

**А.Г.СТОПОРОВ, Б.П.РЕДЬКО**

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ  
ИНВАЛИДОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ И  
ЗАБОЛЕВАНИЙ СПИННОГО МОЗГА**

УКРАИНСКИЙ ЦЕНТР ИНВАЛИДНОГО СПОРТА  
«ИНВАСПОРТ»

**А.Г.СТОПОРОВ, Б.П.РЕДЬКО**

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ  
ИНВАЛИДОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ И  
ЗАБОЛЕВАНИЙ СПИННОГО МОЗГА**

КИЕВ—1997 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5
История развития инвалидного спорта . . . . .	5
Начинающему инвалиду-спортсмену . . . . .	9
Методика медицинского освидетельствования инвалида-спортсмена . . . . .	12
Общая адаптация исследуемого . . . . .	15
Оценка физических данных исследуемого . . . . .	16
Методика исследования мышечной силы (мануальное мышечное тестирование - ММТ) . . . . .	18
Электрофизиологическое исследование . . . . .	24
Исследование электровозбудимости мышц . . . . .	25
Методы оценки адаптации организма спортсмена-инвалида к физическим нагрузкам . . . . .	28
Метод ручной велоэргометрии . . . . .	31
Метод «пандус-теста» . . . . .	36
Основные принципы лечебно-оздоровительной работы . . . . .	44
Двигательная реабилитация инвалида-спортсмена . . . . .	45
Профилактика и лечение тазовых нарушений . . . . .	55
Корректирующее лечение некоторых последствий и осложнений основного заболевания . . . . .	60
Приложения . . . . .	64
Литература . . . . .	96

## ПРЕДИСЛОВИЕ

3  
5  
5  
9  
12  
15  
16  
18  
24  
25

Ежегодно изыскиваются новые методы реабилитации больных с двигательными расстройствами вследствие поражения центральной и периферической нервной системы и, в частности, при двигательных нарушениях у больных с заболеваниями и травмами спинного мозга. В этих случаях наиболее эффективными лечебными факторами являются природные (климат, минеральные воды и лечебные грязи) и искусственные (электросвето- и механотерапевтические методы, массаж, лечебная гимнастика).

28  
31  
36

Среди методов лечебного применения искусственных (преформированных) физических факторов наибольшее значение придается методам лечебной гимнастики. В последние десятилетия наряду с традиционными методами лечебной гимнастики в клиническую практику начали активно внедрять спортивные игры у инвалидов.

44  
45  
55

В настоящее время инвалидный спорт приобрел большое социальное значение и стал важной составной частью специализированной медицинской помощи инвалидам.

60  
64  
96

Методы двигательной реабилитации, среди которых значительное место занимают различные виды спорта, часто играют ведущую роль в комплексе лечебных и реабилитационных мероприятий в медицинских учреждениях различного профиля - поликлиниках, больницах, санаториях и пр. Однако профессиональная подготовка специалистов, занимающихся восстановлением нарушенных двигательных функций заметно отстает от современного уровня развития лечебного спорта для инвалидов. Отсутствует достаточное количество пособий по данному вопросу. Студенты высших учебных заведений нередко не имеют даже ориентировочных представлений о сущности лечебного применения спортивных игр у инвалидов и о научно обоснованных показаниях и противопоказаниях этих методов. Поэтому книга «Медико-социальная реабилитация инвалидов с последствиями травм

и заболеваний спинного мозга», в которой с современных позиций рассматриваются основные принципы лечебно-оздоровительной работы, является необходимой и весьма актуальной.

Авторы достаточно оригинально построили книгу, в которой рассматривается история развития инвалидного спорта, затем даются советы начинающему спортсмену-инвалиду, представлены методики медицинского освидетельствования. В последующих разделах представлены методы электрофизиологических исследований и оценки адаптации организма спортсмена-инвалида к физическим нагрузкам. Значительный вклад в оценке адаптации больных инвалидов приносят разработанные методы ручной велоэргометрии и «пандус-теста».

Раздел основных принципов лечебно-оздоровительной работы с описанием методов двигательной реабилитации инвалидов-спортсменов, а также профилактики, лечения и коррекции нарушенных функций органов таза и трофических расстройств имеют большое практическое значение.

*Член-корр. Крымской АН,  
зав. кафедрой  
курортологии и педиатрии детского возраста ФУВ  
Крымского медицинского института имени Г.И. Георгиевского  
профессор Н.Н. Каладзе.*

*Профессор кафедры  
курортологии и физиотерапии ФУВ  
Крымского медицинститута имени Г.И.Георгиевского  
Н.Е.Мольская.*

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы восстановления нарушенных функций у лиц, перенесших спинномозговую травму, вытекает из постоянного роста частоты этой патологии в общей структуре заболеваемости и инвалидизации.

Отсутствие стройной медико-социальной системы реабилитации этой категории больных не позволяет своевременно проводить лечебно-оздоровительную работу и привлечь к производительному труду лиц молодого трудоспособного возраста, имеющих достаточно высокую общеобразовательную и профессиональную подготовку. Кроме того, часть родственников больного также исключаются из производственной сферы.

Слабое знакомство практических врачей органов здравоохранения и социальной защиты с указанной проблемой определяет невысокую эффективность медицинских реабилитационных мероприятий у больных с травматическим поражением спинного мозга, а так же явную недооценку степени остаточной трудоспособности у данной категории инвалидов.

Учитывая вышеизложенное и принимая во внимание недостаточность литературы по данному вопросу, следует признать проблему восстановления утраченных функций у больных с поражением спинного мозга, с целью их этапного оздоровления и привлечения этой категории инвалидов к производительному труду, как весьма актуальную и важную медико-социальную проблему.

В этой связи инвалидный спорт является неотъемлемой составной частью для решения этой проблемы.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНВАЛИДНОГО СПОРТА

Человек всегда стремился к совершенству. Трудности лишь закаляли людей, делали их целеустремленными, благородными. С физиологической точки зрения спорт имеет большое терапевтическое значение в возвращении занимающемуся здоровья, силы, координации и выносливости. Спортивные игры, как метод физической терапии возвращает уверенность в себе парализованных и в отличии от ЛФК несет в себе элемент удовольствия.

Спортивные игры, как важную часть лечения, впервые применил в 1944 году Л. Гуттманн, вскоре после образования Сток-Мэндвиллского центра. Стрельба из лука была первым элементом клинического спорта. Этот вид спорта явился идеальным средством для тренировки групп мышц, расположенных выше уровня повреждения спинного мозга. Более того, это один из тех видов спорта, который дает возможность инвалиду-спортсмену соревноваться на равных со здоровыми людьми на больших расстояниях. Сила натяжения тетивы равная 12-16 кг для женщин и 18-20 кг для мужчин является серьезной физической нагрузкой, если учесть, что в период соревнований или тренировок необходимо выпустить несколько десятков стрел. Даже в случаях выраженной локомоторной недостаточности, используя приспособления (для натягивания тетивы, удержания стрелы и др.) можно привлекать инвалидов к этому виду спорта.

В дальнейшем круг спортивных состязаний стал расширяться: настольный и большой теннис, баскетбол и волейбол, плавание, гонки на колясках, армреслинг, дартс, легкая атлетика и другие виды спорта.

В июле 1948 года были открыты первые Сток-Мэндевиллские игры для парализованных, в которых участвовало всего 16 инвалидов войны с парапарезом. В этот же день открылись Олимпийские игры в Лондоне. Это совпадение натолкнуло Л. Гуттманна на идею о проведении параллельно с Олимпийскими играми международных игр параплегиков. Уже тогда возникла необходимость в разработке правил проведения игр. Все правила для отдельных видов спорта, разработанные в течении многих лет, были собраны и опубликованы Л. Гуттманном в 1959 г. в книге «Книга правил Сток-Мэндевиллских игр для парализованных». Много сил и энергии отдал делу развития спорта среди лиц, потерявших здоровье, Л. Гуттманн. Именно благодаря его новаторству, беззаветной преданности служения людям, получившим увечье, удалось создать плацдарм для последующих спортивных игр, принесших столько радости, как инвалидам так и их близким, друзьям и родственникам.

На средства инвалидов, пенсионеров, добровольных пожертвований родственников, друзей и просто граждан в Сток-Мэндевилле был построен стадион для тренировок и соревнований спортсменов-инвалидов. Городские власти и жители этого города делали все для того, чтобы пребывание в нем стало запоминающимся, радостным и приносило физическое здоровье и душевное равновесие и это им удалось. Ежегодные Сток-Мэндевиллские игры стали популярными и широко известными во всем мире.

Три года спустя была организована первая сборная команда Англии. В 1957 году на международные игры параплегиков приехало 360 участников из 24 стран, а в 1960 игры параплегиков следовали сразу же за Олимпийскими Играми в Риме, по олимпийским правилам на олимпийском стадионе, что явилось началом параолимпийских игр.

В ноябре 1964 г. в Токио собрались около 400 парализованных спортсменов из 23 стран. В течении двух недель они проехали более 20000 км, изменили условия и ритм жизни, приняли участие в серьезных соревнованиях, участвовали во всех общественных мероприятиях, включая осмотр достопримечательностей Японии. Токийские игры показали большую приспособляемость и готовность парализованных к подобным нагрузкам и событиям.

В 1968 году около тысячи инвалидов-спортсменов из 28 стран приняли участие в параолимпийских играх в Израиле. Присутствие на церемонии открытия более 25 тысяч зрителей убедительно показал возросший интерес к играм. В 1972 году на международных играх параплегиков перед Олимпийскими играми в Мюнхене, приняло участие более 1000 спортсменов-инвалидов из 45 стран, которых сопровождало свыше 400 человек. Интерес и свое уважение к участникам игр стали проявлять государственные, общественные и религиозные деятели мира. Во время Римской Олимпиады к парализованным участникам с речью обратился Римский папа Иоанн 23, в Израиле состоялась встреча с арабскими и еврейскими властями. В Германии игры были открыты президентом ФРГ, на стадионе присутствовали члены правительства. Стал отмечаться рост результатов спортсменов, присутствовал настоящий олимпийский дух,

улучшены многие мировые рекорды. Игры явились демонстрацией солидарности доброй воли людей. Дух соревнований был сильным, огромным было желание выиграть и все же на Олимпиаде преобладал более глубокий смысл - объединить людей многих стран на основе дружбы и солидарности. Параолимпийское движение, с одной стороны, стало мощным стимулом для миллионов парализованных, с другой - оказало большое воспитательное значение для здоровых людей. Личный контакт участников и зрителей оказался на редкость удивительным и доброжелательным. Зрители на спортивных аренах, телезрители на своих экранах увидели незабываемые состязания, где сила человеческого духа была выше, чем на обычных соревнованиях. Спортсмены-инвалиды показали всем, что даже такие серьезные увечья, как спинальная параплегия не означает конец, а лишь начало нового образа жизни этой категории людей с его полезностью, достоинством и счастьем. Игры способствовали развитию спорта и среди других инвалидов - слепых, глухих, ампутантов, с последствиями детского церебрального паралича и др.

В 1980 году параолимпийские игры прошли в Голландском городе Арнхейме, куда прибыло более двух с половиной тысяч спортсменов. Были включены новые виды спорта, расширилось и представительство спортсменов - ампутанты, больные с ДЦП и другие категории инвалидов. В 1982 году создан Международный параолимпийский комитет, целью которого было объединение и сближение инвалидов всего мира.

На Сеульской параолимпиаде (1988 г.), где соревновалось более 4000 участников, возрождена традиция проводить состязания на олимпийских аренах. Интересна статистика 9-х параолимпийских игр (1992 г.) В состязаниях приняло участие 4000 спортсменов-инвалидов, которых обслуживало почти 20 тысяч человек. Вопросы размещения, быта, доставки на спортивные сооружения, места отдыха и экскурсий, охраны и многие другие решали сервисные службы, добровольцы, спонсоры и жители Барселоны.

Столетний юбилей олимпийского движения праздновали в Атланте (США, 1996г) все спортсмены планеты, свой малый юбилей (10-летие) праздновали и параолимпийские игры. На игры прибыло 3218 спортсменов из 102 стран.

Успешный прогресс спорта для параплегиков оказал большое психологическое влияние на лиц, потерявших трудоспособность, во всем мире. В ряде стран образованы собственные национальные комитеты, спортивные ассоциации для инвалидов, проводятся внутренние чемпионаты и интернациональные соревнования среди спортсменов-инвалидов.

История отечественного инвалидного спорта насчитывает около трех десятков лет. Существовавшая практика лечения инвалидов первой группы предполагала скрытую изоляцию этой категории больных, подчеркивая мнимое благополучие в обществе. Не существовало реальных статистических данных, отсутствовала стройная система их реабилитации и в том числе со спинномозговой травмой. Делались попытки лишь частичной социально-трудовой адаптации. Однако с некоторых пор, наряду с трудовой реадaptацией, стали пропагандировать элементы спорта (в частности в нейрохирургической клинике г. Омска). В прибалтийских государствах стали образовываться клубы инвалидов, интересующиеся инвалидным спортом. В 1974 году, во вновь открывшемся специализирован-



ном спинальном санатории имени Н.Н.Бурденко (г. Саки, Крымской области), были развернуты кабинеты трудовой реадaptации, где инвалидам предлагалось освоить фотодело, машинопись и делопроизводство, чеканку, резьбу по дереву, выжигание, выпиливание и т.д. С 1980-1981 года параллельно лечению и трудовой ориентировке стали проводиться внутрисанаторные соревнования. Все начиналось с простого. Поначалу это были командные соревнования между инвалидами пяти клинических отделений санатория по типу эстафет по преодолению на колясках различных отрезков дистанции. Затем эти командные соревнования усложнялись включением других элементов спорта, таких как бросок мяча в корзину, метание кольца и другие. Впоследствии в программу соревнований включались легкоатлетические дисциплины: метание копья и диска, толкание ядра, скоростные гонки на колясках и фигурная езда, стрельба из лука и пневматического оружия. Появились первые рекорды и первые рекордсмены. Ежегодно вносили свои поправки новые лидеры состязаний. Появились силовые виды спорта - армреслинг, жим штанги.

С 1986 года в Саках стали ежегодно проводиться спартакиады среди инвалидов с приглашением спортсменов из других городов и областей. Эти спартакиады, как правило, приурочивались ко дню города, поэтому проходили празднично на главных улицах и спортивных площадках города при большом стечении зрителей и болельщиков. Власти города всячески содействовали и стимулировали эти состязания. Никто из выступавших не был забыт, царил атмосфера праздника, дружбы.

В летний период времени стали проводиться соревнования на воде. Спортсменов и просто отдыхающих доставляли к морю специальным автобусом, имеющим пандусы для заезда. Некоторые компенсированные инвалиды добирались к морю сами на инвалидных колясках (расстояние по трассе - 10 км). Через некоторое время подобная поездка стала для большинства отдыхающих обычным делом, а поездка в г. Евпаторию - не столь редким явлением (около 20 км.). Возникла идея марафонского пробега инвалидов на колясках. Уже тогда встал вопрос о медицинском освидетельствовании инвалидов-спортсменов и медицинском контроле, а также режиме их подготовки к соревнованиям вообще и к марафонскому пробегу в частности.

В один из летних дней 1990 года в 6 часов утра от санатория им. Бурденко отбыла группа инвалидов-спортсменов и группа сопровождения в первый марафонский пробег на колясках. Среди них были инициатор этого пробега Л. Индолев и будущая знаменитость-марафонщик Ю. Шаповалов, и еще четверо замечательных ребят отправились в нелегкий путь по маршруту Саки-Севастополь. Готовил группу и руководил пробегом А.Г.Стопоров. Гонка была тяжелой. Жара, расплавленный асфальт, затяжные подъемы и крутые спуски. На всем протяжении маршрута водители попутных и встречных автомобилей и случайные зрители по доброму приветствовали необычный «караван», желали удачного пути. Крепким был сон после дневной гонки.

Второй день принес победное пересечение бухты «Северная» и долгожданную встречу с гостеприимными севастопольцами, которые устроили марафонцам теплую встречу и отдых на одном из кораблей Черноморского флота. Изнурительный маршрут позади, и какая была ра-

дость победы, преодоления себя и расстояния. Были поздравления, призы, подарки. В 1996 году, в честь дня Победы, этот марафон повторили 7 спортсменов, жителей республики Крым, возложив цветы 9 мая к обелиску победителям на Сапун-горе.

В 1992 году на Украине был создан Национальный комитет спорта инвалидов, который объединил разрозненные спортивно-оздоровительные организации, клубы, секции в единую организацию, а в 1993 г. организованы и открыты территориальные центры инваспорта. Эти меры позволяют создать условия для занятий инвалидов различными видами спорта и обеспечить оздоровление этой категории граждан республики. В 1994 году Украина стала членом Международного Параолимпийского комитета. Заметно расширилась аудитория желающих заняться спортом, активизировались местные и центральные органы, призванные обеспечить эту крайне важную работу. Сегодня в центрах спорта Украины более 9 тысяч спортсменов по 27 видам спорта, многие из которых входят в программу параолимпийских игр.

## НАЧИНАЮЩЕМУ ИНВАЛИДУ-СПОРТСМЕНУ

Каждый человек по своему реагирует на возникшую ситуацию и ее осложнения. Лица с устойчивой психикой и волей быстрее выходят из критической ситуации, хотя страдают не меньше, так как способны мобилизовать защитные силы организма на восстановление сначала здоровья, а затем направить все свои усилия на адаптацию к новым для себя условиям. Вот лишь один пример.

Сложная и поучительная сложилась судьба у знаменитого скалолаза-одиночки, входившего в мировую элиту этого мужественного вида спорта Лишаева Ю.М. Бывшим чемпионом Союза и Украины покорены пик Ленина (7100 м.), пик Коммунизма (7500 м.), освоены и пройдены все известные «стены» на Кавказе, Крыму, Чехии, США.

В июне 1993 года травма позвоночника круто изменила его жизнь. Сложнейшая операция, полная утрата движений в ногах, многомесячное пребывание на больничной койке не подавили дух и любовь к скалам. Упорный собственный труд и реальная помощь медиков санатория имени Н.Н.Бурденко сделали свое дело. После двух курсов восстановительного лечения оставлены костыли, пешие маршруты составили - 3-5 километров, но трости по-прежнему главное препятствие к возвращению к любимому делу, ведь скалолазу нужны свободные руки.

Имея выраженный дефицит в двигательной сфере, он готовит себя к новому восхождению длиною в три тяжелейших года. В мае 1996 года, с тростью он совершает первый выход в горы и это восхождение, со слов Юрия, не менее значимо чем те, в знаменитом прошлом.

Появилась идея собрать Крымскую команду скалолазов-инвалидов, разработать специальные маршруты восхождений. Нет сомнений в том, что эта идея обязательно осуществится.

Попавшие в свое время в беду Л.Индолев, В.Деменко, Д.Сенюков, Ю.Шеповалов, А.Сухан, Т.Тарасова, Е.Клычников и многие другие не сломались, а вышли из этого положения с честью и стали довольно известными людьми и не только в странах содружества.

Сложнее и затяжнее восстановление идет у пациентов с неустойчивой психикой. Осознание потери здоровья, социальной и бытовой зависимости выбивает их из привычной жизненной колеи, разрушает волевые качества и, как следствие, мешает сосредоточить собственные силы в борьбе за выживаемость.

Меняется настроение, отношение к окружающим (обслуживающему медперсоналу, родственникам, друзьям, знакомым). Появляется вспыльчивость, агрессивность и даже злобность. Это отталкивает людей, желающих искренне помочь в меру своих сил, тормозит лечебный процесс, не обеспечивает сохранения резервов организма. Это мешает не только больному, но и обслуживающим его людям так, как препятствует созданию нормальной атмосферы и взаимопонимания дома или по месту лечения.

Умение управлять своими эмоциями крайне важно, особенно когда здоровье подорвано не духовно, а физически. Умение внешне не проявлять эмоций не исключает отрицательного воздействия на организм, однако способность избежать нежелательных ситуаций есть своеобразное оружие по их нейтрализации. Одним из наиболее верных и действенных путей выхода из психологического кризиса являются занятия лечебной гимнастикой и увлечение спортом. Поэтому на первых порах нужны совместные усилия медработников, родственников и друзей помочь восстановить свое «Я», быстрее адаптироваться к новым условиям.

Одним из грозных осложнений спинальной травмы являются трофические язвы мягких тканей. Образовавшиеся длительно незаживающие пролежни являются хроническим источником инфицирования организма и частой причиной осложнений со стороны мочевыделительной системы.

С одной стороны, причиной их возникновения могут быть грубые морфологические изменения в клеточной структуре спинного мозга, с другой - недостаточно грамотный уход за спинальным больным (подготовка постели и укладка больного и другие причины в раннем периоде болезни), а в более поздние сроки ошибки самих пациентов при решении бытовых, производственных вопросов, тренировочном и соревновательном периодах. Это продолжительность пребывания в положении сидя, качество материалов используемых для покрытия подушек кресло-коляски или других мест для сидения, повреждающих факторов на производстве в быту и т.д.

Для профилактики трофических нарушений необходимо соблюдать ряд правил. При выборе одежды избегайте синтетических материалов. Она не должна быть тесной, хорошо облегалать участки тела, особенно в местах опоры, не образовывать складок. При пересаживании использовать надежную опору, предварительно подготовив подушки спинки и сидения. Правильная установка ног на подножке гарантирует нормальное передвижение на коляске и предотвратит их травмирование. Периодически отжимайтесь на руках используя для опоры подлокотники коляски и переставляйте ноги, расправляя складки на одежде и сидении. При высокой спастичности мышц бывает необходимость фиксации нижних конечностей широкой матерчатой лямкой. Обувь должна быть свободной, изготовленной из натуральной кожи или матерчатой ткани.

В летний период коже необходимо уделять больше внимания. Учитывая повышенное потообразование, велика вероятность повреждения

кожи  
нечно  
тики  
спирт  
участ  
жите  
колен  
постн  
По  
читель  
дан яв  
лечь с  
практи  
перев  
изоши  
ляски  
состоя  
строе  
ровые.  
быть т  
ния и с  
крьват  
всей дл  
сидяще  
спинки  
печиват  
Слаб  
звоноч  
и дышат  
Сам  
тивное  
серьезн  
стике н  
яжненн  
улучшен  
ных пут  
вие раз  
На за  
перенал  
ные ощу  
явления  
врачом и  
Устри  
целеустр  
стей чел  
непреме  
Успе

кожного покрова, особенно в местах риска (складки кожи на сгибах конечностей, в паховых складках и других местах тела). В целях профилактики рекомендуется обрабатывать эти места раствором камфорного спирта и смазывать кремом. В случае обнаружения подозрительного участка кожи, обработайте его дезинфицирующим раствором и наложите асептическую повязку. Лицам, имеющим нарушение трофики рекомендована пища с высоким содержанием белков - творог, бобовые, постное мясо, рыба, яйца и т. д.

Поскольку двигательные нарушения, в большей степени, бывают значительными, основным средством передвижения этой категории граждан является коляска. Следовательно, этому вопросу необходимо уделить самое серьезное внимание. С 1950 по 1975 год кресло-коляски практически не менялись и основное их назначение было для сидения и перевозки инвалидов. В последние годы в производстве колясок произошли значительные изменения. Появились бытовые, прогулочные, коляски для активного отдыха и спортивные. Необходимо помнить, что от состояния коляски, удобства подушек спинки и сидения зависит Ваше настроение, продолжительность пребывания в ней и, наконец, Ваше здоровье. Несколько советов при подборе коляски. Коляска не должна быть тяжелой и должна иметь приличный внешний вид. Материал сидения и спинки должен быть плотным, но не грубым и не скользким и покрывать подушку для сидения так, чтобы бедра имели опору на нее по всей длине. Форма сидения должна обеспечивать отклонение корпуса сидящего назад относительно спинки и боковую поддержку. Высота спинки не должна ограничивать движения пациента, а подножки - обеспечивать проезд как в помещении, так и за его пределами.

Слабость мышц спины и брюшного пресса вызывает искривление позвоночника, что в свою очередь влияет на функцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, работу внутренних органов.

Сама по себе травма позвоночника и спинного мозга, а также оперативное пособие, как средство стабилизации поврежденных сегментов, серьезно влияет на функцию дыхания, вот почему дыхательной гимнастике необходимо уделить особое внимание. Целью дыхательных упражнений являются: восстановление нормальной вентиляции легких, улучшение газообмена, облегчить дренирование легочных воздухоносных путей, предупредить образование застойных явлений и как следствие развитие необратимых морфологических изменений в легочной ткани.

На занятиях оздоровительной гимнастикой или тренировке избегайте перенапряжения, признаками которого могут быть: вялость, неприятные ощущения в груди, длительное учащение пульса и дыхания. При появлении этих признаков необходимо прекратить тренировки и вместе с врачом или тренером пересмотреть режим двигательной нагрузки.

Устремленность к спортивному мастерству требует собранности, целеустремленности и совершенствования функциональных возможностей человека, а волевое напряжение на фоне тренировочного процесса непременно обогатит психические и физический резервы спортсмена.

*Успехов Вам, друзья!*

## МЕТОДИКА МЕДИЦИНСКОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ИНВАЛИДА-СПОРТСМЕНА

Проблема социальной и физической реабилитации инвалидов с нарушением функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата имеет важное государственное значение, так как обеспечивает возврат к труду и активной жизни людей, страдающих из-за своего неполноценного положения. Актуальность проблемы обусловлена также постоянным ростом частоты этой патологии в общей структуре заболеваемости и инвалидизации.

