни была помощь незначительна и какими причинами не вызывалась.
3	⇒ Необходимость присмотра означает, что больной не относится к категории тех, кто не нуждается в помощи (больной не независим).
4	⇒ Уровень функционирования определяется наиболее оптимальным для конкретной ситуации путем расспроса больного, его друзей/родственников, однако важны непосредственное наблюдение и здравый смысл. Прямое тестирование не требуется.
5	⇒ Обычно оценивается функционирование больного в период предшествовавших 24–48 часов, однако иногда обоснован и более продолжительный период оценки.
6	⇒ Средние категории означают, что больной осуществляет более 50% необходимых для выполнения той или иной функции усилий.
7	⇒ Категория «независим» допускает использование вспомогательных средств.

**Подсчёт баллов.**

Контроль дефекации	⇒ 0 – недержание (или нуждается в применении клизмы, которую ставит ухаживающее лицо); 5 – случайные инциденты (не чаще 1 раза в неделю) либо требуется помощь при использовании клизмы, свеч; 10 – полный контроль дефекации, при необходимости может использовать клизму или свечи, не нуждается в помощи.
Контроль мочеиспускания	⇒ 0 – недержание или используется катетер, управлять которым сам больной не может; 5 – случайные инциденты (максимум 1 раз за 24 часа); 10 – полный контроль мочеиспускания (в том числе те случаи катетеризации мочевого пузыря, когда больной самостоятельно управляется с катетером).
Персональная гигиена	⇒ 0 – нуждается в помощи при выполнении процедур личной гигиены; 5 – независимость при умывании лица, причёсывании, чистке зубов, бритье (орудия для этого предоставляются).
Посещение туалета	⇒ 0 – полностью зависим от помощи окружающих; 5 – нуждается в некоторой помощи, однако часть действий, в том числе гигиенические процедуры, может выполнять самостоятельно; 10 – не нуждается в помощи (при перемещении, снятии и надевании одежды, выполнении гигиенических процедур).

Приём пищи	<p>0 – полностью зависим от помощи окружающих (необходимо кормление с посторонней помощью);</p> <p>5 – частично нуждается в помощи, например при разрезании пищи, намазывании масла на хлеб и т.д., при этом принимает пищу самостоятельно;</p> <p>10 – не нуждается в помощи (способен есть любую нормальную пищу, не только мягкую; самостоятельно пользуется всеми необходимыми столовыми приборами; пища приготавливается и сервируется другими лицами, но не разрезается).</p>
Перемещение (с кровати на стул и обратно)	<p>0 – перемещение невозможно, не способен сидеть (удерживать равновесие), для поднятия с постели требуется помощь двух человек;</p> <p>5 – при вставании с постели требуется значительная физическая помощь (одного сильного/обученного лица или двух обычных лиц);</p> <p>10 – может самостоятельно сидеть в постели, при вставании с постели требуется незначительная помощь (физическая, одного лица) или требуется присмотр, вербальная помощь;</p> <p>15 – не нуждается в помощи.</p>
Мобильность (перемещения в пределах дома/палаты и вне дома; могут использоваться вспомогательные средства)	<p>0 – не способен к передвижению;</p> <p>5 – может передвигаться с помощью инвалидной коляски, в том числе огибать углы и пользоваться дверями;</p> <p>10 – может ходить с помощью одного лица (физическая поддержка либо присмотр и моральная поддержка);</p> <p>15 – не нуждается в помощи (но может использовать вспомогательные средства, например, трость).</p>
Одевание	<p>0 – полностью зависим от помощи окружающих;</p> <p>5 – частично нуждается в помощи (например, при застёгивании пуговиц, кнопок и т.п.), но более половины действий выполняет самостоятельно, некоторые виды одежды может надевать полностью самостоятельно, затрачивая на это разумное количество времени;</p> <p>10 – не нуждается в помощи, в том числе при застёгивании пуговиц, кнопок, завязывании шнурков и т.п., может выбирать и надевать любую одежду.</p>
Подъём по лестнице	<p>0 – не способен подниматься по лестнице, даже с поддержкой;</p> <p>5 – нуждается в присмотре или физической поддержке;</p> <p>10 – не нуждается в помощи (может использовать вспомогательные средства).</p>
Приём ванны	<p>0 – нуждается в помощи;</p> <p>5 – принимает ванну (входит и выходит из неё, моется) без посторонней помощи и присмотра или моется под душем, не требуя присмотра и помощи.</p>

### Интерпретация результатов

Суммарный балл – 100

- от 0 до 20 баллов соответствуют полной зависимости
- от 21 до 60 баллов – выраженной зависимости
- от 61 до 90 баллов – умеренной зависимости
- от 91 до 99 баллов – лёгкой зависимости в повседневной жизни

## Приложение 7

### Оценка степени независимости в повседневной жизни по опроснику MOS SF-36 (J.E. Ware, 1992 г. [325]) (русскоязычная версия, созданная и рекомендованная МЦИКЖ)

Ф. и. о. \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

1. Как в целом Вы оценили бы состояние Вашего здоровья? (обведите одну цифру)

Отличное	1
Очень хорошее	2
Хорошее	3
Посредственное	4
Плохое	5

2. Как в целом Вы оценили бы свое здоровье *сейчас* по сравнению с тем, что было *год назад*? (обведите одну цифру)

Значительно лучше, чем год назад	1
Несколько лучше, чем год назад	2
Примерно так же, как год назад	3
Несколько хуже, чем год назад	4
Гораздо хуже, чем год назад	5

3. Следующие вопросы касаются физических нагрузок, с которыми Вы, возможно, сталкиваетесь в течение своего обычного дня. Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если да, то в какой степени? (обведите одну цифру в каждой строке)

Физические нагрузки	Да, значительно ограничивает	Да, немного ограничивает	Нет, совсем не ограничивает
А. Тяжелые физические нагрузки, такие как бег, поднятие тяжестей, занятия силовыми видами спорта	1	2	3
Б. Умеренные физические нагрузки, такие как передвинуть стол, поработать с пылесосом, собирать грибы или ягоды	1	2	3
В. Поднять или нести сумку с продуктами	1	2	3
Г. Подняться пешком по лестнице на несколько пролетов	1	2	3
Д. Подняться пешком по лестнице на один пролет	1	2	3
Е. Наклониться, встать на колени, присесть на корточки	1	2	3
Ж. Пройти расстояние более одного километра	1	2	3

Физические нагрузки	Да, значительно ограничивает	Да, немного ограничивает	Нет, совсем не ограничивает
З. Пройти расстояние в несколько кварталов	1	2	3
И. Пройти расстояние в один квартал	1	2	3
К. Самостоятельно вымыться, одеться	1	2	3

4. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего: (обведите одну цифру в каждой строке)

Вариант ответа	Да	Нет
А. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела	1	2
Б. Выполнили меньше, чем хотели	1	2
В. Вы были ограничены в выполнении какого-либо определенного вида работ или другой деятельности	1	2
Г. Были трудности в выполнении своей работы или других дел (например, они потребовали дополнительных усилий)	1	2

5. Бывало ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего: (обведите одну цифру в каждой строке)

Вариант ответа	Да	Нет
А. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела	1	2
Б. Выполнили меньше, чем хотели	1	2
В. Выполнили свою работу или другие дела не так аккуратно, как обычно	1	2

6. Насколько Ваше физическое и эмоциональное состояние в течение *последних 4 недель* мешало Вам проводить время с семьей, друзьями, соседями или в коллективе? (обведите одну цифру)

Совсем не мешало	1
Немного	2
Умеренно	3
Сильно	4
Очень сильно	5

7. Насколько сильную физическую боль Вы испытывали за последние 4 недели? (обведите одну цифру)

Совсем не испытывал(а)	1
Очень слабую	2
Слабую	3
Умеренную	4
Сильную	5
Очень сильную	6

8. В какой степени боль в течение *последних 4 недель* мешала Вам заниматься Вашей нормальной работой (включая работу вне дома или по дому)? (обведите одну цифру)

Совсем не мешала	1
Немного	2
Умеренно	3
Сильно	4
Очень сильно	5

9. Как Вы себя чувствовали и каким было Ваше настроение в течение *последних 4 недель*? Пожалуйста, на каждый вопрос дайте один ответ, который наиболее соответствует Вашим ощущениям. (обведите одну цифру)

Вопрос	Все время	Большую часть времени	Часто	Иногда	Редко	Ни разу
А. Вы чувствовали себя бодрым(ой)?	1	2	3	4	5	6
Б. Вы сильно нервничали?	1	2	3	4	5	6
В. Вы чувствовали себя таким(ой) подавленным(ой), что ничто не могло Вас взбодрить?	1	2	3	4	5	6
Г. Вы чувствовали себя спокойным(ой) и умиротворенным(ой)?	1	2	3	4	5	6
Д. Вы чувствовали себя полным(ой) сил и энергии?	1	2	3	4	5	6
Е. Вы чувствовали себя упавшим(ой) духом и печальным(ой)?	1	2	3	4	5	6
Ж. Вы чувствовали себя измученным(ой)?	1	2	3	4	5	6
З. Вы чувствовали себя счастливым(ой)?	1	2	3	4	5	6
И. Вы чувствовали себя уставшим(ей)?	1	2	3	4	5	6

10. Как часто за последние 4 недели Ваше физическое или эмоциональное состояние мешало Вам активно общаться с людьми (навещать друзей, родственников и т.п.)? (обведите одну цифру)

Все время	1
Большую часть времени	2
Иногда	3
Редко	4
Ни разу	5

11. Насколько *верным* или *неверным* представляются по отношению к Вам каждое из нижеперечисленных утверждений? (обведите одну цифру в каждой строке)

Утверждение	Определенно верно	В основном верно	Не знаю	В основном неверно	Определенно неверно
А. Мне кажется, что я более склонен к болезням, чем другие	1	2	3	4	5
Б. Мое здоровье не хуже, чем у большинства моих знакомых	1	2	3	4	5
В. Я ожидаю, что мое здоровье ухудшится	1	2	3	4	5
Г. У меня отличное здоровье	1	2	3	4	5

Опросник имеет следующие шкалы:

1. Физическое функционирование (PF).
2. Рольное (физическое) функционирование (RP).
3. Боль (P).
4. Общее здоровье (GH).
5. Жизнеспособность (VT).
6. Социальное функционирование (SF).
7. Эмоциональное функционирование (RE).
8. Психологическое здоровье (MH).

Все шкалы опросника объединены в 2 суммарных измерения – физический компонент здоровья (шкалы 1–4) и психический (шкалы 5–8).

#### Методика вычисления основных показателей по опроснику SF-36

Показатель	Вопросы	Минимальное и максимальное значения	Возможный диапазон значений
Физическое функционирование (PF)	3а, 3б, 3в, 3г, 3д, 3е, 3ж, 3з, 3и, 3к	10–30	20
Рольное (физическое) функционирование (RP)	4а, 4б, 4в, 4г	4–8	4
Боль (P)	7, 8	2–12	10
Общее здоровье (GH)	1, 1а, 1б, 1в, 1г	5–25	20
Жизнеспособность (VT)	9а, 9д, 9ж, 9н	4–24	20
Социальное функционирование (SF)	6, 10	2–10	8
Эмоциональное функционирование (RE)	5а, 5б, 5в	3–6	3
Психологическое здоровье (MH)	9б, 9в, 9г, 9е, 9з	5–30	25

В пунктах 6, 9а, 9д, 9г, 9з, 10, 11 производится обратный счет значений.

Формула вычисления значений: [(реальное значение показателя) – (минимально возможное значение показателя)]: (возможный диапазон – до 100).

#### Требования к представлению результатов:

- 1) указание числа наблюдений для каждого признака;
- 2) описательная статистика –  $M \pm SD$ , Me (LQ; UQ), %, n/N;
- 3) точность результатов (оценки, P); ДИ (для основных результатов исследования) и P;
- 4) указание на использованные статистические методы (параметрические и непараметрические) и статистические пакеты.

Рекомендуемые статистические пакеты для обработки результатов – StatSoft Statistica v.6.0, SPSS 9.0.

**Методика Ч.Д. Спилбергера  
на выявление личностной и ситуативной тревожности  
(адаптирована на русский язык Ю.Л. Ханиным [301])**

Инструкция: прочитайте каждое из приведённых предложений и зачеркните цифру в соответствующей графе справа в зависимости от того, как Вы себя чувствуете в данный момент. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных и неправильных ответов нет.

