

В. Г. Григоренко

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
ИНВАЛИДОВ  
С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ  
СПИННОГО МОЗГА**

**I часть**

Москва  
«Советский спорт»  
1991

В. Г. Григоренко



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
ИНВАЛИДОВ  
С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ  
СПИННОГО МОЗГА

I часть

Москва, «Советский спорт», 1991

РЕЦЕНЗЕНТЫ — Б. В. СЕРМЕЕВ, доктор биологических наук, профессор.  
И. С. ДРОНОВ, доктор медицинских наук, профессор.

Часть средств,  
полученных от реализации этой книги,  
издательство «Советский спорт»  
перечисляет  
региональному спортивному клубу инвалидов «Славяне»

**Григоренко В. Г.**

Педагогические основы физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. М.: «Советский спорт», 1991—204 с.

В монографии кандидата педагогических наук, мастера спорта СССР В. Г. Григоренко изложены теоретические и практические аспекты организации системной физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. Предложены комплексы разнообразных упражнений.

Для специалистов, преподавателей, студентов, инвалидов, самостоятельно занимающихся физическими упражнениями и спортом

Издается впервые



В. Г. Григоренко, 1991.



Издательство «Советский спорт»  
1991. Оформление.

Моим родителям Григоренко Григорию Григорьевичу и Григоренко Любови Григорьевне посвящается.

## Введение

Современная цивилизация столкнулась с чрезвычайно сложной проблемой — острой необходимостью обеспечить инвалидов социальной защитой, гарантировать им возможность и условия быть полноценными членами общества, реализовать себя как личность.

Газета «Аргументы и факты» (№ 14, 1990) приводит информацию о том, что, по данным ООН, сегодня в мире насчитывается 500 млн. инвалидов, т. е. каждый десятый житель планеты. В настоящее время в США более 20 млн. инвалидов. По официальной статистике в СССР их 7,5 млн. В то же время в течение года только в результате автодорожных происшествий 200 тыс. человек получают инвалидность. Это в 10 раз больше, чем в США. Налицо очевидное противоречие, которое углубляется данными, приведенными в той же газете председателем Всероссийского общества инвалидов В. Дериюнным. Он говорит: «По нашим оценкам в СССР 28—30 млн. инвалидов, в том числе в РСФСР не менее 15 млн.». Здесь можно привести слова члена президиума Всероссийского общества инвалидов В. Панова: «Горькие эти цифры растут в обгон темпа роста народонаселения Земли. Не случайно в наше время мерилом культурного и социального развития той или иной страны становится то, как она заботится о своих согражданах-инвалидах».

В чем эта забота должна проявляться? Очевидно, что каждый инвалид, в том числе инвалиды с нарушением функций спинного мозга, должен иметь возможность полноценного и своевременного обучения, условия для физической и социальной реабилитации, должен быть окружен глубоким, основанным на сострадании и милосердии человеческим вниманием и повседневной заботой. В связи с этим целесообразно привести слова директора Ленинградского института протезирования профессора А. Койера: «Не ампутация и паралич делают человека инвалидом. Комплекс неполноценности в его сознании формирует, во-первых, невозможность обслужить себя в быту, во-вторых, не приспособленная в техническом и психологическом плане среда. Поэтому насущная задача — при-

способить среду к нуждам людей с утраченной функцией органа». Трудно что-либо добавить к этим словам, так ярко подчеркивающим актуальность проблемы реабилитации инвалидов и особенно ее психолого-педагогических аспектов.

Многолетний опыт отечественной и зарубежной практики работы с инвалидами с нарушением функций опорно-двигательного аппарата показывает, что физическая культура и спорт среди данного контингента являются собой наиболее действенный метод всех видов реабилитации (В. П. Желенкова, 1988), которая должна функционировать как врачебно-педагогическая система, позволяющая на различных этапах физической реабилитации инвалидов реагировать в оптимальном объеме соотношением лечебных и педагогических факторов, обеспечив тем самым их интеллектуальную, эмоциональную и физическую адаптацию к условиям окружающей среды.

Физическая реабилитация, как врачебно-педагогическая система требует дальнейшего теоретического, экспериментального и практического обоснования, так как практика свидетельствует, что она должна стать основой формирования в нашем обществе физической культуры как социально обусловленного явления, способного обеспечить инвалидам возможность удовлетворить в достаточной мере свои эстетические и этические потребности, реализовать свое стремление к физическому совершенствованию.

С целью научно-практического обоснования педагогических нововведений физической реабилитации инвалидов с нарушением функций спинного мозга и была подготовлена настоящая работа.

Автор выражает глубокую благодарность ведущим специалистам территориального совета по управлению курортами профессоров Донецкой области В. В. Яковленко, С. П. Сафроновой, А. Г. Сиднюк, Н. И. Журавлевой, Г. В. Дудухашвили, Т. Н. Тутовецким за предоставленную возможность творческого сотрудничества с кафедрой теоретических и медико-биологических основ физического воспитания Славянского государственного педагогического института по ведению научно-исследовательской работы и внедрению результатов исследований в практику, организации союзных и республиканских соревнований среди инвалидов.