Социальное значение реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга, опорно-двигательного аппарата, определяет реабилитация средствами физической культуры и спорта.

Становление и развитие инвалидного спорта за последние десятилетия в стране ставят перед специалистами ряд важнейших задач по медицинскому освидетельствованию, научному обоснованию построения двигательного режима, тренировочных занятий, максимальных нагрузок, данной категории спортсменов-инвалидов.

В практической деятельности врача клуба, диспансера, спортивного общества или центра инваспорта возникает необходимость медицинского освидетельствования инвалидов, желающих заниматься спортом или оздоровительной гимнастикой. Единой схемы диагностики с оценкой функциональных возможностей инвалида нет.

Существующая спортивная классификация инвалидов устанавливает классы с анатомических позиций (посегментарное деление) с относительным учетом клинических проявлений без степени их выраженности и только в двигательной сфере, что затрудняет справедливую расстановку спортсменов и может привести к ошибке в выборе вида спорта. Например, какие виды спорта можно рекомендовать инвалидам первого А класса при существующем его описании в классификации?

### СПОРТИВНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ИНВАЛИДОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ СПИННОГО МОЗГА И ПОЛИОМИЕЛИТА

**Класс 1А** - верхний шейный отдел, трицепс слабее 3 баллов по мануально-мышечному тесту (ММТ);

**Класс 1В** - ниже-шейный отдел, трицепс 4-5 баллов, сила сгибателей и разгибателей пальцев рук менее 3 баллов;

**Класс 1С** - ниже-шейный и D1 сегмент грудного отдела, сила сгибателей и разгибателей пальцев рук 4-5 баллов по ММТ;

**Класс 2** - грудной отдел (с D2 по D5 сегмента включительно), больной не может удерживать равновесие сидя;

**Класс 3** - грудной отдел (с D6 по D10 сегмента включительно), больной способен удерживать равновесие сидя;

**Класс 4** - грудной (D11-D12) и поясничный (L1-L3) отделы, четырехглавые мышцы не функционируют;

**Класс 5** - пояснично-крестцовый (L3-S2) отдел, сила четырехглавых мышц 3 и более баллов по ММТ;

**Класс 6** - крестцовый (с S2 сегмента книзу) отдел.

Вероятнее всего, интеллектуальные виды (шахматы, шашки) и водные в положении на спине с фиксацией головы на доске из-за слабости мышц шеи. Однако наличие не контролируемых актов мочеиспускания и

дефекации ограничат водные виды спорта. Другим ограничением занятий в воде может стать нарушение целостности кожного покрова (трофические язвы), довольно часто встречающееся осложнение спинальной травмы, которые могут быть у инвалидов любого спортивного класса.

В классе 1В расширение видов сомнительно, так как силы в пальцах рук для захвата, удержания спортивного снаряда и выполнения силового движения недостаточно. Куда отнести инвалида с уровнем поражения Д2-5 (2 класс), у которого умеренный парез нижних конечностей и сохранной функцией сидения? По описанию, ничем клинически не отличаются 3 и 4 классы. В классификации описано ослабление или выпадение отдельных мышц и не отражена глубина поражения конечностей (плегия, парез), а ведь нижние конечности, к примеру, составляют базу двигательной активности, так как участвуют в поддержании туловища в вертикальном положении при сидении, в функциях стояния и ходьбы. В спортивном классе 6 тазовые нарушения часто выходят на первый план.

Нет сомнений, что классификацию хотели сделать универсальной, и по всей видимости, данная классификация отвечала и отвечает требованиям определенного ряда спортивных дисциплин, однако с введением новых видов спорта, в частности водных, необходимо дать разъяснения специалистам, осуществляющим освидетельствование при выдаче рекомендаций и допуска к занятиям и соревнованиям на воде, с учетом тазовых и трофических осложнений.

Предлагаемый вариант оставляет без изменения прежнюю классификацию, дополняя ее лишь недостающей информацией:

#### СПОРТИВНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ИНВАЛИДОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ СПИННОГО МОЗГА И ПОЛИОМИЕЛИТА

**Класс 1А** - верхний шейный отдел, трицепс слабее 3 баллов по мануально-мышечному тесту (ММТ); верхний парапарез, нижняя параплегия.

**Класс 1В** - ниже-шейный отдел, трицепс 4-5 баллов, сила сгибателей и разгибателей пальцев рук менее 3 баллов;

**Класс 1С** - ниже-шейный и D1 сегмент грудного отдела, сила сгибателей и разгибателей пальцев рук 4-5 баллов по ММТ;

**Класс 2** - грудной отдел (с D2 по D5 сегмента включительно), больной не может удерживать равновесие сидя;

**Класс 3** - грудной отдел (с D6 по D10 сегмента включительно), больной способен удерживать равновесие сидя;

**Класс 4** - грудной (D11-D12) и поясничный (L1-L3) отделы, четырехглавые мышцы не функционируют;

**Класс 5** - пояснично-крестцовый (L3-S2) отдел, сила четырехглавых мышц 3 и более баллов по ММТ;

**Класс 6** - крестцовый (с S2 сегмента книзу) отдел.

Наличие и степень выраженности двигательных нарушений:

- тетрапарез - выраженный, умеренно выраженный, легкий;
- верхний парапарез - выраженный, умеренно выраженный, легкий;
- нижний парапарез - выраженный, умеренно выраженный, легкий;
- другой синдром.

Наличие и степень выраженности тазовых нарушений:

- физиологические отправления не контролирует;

b) относительный контроль за физиологическими отправлениями (ограничено по времени в пределах 20-30 минут);

с) физиологические отправления контролирует.

Наличие и степень выраженности трофических нарушений:

a) имеется раневая поверхность с отделяемым;

b) нет нарушений трофики.

**Пример заключения:** Класс 3, нижняя параплегия, физиологические отправления не контролирует; или класс 6, легкий парапарез, относительный контроль за физиологическими отправлениями; или класс 1С, умеренно выраженный тетрапарез, относительный контроль за физиологическими отправлениями.

**Рекомендовать:** силовые, скоростные, на выносливость, водные, интеллектуальные виды спорта или общеразвивающие занятия в полном объеме, ограничено или исключаются (решается врачом).

Таким образом, цель медицинского освидетельствования - дать объективную оценку соматического и физического состояния инвалида, определить спортивный класс, возможные виды спорта и режим тренировочных занятий. С этой целью необходимо провести клиническое и доступное инструментальное исследование. При сборе анамнеза необходимо уточнить уровень поражения спинного мозга, механизм травмы (падение с высоты, прямой удар в спину, травматическое сгибание, ранение и др.), заболевания, объем оперативной помощи и другие детали госпитального этапа реабилитации исследуемого. При осмотре больного необходимо обратить внимание на положение паретичных конечностей, их объем, тургор кожи, состояние мышц и их тонус, отметить патологические изменения в костях и суставах конечностей (увеличение в размерах, деформацию, извращенную подвижность, наличие тканевого дефекта (трещины, язвы, пролежни с заинтересованностью подлежащих костных образований и т.д.).

Крайне осторожным следует быть с рекомендацией спортивных дисциплин, (жим штанги, армреслинг), где высока нагрузка на связочный аппарат и кости конечностей. Само повреждение центральной нервной системы и особенно длительная иммобилизация оказывают ряд неблагоприятных воздействий. Отсутствие произвольных движений и гравитационных раздражений приводит к разряжению костной ткани, что может явиться причиной патологических переломов костей после даже незначительных усилий.

Исход медицинской и социальной реабилитации спортсмена-инвалида и его будущих результатов зависит от правильной оценки его исходного состояния. При таком подходе на диагностику возлагается:

1. Изучение психо-эмоциональной сферы спортсмена-инвалида с целью создания адекватных условий для скорейшего выхода пациента из болезненного состояния и выработки предпосылок к систематическим занятиям лечебной физкультурой и спортом.

2. Оценка степени выраженности двигательных нарушений. Определение степени физической адаптации. Изучение компенсации основных двигательных функций (сидения, стояния, ходьбы, захвата, удержания и перемещения предмета рукой).

3.  
чивас  
- при  
мочес  
сивно  
- при  
опред  
ствие б  
проце  
- при  
сторо  
опасн

4.

По  
изуча  
вень сс  
сти, а  
мероп  
- проф  
вах, гр  
тичных  
- обуч  
лесооб  
ков сам  
- созда  
течени  
тах, а т  
Ана  
задачи  
витель  
лишь по  
да и да  
вать ре  
Итак  
тельная  
вая и со  
Оцен  
предста  
личие не  
органов  
спорта.  
ные нап  
спортс

Общая  
Человек  
жаждо  
потому  
вами зд  
но и для

3. Выявление лимитирующих факторов, препятствующих или ограничивающих выбор вида спорта и интенсивность тренировочных занятий:

- при тазовых расстройствах оценка сохранности контроля за актами мочеиспускания и дефекации, определение вида спорта, объем и интенсивность тренировочного процесса;
- при нарушении трофики тканей (наличие трофических язв, пролежней) определение вида спорта, в которых спортсмен может принимать участие без ущерба для здоровья, объем и интенсивность тренировочного процесса;
- при наличии контрактур, деформаций, патологических установок со стороны опорно-двигательного аппарата, возможность участия в безопасных видах спорта, особенности тренировочных занятий.

#### 4. Выбор вида спорта.

Помимо основных задач, отражающих степень компенсации инвалида, изучаются вспомогательные задачи: оценка бытовой зависимости, уровень социальной адаптации, мотивация к трудовой и спортивной деятельности, а также вырабатывается комплекс лечебно-оздоровительных мероприятий по:

- профилактике мышечных атрофий, образования контрактур в суставах, предотвращению деформаций, патологических установок в паретичных конечностях;
- обучению различным видам бытовой деятельности, усвоению ряда целесообразных замещающих движений, выработке простейших навыков самообслуживания;
- созданию благоприятных условий по нормализации нарушенного обмена, течения реституционно-регенеративных процессов в пораженных сегментах, а также мероприятиям по улучшению функций тазовых органов.

Анализируя условно разделенные на основные и вспомогательные задачи, можно выделить задачи исследовательского и лечебно-оздоровительного характера. Это не противоречит общему направлению, а лишь подчеркивает значимость первичной оценки возможностей инвалида и дает возможность строить адекватную программу и прогнозировать результаты спортивно-оздоровительной работы.

Итак, исследованию подлежат: психоэмоциональная сфера, двигательная активность, состояние трофики тканей и тазовых органов, бытовая и социальная адаптация.

Оценка проводится по формализованным тестам, дающим реальное представление о пациенте и обладает достаточной объективностью. Наличие информации о состоянии компенсации трофики тканей и тазовых органов позволит избежать ошибки при выборе комплекса ЛГ и вида спорта. Задачи лечебно-оздоровительного характера указывают основные направления в работе методиста или для самостоятельных занятий спортсмена-инвалида.

#### Общая адаптация исследуемого

Человек, обладающий хорошим самочувствием, трудоспособностью и жаждой жизни, обычно считает себя абсолютно здоровым и счастливым потому, что живет без приговора диагноза и подчас не обладает резервами здоровья, которые необходимы не только для борьбы с болезнью, но и для преодоления осложнений в бытовых ситуациях.



Сам факт длительного пребывания на больничной койке угнетающе действует на пострадавшего. В случаях травмы позвоночника добавляется непривычная скованность в действиях, отчасти связанная с фиксацией места травмы и, пожалуй, главное - невозможностью больным выполнить самостоятельно привычные движения. Усугубляет состояние утрата чувствительности ниже уровня травмы, возникновение неконтролируемых актов мочеиспускания и дефекации и, как следствие, вынужденная необходимость терпеть уход, как за малым ребенком. Внутренний протест и беспомощность изматывают оказавшегося в беде человека. Все это существенно влияет на психоэмоциональную сферу.

Реакция личности на болезнь может быть адекватной или носить патологический характер и проявляться в виде психогенных невротических тревожно-депрессивных реакций.

Возможные варианты отношения личности к болезни:

- 1 - эйфорически-анозогнозический тип реакции личности на болезнь (отрицание больным факта болезни, недооценка своего состояния и, как следствие, отказ от обследования и лечения);
- 2 - истерический тип реакции личности на болезнь (болезнь оценивается с преувеличением, «живут» болезнью, одевая ее в ореол необычности, исключительности и своего особого неповторимого мученичества);
- 3 - ипохондрический тип реакции личности на болезнь (менее представлены тревога и сомнения, а больше убеждение в наличии болезни, осложнения);
- 4 - психостенический тип реакции личности на болезнь (больной полон тревоги, страхов, убежден в худшем исходе болезни, ждет тяжелых последствий);
- 5 - астено-депрессивный тип реакции личности на болезнь (наблюдается эмоциональная неустойчивость, ослабление побуждения к деятельности, ощущение разбитости и подавленности, удрученности, тревожности);
- 6 - адекватная реакция личности на болезнь. Характерны целеустремленность и оптимизм.

Если первые два типа нуждаются в лечении у специалиста, то ипохондрический и астено-депрессивный типы нуждаются в привлечении к спортивно-оздоровительной работе. Последняя группа, при благополучии со стороны внутренних органов, должна составить потенциальных спортсменов.

Социально-бытовая адаптация больного:

- 1 - полная социальная и бытовая зависимость. Нуждается в постоянном постороннем уходе;
- 2 - бытовая и социальная зависимость. Возможна избирательная интеллектуальная консультативная трудовая деятельность;
- 3 - частичная бытовая и социальная зависимость. Возможна производственная деятельность надомным способом;
- 4 - частичная социальная зависимость. Возможна ограниченная производственная деятельность на производстве. Бытовая независимость;
- 5 - ограничений в производственной, бытовой деятельности нет. Социально независим.

#### Оценка физических данных исследуемого

От того, насколько точным будет объективный статус спортсмена-инвалида и его резервов, верным окажется индивидуально подобранный режим двигательной активности, построен тренировочный процесс, и в ко-

нечном ит  
питации, а  
ределяетс  
выполнени  
таких функ  
нос предм

ПРИМЕРН  
ЛЕЕ ЗНАЧ  
НИКА И

ИССЛЕДУ  
СУСТАВ  
ПЛЕЧЕВОЙ

ЛОКТЕВОЙ

ЛУЧЕЗАПЯ

ПАЛЬЦЫ К

ТАЗОБЕДР

КОЛЕННЫЙ

ГОЛЕНОСТ

ПАЛЬЦЫ С

ГРУДНОЙ И  
ОТДЕЛ ПОЗ

нечном итоге отразится на результатах социальной и физической реабилитации, а также спортивных достижениях. В процессе обследования определяется объем пассивных и произвольных движений, возможность выполнения привычных двигательных навыков в положении лежа, а также таких функций как сидение, стояние, ходьба, захват, удержание и перенос предмета рукой.

**ПРИМЕРНАЯ СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ДВИЖЕНИЙ В НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ СУСТАВАХ КОНЕЧНОСТЕЙ, СЕГМЕНТАХ ПОЗВОНОЧНИКА И МАКСИМАЛЬНО РАЗВИВАЕМОЕ УСИЛИЕ ТЕСТИРУЕМЫХ ДВИЖЕНИЙ В НОРМЕ**

ИССЛЕДУЕМЫЙ СУСТАВ	тестируемое движение	амплитуда в градусах	развиваемое усилие в баллах
ПЛЕЧЕВОЙ:	сгибание	180	5
	разгибание	60	5
	отведение	180	5
	приведение	0	5
	нар. ротация	90	5
	вн. ротация	80	5
ЛОКТЕВОЙ:	сгибание	до 160	5
	разгибание	0	5
	нар. ротация	90	5
	вн. ротация	90	5
ЛУЧЕЗАПЯСТНЫЙ:	сгибание	до 80	5
	разгибание	до 90	5
	отведение	до 25	5
	приведение	до 50	5
ПАЛЬЦЫ КИСТЕЙ:	сгибание	90-100	3
	разгибание	0	3
ТАЗОБЕДРЕННЫЙ:	сгибание	до 150	5
	разгибание	до 25	5
	отведение	до 40	5
	приведение	до 50	5
	вн. ротация	до 55	5
	нар. ротация	до 55	5
КОЛЕННЫЙ:	сгибание	до 150	5
	разгибание	0	5
ГОЛЕНОСТОПНЫЙ:	сгибание	до 55	5
	разгибание	до 25	5
	супинация	до 35	5
	пронация	до 25	5
ПАЛЬЦЫ СТОП:	сгибание	90-100	3
	разгибание	0	3
ГРУДНОЙ И ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА:	сгибание	до 80	5
	разгибание	0	5
	наклоны влево	до 50	5
	наклоны вправо	до 50	5

После исследования объема пассивных движений в суставах конечностей и сегментов позвоночника проводится исследование двигательной активности в пораженных сегментах. Оценке подлежат все мышечные группы конечностей и туловища, по методике мануального мышечного тестирования (ММТ).

#### **Методика исследования мышечной силы (мануальное мышечное тестирование - ММТ)**

Мануальное мышечное тестирование является методом определения степени мышечной слабости, полученной в результате заболевания, повреждения либо других причин. Для оценки этого важного параметра физического состояния исследуемого в практической медицине наиболее применим мышечный тест Ловетта, введенного в практику профессором ортопедической хирургии Гарвардского университета R.Lovett, в начале настоящего столетия. Основное преимущество данной методики - ее простота. Методика исследования допускает некоторую произвольность трактовки. Оценка результатов в существующих единицах измерения лишает ее качества сравнительного (инструментального) метода исследования, однако и в настоящее время, несмотря на бурное развитие достаточно точной техники в медицине и внедрение современных электродиагностической и тензодинамометрических методов оценки состояния мускулатуры, мануальное мышечное тестирование не потеряло своего значения в клинике и практической деятельности врача. ММТ дает системную и полную информацию не только о вероятной существующей мышечной слабости, но также и о функции мышц при движении, о патологических отклонениях в движении и о способах их распознавания. Мануальное мышечное тестирование и подобные ему тесты, занимают определенное место в диагностике слабости и функции мышц и является ценным дополнением к электродиагностическому и электромиографическому методам исследования.

Цель методики - получить сведения о силе определенной мышцы или мышечной группы при их активном сокращении и об участии мышц при совершении определенного движения. Оценка полученных результатов отражает возможность больного произвести волевое сокращение исследуемых мышц и осуществить заданное движение.

При выполнении методики исследования мышечной силы необходимо помнить, что для каждой мышцы или мышечной группы существует специфическое движение, названное тестовым движением, причем это движение выполняется с точно определенного исходного положения (тестовая позиция). По характеру выполнения тестового движения, по сопротивлению, которое при этом преодолевается, можно судить о силе и функциональных возможностях исследуемых мышц.

Исходное положение (тестовая позиция) - является одним из основных условий успешного выполнения методики, а правильный выбор обеспечивает условия для изолированного выполнения тестируемого движения. Исследователь должен обучить обследуемого правильному выполнению движения, совершив пассивное движение в требуемом направлении. Для правильной оценки состояния тестируемых мышц необходимо зафиксировать неподвижно одно из мест их прикрепления (лучше проксимальный отдел). Особенно важен выбор исходного положения при

значит  
урдаст  
быть у  
группы  
Сле  
товое  
шечной  
и связ  
вой син  
Сло  
мой ча  
одним  
го тест  
ответст  
функци  
ности м  
Вып  
слабая с  
При  
жения,  
поверхн

степень  
(баллы)

0

1

2

3

4

5

Необ  
в качестве  
гигабелей  
не мышеч  
решающи  
суставов

значительных двигательных расстройств, когда тестовые движения удается выявить лишь в условиях разгрузки. Укладка больного должна быть удобной, чтобы масса тела не оказывала давления на работающие группы мышц.

Следует помнить, что в ряде случаев, невозможность выполнить тестовое движение в полном объеме может быть связано не только с мышечной слабостью, но с механическим препятствием (укорочение мышц и связок, фиброз капсулы, деформация суставных поверхностей, болевой синдром и пр.).

Способность тестируемых мышц осуществить движение исследуемой части тела против силы тяжести в полном объеме, принято считать одним из главных критериев при оценке методом мануально-мышечного тестирования и расценивать как удовлетворительную степень, что соответствует - 50 % сохранившейся функции. Эта степень указывает на функциональный порог между полной утратой сократительной способности мышц и их нормальной функцией.

Выполнение тестового движения в условиях разгрузки оценивается как слабая степень и соответствует - 25-30% сохранившейся мышечной силы.

При исследовании ослабленных мышц используются облегченные положения, приемы разгрузки с применением блочной системы, скользящей поверхности, подвесов, резиновых амортизаторов, водной среды и т.д.

ТАБЛИЦА МАНУАЛЬНО-МЫШЕЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

степень (баллы)	Оценка двигательной возможности	соотношение силы поражен. и здоров. мышц (в %)
0	Нет признаков напряжения при попытке произвольного движения	0
1	Ощущение напряжения мышц при попытке произвольного движения	10
2	Движение в полном объеме в условиях разгрузки	25-30
3	Движение в полном объеме при действии силы тяжести исследуемой части тела	50
4	Движение в полном объеме при действии силы тяжести исследуемой части тела и умеренном противодействии	75
5	Движение в полном объеме при действии силы тяжести исследуемой части тела с максимальным противодействием	100

Необходимо помнить, что гравитацию не всегда можно использовать в качестве критерия всех мышц тела человека. Так, для сгибателей и разгибателей пальцев рук, решающим фактором в оценке функции является не мышечная сила, а объем движения. Фактор гравитации не может быть решающим также при определении силы мышц лица, особенно где нет суставов и объема движения. Единственным критерием, в данном случае,

является специфическая мимика тестируемых мышц с оценкой по следующей схеме: нормальная, удовлетворительная, следы и нулевая.

Суммарный показатель мышечной активности здорового человека составляет 324 балла, в том числе:

- верхних конечностей = 152 (76/76) балла;
- нижних конечностей = 136 (66/66) баллов;
- мышц туловища = 40 (20/20) баллов.

В результате мануально-мышечного тестирования устанавливается степень выпадения в двигательной сфере, если таковые имеются, по следующему принципу:

- моноплегия (паралич) или монопарез одной из конечностей;
- параплегия или парапарез нижних конечностей;
- верхний парапарез, параплегия нижних конечностей;
- гемипарез левых или правых конечностей;
- тетрапарез верхних и нижних конечностей.

#### Объяснения к терминологии:

**Плегия (паралич)** - утрата произвольных движений в исследуемом сегменте, конечности.

**Парез** - снижение мышечной силы в пораженных сегментах, конечности, препятствующее выполнению привычных движений или отдельных функций.

**Параплегия** - утрата (отсутствие) произвольных движений в двух конечностях (нижних или верхних).

**Гемипарез** - снижение мышечной силы в мышцах верхней и нижней конечности одной стороны.

**Парапарез** - снижение мышечной силы в двух конечностях (верхних или нижних).

**Тетраплегия** - утрата произвольных движений во все конечностях.

**Тетрапарез** - снижение мышечной силы во всех конечностях.

Парез по степени выраженности может быть выраженным, умеренно выраженным и легким. По методике мануально-мышечного тестирования при выраженном парезе мышечная слабость в пораженных сегментах превалирует над нормально функционирующими мышечными структурами (50 и более процентов) и оценивается в 2-3 балла. Умеренно выраженный парез отражает мышечную слабость в пораженных сегментах до 30% от физиологической нормы, что соответствует 3-4 баллам. Легкий парез отражает утрату мышечной силы в пораженных сегментах до 10% от физиологической нормы и оценивается до 5 баллов.

Степень выраженности двигательных нарушений влияет на выполнение испытуемым привычных двигательных функций таких как сидение, стояние, ходьба, захват и удержание предмета рукой. Так, при исследовании функции сидения предложить испытуемому сесть без помощи рук из положения лежа на спине, сидя в коляске или на стуле достать предмет с пола впереди перед ним и с наклоном в каждую из сторон без опоры другой рукой. Попытка выполнить эти тестовые задания оценивается в 1-2 балла. Выполнение этих тестов оценивается в 3 балла. Выполнение тестовых движений с противодействием оценивается по силе этого противодействия в 4-5 баллов.

При оценке функций стояния и ходьбы определить за счет чего выполняются эти функции - фиксацией суставов, опорой руками на костыли или трости, работой сгибателей и разгибателей стоп. Вышерассмотренные функции становятся крайне важными для спортсмена-инвалида в легкоатлетических видах спорта (толкание, метание и др.), так как являются основой для принятия стартовой позиции и выполнения силового движения.

Отсутствие или выраженное снижение функции захвата предмета рукой резко ограничивает выбор видов спорта, так как не гарантирует безопасность самого спортсмена и окружающих как в легкоатлетических видах, так и на воде.

Наличие неконтролируемых тазовых расстройств и трофических нарушений ставит под сомнение возможность привлечения инвалида в водных видах спорта.

Вот как выглядит формализованная информация некоторых функций у инвалида с последствиями травмы и заболеваний спинного мозга и опорно-двигательного аппарата.

#### Функция сидения:

- 1 - без опоры руками сидеть не может;
- 2 - удерживает туловище в вертикальном положении, балансируя руками. Наклоны вперед, назад, в стороны, без опоры руками (рукой) невозможны;
- 3 - сидит за счет работы мышц туловища и нижних конечностей. Наклоны вперед, назад, в стороны выполняет без помощи рук.