**Бланк 1. Шкала ситуативной тревожности (СТ)**

№ п/п	Суждение	Нет, это не так	Пожалуй, так	Верно	Совершенно верно
1	Я спокоен	1	2	3	4
2	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3	Я нахожусь в напряжении	1	2	3	4
4	Я внутренне скован	1	2	3	4
5	Я чувствую себя свободно	1	2	3	4
6	Я расстроен	1	2	3	4
7	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8	Я ощущаю душевный покой	1	2	3	4
9	Я встревожен	1	2	3	4
10	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11	Я уверен в себе	1	2	3	4
12	Я нервничаю	1	2	3	4
13	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14	Я взвинчен	1	2	3	4
15	Я не чувствую скованности, напряжённости	1	2	3	4
16	Я доволен	1	2	3	4
17	Я озабочен	1	2	3	4
18	Я слишком возбуждён, и мне не по себе	1	2	3	4
19	Мне радостно	1	2	3	4
20	Мне приятно	1	2	3	4

**Бланк 2. Шкала личностной тревожности (ЛТ)**

№ п/п	Суждение	Никогда	Почти никогда	Часто	Почти всегда
1	У меня бывает приподнятое настроение	1	2	3	4
2	Я бываю раздражительным	1	2	3	4
3	Я легко могу расстроиться	1	2	3	4
4	Я хотел бы быть таким же удачливым, как и другие	1	2	3	4
5	Я сильно переживаю неприятности и долго не могу о них забыть	1	2	3	4
6	Я чувствую прилив сил, желание работать	1	2	3	4
7	Я спокоен, хладнокровен и собран	1	2	3	4
8	Меня тревожат возможные трудности	1	2	3	4
9	Я слишком переживаю из-за пустяков	1	2	3	4
10	Я бываю вполне счастлив	1	2	3	4
11	Я всё принимаю близко к сердцу	1	2	3	4
12	Мне не хватает уверенности в себе	1	2	3	4
13	Я чувствую себя беззащитным	1	2	3	4
14	Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
15	У меня бывает хандра	1	2	3	4
16	Я бываю доволен	1	2	3	4
17	Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
18	Бывает, что я чувствую себя неудачником	1	2	3	4
19	Я уравновешенный человек	1	2	3	4
20	Меня охватывает беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

## Ключ

Ситуативная тревожность					Личностная тревожность				
СТ	Ответы				ЛТ	Ответы			
№ п/п	1	2	3	4	№ п/п	1	2	3	4
1	4	3	2	1	1	4	3	2	1
2	4	3	2	1	2	1	2	3	4
3	1	2	3	4	3	1	2	3	4
4	1	2	3	4	4	1	2	3	4
5	4	3	2	1	5	1	2	3	4
6	1	2	3	4	6	4	3	2	1
7	1	2	3	4	7	4	3	2	1
8	4	3	2	1	8	1	2	3	4
9	1	2	3	4	9	1	2	3	4
10	4	3	2	1	10	4	3	2	1
11	4	3	2	1	11	1	2	3	4
12	1	2	3	4	12	1	2	3	4
13	1	2	3	4	13	1	2	3	4
14	1	2	3	4	14	1	2	3	4
15	4	3	2	1	15	1	2	3	4
16	4	3	2	1	16	4	3	2	1
17	1	2	3	4	17	1	2	3	4
18	1	2	3	4	18	1	2	3	4
19	4	3	2	1	19	4	3	2	1
20	4	3	2	1	20	1	2	3	4

### Интерпретация результатов

При анализе результатов надо иметь в виду, что общий итоговый показатель по каждой из подшкал может находиться в диапазоне от 20 до 80 баллов. При этом, чем выше итоговый показатель, тем выше уровень тревожности (ситуативной или личностной).

При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности:

- до 30 баллов – низкая;
- 31–44 балла – умеренная;
- 45 и более баллов – высокая.

### Методика стабилотрии

Специализированный прибор для регистрации положения и колебаний общего центра давления тела на опору – стабилотрическая платформа, представляющая собой опорную платформу, на которой размещается обследуемый. В платформу встроены силоизмерительные датчики, являющиеся одновременно и элементами опоры. Регистрация усилия, приходящегося на каждый датчик, позволяет вычислять суммарную реакцию опоры и координаты центра давления тела на плоскость опоры. Равнодействующая – проекция ОЦМ тела на плоскость опоры – носит название центра давления (ЦД).

#### *Требования, предъявляемые к методике исследования*

Как и любая методика клинического исследования, стабилотрия имеет свои требования. Основные требования были собраны и сформулированы в рекомендациях Международного общества исследования основной стойки в 1983 г. [330, 331].

#### *Помещение и его оборудование*

Для проведения стабилотрических исследований должно быть выделено специальное помещение. Минимальная его площадь – не менее  $3 \times 4 \text{ м}^2$  для предотвращения акустической ориентации пациента в пространстве. Стабилотрическая платформа устанавливается не менее чем в 1 м от какой-либо стены. Помещение оборудуется плотными жалюзи на окне (окнах) для регулировки потока естественного освещения, умывальником и сигнализацией для пациентов и персонала о возможности войти внутрь в данный момент.

Во время исследования не должно быть никаких звуков, указывающих на пространственное положение тела. Общий уровень шума в комнате не может превышать 40 дБ (по ISO). Во время исследования должны быть исключены любые резкие звуки (стук в дверь, телефонный зуммер, речь, музыка и др.).

Для корректного проведения стабилотрического исследования с открытыми глазами в комнате устанавливается нормальное диффузное освещение как минимум 40 люкс. Лучше применять лампы накаливания с цельными матовыми плафонами молочно-белого цвета. При ярком солнце необходимо приглушить световой поток с помощью жалюзи. Маркер для фиксации взгляда пациента или второй монитор компьютера не могут находиться напротив окна или быть обращены экранной поверхностью к нему. В течение регистрации с закрытыми глазами освещение приглушается до уровня 20 люкс.

#### *Измерение антропометрических параметров пациента*

Ряд базовых параметров вычисляются с использованием антропометрических данных пациента; по ним же определяется и система координат пациента, в которой строится отчет. Все линейные параметры измеряются в миллиметрах. Их перечень приведен в таблице.

## Антропометрические параметры пациента

Параметр	Ед. изм.	Описание
Длина стопы	мм	Длина стопы измеряется в сагиттальной плоскости как расстояние от задней поверхности пяточного бугра до ногтевой фаланги наиболее выступающего вперед пальца стопы
Расстояние лодыжка – носок	мм	Расстояние лодыжка – носок измеряется в сагиттальной плоскости как расстояние от проекции на плоскость опоры верхушки наружной лодыжки до ногтевой фаланги наиболее выступающего вперед пальца стопы
Ширина стопы	мм	Расстояние между наружным и внутренним краем стопы в ее наиболее широкой части (как правило, соответствует расстоянию между головками первой и пятой плюсневых костей) измеряется в направлении, перпендикулярном оси стопы. Применяется для вычисления площади опоры
Клиническая база	мм	Расстояние между передневерхними осями таза измеряется акушерским циркулем
Рост	мм	Параметр роста применяется для вычисления ряда показателей третьей группы

### ***Установка стоп пациента на платформе***

Пациент должен устанавливаться на платформу босиком. По крайней мере, это необходимо соблюдать для клинических исследований, если задачей не ставится определение влияния конкретного типа обуви или ортеза на функцию баланса. Имеются две основные установки стоп пациента на платформе: европейская – в положении пятки вместе, носки разведены на угол в  $30^\circ$  и американская – стопы ног параллельны. Расстояние между стопами для такой установки нормировано. Существует два подхода: первый – расстояние между осями баланса стопы равно клинической базе, т.е. расстоянию между передневерхними осями таза; второй – расстояние между наружными краями стоп равно длине стопы. Представление итоговых данных должно быть в системе координат пациента, чтобы можно было оценить положение ЦД относительно стоп обследуемого.

### ***Другие установки стоп пациента***

Другие установки стоп используются в функциональных пробах: стопы вместе, одна стопа перед другой (тандем Ромберг), стойка на одной ноге и др. Вертикальная стойка может быть полезна не каждому пациенту, тем более без средств дополнительной опоры. В настоящее время используются стабилметрические исследования в положении пациента сидя (на платформе) и даже лёжа (на соответствующих платформах или специальных кроватях).

### ***Проведение исследования***

После установки стоп на платформу пациент принимает вертикальное положение, по возможности прямо без средств дополнительной опоры. До начала регистрации врач инструктирует пациента о том, куда направить взгляд, что нужно делать и какие действия следует исключить. В процессе регистрации с открытыми глазами пациент фокусирует взгляд на специальном маркере (круг с диаметром 5 см на дистанции 3 м прямо перед глазами пациента). Данный мар-

кер можно заменить соответствующим изображением на мониторе компьютера, в том числе и с более близкого расстояния, но с сохранением угловых размеров.

Пациент во время стабилметрического исследования должен исключить следующие действия: покашливание, почесывание, повороты головы, изменение направления взгляда, любую речь. Для структуризации времени и внимания лучше дать ему задание медленно считать про себя с частотой, соответствующей примерно одному счету в секунду.

#### ***Время регистрации***

От момента готовности пациента к исследованию и до его начала должно пройти не менее 10 с. В настоящее время применяются следующие стандартные варианты времени регистрации стабилметрических данных: 30, 60 и 51 с.

#### ***Показания и противопоказания к стабилметрическому исследованию***

Показания к проведению стабилметрического исследования:

- диагностика с целью определения функциональных нарушений со стороны опорно-двигательной, нервной систем, вестибулярного и зрительного анализаторов, зубочелюстной системы;
- управление восстановительным лечением: контроль эффективности проводимых лечебных мероприятий;
- экспертиза: обследование клинически сложных больных;
- активная реабилитация пациентов с различными нарушениями равновесия и баланса тела.

#### ***Противопоказания к проведению стабилметрического исследования:***

- пациент не может удержать равновесие во время исследования самостоятельно (без средств дополнительной опоры). Это относительное противопоказание;
- пациент не может выполнить все необходимые для проведения исследования инструкции;
- имеются визуальные, шумовые помехи или какие-либо перемещения людей или предметов во время исследования, резкие изменения яркости освещения и др.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД – артериальное давление
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
- ДАД – диастолическое артериальное давление
- ДС – дыхательная система
- ЖЕЛ – жизненная емкость легких
- ЖИ – жизненный индекс
- ИМТ – индекс массы тела
- ЛФК – лечебная физическая культура
- МКФ – Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья
- МНФТ – малонагрузочные физические тесты
- САД – систолическое артериальное давление
- СИ – силовой индекс
- ССС – сердечно-сосудистая система
- ЦНС – центральная нервная система
- ЧД – частота дыхания
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭКГ – электрокардиография

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

---

1. Пирадов, М.А. Инсульт: пошаговая инструкция / М.А. Пирадов, Максимова, М.М. Танащян. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 288 с.
2. Епифанов, А.В. Медицинская реабилитация / А.В. Епифанов, Е.Е. Ачкасов, В.А. Епифанов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 672 с.
3. Меметов, С.С. Некоторые проблемные вопросы реабилитации пациентов с последствиями инсульта на современном этапе / С.С. Меметов // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2023. – Т. 8, № 3. – С. 115–120.
4. Верещагин, Н.В. Эпидемиология инсульта в России: результаты и эпидемиологические аспекты проблемы / Н.В. Верещагин, Ю.Я. Вараксин // *Инсульт. Приложение к журналу неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2011. – № 1. – С. 34–40.
5. Всемирная организация здравоохранения: Десять ведущих причин смерти в мире // Информационный бюллетень. Январь 2017 г. – URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/> (дата обращения: 05.11.2017).
6. Гусев, Е.И. Проблема инсульта в Российской Федерации: время активных совместных действий / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова, Л.В. Стаховская // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2007. – № 8. – С. 4–10.
7. George, M.G. Prevalence of cardiovascular risk factors and strokes in younger adults / M.G. George, X. Tong, V.A. Bowman // *JAMA Neurology*. – 2017. – Jun 01. – Vol. 74 (6). – P. 695–703.
8. Rapid transitions in the epidemiology of stroke and its risk factors in China from 2002 to 2013 / T. Guan, J. Ma, M. Li [et al.] // *Neurology*. – 2017. – Vol. 89 (1). – P. 53–61.
9. Звонарева, Е.Б. Факторы риска и особенности течения инсульта у лиц молодого возраста в городской и сельской местности Тамбовской области / Е.Б. Звонарева, Л.И. Григорова // *Медицина и физическая культура: наука и практика*. – 2021. – Т. 3, № 1. – С. 45–52.
10. The psychosocial work environment is associated with risk of stroke at working age / K. Jood, N. Karlsson, J. Medin [et al.] // *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health [Scand J Work Environ Health]*. – 2017. – Vol. 43 (4). – P. 367–374.
11. Джеймс, Ф.Т. Сосудистые заболевания головного мозга: пер с англ. / Ф.Т. Джеймс; под ред. акад. Е.И. Гусева, А.Б. Грехт. – 6-е изд. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 608 с.
12. Sleep duration and risk of fatal and nonfatal stroke: a prospective study and meta-analysis / Y. Leng, F.P. Cappuccio, N.W.J. Wainwright [et al.] // *Neurology*. – 2015. – Vol. 84. – P. 1072–1079.