## ГЛАВА I.

### Физическая культура как фактор комплексной реабилитации инвалидов при повреждении спинного мозга

#### Причины и патология повреждения спинного мозга, опыт физической реабилитации

Травматические поражения спинного мозга, по утверждению Вейса, А. Зембатого (1986), представляют собой достаточно сложную как медицинскую, так и социальную проблему. Мы также считаем, что это и педагогическая проблема (В. Г. Григоренко, В. Г. Григоренко, А. П. Глоба, С. И. Вицько, Г. В. Глоба, 1989). Число лиц с физическими дефектами в результате повреждения спинного мозга во всем мире постоянно увеличивается. Устойчивый характер названной тенденции, по мнению многих специалистов — Е. И. Бабиченко (1965), В. Н. Угрюмов (1973), О. Г. Коваленко (1975), Н. Н. Миронович (1967), Н. Г. Литовченко (1961), Э. Н. Сидоренко (1980), М. Вейс, А. Зембатый (1986), В. Г. Григоренко (1989) — обусловлен следующими причинами:

1. травматическое поражение спинного мозга в результате механического воздействия — падение с высоты (30% всех поражений), раздавливание пострадавших большой тяжестью (25% всех поражений), транспортные катастрофы (14—15% от всех повреждений), аварии на мелководье (10% от всех повреждений);

2. инфекционные заболевания спинного мозга;

3. приобретенные и наследственные дефекты и заболевания спинного мозга;

4. сосудистые заболевания спинного мозга;

5. опухоли спинного мозга, расстройства обмена.

Дополнительно к изложенному ряду причин необходимо отметить факт существования в планетарном масштабе фона или, точнее, комплекса причин, которые возникают в результате интенсификации трудовой деятельности человека — внедрение в производство огромного количества механизмов, автоматов, технических систем, что обеспечивает высокие темпы прогресса производства, за которыми не поспевает психическая и физиологическая адаптация человека (В. Д. Тимаков, 1971), и как результат этого — возникновение предпосылок к повышению уровня травматического поражения

спинного мозга в условиях производства. Изложенное положение подтверждается данными, которые приводит О. Г. Коган (1975). В США Grarder С. в 1958 г. насчитывал более 80 тыс. инвалидов нарушениями функций спинного мозга травматического характера, а в 1970 г. этот показатель достиг уже 200 тысяч. Необходимо обратить особое внимание на то, что еще в 1955 г. Русс Н. (1964) свидетельствовал, что в США ежегодно около 1000, а в Канаде — более 100 человек становятся инвалидами по причинам тяжелых травм позвоночного столба. По данным Н. И. Мироновича (1971), в СССР ежегодно в нейрохирургические учреждения поступает более 200 больных с острой спинальной травмой. Эта информация согласуется с данными, которые приводит Н. Г. Литовченко (1960): в период с 1957 по 1958 г. в тридцати девяти областях РСФСР зарегистрировано более 2500 случаев травматического поражения позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга. Сравнительный анализ приведенных данных свидетельствует, что уже десятилетие спустя существовала устойчивая тенденция увеличения количества людей, пораженных спинальной травмой. По данным Э. Базилевской (1962), наиболее часто встречаются переломы тел позвонков и поперечных отростков.

Она выделяет поражения позвоночного столба без нарушения целостности спинного мозга и его корешков и с их нарушением, т. е. неосложненные и осложненные переломы. В практике переломы позвоночного столба без повреждения спинного мозга наблюдаются в 72%, а с повреждением — 28% случаев, причем, чем выше уровень повреждения позвоночного столба, тем чаще травмируется спинной мозг. В шейном отделе на такие осложненные переломы приходится 44%, в грудном — 33% и в поясничном — 23% случаев.

Статистические исследования, осуществленные нами, свидетельствуют о том, что в настоящее время широкое распространение получили травматические повреждения спинного мозга (табл. 1).

Таблица

Причины травматического поражения спинного мозга

(в процентах)

№ п.п.	Причины травматического поражения спинного мозга	Общее количество	Мужчины	Женщины
1	Производственные травмы	50,4	34,2	16,2
2	Бытовые травмы	30,0	17,8	12,2
3	Автомобильные катастрофы	13,6	10,4	3,2
4	Травмы, полученные военнослужащими	5,0	4,0	1,0
5	Спортивные травмы	0,9	0,7	0,2

Очевидно, для более полного понимания проблемы инвалидности в результате поражения функций спинного мозга необходимо кратко изложить основные механизмы повреждения позвоночного столба при травме. Я. Л. Цевьян (1968) дифференцирует их на компрессионный и сгибательный.

Компрессионный перелом позвоночного столба характеризуется тем, что механическая сила действует по вертикали и тем самым вызывает раздавливание позвонков.

Сгибательный перелом характеризуется тем, что при падении человека на выпрямленные ноги происходит резкое сгибание туловища, в результате чего возникает компрессионный эффект, обуславливающий перелом позвоночника. Необходимо отметить, что переломы часто сочетаются с вывихами позвонков, чаще всего в шейном и поясничном отделах (Л. Г. Ерохина, В. Б. Гельфанд, 1968).