#### Функция стояния:

- 1-стоять без фиксации конечностей и опоры руками не может;
- 2-стоит опираясь руками на подвижную опору (костыли, трости);
- 3-стоит, без опоры руками, пытается удерживать равновесие тела с помощью стоп. Сила сгибателей и разгибателей стоп 3 балла;
- 4-стоит без опоры руками, удерживает равновесие тела с помощью стоп. Сила сгибателей и разгибателей стоп более 3-х баллов.

#### Функция ходьбы:

- 1 - основным способом передвижения является коляска;
- 2 - передвигается с фиксирующими аппаратами и опорой руками на костыли, трости;
- 3 - передвигается без фиксирующих аппаратов с опорой руками на костыли, трости;
- 4 - передвигается без фиксирующих аппаратов и без опоры руками, походка паретическая;
- 5 - походка обычная, дефектов походки нет.

#### Функция захвата и удержания предмета рукой(руками):

- 1 - захватить и удержать предмет рукой не может, захватывает двумя руками легкие крупные предметы, прижимая их к туловищу;
- 2 - в захвате и удержании предмета участвуют пальцы кисти, сила сгибателей пальцев недостаточная для захвата спортивного снаряда(до 3-х баллов);
- 3 - в захвате и удержании предмета участвуют все пальцы кисти, сила сгибателей пальцев недостаточная для силовых видов спорта (3-4 балла);

4 - функция сохранена.

Трофика тканей:

- 1 - имеется дефект ткани с отделяемым из раны различных размеров, носит характер длительно незаживающей язвы;
- 2 - поверхностные трофические язвы в стадии грануляции и эпителизации;
- 3 - нарушений целостности кожного покрова нет.

Функция тазовых органов:

- 1 - позыв к мочеиспусканию и чувство отхождения мочи отсутствует, постоянно пользуется мочеиспускателем;
- 2 - позыв сохранен, отхождение мочи и эвакуацию кишечного содержимого не контролирует;
- 3 - позыв сохранен, отведение мочи контролирует до 20-30 минут. Эвакуация кишечного содержимого контролируемая;
- 4 - акты мочеиспускания и дефекации контролируемые.

Заключение медицинского освидетельствования можно представить в виде врачебно-контрольной карты по предлагаемому образцу:

Крымский Республиканский центр «ИНВАСПОРТ»  
Врачебно-контрольная карта инвалида-спортсмена

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ год рожд. \_\_\_\_\_

Место жительства \_\_\_\_\_

Клинический диагноз \_\_\_\_\_

Антропометрические данные

вес -	кг, спирометрия	литр,	
рост -	см	АД сист. -	мм рт. ст.
динамометрия:		АД диас. -	мм рт. ст.
слева -	кг	АД пульсовое -	мм рт. ст.
справа -	кг	ЧСС (пульс) -	в мин
исследуемый сустав	результат исследований	тестируемое движение (N - в баллах)	результат исследований
пальцы кисти	сгибание	3	
	разгибание		
лучезапястный	сгибание	5	
	разгибание		
	отведение		
	приведение		
	вн. ротация		
	нар. ротация		
локтевой	сгибание	5	
	разгибание		
	вн. ротация		
	нар. ротация		

плечевой	сгибание	5
	разгибание	5
	отведение	5
	приведение	5
	вн. ротация	5
	нар. ротация	5

сумма баллов слева ИТОГО: справа

нижних конечностей

типы заключения: 0 - баллов - паралич конечности  
 30-40 баллов - выраженный парез конечности  
 45-60 баллов - умеренный парез конечности  
 60-65 баллов - лёгкий парез конечности

тазобедренный	сгибание	5
	разгибание	5
	отведение	5
	приведение	5
	вн. ротация	5
	нар. ротация	5

коленный	сгибание	5
	разгибание	5

голеностопный	сгибание	5
	разгибание	5
	отведение	5
	приведение	5
	вн. ротация	5
	нар. ротация	5

пальцы стоп	сгибание	3
	разгибание	3

сумма баллов слева ИТОГО: справа

нижних конечностей

типы заключения: 0- баллов - паралич конечности  
 30-40 баллов - выраженный парез конечности  
 45-50 баллов - умеренный парез конечности  
 55-60 баллов - лёгкий парез конечности

туловище	сгибание	5
	разгибание	5
	наклоны в стороны	10
	ротация	10

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:**

суммарный показатель мышечной активности равен \_\_\_\_\_ баллов (N=324),

в том числе:



- верхних конечностей - / = (N = 76/76 = 152) балла;
- туловища - / = (N = 20/20 = 40) баллов;
- нижних конечностей - / = (N = 66/66 = 132) балла;

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

*Спортивный класс:*

*Двигательная сфера:* тетрапарез, нижняя параплегия, нижний парапарез, другой синдром \_\_\_\_\_ (выраженный, умеренный, легкий).

*Социально-бытовая адаптация:* зависим, частично зависим, независим.

*Психологическая устойчивость:* не устойчив, лабилен, устойчив.

*Физиологические отправления:* неконтролируемые, относительный контроль, контролируемые.

*Трофика тканей:* нет нарушений, имеется раневая поверхность с отделяемым.

*Ожидаемый уровень физического состояния:* низкий, средний, высокий

$$X = \frac{700 - 3 \times \text{ЧСС}(п) - 2,5 \{ \text{АД}(д) + \frac{1}{3} \text{АД}(с) - \text{АД}(д) \} - 2,7 \times \text{возр.} + 0,28 \times \text{вес}}{350 - 2,6 \times \text{возр.} + 0,21 \times \text{рост}}$$

*Степень физической адаптации:* неудовл., удовлетв., хорошая.

Рекомендовано:

**ВИДЫ СПОРТА** в полном объеме ограничено исключается  
 силовые  
 скоростные  
 на выносливость  
 водные  
 интеллектуальные  
 общеразвивающие

## ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Электромиография (ЭМГ) - метод исследования нервно-мышечной системы посредством регистрации электрических потенциалов мышц в покое, при тоническом напряжении и произвольных движениях.

Преимуществом этого метода являются атравматичность, отсутствие риска инфекции, безболезненность, а также возможность визуального наблюдения и контроля за работой большого по объему мышечного массива.

Функциональной единицей системы движения является двигательная единица (ДЕ), в основе которой лежит единство мотонейрона и иннервируемых им мышечных волокон. Мотонейроны в спинном мозге объединяются в функциональные группы, обеспечивающие включение в действие двигательных единиц определенной мышцы или группы мышц в требуемый двигательный акт в зависимости от конкретной задачи. Четкость в организации произвольной двигательной активности осуществляется

координированным взаимодействием супраспинальных структур и спинного мозга с его периферическим отделом.

ЭМГ позволяет изучать структуру и функцию нейромоторного аппарата, центрального и периферического звена двигательного пути. Оценка производится по форме кривых колебаний, их частоте в секунду, а также по их амплитуде.

Ю.С. Юсевич (1958, 1962, 1972) выделяет 4 типа ЭМГ:

- первый тип характерен для нормальной или мало нарушенной двигательной функции. Кривая представляет собой высокочастотные колебания (50-100 в сек.) и амплитудой, при максимальном сокращении, до 1-2 мВ;

- второй тип характерен для поражения мотонейронов передних рогов спинного мозга с редкой ритмической активностью (6-50 колебаний в сек.). Этот тип подразделяется на 2а и 2б типы ЭМГ. Кривая 2а типа - это ритмические колебания потенциалов в виде частотокола - 6-20 в сек., или сочетание их с моно- и полифазными колебаниями нередко сниженной амплитуды до (50-150 мкВ), что соответствует более грубому поражению, чем при 2б-типе ЭМГ, где частота колебаний достигает 21-50 в сек., а амплитуда - 1500-2000 мкВ;

- третий тип ЭМГ отличается появлением ритмичных или неритмичных «залпов» частых колебаний высокой амплитуды в покоящихся или тонически напряженных мышцах. Этот тип характерен для различного рода супраспинальных расстройств двигательной активности (гиперкинезы, пирамидная спастичность, паркинсонический тремор и т.д.);

- четвертый тип - биоэлектрическое молчание. Отсутствие электрической активности может указывать на гибель или полную функциональную блокаду мотонейронов передних рогов.

Кроме исследования электрической активности мышц в покое, при произвольных и рефлекторных сокращениях, существуют методы исследования и регистрации электрических реакций нервов и мышц на электрическую стимуляцию.

Основными задачами стимуляционных методов диагностики являются: исследование прямой возбудимости мышц, исследование нервно-мышечной передачи, а также исследование состояния двигательных и чувствительных волокон периферических нервов.

#### **Исследование электровозбудимости мышц**

К наиболее простым методам электрофизиологического исследования нервной системы, не требующим дорогостоящей аппаратуры и оборудования, относится электродиагностика (ЭД), с помощью которой изучается ответная реакция тканей организма на воздействие импульсным и гальваническим токами.

Электродиагностика помогает установить наличие, локализацию, тяжесть поражения нерва и соответственно степень денервации или реинервации мышцы.

Для электродиагностики могут быть применены любые приборы генерирующие электрический стимул с изменяющейся длительностью стимулирующего сигнала от 0,05 м/с до 300 м/с и диапазоном частот от 1 до 100 герц, воспроизводящие гальванический ток со сменой поляр-

ности. Характер кривой импульсного электрического стимула может быть прямоугольный, пилообразный или экспоненциальный.

В основе электродиагностических методов исследования лежит принцип неодинаковой чувствительности нерва и мышцы к импульсам тока различной длительности.

При постоянной амплитуде раздражения, мышца относительно нечувствительна к импульсам очень короткой длительности, в то время как нерв, наоборот, довольно чувствителен к таким импульсам.

В ранних электродиагностических исследованиях использовались гальванический и фарадический токи.

При использовании в электродиагностике постоянного тока было обращено внимание на характер сокращения мышц при раздражении катодом и анодом, а также отмечено, что при токе постоянной величины раздражение катодом приводит к большему сокращению в момент замыкания цепи, чем во время ее размыкания.

Эти особенности нормальной реакции мышц на постоянный ток можно представить следующим образом: катодно-замыкательное сокращение > анодно-замыкательного сокращения > анодно-размыкательного сокращения > катодно-размыкательного сокращения, то есть КЗС > АЗС > АРС > КРС.

На основании этих закономерностей принято использовать катод в качестве раздражающего электрода, а реобазное отношение  $KЗС:АЗС=1,5$  как вариантом нормы. При денервации мышца становится более чувствительной к анодно-замыкательному току, а отношение  $KЗС:АЗС$  приблизится к 1,0 и даже меньше.

Отсутствие ответа на раздражение наблюдается при полной атрофии мышцы и в острой стадии спинального шока.

Для проведения электродиагностики импульсным током необходимо найти двигательную точку исследуемой мышцы. Существуют и описаны схемы двигательных точек. Индифферентный электрод (анод) устанавливается на несколько сегментов выше (в заведомо здоровой зоне), а раздражающий электрод (катод) прикладывается к коже, в зоне проекции двигательной точки. На двигательную точку наносится раздражение импульсного тока большой длительности - 300 м/с, следующих одиночными импульсами (1 имп. в сек). Постепенно увеличивая амплитуду импульсов, находим величину тока, при котором появится минимальное сокращение исследуемой мышцы. Эта наименьшая величина тока «бесконечно большой длительности», достаточная для получения минимального сокращения мышцы называется реобазой. Величина реобазы интактных мышц находится в пределах 4-8 мА. Сама величина реобазы не имеет практического значения, однако служит основой для определения кривой «сила-длительность» и хронаксии.

Для построения кривой «сила-длительность» сначала нужно определить реобазу исследуемой мышцы, нанося раздражающий сигнал (300 м/с - 1 Г) на двигательную точку и занести ее значение на графике по оси «Х», где откладываются показатели длительности импульсов в м/с. Затем, ступенчато укорачивая длительность импульса (100 м/с - 50 - 10 - 5 - 1,0 - 0,5 - 0,1 - 0,05 м/с), каждый раз находим минимальное значение тока, при котором фиксируется мышечное сокращение. Эти значения откладываются по оси «Х». Соединив все точки пересечений

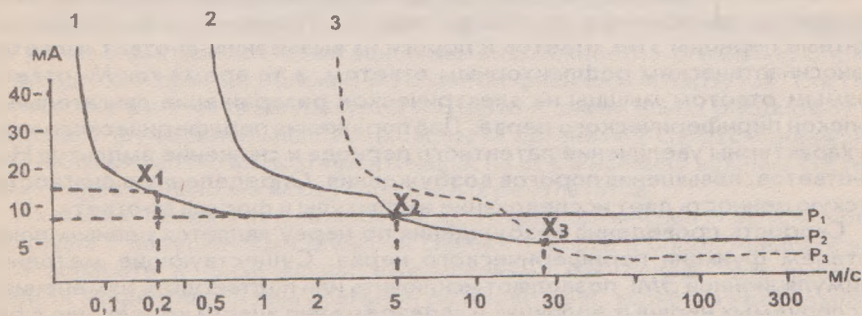
амплитудных значений и длительности импульсов получим кривую, которая в норме начинает свой подъем в левой части графика. Это связано с тем, что здоровый нервно-мышечный аппарат способен реагировать сокращением даже на сигналы с очень короткой длительностью (менее 1 м/с). При денервации мышца не чувствительна к импульсам малой длительности, поэтому в данном случае, кривая круто поднимется вверх уже в правой части графика. Если имеется частичное повреждение нерва или идет его восстановление, кривая располагается где-то между вышеописанными кривыми и может иметь один или несколько изломов, что соответствует алгебраической сумме кривых для нерва и мышцы.

#### Кривая «сила-длительность»

1 - нормальная кривая; 2 - кривая частичной денервации; 3 - кривая полной денервации.

X - хронаксия: (X<sub>1</sub> - 0,2 м/с, X<sub>2</sub> - 5 м/с, X<sub>3</sub> - 22 м/с);

P - реобазы (P<sub>1</sub>-6 мА, P<sub>2</sub>-4 мА, P<sub>3</sub>-2 мА).



Для наглядной и точной характеристики степени поражения нервно-мышечного аппарата лучше сравнивать кривые «силы-длительности» одних и тех же мышц с двух сторон. Анализируя результаты повторных исследований, можно прогнозировать течение процесса. Смещение кривой влево указывает на положительную динамику и подтверждает правильность выбранной лечебной тактики. При смещении кривой вправо — на прогрессирование процесса и необходимости внесения соответствующих изменений в лечебный комплекс.

Для определения хронаксии необходимо установить раздражающий (катод) электрод в проекции двигательной точки исследуемой мышцы, установить требуемые параметры стимулирующего сигнала (длительностью-0,05 м/с, амплитудой равной двум реобазам) и затем постепенно увеличивая длительность импульса (0,05 - 0,1 - 0,5 - 1,0 - 5 - 10 м/с и т.д.), найти ее величину, способную вызвать сокращение мышцы. В норме хронаксия менее - 1 м/с. На кривой «сила - длительность» - это место пересечения двойной реобазы и самой кривой. Хронаксия удлиняется при денервации нерва и вновь укорачивается до нормы при его регенерации.

Основные параметры в норме и патологии представлены в таблице:

параметр	норма	денервация
1. Фарадическая возбудимость	Ф(+)	Ф(-)
2. Гальваническая возбудимость	Г(+)	Г(+)
3. Реобаза	4-8 мА	< 3 мА
4. Реобазное отношение (КЗС:АЗС)	1,5	< 1,0
5. Кривая «сила- время»	влево и вверх	смещено вправо
6. Хронаксия	< 1 м/с	> 1 м/с

Обозначения: + ответ имеется; - ответ отсутствует

При ряде патологических состояний нарушается передача возбуждения по нерву, а также с нерва на мышцу. В последнем случае это может быть обусловлено нарушением образования и выделения ацетилхолина в синаптическую щель или блокадой холинорецепторов концевой пластинки мышечного волокна. С этой целью проводится стимуляционная ЭМГ.

В качестве диагностических критериев анализируют амплитуду Н- и М-ответов, измеряемых от пика до пика, соотношение их амплитуд, латентные периоды этих ответов и пороги их вызывания. Н-ответ является моносинаптическим рефлекторным ответом, в то время как М-ответ - прямым ответом мышцы на электрическое раздражение двигательных волокон периферического нерва. Для поражения периферического нерва характерны увеличение латентного периода и снижение амплитуд Н- и М-ответов, повышения порогов возбуждения. Определенную диагностическую ценность дает исследование амплитуды и формы М-ответа.

Скорость проведения возбуждения по нерву является ценным показателем функции периферического нерва. Существующие методики стимуляционной ЭМГ позволяют исключить или подтвердить изменения в исследуемых нервных волокнах и своевременно внести коррекцию в реабилитационные мероприятия.

Электромиография проводится подготовленными специалистами в кабинете функциональной диагностики, центрах реабилитации, оборудованных соответствующей ЭМГ-установкой.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА-ИНВАЛИДА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Для более полного представления о физической готовности человека необходимо иметь набор разноплановых тестов, позволяющих судить о силе и выносливости интактных мышц, общей выносливости организма, способности поддерживать режим тестирования. Помимо эргометрических и физиологических показателей, получаемых при лабораторном двигательном тестировании, о физической готовности судят также по способности обследуемых выполнять различные физические упражнения. Для практически здоровых людей существуют наборы тестов, однако, для лиц имеющих двигательные нарушения, адекватного набора тес-

тов не существует. Имеются единичные попытки адаптировать отдельные тесты для обследования данной категории инвалидов.

В литературе имеется много указаний на то, что даже при самой тяжелой патологии в организме остаются неиспользованные резервы, стимуляция которых и должна составлять основное содержание функциональной и патогенетической терапии. Актуальность проблемы обусловлена также постоянным ростом частоты этой патологии в общей структуре заболеваемости и инвалидизации.

С целью оптимизации системы диагностики у больных с поражением спинного мозга был проведен анализ существующих тестов, таблиц, других пособий, определяющих как степень нарушения, так и степень компенсации нарушенных функций, а также уровень физической и социальной адаптации.

Анализировались тесты велоэргометрии руками, отжимание от пола руками, жим штанги лежа от груди, преодоление расстояния разной сложности на колясках разных моделей, индивидуальной деятельности по самообслуживанию, семейно-бытовых и профессионально-бытовых видов деятельности и другие, в которых предлагается бальная оценка тех или иных симптомов и синдромов, отдельных функций.

Важнейший и имеющий особенно существенное практическое значение резерв составляют адаптационные возможности организма, определяющие его приспособление к условиям физических нагрузок. Систематические занятия физкультурой и спортом значительно расширяют и повышают функциональные возможности организма спортсмена-инвалида, положительно влияют практически на все жизненно важные системы и следовательно, на исход спортивных результатов.

Изучение и анализ возможностей адаптации организма спортсменов-инвалидов с нарушениями функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата к физическим напряжениям, как основы для выбора средств эффективной двигательной реабилитации, является неотъемлемой частью правильного построения тренировочного процесса в целом.

Анализ литературных данных позволяет рассматривать инвалидный спорт в качестве частного случая адаптации организма спортсмена-инвалида с нарушением опорно-двигательного аппарата к новым условиям существования.

Известно, что адаптация - приспособление строения и функции организма к условиям существования - представляет процесс формирования признаков и свойств, которые способствуют оптимизации существования организма в конкретных условиях обитания. По мнению академика Ю.П.Лисицина, здоровье во многом зависит от состояния оптимальной адаптации, вернее, измененной адаптации или адаптации через болезнь.

Следует иметь в виду, что генетическая программа предусматривает не только заранее сформировавшуюся адаптацию, но и возможность ее реализации под влиянием среды, а это, как раз, и обеспечивает реализацию адаптационных реакций, являющихся жизненно необходимыми.

Заболевание или травма позвоночника и спинного мозга, травма и заболевание нижних конечностей, их полная или частичная ампутация коренным образом нарушают равновесное состояние в системе «организм-среда» и создают необходимые предпосылки для формирования за счет резервных возможностей организма принципиально новых адап-

тационно-приспособительных реакций. При этом адаптационные реакции четко согласуются и проявляются особенностями клинического течения. Существенно, что многие из процессов адаптации, протекающие с физическим напряжением, возможным истощением и определенными нарушениями, при рационально-оптимальных режимах, могут вызывать тренирующие, восстанавливающие и совершенствующие здоровье эффекты.

Ведущим принципом построения тренировочного режима спортсменам с нарушением опорно-двигательного аппарата является активация лечебно-реабилитационных процессов методами активного отдыха и целенаправленной тренировки функциональных систем организма. Выбор средств и методов определяется не только адаптивными возможностями организма, его индивидуальными особенностями, но и конкретными реабилитационными задачами, обеспечивающими специальными физическими упражнениями и тренировками. В режиме двигательной активности инвалидов с травмами и заболеваниями спинного мозга, опорно-двигательного аппарата различные формы лечебной гимнастики, физические упражнения по праву занимают ведущее место.

Общепринятыми считаются щадящий, щадяще-тренирующий и тренирующий режимы, которые включают в себя весь комплекс двигательной активности инвалида с данной патологией на протяжении дня.

Двигательные нагрузки, особенно при занятиях физической культурой и спортом, спортсменами-инвалидами не должны быть в своей совокупности запредельными, чтобы не вызывать адаптационного срыва, но и не быть минимальными, так как в противном случае не достигается тренирующий эффект.

Таким образом, от правильного выбора оптимального режима двигательной активности зависит, в конечном итоге, успех выполнения поставленной задачи.

Показатели, характеризующие состояние сердечно-сосудистой системы, интегрально и с высокой степенью достоверности отражают адаптационные реакции целостного организма. Оценив простыми и доступными методами состояние сердечно-сосудистой системы (например, определив частоту сердечных сокращений и артериальное давление) можно с учетом индивидуальных особенностей подойти к назначению режима двигательной активности.

До настоящего времени отсутствуют надежные способы оценки адаптационного резерва и общей физической работоспособности у данной категории инвалидов. С другой стороны, нет научного обоснования выбора и назначения режимов двигательной активности, что не позволяет предложить интегральные показатели, позволяющие ориентироваться в отношении построения тренировочного процесса спортсменов-инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата и функций спинного мозга.

Следовательно, весь уровень развития инвалидного спорта и физической культуры среди этих лиц ставят задачу разработки способов оценки адаптации к физическим нагрузкам, научно обоснованного выбора режимов двигательной активности, требует надежных критериев оценки эффективности проводимых реабилитационных мероприятий.

Двигательная активность принадлежит к числу факторов, определяющих уровень обменных процессов в организме, состояние нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Физическая активность находится в тесной взаимосвязи с тремя слагаемыми здоровья: физическим, психическим и социальным. Специальными исследованиями установлена тесная зависимость между регуляцией функций организма, его энергетикой и деятельностью скелетных мышц.

Для нормального развития и функционирования организма необходим определенный диапазон двигательной активности. Этот диапазон ограничивает минимальный, максимальный и оптимальный уровни двигательной активности. Минимальный уровень позволяет поддерживать гомеостаз в диапазоне физиологической регуляции функций организма. Оптимальный - позволяет расширить резервные возможности организма, получив при этом эффект тренировки. Максимальный уровень может привести к переутомлению, перетренировке и снижению работоспособности.

Таким образом, в настоящее время, не вызывает сомнений наличие тесной связи между физической работоспособностью, состоянием здоровья и резервными возможностями организма. Точное определение физического состояния человека возможно путем оценки переносимости дозированных физических нагрузок или сравнительного изучения функции транспорта кислорода в покое и во время выполнения нагрузки. Этим требованиям отвечают ряд эргометров, среди которых наиболее распространены ступенчатый (ступеньки определенной высоты), велоэргометр (прибор, имитирующий езду на велосипеде, с меняющимся сопротивлением при вращении педалей), тредмилл (прибор, навязывающий движение, ходьбу или бег с заданной скоростью и углом подъема). Однако, наличие патологии со стороны опорно-двигательного аппарата человека, резко ограничивают применение их для определения физической работоспособности и степени физической адаптации организма особенно у инвалидов, сидящих в инвалидной коляске.

Учитывая, что заболевания спинного мозга и его травматизация, нарушения функций опорно-двигательного аппарата, приводящие к инвалидизации человека, приводят к вынужденной длительной гипокинезии, что в свою очередь, является пусковым механизмом в развитии специфических осложнений, не связанных с основным заболеванием. Вот почему задача оценки степени физической адаптации организма спортсмена-инвалида с нарушением опорно-двигательного аппарата является крайне актуальной, так как без такой оценки не представляется возможным научно обоснованный подход к построению тренировочных занятий.