13. Епифанов, В.А. Медико-социальная реабилитация больных после инсульта / В.А. Епифанов, И.И. Глазкова, А.В. Епифанов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 350 с.
14. Хасанова, Д.Р. Инсульт. Современные подходы диагностики, лечения и профилактики: методические рекомендации / Д.Р. Хасанова, В.И. Данилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 352 с.
15. Ибрагимов, М.Ф. Комплексная система реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт, на этапах стационар – реабилитационный центр – поликлиника: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.11 / Ибрагимов Марат Фаязович. – Казань, 2013. – 24 с.
16. Иванова, Г.Е. Восстановительное лечение больных с инсультом / Г.Е. Иванова // Российский медицинский журнал. – 2002. – № 1. – С. 48–50.
17. Каденкова, Е.А. Виды нарушений у лиц, перенесших инсульт / Е.А. Каденкова // Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе: матер. Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. – 2016. – С. 149–153.
18. Кадыков, А.С. Реабилитация после инсульта / А.С. Кадыков. – Москва: МИКЛОШ, 2003. – 176 с.
19. Инсульт: диагностика, лечение, профилактика / под ред. З.А. Суслиной, М.А. Пирадова. – Москва: МЕДпресс-информ, 2008. – 288 с.
20. Аретинский, В.Б. Восстановление двигательной функции кисти у больных с инсультом с использованием системы «Hand tutor» / В.Б. Аретинский, Е.В. Телегина, Л.И. Волкова // Уральский мед. журн. – 2014. – № 9, № 123. – С. 46–49.
21. Аскерко, Э.А. Индексная шкала оценки функции плечевого сустава / Э.А. Аскерко, В.П. Дейкало, В.В. Цушко // Новости хирургии. – 2012. – № 1. – С. 100–104.
22. Асроров, А.А. Оценка состояния когнитивных нарушений у пациентов, перенесших инсульт, в практике семейного врача / А.А. Асроров, Ч.А. Аминжоннова // Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2021. – С. 397–401.
23. Кочетков, А.В. Оптимизация программы ранней реабилитации больных церебральным инсультом / А.В. Кочетков // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2000. – № 3. – С. 17–21.
24. Абдуллина, Д.У. Медико-социальная эффективность реабилитации больных после инсульта в условиях санатория: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Абдуллина Д.У. – Москва, 2009. – 24 с.
25. Рахматуллина, Э.Ф. Принципы восстановительного лечения постинсультного двигательного дефицита / Э.Ф. Рахматуллина, М.Ф. Ибрагимов // Практическая медицина. – 2012. – № 2 (57). – С. 66–70.
26. Бадашкеев, М.В. Физическая реабилитация в восстановительный период пациентов, перенесших ишемический инсульт / М.В. Бадашкеев, Н.Г. Халзаева // Теоретические и практические аспекты формирования и развития «Новой науки». – 2023. – С. 204–206.
27. Батышева, Т.Т. Система медицинской реабилитации двигательных нарушений у неврологических больных в амбулаторных условиях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Батышева Т.Т. – Москва, 2005. – 47 с.

28. Турузбекова, Б.Д. Суставная боль в реабилитации постинсультных больных и роль кинезиотейпирования в ней / Б.Д. Турузбекова, А.Т. Жусупова, М.Т. Султанмуратов // *Neurosurgery & Neurology of Kazakhstan*. – 2023. – Т. 72, № 3.
29. Охунжанова, М.З. Реабилитация больных, перенесших инсульт / М.З. Охунжанова // *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*. – 2022. – Т. 2, № 4. – С. 78–85.
30. Шелякова, С.А. Реабилитационные мероприятия после инсульта / С.А. Шелякова // *Молодежная наука и современность*. – 2022. – С. 258–260.
31. Восстановительная неврология: Инновационные технологии в нейрореабилитации / под ред. Л.А. Черниковой. – Москва: ООО Изд-во «Медицинское информационное агентство», 2016. – 344 с.
32. Васиярова, Н.М. Роль кинезиотерапии в реабилитации постинсультных пациентов / Н.М. Васиярова // *Известия Российской Военно-медицинской академии*. – 2020. – Т. 39, № S2. – С. 63, 64.
33. Бегматова, С.Х. Проблемы реабилитации больных, перенесших инсульт / С.Х. Бегматова // *Journal of Universal Science Research*. – 2023. – Т. 1, № 6. – С. 154–160.
34. Севрюкова, В.С. Реабилитация после инсульта в санаторно-курортном комплексе «дилуч» – опыт работы 20 лет / В.С. Севрюкова, Е.Ю. Червинская, Е.В. Добряков // *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. – 2021. – Т. 98, № 3. – С. 169.
35. Жмыхова, А.Ю. Программа физической реабилитации восстановительного периода для лиц, перенесших ишемический инсульт / А.Ю. Жмыхова // *Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация*. – 2019. – Т. 4, № 3. – С. 130–134.
36. Нувахова, М.Б. Роль и значение физической культуры для профилактики инсультов / М.Б. Нувахова // *Физическая культура, спорт, наука и образование*. – 2020. – С. 82–86.
37. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. – Москва: Медицина, 1966. – 349 с.
38. Бойко, Е.А. Повышение эффективности комплексной реабилитации больных в раннем периоде ишемического инсульта на санаторном этапе под влиянием специальных физических упражнений (когнитивной гимнастики): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бойко Е.А. – Томск, 2010. – 23 с.
39. Вайнер, Э.Н. Лечебная физическая культура: учебник / Э.Н. Вайнер. – Москва: ФЛИНТА, 2018. – 421 с. // Консультант студента: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976503151.html> (дата обращения: 18.10.2020).
40. Дубровский, В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): учебник / В.И. Дубровский. – 2-е изд., стер. – Москва: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 608 с.
41. Опыт применения автоматизированных комплексов для восстановления движений у больных в остром периоде инсульта / Д.Ш. Альтман, И.А. Меньщикова, М.И. Карпова М.И. [и др.] // *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. – 2015. – № 2 (29). – С. 14–18.

42. Борисенко, В.В. Восстановление нарушенных двигательных функций у больных разных возрастов при очагах инфаркта в полушариях мозга (клинико-компьютерно-томографические сопоставления) / В.В. Борисенко // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1985. – Т. 85, вып. 8. – С. 1138–1142.
43. Технология интерфейса мозг-компьютер как контролируемый идеомоторный тренинг в реабилитации больных после инсульта / Ю.В. Бушкова, Г.Е. Иванова, Л.В. Стаховская, А.А. Фролов // Вестник РГМУ. – 2019. – № 6. – С. 28–34. – DOI: 10.24075/vrgmu.2019.078
44. Вершинин, Н.В. Нейронауки и клиническая ангионевралогия: проблемы гетерогенности ишемических повреждений мозга / Н.В. Вершинин // Вестник РАМН. – 1993. – № 7. – С. 40–42.
45. Особенности клинических проявлений острого и восстановительного периодов у больных разного пола с инсультом / Д.А. Евлоева, С.И. Посохов, Г.Р. Табеева, А.М. Вейн // Инсульт. Приложение к журналу неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2002. – № 6. – С. 32–35.
46. Бадалян, Л.О. Невропатология: учебник / Л.О. Бадалян. – 2-е изд., испр. – Москва: Изд. центр «Академия», 2001. – 384 с.
47. Беленков, Н.Ю. Восстановление функциональной целостности мозга при его повреждениях / Н.Ю. Беленков // Учение о локализации и организации церебральных функций на современном этапе: тезисы Международного симпозиума (Москва, 6–8 декабря 1978 г.). – Москва, 1978. – С. 16, 17.
48. Дятлов, И.А. Применение нейронных сетей в медицинской информационной системе / И.А. Дятлов // Нейрокомпьютеры и их применение. – 2022. – С. 147–152.
49. Иванова, Г.Е. Виртуальная реальность в восстановлении двигательной функции / Г.Е. Иванова, Д.В. Скворцов, Л.В. Климов // Вестник восстановительной медицины. – 2014. – № 2. – С. 46–48.
50. Клеменов, А.В. Обратная ходьба как методика нейрореабилитации / А.В. Клеменов // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – № 2 (84). – С. 108–110.
51. Ковлен, Д.В. Научные основы разработки клинических рекомендаций по физической реабилитационной медицине: дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.11 / Ковлен Денис Викторович. – Санкт-Петербург, 2018. – 336 с.
52. Кольшенков, В.А. Перспективы развития систем виртуальной реальности в программах нейрореабилитации / В.А. Кольшенков, М.А. Еремушкин, Е.М. Стяжкина // Вестник восстановительной медицины. – 2019. – № 1. – С. 52–56.
53. Кубряк, О.В. Системные механизмы регуляции стабильности и управляемости вертикальной позы человека: дис. ... д-ра биол. наук / Кубряк О.В. – Москва, 2017. – 215 с.
54. Яковлева, Д.Д. Технологии виртуальной реальности в реабилитации пациентов после инсульта / Д.Д. Яковлева // Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение. – 2022. – С. 248.
55. Можейко, Е.Ю. Оптимизация подходов к восстановлению тонкой моторики кисти с использованием сенсорной перчатки и метода msimt / Е.Ю. Мо-

жейко, С.В. Прокопенко, Г.В. Алексеевич // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2017. – Т. 117, № 10. – С. 101–105.

56. Элляев, Э.В. Разработка реабилитационного программно-аппаратного комплекса виртуальной реальности для людей с ограниченными возможностями здоровья и перенесших инсульт / Э.В. Элляев, С.В. Местников // Современные информационные технологии, инновации и молодежь – «СИТИМ-2023». – 2023. – С. 146–149.

57. Солонец, И.Л. Качество жизни пациентов, перенесших церебральный инсульт, в процессе комплексной реабилитации / И.Л. Солонец, В.В. Ефремов // Клиническая медицина. – 2015. – № 4. – С. 47–52.

58. Столярова, Л.Г. Особенности восстановления двигательных функций у больных с ишемическим инсультом, в зависимости от локализации и размеров очага поражения / Л.Г. Столярова // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1985. – Т. 85, вып. 8. – С. 1134–1138.

59. Федорова, Т.Н. Алгоритм применения средств и методов физической реабилитации при ограничении отведения в плечевом суставе / Т.Н. Федорова, Н.П. Троицкий // Адаптивная физическая культура. – 2008. – № 2 (74). – С. 42–45.

60. Николаев, В.А Система телемедицинской реабилитации пациентов, перенесших инсульт: схема управления / В.А. Николаев, А.А. Николаев // Менеджер здравоохранения. – 2021. – № 6. – С. 60–70.

61. Парфенов, В.А. Международные рекомендации по вторичной профилактике ишемического инсульта и их реализация в амбулаторной практике / В.А. Парфенов, С.В. Вербицкая // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2011. – № 1. – С. 16–21.

62. Абдурахимов, Ф. Реабилитация больных, перенесших инсульт / Ф. Абдурахимов // Образование, наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – Т. 34, № 3. – С. 98–101.

63. Опыт применения виртуальной реальности в восстановлении двигательной функции верхней конечности в остром периоде инсульта в Челябинской областной клинической больнице / Д.А. Альтман, М.И. Карпова, М.В. Долганов М.В. [и др.] // Вестник Челябинской областной клинической больницы. – 2016. – № 1 (31). – С. 52–55.

64. Адаптация технологии интерфейсов мозг-компьютер на волне P300 для оценивания состояния больных нервной анорексией / И.П. Ганин, Е.А. Косиченко, А.В. Соколов [и др.] // Вестник РГМУ. – 2019. – № 2. – С. 36–43. – DOI: 10.24075/vrgmu.2019.022

65. Головин, В.Ф. Робототехника в восстановительной медицине. Роботы для механотерапии: монография / В.Ф. Головин, М.В. Архипов, В.В. Журавлев. – LAP LAMBERT Academic Publishing, GmbH & Co. KG, 2012. – 280 с.

66. Григорян, Р.К. Высокоскоростной коммуникационный интерфейс мозг-компьютер на основе кодированных зрительных вызванных потенциалов / Р.К. Григорян, Д.Б. Филатов, А.Я. Каплан // Вестник РГМУ. – 2019. – № 2. – С. 29–35. – DOI: 10.24075/vrgmu.2019

67. Нурахметова, А.С. Современные технологии в реабилитации пациентов, перенесших инсульт с двигательными нарушениями. обзор литературы /

А.С. Нурахметова, Т.Н. Хайбуллин, Т.Т. Киспаева // Наука и здравоохранение. – 2020. – № 2. – С. 16–26.

68. Предварительные результаты контролируемого исследования эффективности технологии ИМК-экзоскелет при постинсультном парезе руки / А.А. Фролов, О.А. Мокиенко, Р.Х. Люкманов [и др.] // Вестник РГМУ. – 2016. – № 2. – С. 17–25. – DOI: 10.24075/brsmu.2016-02-02

69. Костенко, Е.В. Виртуальная реальности как технология мультимодальной коррекции постинсультных двигательных и когнитивных нарушений в условиях многозадачности функционирования (обзор литературы) / Е.В. Костенко // Российский медицинский журнал. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 381–394.

70. Фирсков, Д.О. Лечение движением. Роль инструктора-методиста ЛФК в мультидисциплинарной бригаде по реабилитации после инсульта / Д.О. Фирсков, В.В. Борисова // Адаптивная физическая культура и спорт: проблемы, инновации, перспективы. – 2022. – С. 306–312.

71. Привес, М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – 12-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Изд. дом СПбМАПО, 2017. – 720 с.

72. Функционально-клиническая анатомия головного мозга: учебное пособие / И.В. Гайворонский, А.И. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, С.Е. Байбаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. – 255 с.

73. Сапин, М.Р. Анатомия человека: учебник в 3 т. / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – Т. 2. – 496 с.

74. Объективизация нарушений равновесия и устойчивости у пациентов с инсультом в раннем восстановительном периоде / М.В. Романова, О.В. Кубряк, Е.В. Исакова [и др.] // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2014. – Т. 8, № 2. – С. 12–15.

75. Hebb, D.O. The organization of behavior: A neuropsychological theory / D.O. Hebb. – New York, 2014.

76. Социально-экономическое бремя инсульта в Российской Федерации / В.И. Игнатьева, И.А. Вознюк, Н.А. Шамалов [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. – 2023. – № 123 (8). – С. 5.

77. Назарова, С.К. Постинсультная реабилитация больных как социально-гигиеническая проблема / С.К. Назарова, З.И. Оташехов, Д.Д. Мирдадаева // Новый день в медицине. – 2020. – № 2. – С. 449–452.

78. Всемирная организация здравоохранения: Десять ведущих причин смерти в мире. // Информационный бюллетень. Январь 2017 г. – URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/> (дата обращения: 05.11.2017).

79. Анализ основных факторов риска развития инсульта / Е.В. Каерова, Н.С. Журавская, Л.В. Матвеева, А.А. Шестёра // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6.

80. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery / S.M. Hatem, G. Saussez, M. Della Faille [et al.] // Frontiers in human neuroscience. – 2016. – Vol. 10. – P. 442.

81. Iqbal, J. Stroke rehabilitation using exoskeleton-based robotic exercisers: Mini Review / J. Iqbal & K. Baizid // *Biomedical Research (India)*. – 2014. – Vol. 26. – P. 197–201.

82. Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Российская Федерация, 2009. Страновой отчет. – URL: [http://www.who.int/tobacco/surveillance/ru\\_tfi\\_gatsrussian\\_countryreport.pdf?ua=1](http://www.who.int/tobacco/surveillance/ru_tfi_gatsrussian_countryreport.pdf?ua=1) (дата обращения: 05.11.2023).

83. Potter, T.B.H. A Contemporary Review of Epidemiology, Risk Factors, Etiology, and Outcomes of Premature Stroke. *Curr Atheroscler Rep* / T.B.H. Potter, J. Tannou, F.S. Vahidy. – 2022. – № 24 (12). – P. 939–948. – DOI: 10.1007/s11883-022-01067-x

84. Hand Function Recovery in Chronic Stroke with HEXORR Robotic Training: a Case Series / S. Godfrey & N. Schabowsky, Christopher & J. Holley, Rahsaan & P. Lum // *Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference*. – 2010. – P. 4485–4488. – DOI: 10.1109/IEMBS.2010.5626037

85. Мерхольц, Я. Ранняя реабилитация после инсульта: пер. с англ. / Я. Мерхольц, К. Флемиг. – Москва: МЕДпресс-информ, 2014. – 245 с.

86. Ключихина, О.А. Анализ эпидемиологических показателей инсульта по данным территориально-популяционных регистров 2009–2012 гг. / О.А. Ключихина, Л.В. Стаховская // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2014. – № 114 (6). – С. 63–69.

87. Таламова, И.Г. Восстановление функции статического равновесия и ходьбы у пациентов, перенесших инсульт / И.Г. Таламова, Н.М. Курч, А.Т. Сугурбаева // *Физкультурное образование Сибири*. – 2014. – Т. 31, № 1. – С. 65–68.

88. Сравнительная характеристика показателей смертности и летальности от ишемического и геморрагического инсультов в России / П.А. Мачинский, Н.А. Плотникова, В.Е. Ульянов [и др.] // *Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки*. – 2019. – № 3 (51).

89. Быкова, О.Н. Факторы риска и профилактика ишемического инсульта / О.Н. Быкова, О.В. Гузева // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. – 2013. – № 4. – С. 46–48.

90. Григорьева, О.В. Комплексный подход к реабилитации двигательных расстройств в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Григорьева О.В. – Казань, 2012. – 23 с.

91. Диагностика и реабилитация нарушений функции ходьбы и равновесия при синдроме центрального гемипареза в восстановительном периоде инсульта: клинические рекомендации / под ред. С.В. Прокопенко. – Москва, 2016. – 27 с. – URL: <http://kafedra-ht.ru/docs/gemiparez.pdf> (дата обращения: 03.04.2017).

92. Сазонова, Е.А. Сравнительный анализ показателей устойчивости человека в зависимости от возраста / Е.А. Сазонова, Р.Г. Перемазова // *Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и спорта: матер. Всерос. науч.-практ. конф.* – 2016. – С. 408–416.

93. Бегматова, С.Х. Проблемы реабилитации больных перенесших инсульт / С.Х. Бегматова // *Journal of Universal Science Research*. – 2023. – Т. 1, № 6. – С. 154–160.

94. Иванова, Г.Е. Применение тренажеров МОТО-мед RECK Medizintechnik в рамках оказания высокотехнологичной медицинской помощи больным с церебральным инсультом / Г.Е. Иванова, А.Ю. Суворов, А.Н. Старицын // Медицинский алфавит. Больница. – 2011. – № 2. – С. 45–48.
95. Иванова, Г.Е. Актуальные вопросы реабилитации пациентов с инсультом на фоне новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Резолюция Совета экспертов / Г.Е. Иванова // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – Т. 120, № 8-2. – С. 81–87.
96. Современные подходы к эффективной реабилитации пациентов, перенесших инсульт // Нервные болезни. – 2014. – № 3. – С. 37–42.
97. Лаптева, Е.С. Реабилитация пациентов после инсульта / Е.С. Лаптева, М.Р. Цуцунава, Д.С. Дьячкова-Герцева // Медицинский алфавит. – 2020. – Т. 4, № 39. – С. 35–39.
98. Gonzalez, R.G. Imaging-guided acute ischemic stroke therapy: From "time is brain" to "physiology is brain" / R.G. Gonzalez // AJNR Am J Neuroradiol. – 2006. – Vol. 27, No. 4. – P. 728–735.
99. Инсульт: диагностика, лечение, профилактика / под ред. З.А. Суслиной, М.А. Пирадова. – Москва: МЕДпресс-информ, 2008. – 288 с.
100. Ишемический инсульт: современные подходы к диагностике и лечению / под ред. М.А. Пирадова, М.Ю. Максимовой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 288 с.
101. Неврология: национальное руководство / под ред. Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой, А.Б. Гехт. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 1040 с.
102. Скворцова, В.И. Сравнительный анализ факторов риска и патогенетических вариантов ишемического инсульта в молодом и пожилом возрасте / В.И. Скворцова, Е.А. Кольцова, Е.И. Кимельфельд // Человек и его здоровье. – 2012. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-faktorov-riska-i-patogeneticheskikh-variantov-ishemicheskogo-insulta-v-molodom-i-pozhilom-vozraste> (дата обращения: 25.06.2024).
103. Факторы риска ишемического инсульта / Т.А. Усанова, А.А. Усанова, Т.А. Куняева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 2. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29670> (дата обращения: 25.06.2024).
104. Brown, T.R. Exercise and rehabilitation for individuals with multiple sclerosis / T.R. Brown, G.H. Kraft // Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. – 2005. – Vol. 16 (2). – P. 513–555.
105. Clinician's manual on blood pressure and stroke prevention / J. Chalmers, S. MacMahon, C. Anderson [et al.]. – 2 ed. – London, 2000. – 129 p.
106. Appelros, P. Sex Differences in Stroke Epidemiology A Systematic Review / P. Appelros, B. Stegmayr, A. Terent. – Stroke, 2009. – № 40. – P. 1082–1090.
107. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 /

V.L. Feigin, G.A. Roth, M. Naghavi [et al.] // *Lancet Neurol.* – 2016. – Vol. 15 (9). – P. 913–924.

108. Hookah Smoking: A Potentially Risk Factor for First-Ever Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* / R. Tabrizi, A. Borhani-Haghighi, K.B. Lankarani [et al.]. – 2020. – № 29 (10). – P. 105138. – DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105138

109. Парфенов, В.А. Международные рекомендации по вторичной профилактике ишемического инсульта и их реализация в амбулаторной практике / В.А. Парфенов, С.В. Вербицкая // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* – 2011. – № 1. – С. 16–21.

110. Excess body weight and incidence of stroke: meta-analysis of prospective studies with 2 million participants / P. Strazzullo, L. D'Elia, G. Cairella [et al.]. // *Stroke.* – 2010. – № 41 (5). – P. e418-e426.

111. Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1•8 million participants // *The Lancet.* – 2014. – № 383 (9921). – P. 970–983.

112. Katsiki, N. Stroke, obesity and gender: a review of the literature. *Maturitas* / N. Katsiki, G. Ntaios & K.Vemmos. – 2011. – № 69 (3). – P. 239–243.

113. Potter, T.B.H. A Contemporary Review of Epidemiology, Risk Factors, Etiology, and Outcomes of Premature Stroke. *Curr Atheroscler Rep* / T.B.H. Potter, J. Tannous, F.S. Vahidy. – 2022. – № 24 (12). – P. 939–948. – DOI: 10.1007/s11883-022-01067-x

114. Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // *Lancet Neurol.* – 2021. – № 20 (10). – P. 795–820. – DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0

115. HOPE Asia Network. Hypertension and stroke in Asia: A comprehensive review from HOPE Asia. *J Clin Hypertens (Greenwich)* / Y. Turana, J. Tenglawan, Y.C. Chia [et al.]. – 2021. – № 23 (3). – P. 513–521. – DOI: 10.1111/jch.14099

116. Sarikaya, H. Stroke prevention--medical and lifestyle measures / H. Sarikaya, J. Ferro, M. Arnold // *Eur Neurol.* – 2015. – № 73 (3-4). – P. 150–157. – DOI: 10.1159/000367652

117. Кандыба, Д.В. Инсульт / Д.В. Кандыба // *Российский семейный врач.* – 2016. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insult> (дата обращения: 25.06.2024).