#### **Метод ручной велоэргометрии**

Выбор этого метода основывается на следующих соображениях. Известные функциональные пробы, используемые для определения физической работоспособности и адаптации организма к физическим нагрузкам у лиц со спинальными повреждениями неприемлимы, так как они ориентированы на выполнение работы ногами (велоэргометры, ступеньки, тредбаны и т.д.). Использование ручной велоэргометрии также сопряжено с целым рядом технических неудобств, непредусмотренных в серийной аппаратуре, которые не позволяют изменить угол подачи ру-



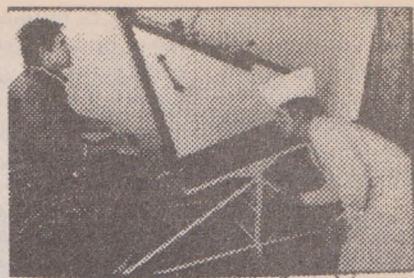


Рис. 1

кояток велоэргометра испытуемому, сидящему в инвалидной коляске, в зависимости от высоты туловища и длины рук. Рукоятки велоэргометра не имеют фиксатора кистей рук при их слабом захвате. Исходя из этого одной из задач, стоящих перед нами, было создание аппаратно-приборного комплекса и разработка методики определения общей физической работоспособности с графической регистрацией частоты сердечных сокращений в процессе проведения пробы у спортсменов с нарушениями функций спинного мозга и лиц, с нарушением опорно-двигательного аппарата, не имеющих возможности проводить педалирование нижними конечностями. Необходимость разработки методики определения общей физической работоспособности с помощью велоэргометра, приспособленного для выполнения нагрузок руками (рис. 1), диктовалась еще и тем, что основным способом передвижения указанного континента инвалидов является кресло-каталка, в различных ее модификациях, которая приводится в движение руками. Данный циклический вид локомоции является специфическим для этих лиц, что обеспечивает наиболее диагностическую ценность тесту, т.к. приближает его к естественным условиям передвижения.

Ручную велоэргометрию проводили на отечественном велоэргометре ВЭ-02 с использованием специально сконструированной нами станины. Велоэргометр устанавливается на станину с редуктором у ее основания, при помощи которого можно подавать рукоятки велоэргометра испытуемому, сидящему в коляске, под необходимым углом в зависимости от длины рук спортсмена и высоты туловища. При плохом захвате

кистями рукояток велоэргометра применялся специальный кожаный фиксатор, напоминающий дуплекс педали спортивного велосипеда.

При отработке методики велоэргометрии руками необходимо было решить три задачи:

- определить оптимальную частоту педалирования руками;
- выбрать адекватный уровень нагрузки в диапазоне (PWC 150-170);
- установить время выполнения нагрузок, при котором достигается устойчивое состояние частоты сердечных сокращений.

Установлено, что наиболее удобной частотой педалирования руками является частота 60 об/мин. Предлагаемая нами нагрузка PWC 150 для подавляющего большинства спортсменов с нарушениями функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата является оптимальной, так как характеризует особенности функционирования кардиореспираторной системы у них. Выбранный показатель PWC 150 предполагает в каждом конкретном случае индивидуальный подход при определении общей физической работоспособности.

С целью визуального наблюдения и графической регистрации ЭКГ общепринятые методы были нами видоизменены в связи с тем, что необходимо было освободить верхние конечности исследуемого спортсмена, участвующие в акте вращения рукояток велоэргометра от электродов. Для этого электроды регистратора соединяли с электродами кардиосигнализатора КС-02, электрод с правой верхней конечности был перемещен на правую височную область, грудной электрод фиксирован в пятом межреберье (отведение V5 по Вильсону), электроды на ногах имели обычную локализацию, электрод с левой руки не использовался.

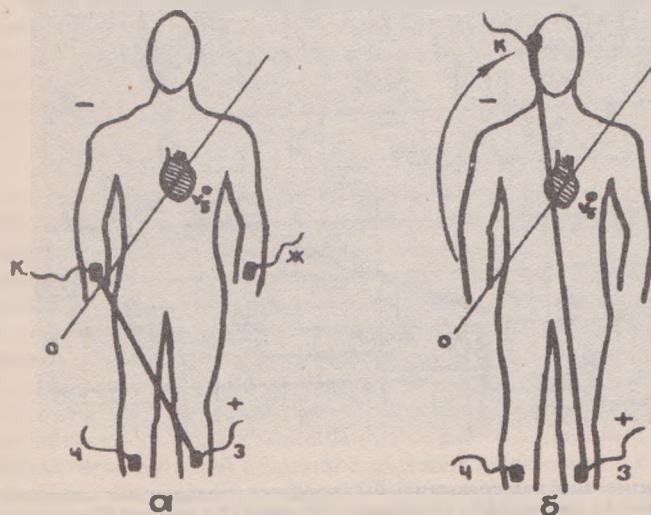


Рис. 2. Методика регистрации ЭКГ при ручной велоэргометрии: а) общепринятое наложение электродов; б) использованная в исследованиях модификация наложения электродов.

Стабильное положение головы и ног испытуемого гарантировало качество записи ЭКГ без искажений, возникающих при движении. Методика позволяла визуально наблюдать и регистрировать динамику изменений ЭКГ в наиболее информативных отведениях втором стандартном и V5.

Исследуемые спортсмены, сидящие в коляске, выполняли две стандартные физические нагрузки продолжительностью по 5 минут с интервалом между ними пять минут. Во время этого интервала анализировались особенности восстановительного периода по показателям частоты сердечных сокращений систолического и диастолического артериального давления, пульсового АД.

Для уточнения времени проведения первой и второй нагрузок и скорости вращения рукояток мы предварительно провели исследования с применением изготовленной нами электронной приставки к оксигемографу 0-36М, используемого в качестве регистрирующего прибора к кардиосигнализатору КС-02. Такие исследования позволили определить три этапа реакции сердечно-сосудистой системы в ответ на нагрузку: периоды вращивания, устойчивого состояния и восстановления после ее окончания при скорости вращения рукояток велоэргометра 60 оборотов в одну минуту. Вычерчиваемая на бумаге оксигемографа кривая - пульсотоаграмма, отображала изменения частоты сердечных сокращений при нагрузке и позволяла регистрировать все три периода, что невозможно при общепринятой методике регистрации ЭКГ.

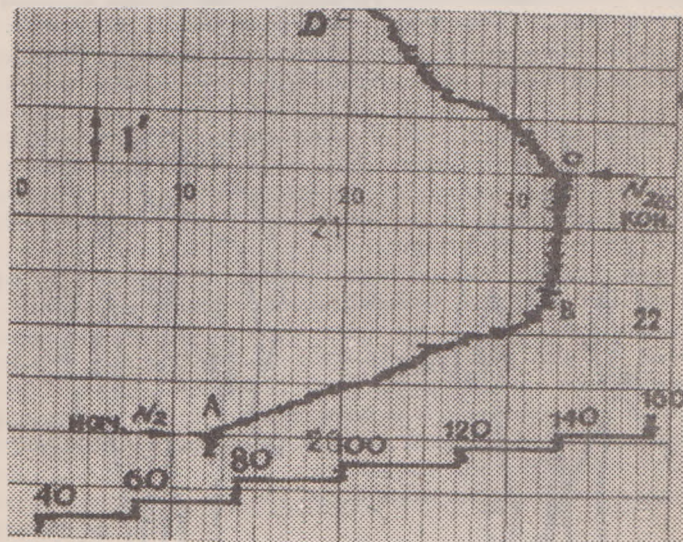


Рис. 3. Динамика изменений пульсотоаграммы в процессе проведения стандартной нагрузки: АВ-вращивание (2,5 минуты); ВС - устойчивое состояние (2,5 минуты); CD-восстановление (5 мин.)

Полученные при помощи электронной приставки пульсотохограммы показали, что при вращении рукояток со скоростью 60 оборотов одну минуту, пяти минут при обеих нагрузках определенной интенсивности достаточно для достижения устойчивого состояния сердечной деятельности. В дальнейшем мы использовали пульсотохограммы наряду с ЭКГ для оценки эффективности проводимых тренировочных занятий. Исходя из полученных данных мы рекомендуем время проведения первой и второй нагрузок ограничить пятью минутами с интервалом отдыха между ними в 5 минут.

Для получения калибровочной кривой на пульсотохограмме на вход оксигеометра 0-36М предварительно подаются сигналы меняющейся частоты ритма с электрометроном в диапазоне 40-160 ударов в одну минуту. Проекция пульсотохограммы, снимаемой с кардиосигнализатора через электронную приставку на калибровочную кривую соответствует частоте сердечных сокращений при выполнении велоэргометрического теста.

Уровень нагрузок устанавливался в зависимости от возраста, пола, веса, физической подготовленности и тренированности спортсмена-инвалида. Подбор первой эргометрической нагрузки проводился по рекомендации Комитета экспертов ВОЗ: для мужчин 300кгм/мин (50 ВТ), для женщин 150-180 кгм/мин (25-30ВТ). Вторая нагрузка подбиралась после оценки реакции сердечно-сосудистой системы на первую нагрузку эмпирически с таким расчетом, чтобы в конце второй нагрузки частота сердечных сокращений была в пределах 145-150 уд/мин.

Такая дифференциация нагрузок близка к рекомендуемой экспертами ВОЗ и соответствует современной классификации мощности физических нагрузок, используемых в физиологии труда и профессиональной ориентации. Она удобна для применения при подборе адекватных физических нагрузок в физиологии спорта для спортсменов-инвалидов с нарушением функций спинного мозга и ОДА.

Расчет PWC 150 проводился по формуле, предложенной В.Л.Карпаном с соавторами:

$$PWC\ 150 = N1 - (N2 - N1) \frac{150 - F}{F2 - F1},$$

где N1 и N2 - мощность первой и второй нагрузок в ваттах или кгм/мин; F1 и F2 - частота сердечных сокращений за первые 10 сек. окончания первой и второй нагрузок, умноженная на шесть.

Определение максимального потребления кислорода проводилось косвенным путем по номограмме, разработанной Astrand и Ryhming, которая основана на линейной зависимости между частотой пульса при определенном уровне нагрузки и величиной потребления кислорода. Номограмма позволяет при нагрузке средней интенсивности и определении PWC 150 с достаточной точностью судить о величине максимального потребления кислорода и максимальной работоспособности.

Показатели функций внешнего дыхания оценивали методом пневмотахометрии с помощью прибора ПТ-2 с использованием датчика-трубки с диафрагмой диаметром 20мм для сильного дыхания и пределом измерений 9л/сек. Показатели оценивали как отличные (6л/с и более), хорошие (4,5-6л/с), удовлетворительные (3,5-4,5л/с) и неудовлетворительные менее 3,5л/с.

#### Метод «пандус-теста»

Несмотря на то, что ручная велоэргометрия с использованием предложенных нами устройств позволяла оценивать состояние физической работоспособности данной категории спортсменов, нами продолжались поиски методики, которая была бы доступна для массового применения и не требовала бы сложной и дорогостоящей аппаратуры. Поэтому нами предложена и внедрена в клиническую практику функциональная проба с физической нагрузкой «пандус-тест» на наклонной и прямой плоскостях. Данный тест заключается в том, что спортсмен, сидящий в коляске, максимально быстро (как только может) проезжает один пролет пандуса (наклонная дорожка без ступенек) длиной 18 метров, с углом подъема 7 градусов (конструктивное сооружение здания, соединяющее этажи) или другой вариант - по прямой плоскости.

Тест проводился на трех основных типах кресел-колясок, приводимых в движение с помощью ручных ободов: P1 - коляска с мопедовскими шинами, P2 - с велосипедными шинами; P3 - коляски с шинами-гузматик.

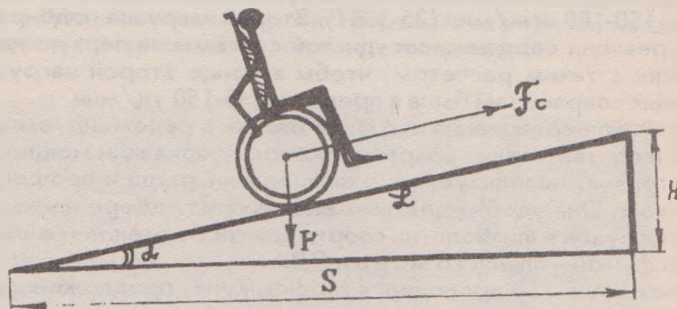


Рис. 4. Схема расчета мощности, развиваемой спортсменом на инвалидной коляске, при проезде пандуса.

Обозначения:  $F_c$  - сила, необходимая для равномерного движения на наклонной плоскости;  $\alpha$  - угол между наклонной и горизонтальной плоскостями;  $F$  - горизонтальная проекция силы  $F_c$ , т.е.  $F = F_c \times \cos \alpha$ ;  $p$  - масса спортсмена;  $P_i$  - масса коляски;  $G$  - суммарная масса спортсмена и коляски;  $H$  - высота пандуса;  $L$  - путь по наклонной плоскости;  $S$  - горизонтальная проекция  $L$ , т.е.  $S = L \times \cos \alpha$ ;  $A$  - общая работа;  $N$  - мощность, развиваемая больным за 60 сек.;  $N_y$  - удельная мощность, развиваемая спортсменом за 60 сек. на 1 кг его массы. Разлагая вектор  $F_c$  по вертикали и горизонтали, получаем:

$$A = F_c \times L = F \times S + G \times H \quad (*)$$

В наших конкретных исследованиях были измерены:  $\alpha = 7$  градусов,  $L = 18$  метрам, отсюда вычисляем:

$$S=L \times \text{Cos}\alpha=18 \times \text{Cos}7^\circ=18.0,9925=17,866;$$

$$H=L \times \text{Sin}\alpha = 18.0,1219=2,194.$$

Измерены показатели массы колясок:

P1-масса коляски с мопедовскими шинами=24 кг;

P2-масса коляски с велосипедными шинами=25 кг;

P3-масса коляски с шинами на гузматике=27 кг.

Экспериментально на пандусе определена сила, необходимая для равномерного движения вверх по пандусу разных типов колясок с различной нагрузкой. Результаты сведены в таблицу, в которой  $F_{c1}$  соответствует P1,  $F_{c2}$  - P2,  $F_{c3}$  - P3. Сила движения колясок измерялась динамометром (табл. 1).

Таблица 1.

G кг	G=60кг	G=80 кг	G =100кг
$F_c$			
$F_{c1}$	3	4	5
$F_{c2}$	3,2	4,2	5,2
$F_{c3}$	3,6	4,6	5,6

Величину выполненной спортсменом при проезде пандуса работы получаем следующим образом (табл. 2).

Таблица 2.

Таблица для определения выполненной работы спортсменом при проезде пандуса.

масса кг	масса (в кг) спортсмена	выполненная работа		
		P1	P2	P3
50		180(+Δ1,8)	198(+Δ1,8)	207(+Δ1,8)
60		207(+Δ0,9)	207(+Δ0,9)	225(+Δ0,9)
70		216(+Δ0,9)	216(+Δ1,8)	234(+Δ3,6)
80		225(+Δ0,9)	234(+Δ2,7)	270(+Δ1,8)
90		234(+Δ0,9)	261(+Δ0,9)	288(+Δ2,7)
100		243(+Δ2,7)	270(+Δ0,9)	315(+Δ0,9)
110		270(+Δ3,6)	279(+Δ3,6)	324(+Δ0,9)
120		306(+Δ1,8)	315(+Δ1,8)	333(+Δ1,8)
130		324(+Δ1,8)	333(+Δ1,8)	351(+Δ1,8)

Примечание: Δ - разница массы спортсмена и массы, указанной в первой графе.

Переписав формулу (\*) и подставив в неё вместо S и H их числовые значения, получим формулу:

$$A = F_i \times 17,866 + G \times 2,194 \quad (1)$$

Данная расчетная формула получена для пандуса длиной 18 метров и углом подъема = 7 градусов. Как и таблица 1, формула пригодна только для указанного случая. Для других пандусов формула (\*) верна, а

формула (1) - нет, так как числовые значения для различных пандусов будут различны.

Полученные формулы позволили нам рассчитать и составить таблицу выполненной работы спортсменом, сидящем в кресле-коляске при проезде по пандусу вверх (табл. 3).

Таблица 3.

A	P кг	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
A1											
A2											
A3											
	Добавки на	1 кг	массы	$\Delta =$	3,087						
		2 кг		$\Delta =$	6,174						
		3 кг		$\Delta =$	9,261						
		4 кг		$\Delta =$	12,348						
		5 кг		$\Delta =$	15,435						
		6 кг		$\Delta =$	18,522						
		7 кг		$\Delta =$	21,609						
		8 кг		$\Delta =$	24,696						
		9 кг		$\Delta =$	27,783						

Мощность (N1), развиваемая спортсменом-инвалидом на пандусе, определяется по формуле:  $N = \frac{A}{t_c} \times 60$ , где A - выполняемая работа, t - время работы в сек. Удельная мощность (N<sub>y</sub>) рассчитывается на 1 кг массы спортсмена и находится по формуле

$$N_y = \frac{N}{P} = \frac{N}{G - P_1}$$

Чтобы рассчитать работу (A) подъема коляски со спортсменом по пандусу достаточно таблицы 3.

Пример: известно, что масса коляски с гузматиком (P<sub>1</sub>=P<sub>3</sub>=27кг), масса спортсмена P=82кг. Необходимо найти выполненную работу, развиваемую мощность (общую и удельную), если спортсмен проезжает один пролет пандуса длиной 18 метров с углом подъема 7° за 22 секунды. Расчет: G=82+27=109кг. Для G=109кг и коляски типа 3 находим в таблице 3

$$A_3(110)=350,28; A_3(109)=A_3(110) - \Delta_1=350,28 - 3,09=347,19 \text{ кГм}$$

Мощность, развиваемая спортсменом за одну минуту (60 сек.), равна:

$$N = \frac{A}{t} \times 60 = \frac{347,19}{22} \times 60 = 946,88 \text{ кГм/мин}$$

Удельная мощность, развиваемая этим спортсменом, составит:

$$N_y = \frac{N}{P} = \frac{946,88}{82} = 11,55 \text{ кГм/мин}$$

Для сравнения полученных результатов при проведении ручной велоэргометрии и определения показателя PWC 150 нами был проведен регрессивный анализ, который показал достаточно тесную корреляционную связь между удельной мощностью, развиваемой спортсменом на пандусе и его общей физической работоспособностью, оцениваемой по показателю PWC 150. Для достоверности проводимых сравнений нами

отбирались данные только тех спортсменов-инвалидов, которые не «ленились», не «щадили» себя при проезде одного пролета пандуса за что получали символический приз, т.е. в данных исследованиях присутствовал соревновательный фактор. Кроме того, принималась во внимание близость дат проведения тестов-сравнений. В большинстве случаев (87%) эти исследования проводились в один и тот же день с перерывом между ними не более 3-х часов.

Из проведенных 240 наблюдений над 120 спортсменами с нарушениями функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата по тестам PWC 150 и «пандус-тесту» нами отобраны 217 наблюдений, по которым получены зависимости:

$$PWC\ 150 = f(Ny) \text{ и } PWC\ 150y = f(Ny)$$

Эти зависимости имеют вид:  $Y = AX^b$ , где  $Y$  - PWC 150,  $X$  -  $Ny$ . Зависимость  $PWC\ 150 = 26,43 \times Ny^{1,0378}$ ; при этом коэффициент корреляции  $r=0,986$ , что подтверждает высокую функциональную связь между PWC 150, полученной при помощи велоэргометрии руками и мощностью, выполненной этим же спортсменом при проезде пандуса  $Ny$ . Зависимость  $PWC\ 150 = 0,5448 \times Ny^{0,9087}$ , коэффициент корреляции при этом  $r=0,84$ , что подтверждает тесную связь между PWC 150 и  $Ny$ .

Таким образом, исходя из вышеизложенных расчетов, выполненных при помощи ЭВМ, можно сделать вывод о том, что методики велоэргометрии руками и «пандус-тест» взаимозаменяемы.

Анализируя в формулах показатель степени при  $Ny$  получаем, что он приблизительно равен 1. Это позволяет использовать для экспресс оценки PWC 150 и PWC 150y формулы.

$$PWC\ 150 = 26,4Ny; \quad PWC\ 150y = 0,54Ny.$$

Нами определены при выполнении велоэргометрических исследований три степени общей физической работоспособности для спортсменов-инвалидов с нарушениями функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата: низкая - до 250 кгм/мин, средняя - 250-450 кгм/мин, высокая - более 400 кгм/мин. Отсюда следует, что при выполнении «пандус-теста» общая физическая работоспособность находится в пределах  $Ny$ : низкая до 8,7кгм/мин, средняя-8,7-13,7кгм/мин, высокая - более 13,7кгм/мин. У спортсменов-инвалидов, постоянно занимающихся легкой атлетикой (гонки на колясках) с работой на выносливость, эти показатели могут быть гораздо выше и требуют специальных исследований.

Таким образом, для определения мощности, развиваемой спортсменом на пандусе, необходима регистрация только показателей - массы спортсмена и время проезда пандуса. Все остальные показатели, полученные и рассчитанные ЭВМ, представлены в вышеописанных таблицах.

Для облегчения проведения врачебно-педагогического контроля и самоконтроля, с учетом веса спортсмена и типа коляски, также рассчитаны и составлены специальные таблицы для определения удельной мощности, развиваемой спортсменом при проезде пандуса. Представленные таблицы (А,В,С,) позволяют максимально индивидуализировать данную нагрузочную пробу на инвалидных креслах-колясках. При отсутствии пандуса пробу можно проводить на горизонтальной плоскости (корридор, асфальтированная дорожка), для чего нужно определить длину проезда и использовать те же расчетные формулы.



Таблица А.

УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (КГМ/МИН/КГ), РАЗВИВАЕМАЯ  
СПОРТСМЕНОМ НА ПАНДУСЕ ДЛИНОЙ 18 М  
С УГЛОМ НАКЛОНА 7 ГРАДУСОВ

## КОЛЯСКА С ГУЗМАТИКОМ

Вес спортсмена КГ	Время проезда пандуса в секундах												
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
50	19.9	18.6	17.5	16.6	15.7	14.9	14.2	13.6	13.0	12.4	11.9	11.5	11.0
52	19.6	18.4	17.3	16.3	15.5	14.7	14.0	13.4	12.8	12.2	11.8	11.3	10.9
54	19.3	18.1	17.0	16.1	15.3	14.5	13.8	13.2	12.6	12.1	11.6	11.1	10.7
56	19.1	17.9	16.8	15.9	15.1	14.3	13.6	13.0	12.4	11.9	11.4	11.0	10.6
58	18.8	17.7	16.6	15.7	14.9	14.1	13.5	12.8	12.3	11.8	11.3	10.9	10.5
60	18.6	17.5	16.4	15.5	14.7	14.0	13.3	12.7	12.1	11.6	11.2	10.7	10.3
62	18.4	17.3	16.3	15.3	14.5	13.8	13.2	12.6	12.0	11.5	11.1	10.6	10.2
64	18.2	17.1	16.1	15.2	14.0	13.7	13.0	12.4	11.9	11.4	10.9	10.5	10.1
66	18.1	16.9	15.9	15.0	14.3	13.5	12.9	12.3	11.8	11.3	10.8	10.4	10.0
68	17.9	16.8	15.8	14.9	14.1	13.4	12.8	12.2	11.7	11.2	10.7	10.3	9.9
70	17.7	16.6	15.6	14.8	14.0	13.3	12.7	12.1	11.6	11.1	10.6	10.2	9.8
72	17.6	16.5	15.5	14.6	13.9	13.2	12.6	12.0	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7
74	17.4	16.3	15.4	14.5	13.8	13.1	12.5	11.9	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7
76	17.3	16.2	15.3	14.4	13.7	13.0	12.4	11.8	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6
78	17.2	16.1	15.2	14.3	13.6	12.9	12.3	11.7	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5
80	17.1	16.0	15.0	14.2	13.5	12.8	12.2	11.6	11.1	10.7	10.2	9.8	9.4
82	16.9	15.9	14.9	14.1	13.4	12.7	12.1	11.5	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4
84	16.8	15.8	14.8	14.0	13.3	12.6	12.0	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3
86	16.7	15.7	14.8	13.9	13.2	12.5	11.9	11.4	10.9	10.5	10.0	9.6	9.2
88	16.6	15.6	14.7	13.9	13.1	12.5	11.9	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2
90	16.5	15.5	14.6	13.8	13.1	12.4	11.8	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1
92	16.4	15.4	14.5	13.7	13.0	12.3	11.7	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1
94	16.4	15.3	14.4	13.6	12.9	12.3	11.7	11.1	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0
96	16.3	15.3	14.4	13.6	12.8	12.2	11.6	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0
98	16.2	15.2	14.3	13.5	12.8	12.1	11.6	11.0	10.6	10.1	9.7	9.3	8.9
100	16.1	15.1	14.2	13.4	12.7	12.1	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9
102	16.0	15.0	14.2	13.4	12.7	12.0	11.5	10.9	10.5	10.0	9.6	9.2	8.8
104	16.0	15.0	14.1	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8
106	15.9	14.9	14.0	13.2	12.6	11.9	11.4	10.8	10.4	9.9	9.5	9.1	8.7
108	15.8	14.8	14.0	13.2	12.5	11.9	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7
110	15.8	14.8	13.9	13.1	12.5	11.8	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7
112	15.7	14.7	13.9	13.1	12.4	11.8	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6
114	15.7	14.7	13.8	13.0	12.4	11.7	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6
116	15.6	14.6	13.8	13.0	12.3	11.7	11.1	10.6	10.2	9.7	9.4	9.0	8.6
118	15.5	14.6	13.7	12.9	12.3	11.7	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5
120	15.5	14.5	13.7	12.9	12.2	11.6	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5

Мощность удельная: низкая - до 8,7 кгм/мин/кг,  
средняя - 8,7 - 13,7 кгм/мин/кг,  
высокая - выше 13,7 кгм/мин/кг

Таблица В.

УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (КГМ/МИН/КГ), РАЗВИВАЕМАЯ  
СПОРТСМЕНОМ НА ПАНДУСЕ ДЛИНОЙ 18 М  
С УГЛОМ НАКЛОНА 7 ГРАДУСОВ

## КОЛЯСКА С МОТОШИНАМИ

Вес спортсмена КГ	Время проезда пандуса в секундах												
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
50	10.3	17.1	16.1	15.2	14.4	13.7	13.1	12.5	11.9	11.4	11.0	10.5	10.2
52	18.0	16.9	15.9	15.0	14.2	13.5	12.9	12.3	11.8	11.3	10.8	10.4	10.0
54	17.8	16.7	15.7	14.9	14.1	13.4	12.7	12.2	11.6	11.1	10.7	10.3	9.9
56	17.6	16.5	15.6	14.7	13.9	13.2	12.6	12.0	11.5	11.0	10.6	10.2	9.8
58	17.5	16.4	15.4	14.5	13.8	13.1	12.5	11.9	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7
60	17.3	16.2	15.3	14.4	13.6	13.0	12.3	11.8	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6
62	17.1	16.1	15.1	14.3	13.5	12.8	12.2	11.7	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5
64	17.0	15.9	15.0	14.2	13.4	12.7	12.1	11.6	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4
66	16.8	15.8	14.9	14.0	13.3	12.6	12.0	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.4
68	16.7	15.7	14.7	13.9	13.2	12.5	11.9	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.3
70	16.6	15.5	14.6	13.8	13.1	12.4	11.8	11.3	10.8	10.4	9.9	9.6	9.2
72	16.5	15.4	14.5	13.7	13.0	12.3	11.8	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1
74	16.4	15.3	14.4	13.6	12.9	12.3	11.7	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.1
76	16.2	15.2	14.3	13.5	12.8	12.2	11.6	11.1	10.6	10.2	9.7	9.4	9.0
78	16.1	15.1	14.2	13.5	12.7	12.1	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0
80	16.1	15.1	14.2	13.4	12.7	12.0	11.5	10.9	10.5	10.0	9.6	9.3	8.9
82	16.0	15.0	14.1	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9
84	15.9	14.9	14.0	13.2	12.5	11.9	11.3	10.8	10.4	9.9	9.5	9.2	8.8
86	15.8	14.8	13.9	13.2	12.5	11.8	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.8
88	15.7	14.7	13.9	13.1	12.4	11.8	11.2	10.7	10.3	9.8	9.4	9.1	8.7
90	15.6	14.7	13.8	13.0	12.3	11.7	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0	8.7
92	15.6	14.6	13.7	13.0	12.3	11.7	11.1	10.6	10.2	9.7	9.3	9.0	8.7
94	15.5	14.5	13.7	12.9	12.2	11.6	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	8.9	8.6
96	15.4	14.5	13.6	12.9	12.2	11.6	11.0	10.5	10.1	9.6	9.3	8.9	8.6
98	15.4	14.4	13.6	12.8	12.1	11.5	11.0	10.5	10.0	9.6	9.2	8.9	8.5
100	15.3	14.4	13.5	12.8	12.1	11.5	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.5
102	15.3	14.3	13.5	12.7	12.0	11.4	10.9	10.4	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5
104	15.2	14.2	13.4	12.7	12.0	11.4	10.9	10.4	9.9	9.5	9.1	8.8	8.4
106	15.1	14.2	13.4	12.6	12.0	11.4	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.4
108	15.1	14.2	13.3	12.6	11.9	11.3	10.8	10.3	9.8	9.4	9.1	8.7	8.4
110	15.0	14.1	13.3	12.5	11.9	11.3	10.7	10.3	9.8	9.4	9.0	8.7	8.4
112	15.0	14.1	13.2	12.5	11.8	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0	8.7	8.3
114	14.9	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.7	10.2	9.7	9.3	9.0	8.6	8.3
116	14.9	14.0	13.2	12.4	11.8	11.2	10.6	10.2	9.7	9.3	8.9	8.6	8.3
118	14.9	13.9	13.1	12.4	11.7	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	8.9	8.6	8.3
120	14.8	13.9	13.1	13.1	12.3	11.7	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	8.5	8.2

Мощность удельная: низкая - до 8,7 кгм/мин/кг,  
средняя - 8,7-13,7 кгм/мин/кг,  
высокая - выше 13,7 кгм/мин/кг

Таблица С.

УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (КГМ/МИН/КГ), РАЗВИВАЕМАЯ  
СПОРТСМЕНОМ НА ПАНДУСЕ ДЛИНОЙ 18 М  
С УГЛОМ НАКЛОНА 7 ГРАДУСОВ

КОЛЯСКА С ВЕЛОШИНАМИ

Вес спортсмена	Время проезда пандуса в секундах												
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
50	18.8	17.6	16.6	15.7	14.8	14.1	13.4	12.8	12.3	11.8	11.3	10.9	10.4
52	18.6	17.4	16.4	15.5	14.7	13.9	13.3	12.7	12.1	11.6	11.1	10.7	10.3
54	18.3	17.2	16.2	15.3	14.5	13.7	13.1	12.5	12.0	11.5	11.0	10.6	10.2
56	18.1	17.0	16.0	15.1	14.3	13.6	12.9	12.4	11.8	11.3	10.9	10.5	10.1
58	17.9	16.8	15.8	14.9	14.1	13.4	12.8	12.2	11.7	11.2	10.8	10.3	10.0
60	17.7	16.6	15.6	14.8	14.0	13.3	12.7	12.1	11.6	11.1	10.6	10.2	9.9
62	17.6	16.5	15.5	14.6	13.9	13.2	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	10.1	9.8
64	17.4	16.3	15.3	14.5	13.7	13.0	12.4	11.9	11.3	10.9	10.4	10.0	9.7
66	17.2	16.2	15.2	14.4	13.6	12.9	12.3	11.8	11.2	10.8	10.3	9.9	9.6
68	17.1	16.0	15.1	14.2	13.5	12.8	12.2	11.7	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5
70	17.0	15.9	15.0	14.1	13.4	12.7	12.1	11.6	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4
72	16.8	15.8	14.9	14.0	13.3	12.6	12.0	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.4
74	16.7	15.7	14.7	13.9	13.2	12.5	11.9	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.3
76	16.6	15.6	14.6	13.8	13.1	12.4	11.9	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2
78	16.5	15.5	14.6	13.7	13.0	12.4	11.8	11.2	10.8	10.3	9.9	9.5	9.2
80	16.4	15.4	14.5	13.7	12.9	12.3	11.7	11.2	10.7	10.2	9.8	9.5	9.1
82	16.3	15.3	14.4	13.6	12.9	12.2	11.6	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0
84	16.2	15.2	14.3	13.5	12.8	12.1	11.6	11.0	10.6	10.1	9.7	9.3	9.0
86	16.1	15.1	14.2	13.4	12.7	12.1	11.5	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9
88	16.0	15.0	14.1	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9
90	15.9	14.9	14.1	13.3	12.6	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.9
92	15.8	14.8	13.9	13.2	12.5	11.8	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.8
94	15.8	14.8	13.9	13.2	12.5	11.8	11.3	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.8
96	15.7	14.7	13.9	13.1	12.4	11.8	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.1	8.7
98	15.6	14.7	13.8	13.0	12.4	11.7	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4	9.0	8.7
100	15.6	14.6	13.7	13.0	12.3	11.7	11.1	10.6	10.2	9.7	9.3	9.0	8.7
102	15.5	14.5	13.7	12.9	12.2	11.6	11.1	10.6	10.1	9.7	9.3	9.0	8.6
104	15.5	14.5	13.6	12.9	12.2	11.6	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.6
106	15.4	14.4	13.6	12.8	12.2	11.5	11.0	10.5	10.0	9.6	9.2	8.9	8.6
108	15.3	14.4	13.5	12.8	12.1	11.5	11.0	10.5	10.0	9.6	9.2	8.9	8.5
110	15.3	14.3	13.5	12.7	12.1	11.5	10.9	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.5
112	15.2	14.3	13.4	12.7	12.0	11.4	10.9	10.4	9.9	9.5	9.1	8.8	8.5
114	15.2	14.2	13.4	12.7	12.0	11.4	10.8	10.4	9.9	9.5	9.1	8.8	8.4
116	15.1	14.2	13.4	12.6	11.9	11.4	10.8	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.4
118	15.1	14.1	13.3	12.6	11.9	11.3	10.8	10.3	9.8	9.4	9.1	8.7	8.4
120	15.0	14.1	13.3	12.5	11.9	11.3	10.7	10.3	9.8	9.4	9.0	8.7	8.4

Мощность удельная: низкая - до 8,7 кгм/мин/кг,  
средняя - 8,7-13,7 кгм/мин/кг,  
высокая - выше 13,7 кгм/мин/кг

Исследование проводится тренером после первичного осмотра и допуска врача. Тренер должен владеть методикой тестирования и иметь все расчетные таблицы.

Проведение «пандус-теста» осуществляется следующим образом. Перед началом исследования испытуемому объясняют цель и задачи функциональной специфической для него нагрузочной пробы.

В день обследования следует воздержаться от приема медикаментозных средств, влияющих на сердечно-сосудистую и нервную системы, а также употребления спиртных и крепких стимулирующих напитков - кофе, крепкий чай и т.д. Одежда должна быть легкой, свободно пропускающей воздух и влагу и не стесняющей движений руками.

После 10-15 минутного отдыха сидя в инвалидной коляске у спортсмена измеряется на левом плече исходное артериальное давление (АД), на лучевой артерии сосчитывается пульс. Спортсмену после сигнала предлагается максимально быстро преодолеть всю длину пандуса (18 метров), время фиксируется секундомером. На финише сразу же сосчитывается пульс в первые 10 секунд первой минуты восстановительного периода и измеряется артериальное давление. Эти измерения повторяются в начале каждой последующей минуты до полного возвращения пульса и АД к исходным величинам.

По исходному функциональному состоянию инвалида-спортсмена, мощности выполненной им работы на пандусе или показателю PWC 150 при велоэргометрии руками и особенностям восстановительного периода можно с высокой степенью вероятности судить о резервных возможностях всего организма, которые оцениваются в показателях СФА. Различают три градации степени физической адаптации: хорошую, удовлетворительную и неудовлетворительную.

Хорошая степень физической адаптации (СФА) - мощность выполненной работы высокая (3 и более Вт/кг), тип сосудистой реакции рациональный, частота дыхания не превышает 25-30 в минуту, восстановительный период не превышает 5 минут.

Удовлетворительная СФА - мощность выполненной работы высокая или средняя (3-2 Вт/кг), тип реакции нормотонический или гипертонический, частота дыхания не превышает 30-35 в минуту, восстановительный период не превышает 10 минут.

Неудовлетворительная степень ФА - мощность выполненной работы средняя или низкая (1 и менее Вт/кг), определяются неадекватные реакции со стороны кардио-респираторной системы. Со стороны АД - выявляются атипичные астенические реакции (гипотоническая, дистоническая и др.). Отмечается одышка. Восстановительный период - 15 и более минут.

Интегральный показатель степени физической адаптации, рассчитываемый по пробе PWC 150 и пандус-тесту, является основанием для подбора и назначения режимов двигательной активности и построению тренировочного процесса спортсменов, основным способом передвижения которых является инвалидная коляска.

Тренирующий режим рекомендуется при хорошей СФА, щадяще-тренирующий - при удовлетворительной степени ФА и щадящий - при неудовлетворительной степени физической адаптации с последующей коррекцией их и переходом с одного двигательного режима на другой в

процессе проводимых тренировочных занятий в динамике. Такой подход к назначению указанных режимов основывается и на многочисленных физиологических исследованиях, показывающих, что под влиянием вынужденной длительной гиподинамии и развивающегося синдрома гипокинезии у данной категории инвалидов, особенно с поражением спинного мозга, необходимо учитывать эффект предварительной адаптации, зависящей от уровня приспособленности организма к условиям мышечной деятельности и общему тренировочному процессу.

В предлагаемых нами тестах строго соблюдается принцип соответствия нагрузок. Как велоэргометрический тест, так и пандус-тест связаны с нагрузками для верхних конечностей. Более того, есть основания утверждать, что разработанные нами функциональные пробы в силу имеющейся двигательной патологии (определенное «выключение» нижних конечностей) в большей мере, чем у практически здоровых людей, отражают общую работоспособность и, что особенно важно, общие адаптационные возможности приспособления организма к физическим нагрузкам. Это объясняется тем, что если у здоровых лиц возможно гораздо больше вариантов соотношения работоспособности мышц плечевого и тазового пояса, то у спортсменов, передвигающихся в инвалидных колясках, именно функция плечевого пояса определяет реальную общую работоспособность. Этим объясняется высокая корреляция (порядка 0,9) между интегральными показателями, характеризующими пробу PWC 150 и пандус-тест, изменениями частоты пульса и артериального давления у данной категории спортсменов.

Можно полагать, что существующая система оценки тренировочного процесса, основу которой составляет анализ только клинических проявлений и спортивных результатов, стала бы более объективной при включении в нее одним из ведущих показателей - степени физической адаптации организма.

Прелагаемая система индивидуального построения двигательного режима в общем процессе тренировок для спортсменов с нарушениями функций спинного мозга и опорно-двигательного аппарата позволяет повысить их общую физическую работоспособность и удерживать ее высокий и средний уровень в течение длительного времени. Это является мощным профилактическим средством в системе социальной и физической реабилитации данного контингента спортсменов и длительного пребывания их в инвалидном спорте.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Нарушение анатомической и функциональной целостности спинного мозга любой этиологии, приводит к сложному симптомокомплексу, затрагивающему в той или иной мере все функции организма как ниже, так и выше уровня поражения. Полиморфность и стойкость клинических проявлений ставит вопрос о их реабилитации в ряд важнейших медико-социальных проблем.

Последние достижения ряда фундаментальных наук и прикладных медицинских дисциплин составили базу для дальнейшего развития лечебной физкультуры как науки, включившей в себя наиболее значимые представления об организации двигательного акта человека, о функционально-структурных взаимоотношениях в опорно-двигательном аппарате, о моторно-висцеральных взаимосвязях, о биологической природе и социальной опосредованности двигательной активности человека в норме и патологии и т.д.

Таким образом, цель спортивно-оздоровительной работы - достижение стойкого оптимально-адекватного восстановления нарушенных функций человека, его адаптация в окружающей среде, привлечение к активному участию в социальной жизни с прежними или измененными в связи с болезнью, социальными функциями.

Основные направления в лечебно-оздоровительной работе предполагают:

а) двигательную реабилитацию с целью профилактики мышечных атрофий, образования контрактур в суставах, предотвращения деформаций, патологических установок в паретичных конечностях; обучение различным видам бытовой деятельности, усвоение ряда целесообразных заместительных движений, выработку простейших навыков самообслуживания; выявление новых движений, их активизация и совершенствование; совершенствование основных двигательных функций;

в) профилактику и лечение тазовых нарушений;

с) корректирующие мероприятия при некоторых последствиях и осложнениях основного заболевания, создание благоприятных условий по нормализации нарушенного обмена, течения реституционно-регенеративных процессов в пораженных сегментах и т.д.

#### **Двигательная реабилитация инвалида-спортсмена**

При составлении лечебно-оздоровительных комплексов необходимо учитывать вид и степень выраженности пареза конечностей (спастический, вялый), наличие тазовых и трофических нарушений.

Травматическое повреждение позвоночника, а также оперативное пособие, как средство стабилизации поврежденных сегментов, серьезно влияет на его опорную функцию. Вынужденная гипокинезия вызывает целый комплекс функциональных и органических изменений практически во всех органах и системах организма человека. У лиц, перенесших спинальную травму, вышеуказанные изменения будут носить более выраженный характер. Органическое поражение клеточных структур, обеспечивающих произвольную мышечную работу и вынужденная гипокинезия приводит к атрофии значительного мышечного массива. Слабость мышц спины и брюшного пресса вызывает искривление позвоночника, что в свою очередь отрицательно сказывается на функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, работу внутренних органов. Поэтому в комплекс должны быть включены разноплановые упражнения, способные оказать компенсирующее влияние. Не следует забывать о мускулатуре непораженных сегментов, так как их компенсаторное развитие является необходимой предпосылкой для обучения инвалидов различным видам бытовой деятельности и самообслуживания. Программа должна содержать много упражнений, но простых для выполнения инвалидами и

не требующих серьезной страховки. Важно внести в процесс занятий положительный психоэмоциональный фон, избегать монотонности и чрезмерного утомления. Чрезвычайно важным дополнением, а при высоком уровне поражения и ведущим элементом в комплексе, является дыхательная гимнастика, основная цель которой - нормализация вентиляции легких, улучшение газообмена, облегчение дренирования легочных воздухоносных путей, профилактика застойных явлений в легких, а также предупреждение развития необратимых морфологических изменений в легочной ткани.

Особенностью методики дыхательной гимнастики является применение специальных, главным образом, динамических и статических дыхательных упражнений, направленных на: увеличение подвижности грудной клетки и диафрагмы, вовлечение вспомогательной мускулатуры (мышц брюшного пресса, спины, верхнего плечевого пояса и др.), улучшение деятельности сердца и сосудов. Методика применения специальных дыхательных упражнений требует соблюдения нескольких основных правил: углубленное, медленное, ритмическое дыхание с удлиненным выдохом, используя диафрагмальный, реберный или смешанный тип дыхания.

Для успешного обучения различным видам дыхания (реберного, диафрагмального или смешанного) большое значение имеет правильный выбор исходного положения. В сидячем положении, с максимально согнутыми ногами, с фиксированным верхним плечевым поясом, включается главным образом реберное дыхание и происходит наиболее полная вентиляция верхних долей легких (легочных верхушек). Диафрагмальное дыхание, при котором наиболее активны нижние доли легких, лучше всего осуществляется в исходном положении - лежа. Смешанное дыхание с полной вентиляцией средних сегментов легких осуществляется в положении стоя или в положении полулежа. Кроме того, могут применяться дыхательные упражнения с противодействием.

Общеизвестно, что дыхательную гимнастику можно успешно использовать с целью регуляции нервных процессов, что достигается сознательным и произвольным регулированием ритма дыхательных движений в покое. В покое удобнее всего дышать диафрагмальным типом дыхания, при этом ритм дыхания урежается на 6-8 в минуту, что выгодно энергетически и благотворно сказывается на уравнивании нервных процессов. В случаях необходимости длительного пребывания в положении сидя следует каждые 2-3 часа «проветривать» легкие особым выдохом - 2-3 раза во время удлиненного выдоха нужно произносить «фу-фу», каждый раз сильно втягивая живот.

Для сохранения здоровья и повышения трудоспособности очень важно развивать устойчивость организма к кислородной недостаточности. Одним из способов, по утверждению специалистов, является волевая задержка дыхания при выполнении упражнений или в покое. Методически это выполняется следующим образом: сосчитайте свой пульс за 1 минуту, затем после выдоха задержите дыхание (апноэ). Полученные данные

пульса и задержки (апноэ) в сек. запишите в виде дроби:  $\frac{\text{пульс}}{\text{апноэ}}$ . Напри-

мер, пульс составил 68 в одну минуту, задержка дыхания составила 30 секунд, таким образом, показатель устойчивости организма к кисло-

родной недостаточности равен  $68:30=2,26$ . Ориентиром служит частное этой дроби, и чем меньше этот показатель, тем выше устойчивость организма к кислородной недостаточности.

Работа с суставами имеет многоцелевое назначение. Это, прежде всего, предупреждение ограничения подвижности в суставах либо разработка образовавшихся контрактур, исправление деформаций в суставах, препятствующих достижению конкретного двигательного акта, восстановление или улучшение суставно-мышечного чувства, а также создание условий нормализации мышечного тонуса и пр.

При вялом парезе начинать упражнения следует с малых периферических суставов и постепенно добавлять упражнения для крупных суставов и мышечных групп. Упражнения выполняются медленно в строго физиологических объемах и направлениях, избегая избыточной подвижности в суставе и ущемления нервно-сосудистых образований и связок в суставной щели.

При спастическом парезе упражнения выполняются плавно, медленно, проявляя осторожность в крайних отведениях разрабатываемого сегмента или всей конечности, начиная с крупных суставов и короткого рычага воздействия. В необходимых случаях с их укладкой и фиксацией.

Таким образом, на этом этапе лечебно-оздоровительная гимнастика направлена на:

1. Профилактику образования контрактур, деформаций, патологических установок в паретичных конечностях.
2. Профилактику развития трофических расстройств в тканях парализованных сегментов.
3. Лечебные мероприятия направленные на облегчение функции легких, почек, кишечника и других внутренних органов.
4. Тренировку кардиореспираторной системы.
5. Общеоздоровительные лечебные мероприятия, направленные на повышение общего тонуса организма, его защитных сил.
6. Обучение различным видам бытовой деятельности, усвоение ряда целесообразных замещающих движений, выработке простейших навыков самообслуживания.

Параллельно проводимой оздоровительной реабилитации осуществляется медикаментозная корригирующая терапия, направленная на рассасывание деструктивных тканей, ускорение регенерации нервных волокон, усиление метаболизма в денервированных мышцах, нормализацию мышечного тонуса и т.д.

Усиление компенсаторных механизмов достигается включением замещающих резервных механизмов, присущих нервной системе. Этому способствуют препараты, активизирующие нервно-психическую деятельность: ноотропы, стимуляторы энергетического обмена, аминокислоты, препараты, улучшающие синаптическую передачу и др.

Ноотропные препараты и ГАМКергические вещества ускоряют ретикулярные процессы в мозговой ткани, выступая как корректоры мозгового метаболизма, благодаря: а) активации окисления субстратов цикла Кребса; б) повышению концентрации АТФ и активации биоэнергетического метаболизма; в) усилению тормозных механизмов, медиатором которых в ЦНС является ГАМК; г) улучшению микроциркуляции за счет повышения энергетического обмена в гладкомышечных



волокон сосудистых стенок; д) нормализации фильтрационной функции гематоэнцефалического барьера, особенно в отношении глюкозы; е) стимуляции гликолиза со снижением избыточного образования молочной кислоты; ж) стимуляции передачи возбуждения в центральных нейронах; з) повышению устойчивости к гипоксии и др.

Витамины группы «В» (В1,В2,В6,В12,В15) и их коферментные аналоги (кокарбоксилаза, флавионат, пиридоксальфосфат, кобамамид), как неспецифические стимуляторы метаболизма, ускоряют реституционные процессы в нервной ткани благодаря участию: в ферментных реакциях по регуляции белкового, углеводного и опосредовано жирового обмена (В1,2,6,12,15, кокарбоксилаза, флавионат, кобамамид); в регулировании окислительно-восстановительных процессах (В2,В15); в обмене аминокислот (В6,15, флавионат, пиридоксальфосфат); в синтезе нуклеиновых кислот (В12,кобамамид); в активации анаболических реакций (кобамамид); в повышении содержания креатинфосфата и гликогена (В15).

**Аминокислоты.** В основном используются глутаминовая кислота и церебролизин как комплекс из 18 аминокислот, которые ускоряют реституционные процессы в нервной ткани благодаря участию в белковом и углеводном обмене в ткани мозга; в окислительно-восстановительных процессах в мозгу; в повышении энергообеспечения мозговых процессов; в передаче возбуждения в центральных синапсах (глутаминовая кислота, как медиатор); в синтезе ацетилхолина и АТФ; в функциональной активности миофибрил.

**Вазоактивные препараты.** Достижимое при их действии улучшение кровообращения в центральной и периферической нервной системе способствует структурно-функциональному восстановлению частично поврежденных нервных клеток и волокон благодаря усилению необходимых для этого метаболических реакций. В практике реабилитации находят наибольшее применение препараты следующих групп: улучшающие мозговое кровообращение (циннаризин, девинкан, кавинтон); сосудорасширяющие и спазмолитические (папаверин, дибазол, никетин, эуфиллин, теоникол, галидор и др.); альфа-адреноблокаторы типа дигидрированных полусинтетических алкалоидов спорыньи (редергин, редергам, сермион и др.); ангиопротекторы - пармидин (продектин); антагонисты кальция - циннаризин верапамил; вентонизирующие - трибенол (гливенол), венорутон, троксевазин и другие.

С целью повышения эффективности синаптической передачи можно применить электрофорез с антихолинэстеразными препаратами (прозерин, галантамин, дезоксипеганина гидрохлорид и др.)

После адаптации больного можно переходить к специальным лечебным комплексам, цель и направленность которых - выявление и развитие активных движений в паретичных конечностях.

Правильный выбор исходного положения, а также создание условий, облегчающих выполнению заданного или выявленного движения в суставах (в воде, в гамачке, с использованием лямок, резиновых амортизаторов, блочной системы, дозированной нагрузки и т.д.), может существенно повлиять на результаты проводимой работы.

Набор упражнений должен учитывать клинический синдром двигательных и чувствительных расстройств, тип нарушения мышечного тонуса, наличие ограничений подвижности в суставах, состояние координа-

ции, наличия чувства опоры в ногах и другие факторы способные ограничивать или облегчать лечебно-оздоровительный процесс.

Целесообразно использовать пассивные, активные и активно-пассивные упражнения, цель которых, с одной стороны: предупредить ограничение подвижности в суставах, восстановить или улучшить суставно-мышечное чувство, содействовать нормализации мышечного тонуса, с другой - выявление и развитие активных движений в пораженных сегментах.

По мере развития движений, увеличения мышечной силы, усложняются условия выполнения упражнений. Параллельно отрабатываются навыки стояния, как этапа ходьбы, с использованием поворотного стола, параллельных брусьев с фиксацией суставов с помощью коленопора, лямок, резиновых бинтов, других фиксирующих средств.