118. Risk Factors and Causes of Ischemic Stroke in 1322 Young Adults / M.S. Ekker, J.I. Verhoeven, M.M.I. Schellekens [et al.] // *Stroke.* – 2023. – № 54 (2). – P. 439–447. – DOI: 10.1161/STROKEAHA

119. Acute Psychological Stress is a Trigger for Stroke: A Case-Crossover Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* / M. Prasad, P. Khanna, V.K. Katyal, R. Verma. – 2020. – № 29 (6). – P. 104799. – DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis

120. Koton, S. Triggering risk factors for ischemic stroke: a case-crossover study / S. Koton, D. Tanne, N.M. Bornstein, M.S. Green // *Neurology*. – 2004. – № 63 (11). – 2006. – P. 10. – DOI: 10.1212/01.wnl.0000145842.25520
121. Stressful life events as triggers of ischemic stroke: a case-crossover study / V. Guiraud, E. Touzé, F. Rouillon [et al.] // *Int J Stroke*. – 2013. – № 8 (5). – P. 300–307. – DOI: 10.1111/j.1747-4949.2012.00810.x
122. Mumenthaler, H. *Taub Neurology 4th revised and enlarged edition* / H. Mumenthaler, E.M. Mattle // Thieme; 4th revised and enlarged edition 1008 pages (February 25, 2004). – 2002.
123. Базеко, Н.П. Инсульт: программа возврата к активной жизни / Н.П. Базеко, Ю.В. Алексеенко. – Москва: Мед. лит., 2004. – 256 с.
124. Pragmatic solutions to reduce the global burden of stroke: a World Stroke Organization – *Lancet Neurology* // *The lancet neurology commissions*. – Vol. 22, is. 12. – P. 1160–1206. – URL: [https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(23\)00277-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(23)00277-6/fulltext)
125. Movement disorders after stroke / A. Handley, P. Medcalf, K. Hellier, D. Dutta // *Age Ageing*. – 2009. – № 38 (3). – P. 260–266. – DOI: 10.1093/ageing/afp020
126. Tater, P. Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management / P. Tater, S. Pandey // *Neurol India*. – 2021. – № 69 (2). – P. 272–283. – DOI: 10.4103/0028-3886.314574
127. Левин, О.С. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации / О.С. Левин, А.Н. Боголепова // *Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова*. – 2020. – Т. 120, № 11. – С. 99–107.
128. Бадашкеев, М.В. Диагностика и лечение двигательных нарушений у больных в восстановительном периоде ишемического инсульта / М.В. Бадашкеев, Н.Г. Халзаева // *Актуальные проблемы научных исследований: теоретический и практический аспекты: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Саратов, 07 июня 2023 г.)*. – Уфа: ООО «ОМЕГА САЙНС», 2023. – С. 122–124. – EDN ZJOYKE
129. Двигательная нейрореабилитация у пациентов с эпилептическими приступами: ограничения методов, имеющих доказанную эффективность при инсульте. Эпилепсия и пароксизмальные состояния / Р.Х. Люкманов, А.А. Римкевичус, Е.В. Шалиманова [и др.]. – 2021. – № 13 (1). – С. 51–64. – DOI: 10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.043
130. Методы реабилитации больных с патологией речи и других высших функций / А.С. Кадыков, Н.В. Шахпаронова [и др.] // *Неврология XXI века: диагностические, лечебные и исследовательские технологии: руководство для врачей* / под ред. М.А. Пирадова, С.Н. Иллариошкина, М.М. Танащян. – Москва, 2015. – С. 332–350.
131. Казачанская, Е.Ф. Ранняя реабилитация больных, перенесших инсульт, в условиях кардионеврологического санатория: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.11 / Казачанская Елена Федоровна. – Саратов, 2015. – 24 с.

132. Киспаева, Т.Т. Когнитивные нарушения в остром периоде церебрального инсульта: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.11 / Киспаева Токжан Тохтаровна. – Москва, 2013. – 48 с.
133. Турузбекова, Б.Д. Ранняя вертикализация больных после инсульта: клинические и нейрофизиологические аспекты. Литературный обзор / Б.Д. Турузбекова, М.А. Батыров // *Neurosurgery & Neurology of Kazakhstan*. – 2023. – Т. 70, № 1.
134. Ковальчук, В.В. Мультидисциплинарный принцип ведения пациентов после инсульта. Критерии эффективности и факторы успеха реабилитации / В.В. Ковальчук // *Медицинский алфавит*. – 2020. – № 22. – С. 15–21.
135. Лаптева, Е.С. Реабилитация пациентов после инсульта / Е.С. Лаптева, М.Р. Цуцунава, Д.С. Дьячкова-Герцева // *Медицинский алфавит*. – 2020. – Т. 4, № 39. – С. 35–39.
136. Охунжанова, М.З. Реабилитация больных, перенесших инсульт / М.З. Охунжанова // *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*. – 2022. – Т. 2, № 4. – С. 78–85.
137. Диагностические шкалы и тесты в нейрореабилитации. Руководство для врачей / Ш.А. Булекбаева, Е.В. Лисовский, А.Р. Ризванова, Ж.Р. Дарибаев. – Астана: АО «Республиканский детский реабилитационный центр», 2015. – 146 с.
138. Смирнов, А.С. Влияние систематических занятий АФК на динамику тонуса мышц у лиц, перенесших инсульт, на поздних сроках восстановления / А.С. Смирнов, Т.В. Красноперова, Н.Б. Котелевская // *Адаптивная физическая культура*. – 2020. – Т. 81, № 1. – С. 22, 23.
139. Мультиmodalная технология коррекции постинсультных двигательных нарушений / Л.В. Петрова, Е.В. Костенко, И.В. Погонченкова [и др.] // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2023. – № 123, вып. 2. – С. 58–67. – URL: <https://doi.org/10.17116/jnevro202312303258>
140. Wang, R. Predictors of quality of life for chronic stroke survivors in relation to cultural differences: a literature review / R. Wang, B. Langhammer // *Scand J Caring Sci*. – 2018. – № 32 (2). – С. 502–514. – URL: <https://doi.org/10.1111/scs.12533>
141. Pryn, J.E. Perspectives on Disability and Non-Communicable Diseases in Low- and Middle-Income Countries, with a Focus on Stroke and Dementia / J.E. Pryn, H. Kuper // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. – № 16 (18). – P. 3488. – URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183488>
142. Левин, О.С. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации / О.С. Левин // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2020. – № 120 (11). – С. 99–107.
143. Котов, С.В. Когнитивные нарушения после инсульта и возможности их нефармакологической коррекции с применением вестибулярной стимуляции на основе биологической обратной связи по опорной реакции / С.В. Котов, Е.В. Исакова, Е.В. Зайцева // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. – 2020. – Т. 120, № 3. – С. 16–22.

144. Замерград, М.В. Вестибулярные и метавестибулярные последствия инсульта / М.В. Замерград // Фармакология & Фармакотерапия. – 2021. – № 2. – С. 29–34.
145. Михайлов, В.А. Интегративная терапия постинсультных когнитивных нарушений и нарколологических расстройств: современные подходы / В.А. Михайлов. – 2023. – С. 425.
146. Слепнева, Н.И. Клиническая эффективность технологий виртуальной реальности в восстановлении функции верхней конечности после инсульта / Н.И. Слепнева // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т. 16, № 2. – С. 80–85.
147. Кайратова, Г.К. Аспекты реабилитации пациентов после инсульта. Обзор литературы / Г.К. Кайратова // Наука и здравоохранение. – 2022. – Т. 24, № 2. – С. 103–111.
148. Хаустова, А.В. Нейропсихологическая оценка когнитивного статуса у пациентов с речевыми нарушениями после ОНМК / А.В. Хаустова, А.В. Котельникова // Современные аспекты медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения. – 2023. – С. 74–76.
149. Ковальчук, В.В. Мультидисциплинарный принцип ведения пациентов после инсульта. Критерии эффективности и факторы успеха реабилитации / В.В. Ковальчук // Медицинский алфавит. – 2020. – № 22. – С. 15–21.
150. Колотушкина, С.А. Современный подход к логопедической помощи в постинсультном состоянии. Проблема омоложения инсульта / С.А. Колотушкина, Н.А. Карпешова, Н.А. Калугина // Голос и коммуникации в современном мире. – 2021. – С. 35–41.
151. Post-stroke Everything / A. Lekoubou, C. Nguyen, M. Kwon [et al.] // Curr Neurol Neurosci Rep. – 2023. – № 23 (11). – P. 785–800. – DOI: 10.1007/s11910-023-01308-9
152. Depression after stroke / J. Facucho-Oliveira, D. Esteves-Sousa, P. Espada-Santos [et al.] // Pract Neurol. – 2021. – № 21 (5). – P. 384–391. – DOI: 10.1136/practneurol-2020-002622
153. Ковальчук, В.В. Воздействие лечебной физической культуры на восстановление функций у больных после инсульта / В.В. Ковальчук, А.А. Скоромец // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2007. – № 4. – С. 26–28.
154. Восстановление двигательной функции верхних конечностей после инсульта / Е.В. Каерова [et al.] // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т. 20, № 1. – С. 21–26.
155. Рудь, Д.В. Применение ЛФК в комплексной реабилитации больных после инсульта / Д.В. Рудь, О.Г. Преснецов // Вестник науки. – 2018. – Т. 3, № 6. – С. 34–40.
156. Современные возможности организации реабилитации пациентов после инсульта / Е.Р. Баранцевич, В.В. Ковальчук, Д.А. Овчинников, Ю.В. Стурова // Артериальная гипертензия. – 2015. – № 2. – С. 206–217.
157. Епифанов, В.А. Медико-социальная реабилитация пациентов с различной патологией / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 592 с. – ISBN 978-5-9704-4154-1

158. Комплексная реабилитация пациентов с постинсультной дисфункцией верхней конечности: рандомизированное контролируемое исследование / Е.В. Костенко, Л.В. Петрова, И.В. Погонченкова [и др.] // Медицинский совет. – 2022. – № 21. – С. 36–45.
159. Лечебная физическая культура: учеб. для студ. учреждений высш. образов. / С.Н. Попов, Н.М. Валеев, Т.С. Гарасева [и др.]. – 12-е изд. – Москва: Изд. центр «Академия». 2017. – 416 с.
160. Бердиева, Д.Б. Роль лечебной физической культуры (ЛФК) при реабилитации пациентов после инсульта / Д.Б. Бердиева, Д.А. Солихова, О.М. Болтаниязов // Mind technologies: Development. – 2017. – С. 100–104.
161. Нейропластичность и восстановление нарушенных функций после инсульта / А.С. Кадыков, Н.В. Шахпаронова, А.В. Белопасова, И.В. Пряников // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2019. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyroplastichnost-i-vostanovlenie-narushennyh-funktsiy-posle-insulta> (дата обращения: 26.06.2024).
162. Лурия, А.Р. Высшие корковые функции человека / А.Р. Лурия. – Санкт-Петербург: Изд. дом «Питер», 2018.
163. Лапкин, М.М. П.К. Анохин – создатель теории функциональной системы (к 120-летию со дня рождения академика П.К. Анохина) / М.М. Лапкин, В.А. Кирюшин, Н.А. Козеевская // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2018. – № 1.
164. Анохин, П.К. Общие принципы компенсации нарушенных функций и их физиологическое обоснование / П.К. Анохин. – Москва: Медицина, 1977. – 200 с.
165. Биомеханика и физиология движений: избр. психол. тр. / под ред. В.П. Зинченко; сост. А.И. Назаров; Акад. пед. и соц. наук, Моск. психол.-соц. ин-т. – Москва: Изд-во «Ин-т практ. психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 608 с.
166. Реабилитация в восстановительном периоде мозгового инсульта. Обзор / А.П. Ермагамбетова, Г.Б. Кабдрахманова, К.Е. Козбагаров, К.С. Бегимбаев // Вестник АГИУВ. – 2011. – № 3. – С. 25–27.
167. Епифанов, В.А. Реабилитация в неврологии / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 416 с.
168. Сороковицова, С.С. Нейроны в области ишемического поражения у мышей через 6 часов после локальной ишемии головного мозга / С.С. Сороковицова // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие». – 2022. – С. 70–73.
169. Бойко, А.В. «Автоволновая полутень» – терапевтическая мишень в неврологии и медицине / А.В. Бойко // Военная медицина. – 2023. – № 3. – С. 53–57.
170. Литвицкий, П.Ф. Общая этиология расстройств нервной деятельности. Нейрогенные патологические синдромы / П.Ф. Литвицкий // ВСП. – 2013. – № 4. – С. 73–90.
171. Иванов, В.А. Физиологические механизмы компенсации нарушенных функций / В.А. Иванов, К.С. Зекунцова. – 2016.