С завершением подготовительного этапа выработанные навыки используются для обучения ходьбе. Отработка шаговых движений начинается с занятий на ортстоле, затем в параллельных брусьях. Дальнейшее совершенствование навыков закрепляется специальными занятиями с использованием подвижной опоры, других средств страховки, а также упражнений и средств, оказывающих корректирующее влияние на статику и ходьбу.

Одним из основных условий для получения оптимального оздоровительного эффекта при использовании средств ЛФК является соответствие величины нагрузок функциональным возможностям организма инвалида.

Существует несколько способов регламентации нагрузок:

- по относительной мощности (в % к МПК, в % к РВС макс.);
- по числу повторений физических упражнений;
- по величине физиологических параметров (ЧСС, энергетические затраты).

Установление величины желаемых нагрузок в соответствии с общей работоспособностью описаны в методике по оценке адаптации организма к физическим нагрузкам. Продолжительность упражнений на тренажере рассчитывается по формулам (Л.Я.Иващенко, Е.А.Пирогова, 1981):

$$\text{в подготовительном периоде } t = \frac{200}{5 + 3(N - 1)}$$

$$\text{в основном периоде } t = \frac{200}{5 + 3N}, \text{ где}$$

$t$  - продолжительность занятий в минутах,  $N$  - порядковый номер УФС.

Расчет мощности нагрузки на тренажере рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{10}{A + 0,4m} \times \frac{1 + 1,4}{1 + 0,6N} \times \frac{1 + 0,8(N + 0,1)}{1 - 0,08(N + 0,1T)}, \text{ где } P - \text{ масса тела в кг,}$$

$T$  - продолжительность тренировки в неделях,  $A$  - возраст (лет),  $N$  - порядковый номер УФС. Число повторений одних и тех же упражнений, по данным различных авторов колеблется в диапазоне от 6 до 20 раз. Наиболее оптимальна кратность занятий при высоком УФС - 2-3 раза в неделю, при УФС среднем и выше среднего - 3-4, пациентам с низкими физическими возможностями и (УФС низкий и ниже среднего) более рациональны частые занятия (4-5 раз в неделю) при одновременном снижении мощности нагрузки в одном занятии.

Оценка реакции на нагрузку по величине некоторых физиологических параметров:

**А. Физиологическая реакция на нагрузку:**

- нормотонический (хорошо тренирован). Учащение пульса в пределах 50-75%, повышение систолического давления не более чем на 15-30% от исходного с уменьшением диастолического на 10-25% и увеличением пульсового давления не более чем на 50-70%.

**В. Промежуточная (гиперреактивная) реакция:**

- увеличение ЧСС на 100 и более процентов при адекватной реакции артериального давления;  
 - увеличение систолического давления на 30 и более процентов;  
 - увеличение систолического давления и ЧСС при неизменном или пониженном диастолическом давлении.

**С. Патологические реакции на нагрузку:**

- дистонический тип (с резким уменьшением диастолического артериального давления и удлинением восстановительного периода);  
 - астенический тип (сильное учащение сердечной деятельности до 120-150% при незначительных изменениях максимального артериального давления и удлинении восстановительного периода);  
 - гипертонический тип (значительное повышение максимального и особенно минимального артериального давления на 15% и более и удлинение восстановительного периода);  
 - ступенчатый тип с продолжающимся в течение восстановительного периода повышением артериального давления.

Григоренко В.Г., Глоба А.П. и др. предлагают проводить оздоровительную гимнастику с учетом уровня физического состояния инвалида со следующими параметрами физической нагрузки:

**1. В комплексах утренней гигиенической гимнастики**

Параметры физической нагрузки в комплексах УГГ	УФС		
	низкий 0,375 и менее	средний 0,526-0,675	высокий 0,826 и более
Интенсивность от max (в %)	50-60	60-70	70-80
Объем физической нагрузки (кол-во раз)	50-63	50-60	50-60
Количество повторений (попыток)	5-6	6-7	7-8
Продолжит. одного повторения (сек.)	10-15 с.	20-30	25-30
Продолжительность занятий (мин.)	30-40	30-35	20-30

**2. В комплексах коррекционных занятий**

Параметры физической нагрузки в коррекционных занятиях	УФС		
	низкий 0,375 и менее	средний 0,526-0,675	высокий 0,826 и более
Интенсивность от max (в %)	60-70	60-70	70-80
Объем физической нагрузки (кол-во раз)	60-72	60-70	60-70
Количество повторений (попыток)	6-7	7-8	8-9
Продолжит. одного повторения (сек.)	30-40	20-30	20-30
Продолжительность занятий (мин.)	30-40	30-35	25-30

### 3. В комплексах упражнений на воде

Параметры физической нагрузки упражнений на воде	УФС		
	низкий 0,375 и менее	средний 0,526-0,675	высокий 0,826 и более
Интенсивность от тах (в %)	50-60	60-70	60-80
Объем физической нагрузки (кол-во раз)	90-100	90-100	90-100
Количество повторений (попыток)	7-8	8-10	10-12
Продолжит. одного повторения (сек.)	20-30	20-30	25-30
Продолжительность занятий (мин.)	15-30	25-30	30-40

### 4. В комплексах самостоятельных занятий

Параметры физической нагрузки при самостоятельных занятиях	УФС		
	низкий 0,375 и менее	средний 0,526-0,675	высокий 0,826 и более
Интенсивность от тах (в %)	60-70	70-80	70-80
Объем физической нагрузки (кол-во раз)	40-50	60-70	70-80
Количество повторений (попыток)	4-5	5-6	5-6
Продолжит. одного повторения (сек.)	15-20	15-20	20-25
Продолжительность занятий (мин.)	15-20	25-30	30-40

В процессе восстановительного лечения, когда требуется длительное многократное повторение однотипных движений, механотерапия приобретает решающее значение.

Выполнение движений с помощью механотерапевтического аппарата, прибора, можно рассматривать как разновидность физических упражнений на снарядах. Механотерапевтические аппараты, приборы либо другие приспособления аналогичного назначения имеют целью облегчить выполнение заданного движения, избирательно направить или увеличить нагрузку на определенный сегмент, мышечную группу, изолировать либо устранить синкленезические движения.

Механотерапия показана и эффективна при: заболеваниях и состояниях, требующих механического растяжения мягких тканей вследствие их укорочения, сморщивания, рубцевания и других патологических изменений; состояниях с явлениями регидности в суставах, вследствие измененного мышечного тонуса, изменения структуры суставных поверхностей, укорочение мышц и сухожилий. Механотерапия используется для укрепления мышц, увеличения мышечной массы, повышения их выносливости.

Имеют место случаи когда либо по основному заболеванию и его осложнениям, или по сопутствующему заболеванию определяются факторы, сужающие выбор наиболее оптимальной методики лечебной физкультуры и, таким образом, уменьшающие ее эффективность и ограничивают терапевтические возможности. В этом случае может быть использована механотерапия или другие приборы с регулируемым объемом и интенсивностью воздействия.

В последнее время созданием и выпуском тренажеров разных моделей и назначения заняты многие государственные и частные предприятия ряда европейских стран. Западногерманская фирма KETTLER оснащает практически все свои приборы микрокомпьютерной техникой, обеспечивающей контроль за скоростью вращения, мощностью и временем работы, некоторых физиологических параметров занимающихся на тренажере.

Реабилитационный комплекс «Биодекс» (США), оснащенный вычислительной техникой, позволяет проводить достаточно полное автоматизированное инструментальное исследование двигательных возможностей в отдельных суставах с графической и цифровой регистрацией и визуальным наблюдением, а также возможностью сравнительного анализа. Система позволяет составлять программы двигательной реабилитации с широким диапазоном выбора дозированной нагрузки, амплитуды движений, регулируемой скорости выполнения заданного двигательного навыка. С помощью комплекса можно оценить скоростные и силовые характеристики исследуемых мышц, полноту амплитуды движений в суставах при выполнении контрольных двигательных тестов. Система позволяет зарегистрировать и измерить снижение мышечной силы, снижение или повышение мышечного тонуса, ограничение подвижности в суставах, связанное с болевым синдромом либо другими лимитирующими факторами.

Особо следует сказать о значении электростимулирующего воздействия как составной части двигательной реабилитации у больных со спинномозговой патологией. Электростимуляция флексорного и шагового рефлекса в обучении ходьбе нередко бывает пусковым механизмом, закрепленным в последующем методами лечебной физкультуры.

Для проведения электростимулирующей терапии применяются импульсные токи прямоугольной, экспоненциальной и полусинусоидальной формы с длительностью импульсов в пределах 0,1-300 мс, а также переменные синусоидальные токи частотой 2000-5000 Гц, модулированные низкими частотами в диапазоне 10-150 Гц. Используются отдельные электрические сигналы, серии импульсов, а также ритмические импульсы, чередующиеся с определенной частотой.

Характер вызываемой реакции зависит от интенсивности, формы и длительности электрических импульсов, от функционального состояния нервно-мышечного аппарата. Оптимальный стимул сокращает мышцу при минимальной мощности сигнала без раздражения и повреждения кожных покровов, находящихся под электродами.

Сила тока (или напряжения) находится в зависимости от количества и площади электродов, возбудимости нервно-мышечного аппарата и индивидуальной чувствительности больных, подвергающихся электростимуляции. При отпуске электростимулирующих процедур спинальным больным следует учитывать наличие грубых расстройств всех видов чувствительности. Диапазон амплитуды может быть весьма широк и достигать 30-70 мА (0-200В).

Частота следования эл/ст. сигнала должна соответствовать физиологическим свойствам нервно-мышечных структур и может составлять 0,5-1000 имп/сек., в зависимости от поставленной задачи (активация или угнетение объекта воздействия).

Продолжительность процедуры устанавливается индивидуально и зависит от тяжести патологического процесса, числа пораженных мышц и

мето  
лече  
П  
порц  
ное  
соот  
ствия  
И  
энерг  
факт  
мику  
факт  
Та  
жаем  
По д  
кожи  
свои  
увел  
Р  
нозн  
друг  
Прак  
лиз  
опуб  
М  
рова  
муля  
ских  
П  
функ  
ру  
цис  
эфф  
ским  
Э  
лить  
пара  
П  
деле  
ные  
П  
су  
наль  
тенс  
сост  
П  
адек  
уза-  
муля

методики лечебного воздействия и колеблется от 10 до 30 минут, курс лечения - 15-20 процедур.

Подведение энергии физического фактора к организму отдельными порциями, разделенными паузами, позволяет осуществлять селективное влияние на определенные органы и системы путем выбора ритма, соответствующего их деятельности, а также других параметров воздействия, адекватных им.

Известно, что при воздействии электрическим сигналом различной энергии на ткани организма человека, можно получить целую гамму эффектов, существенно влияющих на тканевой обмен, общую гемодинамику, активацию или угнетение сенсорно-моторных систем и др. эффекты.

Так, своими работами Я.М.Коц (1971г) показал, что кровоток в раздражаемой области увеличивается в 6-8 раз по сравнению с состоянием покоя. По данным Ю.Ю.Бредикис (1974г) под воздействием электростимуляции кожная температура увеличивается на 1,2-2,8 градуса. Г.Ф.Колесников своими исследованиями доказал учащение пульса на 6-8 ударов в 1 мин., увеличение максимального артериального давления на 5-10 мм.рт.ст.

Ритмическое сокращение мышц повышает скорость и качество венозного кровотока, благотворно сказывается на биоэнергетике мышц и других мягких тканей, подвергшихся воздействию электрического тока. Практическое применение эл/стимуляции у спинальных больных и анализ результатов проводимой терапии, убеждает нас в правильности опубликованных данных.

Методы электростимулирующей терапии можно условно классифицировать по структурно-функциональному признаку воздействия: эл/стимуляция при сенсорно-моторных, висцерально-нейрогенных и трофических расстройствах.

При назначении эл/стимулирующей терапии необходимо установить функцию подлежащую восстановлению методом эл/стимуляции; меру возможного устранения имеющегося дефекта при электростимуляции; параметры электрического сигнала способного вызвать заданный эффект; на какие рецепторные зоны следует воздействовать электрическим стимулом.

Электродиагностика позволяет количественно и качественно определить степень поражения мышц и нервов и подобрать его оптимальные параметры для осуществления стимулирующей терапии.

При сенсорно-моторных расстройствах стимуляции подвергаются отдельные мышцы и группы мышц-синергистов, полисинаптические спинальные рефлексы, зоны активации или угнетения сенсорных систем.

Правильно проведенная эл/стимуляция увеличивает мышечную массу и энергетические резервы мышц, способствует повышению функциональных свойств стимулируемых мышц и всего организма в целом. Интенсивность воздействия зависит от синдрома (вялый или спастический) состояния здоровья пациента, пола, возраста и других факторов.

При количественных изменениях электровозбудимости наиболее адекватными будут параметры: СМТ-терапия - реж-1, род-2, имп-2, пауза-3, частота - 40-50 Г, глубина мод. - 75-100%. При использовании стимуляторов с регулируемыми параметрами: частота - 40-60 Г, длитель-

ность импульсов - 1-3 мс, пакетами - 20-30 в минуту. На аппаратах диадинамотерапии - однополупериодный волновой.

При качественных изменениях электровозбудимости аппараты и параметры следующие: СМТ-терапия - реж-1, род-2, имп - 1-2с, пауза - 4-5с, частота - 10-40 Г, при глубине модуляции 100 и более процентов. При эксплуатации аппаратов с регулируемыми параметрами: частота - 1-10-30 Гц, длительность импульса - 10-300мс, частота ритмической модуляции - 1-20 Г в минуту или ручная модуляция. На аппаратах диадинамотерапии - однополупериодный ритмический.

При тяжелых поражениях нервно-мышечного аппарата с выраженными качественными изменениями электровозбудимости более целесообразно использовать импульсные токи постоянной полярности, экспоненциальной формы, малой частоты и большой длительности.

При спастических тетра-, пара- и гемиплегиях используется более короткий электрический сигнал (1-0,1 м/с) с частотным спектром 40- 100Г. Для проведения эл/стимуляции отдельных мышц используют короткий по длительности сигнал ( менее 1 м/с) частотой 5-20 Г, а иногда одиночными импульсами малой амплитуды, чтобы исключить вовлечение соседних мышечных групп (мышцы лица, мелкие мышцы кистей рук, мышц стоп и т.д.). Для вовлечения в двигательный эффект большого мышечного массива параметры закругляются и увеличивается площадь стимулирующих электродов. При использовании синусоидально-модулированных токов (СМ-токов) назначается длительность посылок 2-3 сек, пауза 2- 4 сек, глубина модуляции - 80-100%.

Для получения глобального двигательного эффекта (Н.Е.Мольская, Стопоров и др.,1976) предлагается стимуляция полисинаптических спинальных рефлексов. Достигается этот эффект раздражением определенных зон парой электродов площадью  $1\text{ см}^2$  ( $1\times 1$ ), один из которых (+) фиксируется кпереди от внутренней лодыжки, в проекции биологически активной точки (БАТ) - F4, отрицательный электрод кпереди и кверху от наружной лодыжки в зоне проекции БАТ-VB 40 (нижний флексорный рефлекс) или (+) электрод устанавливается у нижнего края внутреннего мыщелка, в зоне проекции БАТ - RP 9, отрицательный у верхней головки малоберцовой кости в зоне проекции БАТ - VB 34 (верхний флексорный рефлекс). Могут быть и другие зоны раздражения.

Электрический стимул должен быть достаточным по мощности для получения заданного двигательного эффекта (сгибание в тазобедренном и коленном суставах, разгибание в голеностопном суставе и пальцах стопы).

При умеренных спастических парапарезах нижних конечностей интенсивность воздействия электрическим стимулом должна создавать условия, облегчающие выполнение регулируемого двигательного акта, имитирующего ходьбу (шаговый рефлекс).

Для выработки опорной функции нижних конечностей и вовлечения мышц, участвующих в прямостоянии, электрический стимул подается на определенные точки в паравертебральной зоне, в зависимости от уровня повреждения, другие фиксируются в проекции БАТ - VB 31 или V 60.

Воспроизведение движений в паретичных мышцах с помощью стимулирующего сигнала, улучшает микроциркуляцию и уменьшает отек,

способствует улучшению метаболизма в мышечной ткани, оказывает влияние на регенерацию нервных образований.

Прекрасным дополнением в общем комплексе оздоровительного лечения является лечебный массаж. Используя основные приемы лечебного массажа, можно получить целую гамму благоприятных эффектов. Механическое воздействие на большое рецепторное поле вызывает, с одной стороны, раздражение рецепторов кожи, мышц и сухожилий, костных и суставных образований, а также рецепторов некоторых внутренних органов, с другой - активизирует приток крови к массируемому участку, обеспечивая достаточный тканевой гомеостаз. Массаж определенных зон, богатых нервно-сосудистыми образованиями, вызывает целый комплекс сложных рефлекторных реакций. Правильное применение лечебного массажа в реабилитации инвалидов заметно повысит эффективность лечебных мероприятий. В зависимости от цели массажа могут быть применены различные формы ручного - классический, сегментарный, точечный - и аппаратного массажа - подводный, механический, пневмомассаж, воздушный и другие.

Следует помнить, что при проведении занятий тренер или инструктор должен учитывать: состояние здоровья пациента (внешний вид, настроение, активность спортсмена), состояние обрудования, аппаратов, приборов, а также темп и полноту выполнения рекомендуемой нагрузки занятий.

Все случаи неадекватной реакции на нагрузку должны быть проанализированы и при необходимости внесены поправки в программу реабилитации или тренировок.

#### **Профилактика и лечение тазовых нарушений**

Поражение спинного мозга вызывает грубые нарушения функций важнейших функциональных систем и внутренних органов. По данным различных авторов частота урологических осложнений в виде нейрогенных расстройств мочеиспускания наблюдается в 50-70% случаев, при травме поясничного отдела число случаев возрастает. Коррекция этого вида осложнений становится важной проблемой для медиков и инвалидов. Это еще раз подчеркивает необходимость проведения профилактических мер среди инвалидов-спортсменов, имеющих тазовые нарушения. В норме, уже при наличии 100 мл мочи, внутрипузырное давление возрастает до 15 см водного столба и является пределом резистентности внутреннего сфинктера. Превышение этого объема и пузырного давления вызывает мышечные сокращения детрузора с возрастающей амплитудой, которые, в конечном итоге, заканчиваются мочеиспусканием. Наличие наружного (волевого) сфинктера, максимальная резистентность которого значительно выше и составляет 70 мл вод. столба, позволяет отсрочить произвольное отведение мочи.

Денервация мочевого системы в результате позвоночно-спинальной травмы приводит к нарушению координации работы детрузора и сфинктеров и развитию различных форм нейрогенного мочевого пузыря с частичной или полной утратой эффективного удержания и эвакуации мочи. В данном случае основную роль в изгнании мочи из пузыря играет сокращение мышц передней брюшной стенки и диафрагмы, расслабление мышц промежности. Поэтому, вне обострения, в программу оздоровления должны быть включены: комплекс специальных упражнений для



укрепления мышц корсета и тазового дна, массаж пояснично-крестцовой области, курсы электропроцедур (электрофорез, электростимуляция и т.д.) и другие процедуры.

При назначении физиотерапевтических процедур необходимо учитывать тип нейрогенных расстройств, степень их выраженности. Так, при гипертоничном синдроме можно провести атропин (0,1%) электрофорез с абдоминально-сакральным размещением электродов, плотность тока - 0,01 м/А на 1 см<sup>2</sup>, экспозиция 5-20 минут, курсом 10-15 процедур. При гипотоничном нейрогенном мочевом пузыре - пилокарпин (0,1%) электрофорез с тем же расположением электродов и параметрами. Можно использовать дарсонвализацию на область промежности и внутренних поверхностей бедер. В последние годы стали широко использовать электростимулирующую терапию при тазовых расстройствах. Для электростимуляции применяются импульсные токи прямоугольной, экспоненциальной и полусинусоидальной формы.

Существует несколько методик стимуляционного воздействия: транскутантная, трансректальная, трансвагинальная, трансуретральная, радиочастотная. Самая простая и доступная методика - транскутантная. Расположение активного электрода (катода) над лонем, анода - на крестце. Непрямая трансректальная (трансвагинальная) электростимуляция предполагает подведение активного электрода к мочевому пузырю через прямую кишку или *vaginu*. Другой электрод располагается над лонем или на пояснично-крестцовой области позвоночника. Трансуретральное подведение электрода сопряжено с техническими трудностями и высокими требованиями асептики. Для проведения радиочастотной стимуляции в мочевой пузырь подшивают электроды и с помощью носимого малогабаритного стимулятора, закрепленного на поясе, осуществляют стимуляционное воздействие.

В.А.Троицин (1971) предлагает использовать стимулы длительностью 3-5 мс, частоту следования - 15 Г, напряжением - 2-18 В. При транскутантной эл/стимуляции активный электрод устанавливается над лонем, другой на пояснично-крестцовой области позвоночника.

Оптимальные параметры эл/ст мочевого пузыря (по А.В.Лившицу): амплитуда - 12-20 В, частота - 20-25 Г, длительность импульса - 3 мс.

Ю.Ю.Бредекис предлагает для повышения внутрипузырного давления до 60 мм рт. ст. и более следующие параметры стимулирующего сигнала: амплитуда - 2-18 В, частота - 10-40 Г, длительность - 2,5-7 мс, длительность пакета - 1-10 сек.

Н.А.Севостьянов предлагает эл/ст при энурезе радиоимпульсными сигналами с частотой заполнения 10 кГц и огибающей по форме с частотой 80 Г, длительностью посылки - 4 сек, паузы - 5 сек.

Наш опыт позволяет предложить использовать нами методики электростимуляции при тазовых нарушениях.

При гиперрефлекторном гипертоничном нейрогенном мочевом пузыре электростимуляцию синусоидально-модулированными токами (СМТ) со следующими параметрами: режим-1, род-2, частота 80-150 Г, продолжительность импульса и паузы по 3-4 сек, глубина модуляции 70-90%, экспозиция до 10 минут, курсом 6-10 процедур.

При гипорефлекторном гипотоничном мочевом пузыре с остаточной мочей эл/ст. следует применить токи прямоугольной и экспоненциаль-

ной форм  
позиция 2  
лагаются  
род-2, пр  
10-30 Г, г  
процедур

Попыт  
мя не вы  
удалось  
тельной  
электрод  
рошим р

Т.В.С  
ным эле  
импульс  
100-120  
мин, еже

Элек  
М.Б.Каш  
метрами  
мс, ампл  
можно  
эпигастр  
А.В.

тота - 1  
Наиб

нальных  
образов  
лярное  
ях, когд  
схема л

1. Анти  
на, суль  
2. Отва  
3. Спази  
4. Микр  
5. Прон  
ном, ин  
0,5% ра  
6. При  
или глю

При

1. Анти  
ся 1/2 м  
2. Восс  
3. Моч  
4. Пре  
отнош  
5. Пре  
пураци

ной формы, длительностью 1-10 м/с, имп. 1-2 сек, пауза - 3-4 сек, экспозиция до 10 мин, курсом 10-15 процедур. При применении СМТ предлагаются следующие параметры стимулирующего сигнала: режим-1, род-2, продолжительность импульса - 1-2 сек., пауза - 3-4 сек, частота 10-30 Г, глубина модуляции 100%, экспозиция - 6-10 минут курсом до 10 процедур.

Попытки применить электростимуляцию при импотенции долгое время не выходили из рамок экспериментов на животных. Rown и др. (1962) удалось вызвать эвакуацию у больного при ректальной эл/ст. предстательной железы. И.А.Гаврилюк (1971) с помощью эндоуретрального электрода воздействовал эл. током 0,5 - 2 В на семенной бугорок с хорошим результатом.

Т.В.Сурков, А.П.Пак (1970) предложили эл/ст ректальным, биполярным электродом, установленным на уровне предстательной железы, импульсами прямоугольной формы длительностью 5-10 мс и частотой 100-120 имп/мин при амплитуде 15-40 мА, продолжительностью 30-40 мин, ежедневно - 5-10 сеансов.

Электростимуляцию желудочно-кишечного тракта В.П.Поляков, М.Б.Кашин предлагают проводить трансректально со следующими параметрами: частота - 15-60 Г, трапециевидной формы, длительность - 3,5-5 мс, амплитуда - 4-7 В, длительность посылок - 3 мин, пауза - 2 мин. Возможно размещение активного пластинчатого электрода (50×50 мм) в эпигастральной области и более интенсивное воздействие (30-40 В).

А.В. Лившиц считает оптимальными параметры при эл/ст. ЖКТ: частота - 10-35 Г, длительность - 5 мс, амплитуда - 20 В.

Наиболее частыми осложнениями со стороны тазовых органов у спинальных больных являются обострение цистита и пиелонефрита, камнеобразование в мочевыделительной системе. Поэтому желательно регулярное наблюдение спортсменов специалистом-урологом. В тех случаях, когда помощь специалиста невозможна, предлагается примерная схема лечения цистита в стадии обострения:

1. Антибактериальные средства: антибиотики, производные нитрофурана, сульфаниламидные препараты;
2. Отвары трав, почечный чай, толокнянку и т.д.;
3. Спазмолитики (папаверин, никошпан, платифиллин, апрофен и пр.);
4. Микроклизмы из отвара ромашки;
5. Промывание мочевого пузыря 3% р-ром борной кислоты, фурацилином, инсталляции в мочевой пузырь колларгола, калия перманганата, 0,5% раствора серебра нитрата;
6. При геморрагическом цистите препараты кальция (кальция хлорида, или глюконат кальция), викасол, аскорбиновую кислоту.

При обострении пиелонефрита проводится:

1. Антибактериальная терапия (при снижении функции почек назначается 1/2 или 1/4 дозы препарата);
2. Восстановить отток мочи из лоханок;
3. Мочегонные препараты;
4. Препараты повышающие процессы обмена, поддерживающие кислотнощелочное равновесие, регулирующие водно-солевой обмен;
5. Препараты повышающие иммунную реактивность организма (метиурацил, пентоксил и др.);

6. Настои трав, обладающих диуретическими и антисептическими свойствами;

7. Витамины, ферментативные и гормональные средства (по выбору).

Рекомендовать рациональный режим питания, упорядочить режим сна и отдыха.

Антисептическое, мочегонное, спазмолитическое действие оказывает ряд сборов:

1. Трава хвоща полевого (10,0), цветки пижмы обыкновенной (10,0), листья брусники (20,0). Отвар принимают по 1 стак. утром во время завтрака и вечером.

2. Листья крапивы двудомной (5,0), корневище айра (5,0), листья мяты перечной (5,0), трава хвоща полевого (15,0), цветки бузины черной (15,0), цветки липы (15,0), плоды можжевельника (15,0), плоды шиповника (15,0). Отвар принимают по 1 ст. утром и вечером.

3. Плоды петрушки (50,0), плоды аниса (50,0), трава постушьей сумки (15,0), плоды можжевельника (15,0), листья толокнянки (15,0), корень стальника (15,0), корень одуванчика (15,0). Отвар принимать по 1 ст. утром и вечером.

Овощи, ягоды и фрукты, обладающие мочегонными свойствами:

Арбуз - употребляют в свежем виде до 2 - 2,5кг в день. Назначается при уратном, оксалатном и цистеиновом уролитиазе с выпадением солей в кислой моче.

Капуста белокочанная - за счет высокого содержания солей калия оказывает мочегонное действие.

Земляника лесная - настои из ягод и листьев.

Укроп огородный - порошок из сухой травы или настой семян.

Барбарис обыкновенный - ягоды и листья.

Груша - сок и отвары плодов как моче и камнегонное.

Дыня - мякоть и семена обладают мочегонным действием.

Крыжовник - отвар ягод усиливает мочеотделение.

Клюква четырехлепестная - используется в виде морса и экстракта.

При наличии мелких камней рекомендовано:

*Olimetini* 0,5

По 2 капс п/еды 3-5 раз в неделю

Курс 1 месяц

Настой *Orthosiphoni* 3,5:200 ml

По 1/2 стакана за 0,5 часа до еды 2 раза в день

Настой медвежьих ушек 10,0:180 ml

По 1 ст ложке 6 раз в день

Ависан (*Avisani*) 0,05

По 4 таб 4 раза п/еды

Цистенал (*Cystinali*) 10 ml

По 5 капель на сахар 4 раза в день

Пинабин (*Pinabini*) 25ml

По 5 капель на сахар 4 раза в день

При почечных тивобол

Сборы

1. Трава

чего (25

2. Плоды

цветки л

ст. 3 раз

При моче

1. Возде

рия, фос

2. Актив

сокраще

камней

3. Проти

4. Проти

5. Раств

При урат

При оксал

Темисал (*Temisali*) 0,5  
По 1 пор 3 раза в день

При почечной колике - тепловые процедуры, противоспастические, противоболевые лекарственные средства:

Папаверин (*Papaverini hydrochloridi*)  
2% 2ml, 2-4,0 п/к

Платифиллин (*Platyhyllini hydro tartratis*)  
0,2% 1 ml п/к и др.

Сборы:

1. Трава чистотела (25,0), трава зверобоя (25,0), трава тимьяна ползучего (25,0). Настой (1л) выпивают сразу после охлаждения.
2. Плоды петрушки (5,0), плоды можжевельника (5,0), плоды аниса (5,0), цветки ландыша (30,0), листья березы (30,0). Настой принимают по 1/3 ст. 3 раза в день через 1 час после еды.

При мочекаменной болезни медикаментозное лечение предусматривает:

1. Воздействие на диатез в зависимости от его вида (уратурия, оксалурия, фосфатурия);

2. Активацию уродинамики и ликвидацию спастического сокращения мочевых путей для самостоятельного отхождения мелких камней (до 1 см в диаметре);
3. Противоболевую терапию;
4. Противовоспалительную терапию;
5. Растворение и выведение камней.

При уратурии:

*Lithii carbonatis* 0,3  
По 1 таб 4 раза в день

*Natrii hydrocarbonatis* 0,5  
По 1 порошку 4 раза в день

*Urodani* 100,0  
По 1/2 - 1 ч. ложке в 1/2 ст воды  
4 раза в день

*Cinchophen* 0,5  
По 1 таб 3 раза в день

*Aethamidi* 0,35  
По 2 таб 4 раза в день

При оксалурии:

*Magnesii oxidi* 0,5  
По 1 гр. 2 раза в день п/еды

*Magnesii subcarbonatis* 1,0  
По 1 пор 2 раза после еды

*Magnesii sulfatis* 0,5  
По 1 пор 1-2 раза после еды

*Calcii carbonatis praecipitati* 0,5 По 1 пор. 3 раза в день п/еды

*Pyridoxini hydrochloridi* 0,01  
По 1 таб 3 раза в день во вр/еды

*Ergocalciferoli* 40000-50000 ED в сутки

*Natrii benzoatis* 0,2 (0,5)  
По 1 пор 3-4 раза в день

При фосфатурии:

*Extractum Rubiae tinctorum siccum*  
(Экстр. марены красильной сухой)  
по 0,25 3 раза в день 20-30 дней

*Ammonii chloridi* 0,5  
По 1 кап 2 раза в день

*Ac. hydrochlorici diluti* 20 ml  
По 10-20 кап на 1/2 стакана воды

*Atropini sulfatis* 0,01  
*Ag. distill.* 10,0  
По 5-8 капель 2-3 раза до еды

*T-re Belladonnae* 10 ml  
По 5-10 кап 2-3 раза в день

*Ac. Benzoici* 0,1 (0,2)  
По 1 пор 4-6 раз в день

*Ac. Borici* 0,1 (0,2)  
По 1 пор 3 раза в день

#### Корректирующее лечение некоторых последствий и осложнений основного заболевания

Среди прочих проявлений травматической болезни спинного мозга, влияющих на сроки и эффективность восстановительного лечения, тренировочный процесс и спортивные результаты, следует отнести болевой синдром, мышечный гипертонус, ограничение подвижности в суставах пораженных конечностей, патологию внутренних органов и некоторые другие факторы.

Механизм боли сложен и недостаточно изучен и имеет центральный и сегментарный механизм регуляции болевой чувствительности. По последним данным сегментарный механизм включает пре- и постсинаптическое торможение передаточных нейронов задних рогов, причем постсинаптическое торможение опосредуется опиоидными пептидами, в то время как пресинаптическое реализуется без их участия. На супрасегментарном уровне важная роль в эндогенной ингибиции боли принадлежит нейронам центрального серого околопроводного вещества (ЦСОВ) и ядрам шва. Возбуждение нейронов ЦСОВ (ноцицептивными периферическими импульсами или неболевой сомато-сенсорной афферентацией) сопровождается повышением уровня эндогенных опиатов, в частности - эндорфина.

Для ликвидации боли или ее уменьшения могут быть применены лекарственные средства, аппаратная физиотерапия, электростимуляция, ИРТ и т.д.

В качестве болеутоляющих используются препараты, затрудняющие проведение импульсов через вегетативные ганглии (ганглерон), вызывающие тормозной эффект в ряде мозговых структур (финлипсин), ингибиторы простагландинов - производные пирозолона (бутадион, реопирин, индометацин), а также анальгетики (анальгин, пенталгин, торадол, трамал, торалгин), антигистаминные (димедрол, пипольфен, супрастин), транквилизаторы (рудотель, триоксазин), седативные (седуксен, сибазон, элениум, фенозепам), нейролептики (аминазин, галоперидол, дроперидол), антидепрессанты (амитриптилин), кортикостероиды (преднизолон, дексаметазон, гидрокортизон) и другие. В электрофорезе могут быть введены новокаин, анальгин, тримекаин, лекарственные смеси.

В последнее время возрос интерес к нефармакологическим способам снятия боли. С этой целью стали шире использовать имеющуюся физиотерапевтическую аппаратуру и создавать новую с учетом раскрытия механизма образования боли. В зависимости от степени выраженности болевого синдрома применяются СМТ: 3 род работы, заданной частотой 80-120 Гц и глубиной модуляции 75%, при острой боли с последующей заменой режима на 4 род работы с закруглением частоты и глубины модуляции курсом 6-10 процедур. Диадинамические токи - двухполупериодный непрерывный и токи, модулированные длинными периодами, курсом до 10 процедур. Могут быть также применены фонофорез с гидрокартизоном, интерференционные токи.

Чрезвычайно популярным стало применение чрезкожной электронейростимуляции (ЧЭНС). Как правило, это малогабаритные носимые приборы, генерирующие оптимальные для снятия боли импульсы и способные обеспечить относительную комфортность пациенту.

В зависимости от частоты следования импульсов задействуются разные механизмы анальгезии. Низкочастотная стимуляция (1-10 Гц), как и классическая акупунктура, налаксонозависима, а значит ее эффект реализуется через опиатную систему. Эффект высокочастотной ЧЭНС не снимается нолаксоном - антагонистом наркотических анальгетиков и не связан с повышением уровня опиоидов в плазме и ликворе (В.А.Фоккин, 1981).

При ряде патологических состояний восстановлению функции препятствует высокий мышечный тонус. Механизмы развития спастического синдрома сложны и до конца не изучены. Супраспинальные влияния центральной нервной системы в норме обеспечивают гармоничное функционирование спинного мозга в целом, а также осуществляют контроль за сегментарной функцией клеточных структур, обеспечивающих плавность и координированность произвольных движений. Так как система супраспинальной регуляции мышечного тонуса состоит из отдельных моторных трактов, клиника синдрома спастичности и механизм его развития зависит от того, какие двигательные пути пострадали вследствие травмы, заболевания, и какие остались сохранными. Одним из видов нейрофизиологических нарушений является исчезновение альфа и гамма-сопряжения (Knutsson E. et al., 1973). Существующая в норме функциональная связь альфа и гамма-систем при нарушении нисходящего контроля разрывается, что приводит к изменению мышечного тонуса в пораженных сегментах. В зависимости от того, какая система больше выходит из строя, различают альфа и гамма-спастичность. Альфа-спа-

стичность обусловлена избыточной импульсацией, распространяющейся от возбужденных альфа-клеток по их двигательным аксонам к мышечным волокнам. Гамма-спастичность является следствием чрезмерной сигнализации, поступающей от гамма-нейронов к мышечным рецепторам, а от них к альфа-мотонейронам (Лившиц А.В., 1990).

Степень выраженности мышечной спастичности существенно влияет на процесс и результаты реабилитации так как требует достаточного времени и физических сил на подготовку мышц и суставов восстанавливаемых или разрабатываемых сегментов и методические сложности в обучении и развитии произвольных движений. Пассивность инвалида в профилактической разработке спазмированных мышц и суставов нередко приводит к формированию парочных установок конечностей, образованию контрактур и, вследствие этого, ограничению объема социальной адаптации инвалида. С другой стороны, высокая спастичность мышц туловища оказывает отрицательное действие на функцию внешнего дыхания, мочевыделительную систему и желудочно-кишечный тракт. С целью нормализации мышечного тонуса можно применить лечебную гимнастику, аппаратную физиотерапию с воздействием на очаг поражения, медикаментозную корригирующую терапию, а в случаях выраженного гипертонуса и неэффективности проводимых мероприятий - оперативное лечение.

При спастическом парезе упражнения выполняются плавно, медленно, проявляя осторожность в крайних отведениях разрабатываемого сегмента или всей конечности, начиная с крупных суставов и короткого рычага воздействия. В необходимых случаях с их укладкой и фиксацией. Массаж должен быть поверхностным, мягким, без резкой смены массажных приемов. В ряде случаев разработку следует проводить после приема теплых или горячих ванн или тепловых компрессов.

Эффект действия медикаментозных средств при центральных (спастических) параличах достигается блокадой полисинаптических спинномозговых рефлексов, угнетением функций каудальной части ретикулярной формации ствола мозга. Наиболее выраженным терапевтическим действием обладают препараты баклофен (леорезал), оксипутират натрия, мидокалм. Менее выраженным миорелаксирующим действием обладают транквилизаторы производные бензодиазепина - седуксен, элениум и др.

При использовании аппаратной физиотерапии можно также достичь устойчивого эффекта введением лекарственных веществ с помощью гальванического тока, ультразвука в зону очага поражения. Это применение препаратов, обладающих протеолитической активностью (лекозим, лидаза, йод электрофорез), улучшающих региональный кровоток (эуфиллин электрофорез и пр.), а также улучшающих клеточный метаболизм пораженных сегментов спинного мозга. Может быть использован электрический стимул высокой частоты и малой энергии паравертебрально в зоне очага поражения и в зонах с низким порогом вызывания полисинаптических спинальных рефлексов.

При повышении мышечного тонуса по экстрапирамидному типу используют: холинолитики, препараты способные снижать чувствительность к ацетилхолину в холинергических синапсах (циклодол, норакин,

тропацин,  
мозга (ле  
В качес  
торным пе  
личные по  
(анаприли  
рат натрие  
стимулято  
систем ма  
период,

тропацин, беллазон); а также стимуляторы дофаминергических систем мозга (леводопа, наком, мадопар, мидантан, бромкриптин).

В качестве медикаментозных средств, способствующих компенсаторным перестройкам по устранению гиперкинезов, применяются различные по химизму и механизму действия препараты: бетта-блокаторы (анаприлин, обзидан), бензодиазепины (седуксен, реланиум), оксибутират натрия, центральные холинолитики (карбамазепин, хлорпромазин), стимуляторы и антагонисты дофаминергических и серотонинергических систем мозга (карбидофа, мадопар, наком, парлодел, центедрин, галоперидол, дроперидол, клонозепам и др.).



## ПРИЛОЖЕНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА С ЭНЕРГОЗАТРАТАМИ (КДЖ/МИН), ЭКВИВАЛЕНТНЫМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ, ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА МАССОЙ 70 КГ  
(А.А.Шелюженко и соавт., 1984 г.)

Упражнения	Энерго-затраты	Режим	Упражнения	Энерго-затраты	Режим
Ходьба со скоростью км/ч			Гребля со скоростью м/мин		
3,2	13,4	1	50	12,9	1
4,0	15,9	2	80	26,4	3
4,8	18,4	2	Волейбол	15,9	2
5,6	20,9	2	Бадминтон	20-26,8	2-3
6,0	20,9	2	Теннис	33,1	3
6,4	24,3	2	Наст. теннис	37,2-55,7	2-4
7,0	28,0	3	Баскетбол	46,9	4
Бег со скоростью км/ч			Упражнения на велоэргометре 60 об/мин с мощностью		
6,0	33,9	3	50 Вт	14,2	1
8,0	39,8	4	75 Вт	21,4	2
9,0	45,2	4	100 Вт	28,4	3
Бег на месте			125 Вт	35,6	3
50 сек.	33,9	3	150 Вт	42,7	4
80 сек.	37,3	3	175 Вт	49,8	4
Езда на велосипеде со скоростью км/ч			Плавание со скоростью м/мин		
3,5	12,6	1	10	15,1	1-2
8,5	20,8	2	20	21,3	2
15,0	29,3	3	50	51,3	4
20,0	41,4	4			

ЭНЕРГЕ

Упражи

Круговые  
8 раз в  
положен

Наклоны  
до 90 раз

Сесть из  
спине

Отжиман

Медленн  
с вытянут

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Упражнения	Число повторений за 1 мин.	энергозатраты на 1 кг веса	
		ккал/мин	кДж/мин
Круговые движения руками по 8 раз в каждую сторону (из положения с т о я)	16	0,032	0,134
Наклоны вперёд (спина прямая) до 90 раз	20	0,071	0,297
Сесть из положения лё ж а на спине	10	0,086	0,360
Отжимание от пола	16	0,582	0,582
Медленное приседание на носках с вытянутыми вперёд руками	16	0,144	0,603

С ЭНЕРГИОНАЛЬ-

Режим

1  
3  
2  
2-3  
3  
2-4  
4

1  
2  
3  
3  
4  
4

1-2  
2  
4

Перечень упражнений, применяемых в лечебной гимнастике для больных с травматической болезнью спинного мозга.

**ПЕРЕЧЕНЬ**

**УПРАЖНЕНИЙ СТОЯ В КОЛЕНУПОРЕ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОБУЧЕНИЮ ХОДЬБЕ БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СПИНОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ**

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
1	Стоя вертикально с фиксацией таза, держась руками спереди за брусья, сориентироваться в пространстве.	Акт А/П	Осознать и ощутить вертикальное положение.		30-40''	Встав вертикально, расслабиться в руках, плечевом поясе.
2	Стоя вертикально, ощутить опору: какой частью или сегментом тела чувствуется нагрузка.	Акт	Посылка импульсов к ногам, ощущение опоры, нагрузки.		1-2'	Ощутить степень и уровень чувства опоры, нагрузки.
3	Ст. в К/У, держась руками за брусья. Распределение нагрузки опорой на две ноги и опорой на одну ногу, попеременно переминаясь.	А/П А	Перенос О.Ц.Т. тела с ноги на ногу.	на счет 15-20	40''	Воспитание ощущения нагрузки на ногу и снятия ее с ноги.
4	Ст. в К/У, держась руками за брусья. Имитация шага в «переминке» ноги на ногу, осуществляя поднятие попеременно и переноса нагрузку на ногу.	А/П А	С некоторым наклоном корпуса в сторону опорной ноги.	на счет 20-30	1-2'	Имитировать ходьбу.
5	Стоя в К/У. Стоять без опоры руками.	А	Удерживать равновесие туловища вертикально.		по 15''	Сохранять правильную осанку.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
6	Стоя в К/У. Перенос тяжести тела с ноги без опоры руками.	А А/П	Перенос тяжести тела с наклоном	на счет 1-20	30''	Правильно держать осанку.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
6	Стоя в К/У. Перенос тяжести тела с ноги без опоры руками.	А А/П	Перенос тяжести тела с наклоном туловища на сторону опорной ноги.	на счет 1-20	30''	Правильно держать осанку.
7	Стоя в К/У. Попеременное поднятие вверх руки, потягиваясь.	А/П А	Держась за брусья одной рукой.	по 6 раз каж. рукой	35''	Правильно держать осанку.
8	Стоя в К/У. Наклоны туловища в стороны с одновременным поднятием руки, потягиваясь.	А А/П	""	по 4 раза в каждую сторону	40''	""
9	Ст. в К/У. Повороты корпуса вправо-влево с отведением через сторону одноименной руки, держась за брусья другой рукой.	А А/П	Усиливать поворот корпуса напряжением мышц живота	по 4 раза в кажд. сторону	40''	Не поворачивать корпус при нестабильности позвонков.
10	Ст. в К/У. Наклоны корпуса вперед-назад с опорой руками.	А А/П		6-7 раз	30''	Кому показаны наклоны.
11	Ст в К/У. Имитация шага без опоры руками, держа руки полусогнутыми в локтях.	А А/П	Движение рук в координации.	на счет 50	1'	В среднем темпе.
12	Ст. в К/У. Круговые движения корпуса с опорой руками.	А А/П		по 4 р.	40''	По небольшой амплитуде.
13	Ст. в К/У. Наклоны и разгибания корпуса с опорой о гимнастическую палку, скользящей по брусьям перпендикулярно.	П/А А	Держась за палку, лежащую на брусьях.	6 р.	40''	С опорой на палку, разгибание корпуса начинать с поднятия головы.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
14	Ст. в К/У. Отжимания таза назад с упором на руки спереди о жерди брусьев.	А А/П	С напряжением мышц живота.			Уплощая поясничный лордоз.
15	Ст. в К/У. Стоять без фиксации таза.	А	Удерживать равновесие стоя.		30"	
16	Ст. в К/У. «Переминкой» с ноги на ногу, перенос тяжести тела без фиксации таза.	А	Держась руками за брусья.	На счет 30	20"	Имитация ходьбы.
17	Ст. в К/У. Полуприседы-вставания с опорой руками.	А	Корпус держать вертикально.	8 р.	45"	Активно включать ноги и сокращения ягодичных мышц.
18	Ст. в К/У. Отработка «замыкания» коленного сустава с помощью инструктора через лямку-манжет.	А/П А	Удерживать тяжесть тела на ноге без упора в щиток.	По 10-12	2'	Держать равновесие и правильную осанку.
19	Отработка замыкания кол. суставов в упоре коленей о резиновую основу.	А	Резиновая основа вместо щитка.		5-6'	Сохранять равновесие и правильн. осанку.
20	Стоять без упора коленями.				2'	
21	Перенос тяжести тела с ноги на ногу без упора коленей в опору.	А	В шаговом стиле на месте.		2'	Имитация ходьбы в «переминке» руками.

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИЙ  
МЫШЦ ТУЛОВИЩА И ТАЗОВОГО ПОЯСА

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указания
1	Полусидя. Вставания в И.П. сидя и опускания туловища в И.П. полусидя.	А/П	С поддерж. и пом-ощ. инстр., держа за руки.	6-8 р.	40''	Вставания начинать с наклона головы вперед.
2	Полусидя. Повороты корпуса вправо. Сидя - влево с заносом левого плеча в правую сторону. То же с заносом правого плеча в левую сторону.	А/П	С помощью инстр. за руку.	6-8 р.	40''	Поворачивать голову в одноименную сторону.
3	Лежа на спине, ноги согнуты в коленях вместе: повороты-скручивания таза влево-вправо, заваливая бедра, колени налево-направо.	А/П	Удерживать ноги, согнутые в коленях, вместе, стопы в упоре.	10-15 р.	1'	Корпус держать прямо.
4	Лежа на спине, ноги упором в стопы согнуты в коленных суставах, резиновая тяга натянута под коленями кверху: повороты-скручивания таза, коленей вправо-влево.	А/П А	Преодолевая усилие резиновой тяги, доворачивать бедра ниже.	10-15	1'	Активно включать косые м-цы живота, широчайшие м-цы спины.
5	Лежа на спине, ноги прямые: повороты корпуса налево-направо.	А/П А	С забрасыванием рук в сторону поворота.	по 6 р.	50''	Несколько приподнимая голову вперед.
5А	Лежа на спине, руки за голову: повороты корпуса налево-направо.	А/П А	Локтем коснуться пола с противополож. стороны.			

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указания
6	Лежа на спине. Вставания из И.П. Лежа в И.П. Сидя, держась руками за лямку или резиновый жгут.	А/П А	Медленно встать и медленно опустить корпус в И.П.	6-8	1'	Голову активно поднимать вперед.
7	Л.С.Ст. Боковые наклоны туловища вправо-влево типа «насос».	А	Руки прямые, скользят вдоль туловища.	по 8-10 раз	1-1,5'	Наклонить голову в сторону наклона туловища.
8	Л.С.Ст. Прогибы позвоночника в гр. отделе ("полумост"), лежа на спине опорой на локти и на затылок.	А/П А	На счет 1-5 - держать, на счет 6-10 - И.П.	4-5	40-50''	
9	Лежа на спине. Ноги согнуты в т/бедренных суставах, голени горизонтально подвешены под стопы и под колени на резиновых тягах. Повороты-скручивания таза вправо-влево.	А/П А	Преодолевая силу тяги, доворачивать активно таз, бедра книзу вправо-влево.	по 8-10 р.	1'	Удерживать голени с бедрами в одной плоскости.
10	Лежа на спине, ноги за стопы подвешены на резиновых тягах под углом 60°. Раскачивания ног прямых влево-вправо.	А/П А		по 10 р.	1'	Без разворотов таза.
10А	Лежа на спине, ноги подвешены на резиновых тягах (50°) раскачивания прямых ног вверх-вниз (поднимая вверх, опуская вниз).	А/П А	Акцент: вниз, преодолевая усилие резиновых тяг.	15	35''	Стараться пятками коснуться пола (матраца), кушетки.
11	Л. на спине, ноги прямые вместе подвешены под стопы под угл. 60°, круговые движения одновременно ногами в одну, затем в противоположную сторону.	А/П А	Осуществлять круговые движения.			С большой амплитудой.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указания
12	Л. на животе, руки под подбородком, повороты таза вправо-влево.	А/П А	Повороты только таза направо-налево.	25 р.	35''	Голову и плечи удерживать на месте.