172. Прокопенко, С.В. Нейрорепарация: современные взгляды на проблему / С.В. Прокопенко // Фарматека. – 2014. – Т. 13, № 286. – С. 20–25.
173. Нечаев, В.С. Медицинская реабилитация: история вопроса и дефиниции / В.С. Нечаев, З.А. Магомедова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2017. – № 4. – С. 221–225.
174. Юмашев, Г.С. Основные принципы организации реабилитации / Г.С. Юмашев, К. Ренкер // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1980. – № 11. – С. 1–5.
175. Пулатов, С.С. Клинико-патогенетический подход к ранней реабилитации больных в остром периоде ишемического инсульта / С.С. Пулатов // Journal of medicine and pharmacy. – 2024. – Т. 7, № 6. – С. 74–86.
176. Гусев, Е.И. Ишемия головного мозга / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова. – Москва: Медицина, 2001. – 328 с.
177. Стаховская, Л.В. Эпидемиология инсульта в Российской Федерации / Л.В. Стаховская, С.А. Котов // Consilium Medicum. – 2005. – Т. 7, № 6. – С. 498–504.
178. Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака у взрослых: клинические рекомендации РФ / Всероссийское общество неврологов. – 2021. – 208 с. – URL: <https://diseases.medelement.com>
179. Современные возможности организации реабилитации пациентов после инсульта / Е.Р. Баранцевич, В.В. Ковальчук, Д.А. Овчинников, Ю.В. Стурова // Артериальная гипертензия. – 2015. – № 2. – С. 206–217.
180. Женысканова, А.Б. 13 ОНМК / А.Б. Женысканова // ББК 1 Е91. – 2022. – С. 11.
181. Иванова, Г.Е. Нейрореабилитация: руководство для врачей / Г.Е. Иванова. – Москва: Антидор, 2016. – 640 с.
182. Ковальчук, В.В. Особенности реабилитации пациентов после инсульта / В.В. Ковальчук // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. – 2012. – № 112 (12-2). – С. 77–84.
183. Ковальчук, В.В. Реабилитация пациентов после инсульта / В.В. Ковальчук, А.О. Гусев // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. – 2016. – № 116 (12). – С. 59–64.
184. Миронова, Е. Основы физической реабилитации / Е. Миронова. – Litres, 2022.
185. Влияние реабилитационных вмешательств на постинсультную дисфункцию верхней конечности и когнитивные функции: систематический обзор и метаанализ / Е.В. Костенко, Л.В. Петрова, Д.Н. Нахрапов, И.В. Погонченкова // Вестник восстановительной медицины. – 2023. – № 1. – С. 69–79.
186. Котов, С.В. Реабилитация больных, перенесших инсульт, с помощью биоинженерного комплекса / С.В. Котов, Л.Г. Турбина, А.А. Фролов // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С. 18–23.
187. Долгих, В.Т. Патопфизиология. В 2 т. Том 2. Частная патопфизиология: учебник и практикум для вузов / В.Т. Долгих, О.В. Корпачева, А.В. Ершов. – Москва: Юрайт, 2024. – 351 с.
188. Технология интерфейса мозг-компьютер как контролируемый идеомоторный тренинг в реабилитации больных после инсульта / Ю.В. Бушкова,

- Г.Е. Иванова, Л.В. Стаховская, А.А. Фролов // Вестник РГМУ. – 2019. – № 6. – С. 28–34. – DOI: 10.24075/vrgmu.2019.078
189. Григорян, Р.К. Высокоскоростной коммуникационный интерфейс мозг-компьютер на основе кодированных зрительных вызванных потенциалов / Р.К. Григорян, Д.Б. Филатов, А.Я. Каплан // Вестник РГМУ. – 2019. – № 2. – С. 29–35. – DOI: 10.24075/vrgmu.2019
190. Кондур, А.А. Восстановление двигательной функции руки после инсульта с помощью интерфейса «мозг-компьютер», управляющего экзоскелетом кисти: эффект повторных госпитализаций / А.А. Кондур // Физиология человека. – 2020. – Т. 46, № 3. – С. 99–110.
191. Чехвалов, Р.Д. Обзор современных технологий интерфейса мозг-компьютер в задачах реабилитации двигательных нарушений / Р.Д. Чехвалов, З.А. Константинова, Д.С. Макеева. – 2022.
192. Люкманов, Р.Х. Интерфейс мозг-компьютер, основанный на спектроскопии в ближней инфракрасной области, в двигательной реабилитации после инсульта: описание серии случаев / Р.Х. Люкманов // Annals of clinical and experimental neurology. – 2023. – Т. 17, № 4.
193. Моисеева, К.В. Двигательная реабилитация пациентов после инсульта с использованием интерфейса мозг-компьютер в иммерсивной виртуальной реальности / К.В. Моисеева, М.А. Елизаров // Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты. – 2020. – С. 125–125.
194. Мокиенко, О.А. Интерфейсы мозг-компьютер для восстановления движений руки после инсульта: текущий статус и перспективы разработок (обзор) / О.А. Мокиенко // Современные технологии в медицине. – 2023. – Т. 15, № 6. – С. 63–74.
195. Можейко, Е.Ю. Обзор исследований использования БОС-терапии при реабилитации и восстановительном лечении пациентов неврологического профиля / Е.Ю. Можейко, О.В. Петряева // Доктор. Ру. – 2021. – Т. 20, № 9. – С. 43–47.
196. Демьяновская, Е.Г. Клинико-патофизиологические основы и передовые разработки в реабилитации пациентов после ишемического инсульта / Е.Г. Демьяновская, А.С. Васильев // Лечащий врач. – 2021. – № 5. – С. 17–20.
197. Сазонова, Н.Н. Современные подходы к реабилитации пациентов с поражением головного мозга после инсульта на основе программно-аппаратных комплексов (новых информационных технологий) / Н.Н. Сазонова // Исторические, философские, методологические проблемы современной науки. – 2022. – С. 289–298.
198. Борисова, В.А. Когнитивная реабилитация после инсульта с использованием нефармакологических подходов / В.А. Борисова, Е.В. Исакова, С.В. Котов. – 2021.
199. Котов, С.В. Комплексная программа нейрореабилитации после инсульта с использованием биологической обратной связи по опорной реакции / С.В. Котов, Е.В. Исакова, Ю.В. Егорова. – 2021.

200. Котов, С.В. Когнитивные нарушения после инсульта и возможности их нефармакологической коррекции с применением вестибулярной стимуляции на основе биологической обратной связи по опорной реакции / С.В. Котов, Е.В. Исакова, Е.В. Зайцева // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – № 120, вып. 2. – С. 16–22. – URL: <https://doi.org/10.17116/jnevro202012003216>
201. Глебова, О.В. Влияние имитатора подошвенной нагрузки «корвит» на мышечный тонус у больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения / О.В. Глебова, М.Ю. Максимова, Л.А. Черникова. – Москва: ФГБНУ Научный центр неврологии.
202. Святская, Е.Ф. Роль роботизированной механотерапии в восстановлении мобильности у пациентов, перенёсших острое нарушение мозгового кровообращения / Е.Ф. Святская, А.А. Бийкузиева, Д.Ш. Ахмедова // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – № 1 (95). – С. 31–35.
203. Разработка автоматизированной системы для реабилитации нижних конечностей: монография / Л.А. Рыбак, Г.М. Дубровин, А.А. Волошкин, Д.И. Малышев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 167 с.
204. Юсупова, Г.С. Роботизированные технологии в нейрореабилитации после инсульта / Г.С. Юсупова // Медицинская реабилитация и санаторно-курортное. – 2022. – С. 246–248.
205. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение. Спортивная медицина: сб. ст. с международным участием / под ред. проф. Л.Т. Гильмутдиновой. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2022. – 254 с.
206. Даминов, В.Д. Нейрофизиологические предикторы эффективности применения роботизированной механотерапии у больных с ишемическим инсультом / В.Д. Даминов, О.А. Уварова // Вестник восстановительной медицины. – 2014. – № 1 (59). – С. 50–53.
207. Роботизированная механотерапия с применением системы ERIGO в реабилитации больных неврологического профиля / В.Д. Даминов, Н.В. Рыбалко, И.Г. Горохова [и др.]. – URL: <http://www.pirogov-center.ru/patient/hospital/-department/neurology/a1.php> (дата обращения: 04.04.2017).
208. Белокопытова, С.В. Роботизированная механотерапия в нейрореабилитации для восстановления функции ходьбы / С.В. Белокопытова // Медицина и здравоохранение: матер. III Междунар. науч. конф. (Казань, май 2015 г.). – Казань: Бук, 2015. – С. 97, 98.
209. Роботизированные устройства в нейрореабилитации: состояние вопроса / А.Н. Белова, В.В. Борзиков, А.Н. Кузнецов, Н. Рукина // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – № 2. – С. 94–96.
210. Инсульт у взрослых: центральный парез верхней конечности. Клинические рекомендации / под ред. О. Мокиенко, Н. Супонева. – Москва, 2018. – 224 с. – ISBN: 978-5-00030-587-4
211. Патологические синергии в руке у пациентов с постинсультными гемипарезами / А.С. Клочков, А.Е. Хижникова, М.А. Назарова, Л.А. Черникова //

Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2017. – Т. 67, № 3. – С. 273–287.

212. Воображение движения и его практическое применение / О.А. Мокиенко, Л.А. Черникова, А.А. Фролов, П.Д. Бобров // Журнал высшей нервной деятельности. – 2013. – Т. 63, № 2. – С. 195–204.

213. Кузьмичев, А.А. Возможности транскраниальной магнитной стимуляции в реабилитации больных с инсультом головного мозга / А.А. Кузьмичёв, В.П. Михайлов, Т.Л. Визило // Бюл. физ. и пат. дых. – 2002. – № 11. – С. 50.

214. Бакулин, И.С. Транскраниальная магнитная стимуляция в прогнозировании восстановления двигательной функции руки при инсульте / И.С. Бакулин // Нервные болезни. – 2023. – № 3. – С. 3–8.

215. Назарова, М.А. Диагностические возможности транскраниальной магнитной стимуляции для прогнозирования двигательного восстановления после инсульта / М.А. Назарова // Нервно-мышечные болезни. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 64–74.

216. Тургунова, Г.Б. Роль транскраниальной магнитной стимуляции в реабилитации больных, перенесших ишемический инсульт / Г.Б. Тургунова, Х.Н. Максудова // Conferences. – 2022. – С. 89–98.

217. Соколова, Ф.М. Адаптивная физическая реабилитация больных нейрохирургического профиля / Ф.М. Соколова, Н.Е. Иванова, С.П. Евсеев // Ученые записки университета Лесгафта. – 2008. – № 9. – С. 88. – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 21.09.2016).

218. Ковязина, Г.В. Адаптивная физическая реабилитация постинсультных пациентов на позднем периоде восстановления с учетом типа отношения к болезни: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ковязина Г.В. – Санкт-Петербург, 2012. – 23 с.

219. Трибушная, М.Е. Лечебная физкультура в реабилитации после инсульта / М.Е. Трибушная // Теория и практика современной науки. – 2022. – № 12 (90). – С. 357–361.

220. Смирнов, А.С. Влияние занятий адаптивной физической культурой на динамику параметров variability сердечного ритма у лиц после инсульта / А.С. Смирнов, Т.В. Красноперова, Н.Б. Котелевская // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 7 (185). – С. 354–360.

221. Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002 / K.D. Cicerone, C. Dahlberg, J.F. Malec [et al.] // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2005. – Vol. 86. – P. 1681–1692.

222. Григорьева, В.Н. Когнитивная реабилитация больных с инсультом и черепно-мозговой травмой: монография / В.Н. Григорьева, М.С. Ковязина, А.Ш. Тхостов. – 2-е изд. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородский гос. мед. академии, 2013. – 324 с.

223. Хасанова, Д.Р. Комплексная реабилитация пациентов с постинсультными синдромами / Д.Р. Хасанова, Ю.В. Житкова, И.И. Табиев // Медицинский совет. – 2016. – № 08. – С. 18–23.