одну, затем в противоположную сторону.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указания
12	Л. на животе, руки под подбородком, повороты таза вправо-влево.	А/П А	Повороты только таза направо-налево.	25 р.	35''	Голову и плечи удерживать на месте.
12А	Л. на животе упором на локтях: повороты таза вправо-влево.	А/П А	Активно только развороты таза.	25 р.	30''	—
13	Л. на животе упором на локтях: резко подтянуть живот, подтяв поясничный отдел позвоночника вверх.	А	Резко «оторвать» живот от матраца, кушетки.	6-8 р.	25''	Можно удерживать напряжение живота 3-4 сек.
14	Л. на животе, руки впереди вместе прямые на кушетке (матраце), повороты корпуса направо-налево с отведением через сторону прямой руки вверх-назад (вдох). Вернуться в И.П. - (выдох), то же другой рукой.	А/П А	Активно вместе с рукой поднять и повернуть голову в сторону движения руки.	по 6 раз каж. стор.	40''	Поворачиваясь, прогнуться в грудном отделе.
15	Л. на животе, руки вдоль туловища, ладонями супинированы наружу: сводя лопатки, поднять голову, туловище вверх-назад (вдох), держать на счет 1-4, вернуться в И.П., расслабиться на счет 5-8 (выдох).	А/П А	Инстр. держит за кисти б-ного, помогая ему поднять голову и плечи, оторвать грудь от кушетки.	4-5	40''	Активно прогибаться в грудном отделе, сводя лопатки.
16	Л. на животе, ноги вместе подвешены под углом 10-15° на резиновых тягах у коленей и под стопами. Руками держаться спереди за край головного конца топчана поднимание-подбрасыванием прямых ног вверх.	А	Напряжением поясничных мышц и ягодиц прогнуться в поясничном отделе.	6-7	1'	—



Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указания
17	Л. на животе, правая нога прямая спущена с края топчана (кровати), касаясь стопой пола: поднятие прямой ноги вверх, опускание ее на край топчана (кушетки).	А	Активно включать м-цы ягодиц и поясницы.	6	40''	-''-
18	Л. на животе, нога левая прямая спущена с топчана, стопой касаясь пола, поднятие прямой ноги вверх, опуская ее на край топчана (кушетки).	А	Акцент на напряж. мышц ягодиц и поясницы.	6	40''	-''-
19	Стоя на четвереньках, выгибание и сгибание позвоночника по типу «кошечки злой и ласковой».	А	С участием движения головы.	8	35''	Выгибание - голова вверх, сгибание - голова вниз.
20	Стоя на четвереньках. Упр. по типу «подлаза под ворота».	А	В фазе полного «подлаза» упор на прямые руки.	6	40''	-''-
21	Стоять на коленях с поддержкой руками.	А	Сохран. правильн. осанки.		30''	
22	Стоять на коленях без поддержки руками.	А	В равновесии.			

**ПЕРЕЧЕНЬ  
УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИЙ НОГ.**

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указани.
-----	--------------------------	-------	----------	------	-------	-----------------

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИЙ НОГ.

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
1	Л.С.Ст. Шевеление пальцами стоп.	П/А	С помощью инстр.		15''	Стараться шевелить всеми пальцами.
2	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание пальцев стоп.	П/А	С помощью инстр.	8-10	20''	Можно вместе и поочередно.
3	Л.С. Сгибание-разгибание стопы (голеностопного сустава).	П/А	С помощью рук инстр.	8	20''	Повозможным амплитудам.
4	Л.С. Сгибание-разгибание левой стопы.	А/П	С небольшой пом. инстр.	6	15''	С акцентом тыльного разгибания стоп.
4А	Л.С. Сгибание-разгибание правой стопы.	А/П	""	6	15''	""
5	Л.С. Сгибание-разгибание стоп вместе с преодолением небольшого сопротивления рук инстр.	А/П	Сопротив. на обл. носков у пальцев стоп.	8	25-30''	Б-му стараться ощущать фазу положения стоп.
6	Л.С.Ст. Тыльное сгибание (разгибание) правой стопы.	А/П А	Опорой на пятку.	6	20''	Стараться удерживать носок на себя на счет 1-2.
6А	Л.С.Ст. Тыльное сгибание (разгибание) левой стопы.	А/П А	Опорой на пятку.	6	20''	""

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
7	Л.С. Тыльное сгибание (разгибание) левой стопы с преодолением небольшого сопротивления резиновой тяги.	А	Небольш. усилие тяги на пальцах в фазе сгибания стопы.	6	15-20"	Самоконтроль за сокращением берцовых мышц спереди.
7А	Л.С. Тыльное сгибание (разгибание) правой стопы с преодолением сопротивления резиновой тяги.	А	Усилие резиновой тяги на носок в фазе сгибания стопы.	6	15-20"	Акцент на сокращ. берцовых мышц.
8	Л.С. Сгибание стоп с преодолением сопротивления резиновой тяги.	А	Усилие резиновой тяги на носки в фазе тыльного сгибания стоп.	6	20"	Акцент на сокращ. икроножных мышц.
8А	Л.С. Сгибание правой стопы с преодолением сопротивления резиновой тяги типа «нажатия на педаль».	А	"-	6	20"	"-
8Б	Л.С. Сгибание левой стопы с преодолением сопротивления резиновой тяги по типу «педаль».	А	"-	6	20"	"-
9	Л.С. Поочередные сгибания-разгибания стоп по типу «педаль».	А	Свободно.	10-12	40"	По возможности с большей амплитудой.
10	Л.С. Круговые одноименные движения обоих носков стоп в одну, затем в другую сторону.	А/П	Круговое движение носков.	по 6 р.	40"	С возможно большей амплитудой.
10А	Л.С. Круговые движения в одну, затем в другую сторону правой стопы.	А/П А	Носок очерчивает круг.	по 6 р.	40"	По возможно большей амплитуде круга.

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
-----	--------------------------	-------	----------	------	-------	----------------

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
10Б	Л.С. Круговые движения в одну-другую сторону левой стопы.	А/П А	"-	6	40"	"-
11	Л.С. Супинация-пронация голеней, стоп одновременно вместе.	А/П А	Активно дожимать носки влево-вправо.	по 8 р.	45"	В ротации участвуют и бедра.
11А	Л.С. Супинация-пронация голени-стопы правой.	А/П А	"-	по 8 р.	40"	"-
11Б	Л.С. Супинация-пронация голени-стопы правой.	А/П А	"-	по 8 р.	40"	"-
12	Сидя. Голени под углом 90° свисают свободно, стопы не касаются пола. Разгибания голеней по типу «футбольного упора».	А/П	Со стимуляцией сокращения 4-х главных м-ц бедер.	10-15	40"	Стараться разгибать голени до полного разгибания кол. суставов.
12А	Сидя. Разгибание правой голени «футбольным ударом».	А/П	Руками инструктор.	15	30"	"-
12Б	Сидя. Разгибание левой голени «футбольным ударом».	А/П	"-	15	30"	"-
13	Сидя. Разгибание голеней в кол. суставах с преодолением сопротивления резиновой тяги.	А	Ноги вместе, тяги с акцентом функции на сгибание голеней.	8-10	50"	
13А	Сидя. Разгибание левой голени при сопротивлении резиновой тяги.	А	Резинов. тяга с акцентом натяжен. на функ. сгибания.	8-10	45"	Акцент сокращ. 4-х глав. м. бедра.
13Б	Сидя. Разгиб. правой голени при сопротивлении резиновой тяги.	А	"-	8-10	45"	"-

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
14	Сидя. Голени опущены со стула (кровати), стопы - сводами на гимнастической палке, поперечно лежащей на полу. Прокатывание палки по полу вперед-назад под сводами стоп.	А	Стопы несколько прижимать к полу.	15-16	35''	
14А	Сидя. Прокатывание г. палки по полу левым сводом стопы (палка под сводом стопы).	А	"-	15	30''	
14Б	Сидя. Прокатывание г. палки по полу правым сводом стопы.	А	"-	15	30''	
15	Лежа на левом боку. Правая нога подвешена на подвесках у стопы и н/трети правого бедра: сгибание-разгибание правой голени «футбольным» движением.	А	Из облег. условий на подвесках.	8-10	35''	Стараться в полных амплитудах, сгибание-разгибание голени.
15А	Сгибание-разгибание левой голени.	А	"-	8-10	35''	"-
16	Л.Ст. Поочередные подтягивания внутрь и опускание левого, затем правого бедра по типу ходьбы на прямых ногах.	А	Имитация ходьбы на прямых ногах.	по 6-8	45''	Активно втягивая и толкая бедро с нек. перекач. таза.
17	Л.С. Сгибание бедер (подниманием их вверх), медленно опуская.	А/П	Одноврем. сгибая голени в кол. суст. с пом. инстр.	6-7	40''	Активно сокращая м-ы живота.
17А	Л.С. Поочередные сгибания прав., затем левого бедер.	А/П	С помощью инстр.	по 7-8	1'	Темп медленный.
18	Л. на спине. Правая нога прямая на резиновой подвеске у стопы. Отведение-приведение прав. бедра.	А/П	Раскачиванием влево-вправо.	на счет 12-15	50''	Без участия м-ц тазобедренного сустава.

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
18А	Л. на спине. Правая нога прямая на резиновой подвеске у стопы. Отведение-приведение прав. бедра.	А/П	Раскачиванием влево-вправо.	на счет 12-15	50''	Без участия м-ц тазобедренного сустава.

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
18А	Л. на спине. Левая нога прямая. Отведение-приведение лев. бедра.	А/П	Раскачивание ноги влево-вправо.	12-15	50''	''-
18Б	Л. на спине. Правая нога согнута на резиновых подвесках под стопой и под в/третью голени. Голень горизонтально: отведение-приведение правого бедра.	А/П А	''-	15	40''	Без участия м-ц тупловища.
18В	Л. на спине. Левая нога согнута на подвесках под в/3 голени и под стопой. Голень горизонтально. Отведение-приведение левого бедра.	А	''-	15	40''	''-
19	Л. на спине. Обе ноги согнуты на подвесках у стоп и в/3 голени. Голени горизонтально: разгибания-сгибания бедер вперед-назад.	А/П	В движен. участ. голени содружест. с бедрами.	15	50''	
19А	Л. на спине. Левая нога согнута на подвесках, голень горизонтально: сгибание-разгибание ноги вперед-назад.	А/П	Удерживать в правильн. полож. голень.	15	40''	Не обязательно с полной амплитудой.
19Б	Л. на спине. Правая нога согнута на подвесках. Голень горизонтально. Сгибания-разгибания бедра (ноги вперед-назад).	А/П	Удерживать в правильной плоскости голень.	15	40''	''-
20	Л. на спине. Правая нога согнута на подвесках. Голень горизонтально. Круговые движения бедрами в одну, затем в др. сторону.	А/П	Обозначая форму правильного круга с пом. инстр.	по 8 р.	40''	Удерживать голень в правильной плоскости.
20А	Л. на спине. Левая нога согнута на подвесках. Голень горизонтально.	А/П	''-	8	40''	''-

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
21	Л. на спине. Обе ноги отдельно - согнуты на подвесках под стопы и колен. суставы. Голени горизонтально; поочередные сгибания-разгибания ног по типу «езда на велосипеде».	А/П	Руками инстр. удержив. голени в правильн. плоскости.	на счет 20	1'	С участием м-ц тазового пояса.
21А	Л. на спине. Обе ноги прямые отдельно на подвесках у стоп под углом 60°. Вертикальные попеременные движения ногами по типу «ходьба на прямых ногах».	А/П	С помощью инстр.	20-25	1'	Удерживая за стопы против сведения перекрестно ног.
22	Л. на левом боку. Правая нога прямая на рез. подвесках; маховые сгибания-разгибания ноги вперед-назад.	А/П	Маховые движения вперед назад с возмож. амплитудой.	на счет 20	50''	Следить за адекватным натяж. резиновых подвесок.
22А	Л. на правом боку. Левая нога прямая на резинов. подвесках у стопы и у колен. суст. Махов. движения вперед-назад.	А/П	С возможной амплитудой.	20	50''	"-
23	Л. на спине. Ноги на резин. подвесках вместе под уг. 60-70°. Прижимание ног к низу разгибанием бедер.	А	Преодолевающая силу тяги.	10-12	40''	Пятками коснуться кушетки (матраца).
23А	Л. на спине. Левая нога на резиновой подвеске под угл. 60°. разгибание бедра к низу.	А	"-	10	30''	Левой пяткой коснуться кушетки.
23Б	Л. на спине. Правая нога на резиновой подвеске под угл. 60°. Разгибание бедра.	А	"-	10	30''	"-

23Б	Л. на спине. Правая нога на резиновой подвеске под угл. 60°. Разгибание бедра.	А	"	10	30"	"
-----	--	---	---	----	-----	---

79

Код	И.П. Описание упражнений	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
24	Лежа на спине. Ноги прямые, пятками на лямке-гаммаке под угл. 15-20°. Сгибание ног в тазобедренных и коленных суставах.	А	Резиновая тяга в адекватном натяжении.	8-10	1-1,5'	С усилием подтягивать колени ближе к груди.
25	Лежа на спине. Ноги согнуты в коленных и т/бедренных суставах, пятки на гаммаке-подвеске. За стопы адекватным натяжением резиновой тяги, разгибание ног в коленных и тазобедренных суставах.	А	Преодолевающая натяжение резиновой тяги.	10	1,5'	Следить за полным разгибанием ног в кол. и т/бед. суст.
26	Лежа на спине. Ноги на резиновой подвеске прямые под стопы, угол 70°. Круговые движения одноименно ногами в одну, затем в другую сторону.	А	Прямыми ногами очерчивать круг.	по 8 р.	1,5'	С участием мышц туловища, поясницы.
27	Лежа на животе. Ноги согнуты в коленях. Резиновая тяга натяжением сверху с головного конца кушетки. Разгибание голени.	А	Преодолевающая натяжение резиновой тяги.	10-12	50"	В положении разгибания голени стопы свисают за кушеткой.
28	Лежа на животе. Ноги прямые вместе адекватно притянуты за стопы резиновыми тягами к кушетке. Сгибание голени.	А	"	10	50"	Медленно опуская в И.П. голени.
28А	Л. на животе. Левая нога за стопу притянута адекватно резиновой тягой к кушетке. Сгибание левой голени.	А	"	8	40"	"
28Б	Л. на животе. Правая нога за стопу притянута адекватно резиновой тягой к кушетке. Сгибание правой голени.	А	"	8	40"	"



**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТЕЙ РУК, КИСТЕЙ И**  
**МЫШЦ ПРЕДПЛЕЧИЙ.**

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
1	Л.С.Ст. Шевеление пальцев кистей: шевеление «поколачиванием пола» кончиками пальцев рук.	П/А	С помощью движений пальцев инструктора.	2	по 15''	Под контролем зрения.
1А	Л.С.Ст. Шевеление «пробежкой» пальцев по мягкой основе.	А/П	—		20''	По собствен. поверх. гр. клетки, живота.
2	Л.С.Ст. Разгибание пальцев кисти и сгибание (сжатие) их в кулак.	П/А	С помощью рук инстр.	6-8	20''	
3	Л.С.Ст. Захваты пальцами кисти предметов и их удержание.	П/А	С пом. рук инстр.	6-8	25''	Захват объемных и легких предметов.
4	Л.С.Ст. Сопоставление пальцев к большому пальцу поочередно.	П/А	С помощью рук инстр.	по 4 р.	30''	
5	Л.С.Ст. Активное шевеление пальцев кисти.	А	Самост.	2	15''	Под контролем зрения.
6	Л.С.Ст. Активное разгибание и сгибание пальцев в кулак.	А	Самост.		20''	
7	Л.С.Ст. Активные захваты и удержания предметов пальцами рук.	А	Предметы легкие, объемные.	6-8	20-30''	С паузами удержания.
8	Л.С.Ст. Активное сопоставление пальцев кисти рук к большому пальцу.	А	Активное сгибание пальцев.	по 4 р.	30''	Добиваться соприкосновения конч. пальцев.
9	Полулежа, сидя, стоя. Поочередным сопоставлением пальцев собирание мелких предметов, спичек.	А/П	Спички рассыпаны на мягкой основе.		30''	С помощью инстр.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
10	П/П.С.Ст. Поочередным сопоставлением пальцев захваты и удержания легких предметов.	А	Самостоят. удерж. ручку, карандаш.	на счет 20	35''	С небольшой паузой удерж. после захвата.
11	Л.С.Ст. Активное сжатие эспандера пальцами рук (губку, резин.).	А	Самост.	8-10	25''	
12	Л.С.Ст. Активное сжатие эспандера пальцами рук.	А	Самост.	8-10	25-30''	С паузами расслаб. кисти.
13	Л.С.Ст. Растегивание и застегивание пуговиц на сорочке, кофте.	А/П	С пом. инстр.	8-10	35-40''	
14	Л.С.Ст. Активное застегивание и растегивание пуговиц на кофте.	А	Самост.	8	40''	
15	Л.С.Ст. Обхват объемных предметов.	П/А	Обхват руки, бедра, головы и т.д.	6-8	30''	Акцент раскрытия пальцев и ладони.
16	Л.С.Ст. «Раскрытие» разгибанием пальцев и всей ладони «промером»	П/А	Сверху вниз по поверхн. тела.	8-10	25''	Большой палец служит опорой.
17	Л.С.Ст. Активный «промер» пальцами сверху вниз, горизонтально и т.д.	А	Самост. с разведением пальцев.	8	20''	По любой поверхности.
18	П/Л.С.Ст. Удержание гимнастической палки пальцами в ладони и перехваты ее снизу вверх.	А	Легкой относит. толстой.	8-10	25''	Держать палку вертикально.
19	С.Ст. «Перебиранием» пальцев по гимнастической палке перемещать палку снизу вверх.	А	За счет работы пальцев выдвигать краем в ладони палку вверх.	2 перехвата	по 20''	
20	Л.С.Ст. Вращение палки по типу «буравчик» в пальцах руки.	А	Вращать за концевую часть палки пальцами вокруг своей оси.		30''	Вращать моментом ввинчивания и вывинчивания.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
21	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание ладони в лучезапястном суставе в положении пронации предплечья.	П/А	Пальцы полусогнуты.	6-8	20''	С помощью рук инструктора.
22	Л.С.Ст. Свободное сгибание-разгибание кисти в лучезапястье в положении супинации предплечья.	А	Ладонь и предплечье в среднефизиологическом положении.	8-10	20''	Движение кистивлево-вправо.
23	Л.С.Ст. Гимн. палка концевой частью удерживается в ладони: ударно-маховые движения концевой частью палки вертикально.	А/П	Движения по типу «удара молотком».	8-10	25''	Движение концевой части палки вверх-вниз.
24	Л.С.Ст. Движения концевой частью гимн. палки по типу «удара молотком» горизонтально и вертикально.	А	Удерживать палку за концевую часть.	8-10	20''	Движения вверх-вниз.
25	Л.С.Ст. Круговые движения кистей в лучезапястье в одну и другую стороны-свободно.	А	Можно двумя одновременно.	по 6 р.	25''	По возможности с большей амплитудой круга.
26	Л.С.Ст. Круговые движения концевой части палки в одну и др. стороны.	А А/П	Держать концевую часть палки в кисти.	по 6 р.	25''	Рука согнута в локтевом суставе, прижата к туловищу.
27	П/Л.С.Ст. Вращение палки по типу «ворот» вперед-назад горизонт.	А/П	Др. рукой оказыв. сопротивл. вращению палки.		25''	
28	П/Л.С.Ст. Вращение палки по типу супинации-пронации предплечья.		Держать посередине.			

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КОМПЛЕКСЕ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ.**

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
1	Л.С.Ст. Свободное дыхание.	А	Спокойно.	5-6	20''	Глубокий вдох. Глубок. выдох.
2	Л.С.Ст. Дыхание полное, глубокое.	А	Акцент.	2-3	15''	
3	Л.С.Ст. Дыхание через рот.	А	Нос заж.	3-4	20''	Свободно.
4	Л.С.Ст. Дыхание левой половинкой носа.	А	Справа рукой нос заж.	4-6	25''	Свободно.
4А	Л.С.Ст. Дыхание левой половиной носа очистительное.	А	Справа зажать нос.	4-6	20''	На фазе выдоха - резко выдох со звуком «к».
5	Л.С.Ст. Дыхание правой половиной носа.	А	Слева зажать нос.	4-6	25''	Свободно.
5А	Л.С.Ст. Дыхание правой половинкой носа очистительное.	А	Слева зажать нос.	4-6		На фазе выдоха - резко выдох со звуком «к».
6	Л.С.Ст. Дыхание с акцентом удлинения фазы выдоха.	А А	С усилением сжать руки на груди перекрестно.	2-3	15''	
7	Л.С.Ст. Дыхание с акцентом усиления фазы вдоха.	А	"-	2-3	15''	Разводя плечи, прогнуться в грудном отделе.
8	Л.С.Ст. Дыхание «грудное».	А	Контроль за подвижностью грудной клетки.	4-5	20''	Фиксировать подвижность брюшной стенки живота.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
9	Л.С.Ст. Дыхание «брюшное»	А	Контроль за подвижностью брюшной стенки живота.	4-5	20''	Гр. кл-ка неподвижна.
10	Л.С.Ст. Дыхание «трудное» с сопротивлением на грудную клетку в фазе вдоха.	А А/П	Руки перекрестно на груди. Сводить их и нажимать на груд. клетку.	4-5	20''	Активно расширять грудь.
11	Л.С.Ст. Дыхание «брюшное» с сопротивлением на брюшную стенку живота в фазе вдоха.	А А/П	Руки перекрестно на животе. Сводя руки, нажимать на живот.	4-5	20''	Активно напрягать м-цы живота.
12	Л.С.Ст. Дыхание смешанное - «грудное»-«брюшное».	А/П А	Чередовать активность напряжения дыхательных м-ц гр. кл. и живота.	4-6	20-25''	
13	Л.С.Ст. Дыхание правой половиной легких.	А/П А	При наклоне туловища влево.	6	25''	Следить за увеличением подвижности правой половины гр. клетки.
14	Л.С.Ст. Дыхание левой половиной легких.	А/П А	Туловище наклон. вправо.	6	25''	Акцент слева.
15	Л.С.Ст. Дыхание противосодружественное при наклонах и разгибании туловища.	А А/П	При наклонах вдох при разгибании - выдох.	6-8	35''	

**ПЕРЕЧЕНЬ**

УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИИ ЛОКТЕВЫХ, ПЛЕЧЕВЫХ СУСТАВОВ И МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА.

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
УПРАЖНЕНИЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИИ ЛОКТЕВЫХ, ПЛЕЧЕВЫХ СУСТАВОВ И МЫШЦ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
1	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание предплечья с пом. инстр.	А/П	С поддер. и пом. инструктор.	6-8	25''	Кисть удерживать в прав. положении.
2	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание предплечья в локтев. суставе из облегченных условий (на подвесках в области кисти и н/ трети предплечья).	А/П	Движения в гориз. плоскости.	8-10	35-40''	Без включения в движение плеча.
3	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание предплечья на скользящей плоскости горизонтально.	А/П	Кисть и пр./пл. обернуть шерстян. тканью.	8-10	40''	Начать с малой амплитудой, постепенно увеличивать ее.
4	Л.С.Ст. Сгибание пр/плечья с преодолением собственного веса сегмента (вертикально снизу вверх).	А	Пр/плеч. и кисть держать в полож. супинации.	8	30''	Начать с малой амплитуды.
5	Л.С.Ст. Сгибание пр/плечья с небольшой тяжестью в кисти.	А	В положении супинации кисти.	6-8	30''	
6	Л.С.Ст. Сгибание пр/плечья в локтев. суставе с преодол. тяжести и усилия натяж. резиновой тяги или груза на блоке.	А	Направл. движ. пр/плечья вертикал.	6-8	30''	Кисть в положении супинации.
7	Л. на спине, на животе. Подтягивание тулов. вверх, держась за головной конец кровати.	А	Передвинуть тело вверх на постели.	4	20''	Обучаться подтянуться, переместить себя вверх на кровати.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
8	Л.С.Ст. Разгибание предплечья в локтевом суставе. Плечо вертикально: разгибание пр/пл вертикально снизу вверх.	А/П	Преодолеть тяжесть собствен. сегмента пр/плеч.	6-8	25''	Включать в активное движение трехглавую м.плеча.
9	Л.С.Ст. Разгибание пр/плечья с преодолением тяжести небольшого груза в руке: движение вертикально снизу вверх.	А	Небольш. гантель.	6-8	30''	Плечо держать вертикально или горизонтально в сторону.
10	Л.С.Ст. Разгибание пр/плечья с преодолением силы тяги резинового жгута.	А	Движения в гориз. или верт. плоскости.	8	30''	
11	Л.Ж.С.Ст. Отжимание на руках, поднимающая корпус.	А	Руки в упоре кистями.	4-6	20''	Уметь отжаться, передвинуть туловище.
12	Сидя в коляске, стоя с резиновыми тягами. Движение тела «езда на коляске».	А	Держась руками за рычаги или рез. амортизаторы.	на счет 20-25	1'	Одновременно и поочередно руками.
13	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание плеча в вертикальной плоскости, плечо вдоль туловища.	А/П	Рука полусогнута в локтевом суставе.	6-8	35''	С паузой расслабления-отдыха в фазе И.П.
14	С.Ст. Поднимание-опускание плеча движениями вперед-назад в вертикальной плоскости.	А	Рука полусогнута в локтевом суставе.	8	40''	По возможно большим амплитудам.
15	Л.С.Ст. Сгибание-разгибание плеча, отведенного в сторону на подвесках у кисти и н/трети плеча.	А	Рука прямая.	8-10	50''	Движения в горизонтальной плоскости.
16	Л.С.Ст. Горизонтальные движения плеча вперед-назад с сопротивлением натяжения резиновых тяг.	А	Держась за резин. жгут.	6-8	30''	Преодолевая силу тяги резин. жгута.

Код	И.П. Описание упражнения	Метод	Средства	К-во	Время	Метод. указан.
17	Л.С.Ст. Поднимание-опускание плеча	А/П	Движения в гориз.	8	30''	