224. Соломченко, М.А. Применение средств лечебной физической культуры для реабилитации больных с инсультом / М.А. Соломченко, Д.И. Головкин // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 1. – С. 389–395.
225. Хижникова, А.Е. Коррекция патологических синергий паретичной руки у постинсультных пациентов с применением механотерапии: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.11 / Хижникова Анастасия Евгеньевна. – Москва, 2018. – 143 с.
226. Effect of a mixed reality-based intervention on arm, hand, and finger function on chronic stroke / С. Colomer, R. Llorens, E. Noé [et al.] // J. Neuroeng. Rehabil. – 2016. – Vol. 13, № 1. – P. 45.
227. Чжан, Х.Ц. Китайский рефлексорный массаж гуа-ша в комплексной дифференцированной реабилитации больных церебральным ишемическим инсультом в остром периоде заболевания на стационарном этапе реабилитации: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Чжан Хай Цзяо. – Москва, 2010. – 24 с.
228. Фирилева, Ж.Е. Педагогические технологии домашней реабилитации при инсульте: монография / Ж.Е. Фирилева, О.В. Загрядская. – Москва: Изд. дом Академии Естествознания, 2017. – 242 с.
229. Бердникович, Е.С. Дифференцированный подход к восстановлению речи у пациентов после инсульта: монография / Е.С. Бердникович. – Москва: Изд-во ИП Петросян, 2024. – 146 с.
230. Виберс, Д. Инсульт. Клиническое руководство: пер. с англ. / Д. Виберс, В. Фейгин, Р. Браун. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: «Издательский дом БИНОМ». – 2023. – 640 с.
231. Белова, А.Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии: руководство для врачей и научных работников / А.Н. Белова. – Москва: Антидор, 2004. – 440 с.
232. Кадыков, А.С. Тесты и шкалы в неврологии: руководство для врачей / под ред. А.С. Кадыкова, Л.С. Манвелова. – Москва: МЕДпресс-информ, 2015. – 224 с.
233. Интерфейс мозг-компьютер в постинсультной реабилитации: клинико-нейропсихологическое исследование / Р.Х. Люкманов, Г.А. Азиатская, О.А. Мокиенко [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2018. – № 118 (8). – С. 43–51.
234. Бурдаев, И.В. Приложение виртуальной реальности для реабилитации инсульта / И.В. Бурдаев // XI Конгресс молодых учёных: сб. науч. тр. – 2022. – Т. 1. – С. 53.
235. Вахитов, Б.И. Анализ электромиографии поражённой и контралатеральной конечности у больных с инсультом / Б.И. Вахитов, И.С. Рагинов, И.Х. Вахитов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2019. – № 8. – С. 42–45.
236. Гониометрическая оценка движений в суставах верхней конечности / А.А. Фролов, Л.Г. Турбина, С.В. Котов, О.А. Герасименко // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С. 24–29.

237. Белова, А.Н. Восстановление навыков ходьбы у пациентов, перенесших мозговой инсульт / А.Н. Белова // Российский неврологический журнал. – 2022. – Т. 27, № 1. – С. 16–25.
238. Иванова, М.Д. Системы захвата движений: медико-техническая оценка современного этапа развития технологии. Обзор литературы / М.Д. Иванова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 28–40.
239. Акселерометрия в оценке двигательных функций верхних конечностей у больных, перенесших инсульт / А.А. Фролов, Л.Г. Турбина, С.В. Котов, О.А. Герасименко // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С. 30–35.
240. Земляков, И.Ю. Робототехнические средства реабилитации двигательной активности пациентов в постинсультном периоде / И.Ю. Земляков // Медицина экстремальных ситуаций. – 2023. – Т. 25, № 4. – С. 48–55.
241. Масленников, А.Л. Перспективы развития биотехнических систем, создаваемых по образу двигательной системы человека / А.Л. Масленников, О.Ю. Щербак // Journal of Advanced Research in Natural Science. – 2019. – № 8. – С. 49–57.
242. Диагностика тонкой моторики кисти с использованием сенсорной системы «Мульти-тач» / А.А. Фролов, Л.Г. Турбина, С.В. Котов, О.А. Герасименко // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С. 42–47.
243. Использование сенсорной системы «Мульти-тач» для оценки двигательной функции кисти у больных, перенесших инсульт / А.А. Фролов, Л.Г. Турбина, С.В. Котов, О.А. Герасименко // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С. 48–53.
244. Рошупкин, С.М. Виртуальная реальность как метод восстановления двигательных функций / С.М. Рошупкин // Решетневские чтения. – 2018. – Т. 2. – С. 204–206.
245. Prange, G.B. Influence of Gravity Compensation on Muscle Activity During Reach and Retrieval in Healthy Elderly / G.B. Prange, Sh.M. Nijenhuis, S.M. Kersten // Phys Ther. – 2014. – Vol. 94, No. 2. – P. 211–221.
246. Quantitative assessment of finger motor performance: Normative data / A. Signori, M.P. Sormani, I. Schiavetti [et al.] // PLoS One. – 2017. – Vol. 12. – № 10 – P. 186–524.
247. Is health-related quality of life of stroke patients influenced by neurological impairments at one year after stroke? / M. Franceschini, F. La Porta, M. Agosti, M. Massucci // European journal of physical and rehabilitation medicine. – 2014. – Vol. 46 (3). – P. 389–399.
248. Gorkovenko, A.V. Theoretical Analysis of the Peculiarities of Motor Control at Generation of Two-joint Isometric Efforts by the Human Upper Limb / A.V. Gorkovenko // Neurophysiology. – 2018 – Vol. 50, № 4. – P. 140–142.
249. Бондаренко, Ф.В. Основные подходы к лечению болевого синдрома в плечевом суставе после перенесенного инсульта / Ф.В. Бондаренко, М.Р. Макарова, Е.А. Турова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – Т. 91, № 5. – С. 50–55.

250. Clinician's manual on blood pressure and stroke prevention / J.Chalmers, S.MacMahon, C.Anderson [et al.]. – 2 ed. – London, 2000. – 129 p.
251. Phua, C.S. Relationship between Sleep Duration and Risk Factors for Stroke / C.S. Phua, L. Jayaram, T. Wijeratne // *Frontiers In Neurology* [Front Neurol]. – 2017. – Vol. 8. – P. 392.
252. Халиуллина, Н.Р. Восстановление локомоторной функции у пациентов, перенесших ишемический инсульт / Н.Р. Халиуллина, А.В. Речкалов // *Научный форум: Медицина, биология и химия: матер. II Междунар. заочной науч.-практ. конф.* – 2016. – С. 58–65.
253. Телегина, Е.В. Обоснование эффективности комплексной реабилитации пациентов с нарушением функции кисти после перенесенного ишемического инсульта: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.11 / Телегина Елена Владимировна. – Екатеринбург, 2018. – 157 с.
254. Христова, Т.В. Восстановление двигательной функции больных зрелого возраста после инсульта средствами физической реабилитации / Т.В. Христова // *Клиническая медицина.* – 2013. – № 2. – С. 1–5.
255. Мякотных, В.С. Миофасциальные боли после ишемического инсульта: вопросы диагностики и лечения / В.С. Мякотных, Е.С. Остапчук, А.А. Бальберт // *Дни ревматологии в Санкт-Петербурге.* – 2019. – 2019. – С. 186, 187.
256. Шишина, Е.В. Опыт использования постизометрической релаксации с кинезиотейпированием при лечении заболеваний опорно-двигательной системы в условиях санатория / Е.В. Шишина, С.О. Аверин // *Конгресс «Человек и лекарство. УРАЛ-2019».* – 2019. – С. 102, 103.
257. Technological advancements in stroke rehabilitation / A.N. Malik, H. Tariq, A. Afridi, F.A. Rathore // *J Pak Med Assoc.* – 2022. – Vol. 72 (8). – P. 1672–1674.
258. Neural reorganization accompanying upper limb motor rehabilitation from stroke with virtual reality-based gesture therapy / F. Orihuela-Espina, I. Fernandez del Castillo, L. Palafox [et al.] // *Top Stroke Rehabil.* – 2013. – Vol. 20. – P. 197–209.
259. Owen, M. Upper Extremity Motor Impairments and Microstructural Changes in Bulbospinal Pathways in Chronic Hemiparetic Stroke / M. Owen, C. Ingo, J.P.A. Dewald // *Front Neurol.* – 2017. – Vol. 13, № 8. – P. 257.
260. Virtual reality for stroke rehabilitation / K.E. Laver, S. George, S. Thomas [et al.] // *Eur J Phys Rehab Med.* – 2015. – Vol. 51. – P. 497–506.
261. Effectiveness of Early Rehabilitation Combined With Virtual Reality Training on Muscle Strength, Mood State, and Functional Status in Patients With Acute Stroke: A Randomized Controlled Trial / R.C. Lin, S.L. Chiang, M.M. Heitkemper [et al.] // *Worldviews Evid Based Nurs.* – 2020. – Vol. 17 (2). – P. 158–167.
262. Lindsay, L.R. Updated Approach to Stroke Rehabilitation / L.R. Lindsay, D.A. Thompson, M.W. O'Dell // *Med Clin North Am.* – 2020. – Vol. 104 (2). – P. 199–211.
263. Liu, K. Research and application advances in rehabilitation assessment of stroke / K. Liu, M. Yin, Z. Cai // *J Zhejiang Univ Sci B.* – 2022. – Vol. 23 (8). – P. 625–641.

264. Video games and rehabilitation: Using design principles to enhance engagement in physical therapy / K. Lohse, N. Shirzad, A. Verster A [et al.] // *J Neurol Phys Ther.* – 2013. – Vol. 37. – P. 166–175.
265. Exoskeleton for post-stroke recovery of ambulation (ExStRA): study protocol for a mixed-methods study investigating the efficacy and acceptance of an exoskeleton-based physical therapy program during stroke inpatient rehabilitation / D.R. Louie, W.B. Mortenson, M. Durocher [et al.] // *BMC Neurol.* – 2020. – Vol. 20 (1). – P. 35.
266. Technological advancements in stroke rehabilitation / A.N. Malik, H. Tariq, A. Afridi, F.A. Rathore // *J Pak Med Assoc.* – 2022. – Vol. 72 (8). – P. 1672–1674.
267. Neural reorganization accompanying upper limb motor rehabilitation from stroke with virtual reality-based gesture therapy / F. Orihuela-Espina, I. Fernandez del Castillo, L. Palafox [et al.] // *Top Stroke Rehabil.* – 2013. – Vol. 20. – P. 197–209.
268. Owen, M. Upper Extremity Motor Impairments and Microstructural Changes in Bulbospinal Pathways in Chronic Hemiparetic Stroke / M. Owen, C. Ingo, J.P.A. Dewald // *Front Neurol.* – 2017. – Vol. 13, № 8. – P. 257.
269. Patten, C. Weakness and strength training in persons with poststroke hemiplegia: rationale, method, and efficacy / C. Patten, J. Lexell, H. Brown. – 2004. – Vol. 41 – P. 293–312.
270. Phua, C.S. Relationship between Sleep Duration and Risk Factors for Stroke / C.S. Phua, L. Jayaram, T. Wijeratne // *Frontiers In Neurology [Front Neurol]*. – 2017. – Vol. 8. – P. 392.
271. Pignolo, L. Robotics in neuro-rehabilitation / L. Pignolo // *J. Rehabil. Med.* – 2009. – Vol. 41. – P. 955–960.
272. Applying a brain-computer interface to support motor imagery practice in people with stroke for upper limb recovery: a feasibility study / G. Prasad, P. Herman, D. Coyle [et al.] // *Neuroeng Rehabil.* – 2010. – Vol. 7. – P. 60.
273. Quantitative assessment of finger motor performance: Normative data / A. Signori, M.P. Sormani, I. Schiavetti [et al.] // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12. – № 10 – P. 186–524.
274. Влияние когнитивно-моторных тренировок в виртуальной среде на психофизиологические параметры и функцию равновесия в пожилом возрасте / А.Е. Хижникова, А.С. Клочков, А.М. Котов-Смоленский [и др.] // *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* – 2020. – Т. 2, № 4. – URL: <https://journals.eco-vector.com/2658-6843/article/view/52594#>
275. Екушева, Е.В. Использование реабилитационной перчатки «Аника» пациентами после инсульта: возможности повышения функционального восстановления / Е.В. Екушева, А.А. Комазов // *Фарматека.* – 2019. – Т. 26, № 13. – С. 30–33.
276. Шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS): лингвокультурная адаптация русскоязычной версии / М.А. Пирадов, Н.А. Супонева, Ю.В. Рябинкина [и др.] // *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* – 2021. – № 10 (1). – P. 91–99. – URL: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-91-99>

277. Валидация Модифицированной шкалы Эшворта в России / Н.А. Супо-  
нева, Д.Г. Юсупова, К.А. Ильина [и др.] // *Анналы клинической и эксперимен-  
тальной неврологии*. – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 89–96. – DOI:  
10.25692/ACEN.2020.1.10
278. Reliability of new software in measuring cervical multifidus diameters and  
shoulder muscle strength in a synchronized way; an ultrasonographic study / L. Rah-  
nama, A. Rezasoltani, M. Khalkhali-Zavieh [et al.] // *Braz. J. Phys. Ther.* – 2015. –  
Vol. 19, № 4. – P. 279–285.
279. Russell, T.G. Physical rehabilitation using telemedicine / T.G. Russell //  
*J. Telemed. Telecare.* – 2007. – Vol. 13 (5). – P. 217–220.
280. Development and pilot testing of HEXORR: hand EXOskeleton rehabilita-  
tion robot / C.N. Schabowsky, S.B. Godfrey, R.J. Holley [et al.] // *J. Neuroeng.  
Rehabil.* – 2010. – № 7. – P. 28–36.
281. Sathian, K. Somatosensory deficits following peripheral nerve injury: a re-  
view of experimental and clinical findings / K. Sathian, A.D. Greenspan, S.L. Wolf //  
*Brain.* – 2016. – Vol. 139, № 5. – P. 1329–1349.
282. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized  
controlled trial / C. Dohle, J. Pullen, A. Nakaten [et al.] // *Neurorehabil Neural Re-  
pair.* – 2009. – Vol. 23, № 3. – P. 209–217.
283. Carr, J.H. *Movement science: foundations for physical therapy in rehabilitation* /  
J.H. Carr, R.B. Shephard. – 2nd ed. – Gaithersburg, Md.: Aspen Publishers, 1998. – 518 p.
284. The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation / E. Taub, G.  
Uswatte, V.W. Mark [et al.] // *Europa Medicophisica.* – 2013. – № 49 (2). – P. 241–256.
285. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized  
controlled trial / C. Dohle, J. Pullen, A. Nakaten [et al.] // *Neurorehabil Neural Re-  
pair.* – 2009. – Vol. 23, № 3. – P. 209–217.
286. Назарова, М.А. Зеркальная терапия в нейрореабилитации / М.А. Наза-  
рова, М.А. Пирадов // *PMЖ.* – 2014. – Т. 22, № 22. – С. 1563.
287. Татаренко, С.А. Эффективность использования метода «зеркальной  
терапии» в нейрореабилитации / С.А. Татаренко, А.А. Лесникова // *Актуальные  
вопросы неврологии.* – 2018. – С. 39, 40.
288. Имашов, Т.М. Метод «зеркальной терапии» в раннем восстановитель-  
ном периоде после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) /  
Т.М. Имашов, Д.Б. Саттарова, О.К. Саидносиров // *Материалы X Всерос. науч.  
конф. студентов и молодых ученых с международным участием, проведенная в  
рамках «Десятилетия науки и технологий».* – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановский  
ГМУ Минздрава России, 2024. – С. 4, 5.
289. Мотрий, Е.В. Зеркальная терапия как метод реабилитации пациентов,  
перенесших инсульт / Е.В. Мотрий, И.С. Шепель, Т.Е. Неустроева // *Клиниче-  
ская медицина.* – 2023. – Т. 101, № 11. – С. 577–581.
290. Dissociating motor learning from recovery in exoskeleton training post-  
stroke / N. Schweighofer, C. Wang, D. Mottet [et al.] // *J Neuroeng Rehabil.* – 2018. –  
№ 15 (1). – P. 89. – DOI: 10.1186/s12984-018-0428-1

291. Use of virtual reality for post-stroke lower extremity rehabilitation home program / B. Lange, S. George, J. Deutsch [et al.] // *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. – 2017. – Vol. 14, No. 1. – P. 16. – URL: <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0225-x>
292. Exploring the efficacy of virtual reality-based rehabilitation in stroke: a narrative review of current evidence / N. Aderinto, G. Olatunji, M.O. Abdulbasit [et al.] // *Ann Med*. – 2023. – № 55 (2). – P. 2285907. – DOI: 10.1080/07853890.2023.2285907
293. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study / T. Platz, C. Pinkowski, F. van Wijck [et al.] // *Clin Rehabil*. – 2005. – Vol. 19, № 4. – P. 404–411.
294. Reliability of new software in measuring cervical multifidus diameters and shoulder muscle strength in a synchronized way; an ultrasonographic study / L. Rahnama, A. Rezasoltani, M. Khalkhali-Zavieh [et al.] // *Braz. J. Phys. Ther*. – 2015. – Vol. 19. – № 4. – P. 279–285.
295. Деревцова, С.Н. Степень пареза и восстановление движений в руке у зрелых мужчин / С.Н. Деревцова // *Инновационные технологии нового тысячелетия: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч.* – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – Ч. 2. – С. 131–134.
296. Индекс Бартеля. – URL: [https://www.physio-pedia.com/Barthel\\_Index](https://www.physio-pedia.com/Barthel_Index)
297. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study / T. Platz, C. Pinkowsk, van F. Wijck [et al.] // *Clinical rehabilitation*. – 2005. – № 19 (4). – P. 404–411.
298. Carroll, D. A quantitative test of upper extremity function / D. Carroll // *Journal of chronic diseases*. – 1965. – № 18 (5). – P. 479–491.
299. Lyle, R.C. (1981). A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research / R.C. Lyle // *International Journal of Rehabilitation Research*. – 1981. – № 4 (4). – P. 483–492.
300. Синяченко, О.В. Диагностика и лечение болезней суставов. Гл. 3. Дополнительные методы исследования суставов. Гониометрия / О.В. Синяченко. – Москва: Изд-во ЭЛБИ. – 2017. – 560 с.
301. Ханин, Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Спилбергера / Ю.Л. Ханин. – Ленинград: ЛНИИФК, 1976.
302. Тарабрина, Н.В. Практикум по психологии посттравматического стресса / Н.В. Тарабрина. – Санкт-Петербург: Питер, 2001.
303. Прокопенко, С.В. Вариант экспертной оценки функций равновесия и ходьбы у пациентов, перенёсших инсульт / С.В. Прокопенко // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. – 2017. – Т. 20, № 4. – С. 176–180.
304. Романова, М.В. Стабилометрический мониторинг вертикальной устойчивости пациентов после инсульта / М.В. Романова // *Клиническая геронтология*. – 2013. – Т. 19, № 9-10. – С. 3–7.

305. Кайгородцева, С.А. Восстановление статолокомоторных функций при вестибулоатактическом синдроме в восстановительном периоде инсульта / С.А. Кайгородцева // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2016. – Т. 10, № 3. – С. 13–19.
306. Мирютова, Н.Ф. Стабилотренировки в двигательной реабилитации больных после инсульта: проспективное рандомизированное исследование / Н.Ф. Мирютова, Л.В. Михайлова, Н.Н. Минченко // *Вестник восстановительной медицины*. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 28–35.
307. Фирилёва, Ж.Е. Восстановление функции равновесия и устойчивости вестибулярных реакций лиц, с ограниченными возможностями здоровья / Ж.Е. Фирилёва, Г.Н. Пономарёв. – Москва, 2021.
308. Гурфинкель, В.С. Регуляция позы человека / В.С. Гурфинкель, Ю.С. Левик. – Москва: Наука, 1995. – 348 с.
309. Болобан, В.Н. Регуляция позы и равновесия человека в условиях статических и динамических воздействий / В.Н. Болобан, Т.Е. Мистулова // *Теория и практика физической культуры*. – 2000. – № 6. – С. 15–20.
310. Новикова, Т.А. Влияние кратковременных эпизодов ишемии задней конечности на некоторые показатели повышения устойчивости к ишемическому (реперфузионному) повреждению головного мозга после инсульта в бассейне сма у крыс / Т.А. Новикова, А.А. Яковлева, Л.С. Полякова // *Актуальные проблемы биомедицины* – 2022. – С. 101, 102.
311. Смирнов, А.С. Влияние занятий АФК на нервно-мышечный аппарат и функцию равновесия у лиц после инсульта / А.С. Смирнов // *Аспирант-исследователь* – 2021. – С. 226–233.
312. Использование стабилотренировки для физической реабилитации пациентов после инсульта / Е.В. Каерова [и др.] // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 123–127.
313. Патент на полезную модель № 200020 U1 Российская Федерация, МПК А63В 22/00, А63В 69/18. Тренажер для тренировки равновесия и координации движений: № 2020104954: заявл. 04.02.2020; опубл. 01.10.2020 / Бабанов Н.Д., Шишелова А.Ю., Кубряк О.В. – EDN: HDTPKG
314. Гусева, Е.В. Применение тренажера амадео и принципа биологической обратной связи в физической реабилитации лиц, перенесших острые нарушения мозгового кровообращения / Е.В. Гусева // *Шаг в науку*. – 2020. – С. 502–505.
315. Мирютова, Н.Ф. Стабилотренировки в двигательной реабилитации больных после инсульта: проспективное рандомизированное исследование / Н.Ф. Мирютова, Л.В. Михайлова, Н.Н. Минченко // *Вестник восстановительной медицины*. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 28–35.
316. Повышение вертикальной устойчивости в остром периоде ишемического инсульта / О.В. Кубряк, Е.В. Исакова, С.В. Котов [и др.] // *Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова*. – 2014. – Т. 114, № 12. – С. 61–65.

317. Кубряк, О.В. Системные механизмы регуляции стабильности и управляемости вертикальной позы человека: дис. ... д-ра биол. наук / Кубряк О.В. – Москва, 2017. – 215 с.
318. Кубряк, О.В. Стабилометрия, вертикальная поза человека в современных исследованиях: обзор / О.В. Кубряк. – 2016. – 78 с.
319. Васильев, А.С. Применение биологической обратной связи в реабилитации больных, перенесших инсульт / А.С. Васильев // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2001. – № 1. – С. 28–31.
320. Пальчун, Л.А. Использование биологической обратной связи в реабилитации пациентов после инсульта / Л.А. Пальчун // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – № 2. – С. 34–38.
321. Gagey, P.M. Posturologie: Régulation et dérèglements de la station debout / P.M. Gagey, V. Weber. – Paris: Masson, 1991. – 220 p.
322. Herdman, S.J. Vestibular rehabilitation / S.J. Herdman. – Philadelphia: F.A. Davis Company, 1995. – 368 p.
323. Курникова, А.А. Роль опорно-двигательного аппарата в поддержании пострурального баланса: обзор литературы / А.А. Курникова // Российский ортопедический журнал. – 2020. – № 3-4. – С. 135–149.
324. Шкалы и тесты в реабилитации и лечении пациентов со спастичностью верхней конечности / А.П. Коваленко, О.В. Камаева, Ю.Р. Полещук, Д.В. Ковлен // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. – № 120 (4). – С. 107–114.
325. Ware, J.E. SF-36 health survey update / J.E. Ware // Spine. – 2000. – Vol. 25, No. 24. – P. 3130–3139.
326. Белялова, Н.С. Опросник для оценки качества жизни SF-36 / Н.С. Белялова // Медицинская реабилитация, курортология и физиотерапия. – 2002. – № 1. – С. 45–47.
327. Опросник качества жизни SF-36. – URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru/scale/85c414a3-9ed1-4187-8c3d-7e1ea9b6a76a>
328. t-критерий Стьюдента для независимых совокупностей. – URL: <https://medstatistic.ru/methods/methods.html>
329. Поведенческая шкала боли Behavioral Pain Scale (BPS). – URL: [https://www.researchgate.net/publication/365090925\\_Behavior-based\\_pain\\_scales\\_validity\\_and\\_interrater\\_reliability\\_of\\_BPS-NI\\_and\\_PAINAD-G\\_on\\_general\\_wards](https://www.researchgate.net/publication/365090925_Behavior-based_pain_scales_validity_and_interrater_reliability_of_BPS-NI_and_PAINAD-G_on_general_wards)
330. Mahoney, F.I. Functional evaluation: the Barthel Index / F.I. Mahoney, D. Barthel // Maryland State Medical Journal. – 1965. – Vol. 14. – P. 56–61f 36.
331. Кубряк, О.В. Стабилометрия за 2 минуты / О.В. Кубряк, А.И. Мезенчук. – Москва: Мера-ТСП, 2022. – 44 с. – ISBN 978-5-6040686-1-8. – URL: <https://mederia.ru/upload/iblock/7fc/or7gwdbigevhvuetxeivt86tbu11btph.pdf>

Научное издание  
**Журавская** Наталья Сергеевна  
**Каерова** Елена Владиславовна  
**Козина** Екатерина Александровна  
**Шестера** Альбина Александровна

## **ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

Монография

Редактор И.Г. Шабунина  
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать: 30.10.2024. Формат 70×100/8  
Бумага писчая. Печать цифровая. Усл. печ. л. 15,08.  
Уч.-изд. л. 12,7. Тираж 100 экз. Заказ 502

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре  
Владивостокского государственного университета  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

**ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

ISBN 978-5-9736-0717-3



9 785973 607173