В практике встречаются осложненные и неосложненные переломы позвоночного столба в результате перелома тела позвонка. Такой перелом чаще всего сочетается с повреждением связочного аппарата, переломом дуги, суставных отростков и т. д., что обуславливает возникновение нестабильного переломовывиха позвоночного столба с повреждением спинного мозга. Травма спинного мозга может возникнуть и при нестабильном повреждении позвоночного столба, вызванном сгибательно-вращательным механизмом травмы. Нарушение функции спинного мозга может быть вызвано и в результате компрессионным оскольчатый переломом тела позвонка, когда один из его фрагментов, смещаясь, сдавливает или разрывает оболочки или вещество спинного мозга (20—50% случаев). При переломе и вывихе позвоночного столба происходит полный или частичный разрыв спинного мозга.

Полный разрыв спинного мозга в зависимости от уровня повреждения вызывает полную пара- или тетраплегию. Перерыв спинного мозга на уровне четырех верхних шейных позвонков сопровождается полным параличом всех конечностей и расстройством функций органов и соответствующих отделов туловища. Если разрыв произошел на уровне седьмого шейного и десятого грудного позвонков, у пострадавшего возникает нарушение функции тазовых органов в соответствующих отделах туловища, наступает паралич обеих конечностей. Разрыв спинного мозга на уровне десятого и одиннадцатого грудных позвонков приводит к параличу нижних конечностей, расстройству функций тазовых органов, но брюшные органы сохраняются (В. Ф. Трубищев, 1970).

Частично часто возникает и частичное повреждение спинного мозга, в результате чего могут начаться самые разнообразные неврологические нарушения. Такое разнообразие зависит от того, какие отделы спинного мозга повреждены и насколько глубоко это

повреждение: чем больше элементов спинного мозга подверглось необратимому повреждению, тем меньше функциональные возможности и хуже прогноз реабилитации. М. Вейс, А. Зембатьи (198) различают три группы частичных повреждений:

сохранившееся на несколько нарушений глубокой чувствительностью и полным двигательным поражением;

с нарушениями чувствительности и следами произвольной функции мышц, которые в процессе медицинской и физической реабилитации могут оказаться весьма полезными при овладении многими бытовыми навыками;

с небольшими нарушениями чувствительности и разной степенью мышечной недостаточности, позволяющей достичь хорошего восстановительного результата.

Практика свидетельствует, что у пожилых людей переломы позвоночника возникают при сравнительно небольшой травме — падении навзничь на уровне земли или пола на спину, ягодицы (А. В. Каплан, 1973). Достаточно часто переломы возникают вследствие падения с небольшой высоты при выполнении работ по дому чаще всего со ступенек лестницы, со скамеек. Кроме обычных травматических переломов позвоночника, у пожилых людей нередки патологические переломы, возникающие на почве метастазов раковой миеломной болезни и других заболеваний. Нередко переломы позвоночника возникают почти самопроизвольно. Такие типичные спонгиозные переломы позвонков граничат с патологическими переломами.

Наблюдения в течение длительного времени за 125 больными пожилыми и старческого возраста с переломами позвоночника (мужчин и 85 женщин) дали следующие показатели: травму получили дома 48 больных; на улице — 27; при пользовании различными видами транспорта — 21; другие виды травматизма — у 27 больных. Возникновение перелома при падении на ровном месте отмечено у 76 больных; при падении с небольшой высоты — у 18; при резком сгибании — у 18; при падении тяжести на спину — у 12. Не смогли указать причину травмы 12 больных. Почти во всех случаях падений отмечается сгибательный механизм перелома. У большинства переломы возникали вследствие небольшой травмы и перелом, по существу, происходил спонтанно, и лишь у 24 больных причиной переломов были относительно грубые травмы.

Достаточно остро стоит проблема травматического поражения спинного мозга у детей. Так, по данным ряда авторов (Н. Г. Мамеев, 1970; Я. Л. Цевьян, 1976; Т. П. Горовой, 1980) переломы и вывихи у детей встречаются достаточно редко и составляют не более 0,7—1,3% всех переломов у детей. Как правило, у детей возникают неосложненные, более легкие формы повреждений позвоночника.

травматическим клиновидные переломы тел позвонков являются частой клинической формой повреждения. Чаще встречаются не единичные, а множественные переломы. Большей частью переломы локализуются в среднегрудном отделе. Упомянутые особенности травматического повреждения спинного мозга находят свое объяснение в анатомо-функциональных особенностях детского организма и в особенностях взаимоотношений ребенка с внешней средой.

Известные факты свидетельствуют, что проблема травматического поражения позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга в настоящее время существует достаточно остро, и специалисты, которые занимаются ее изучением, должны интенсивно продолжать работу по уточнению статистических данных инцидентности и созданию комплексной эффективной системы профилактики травматизма в условиях бытовой и производственной практики.

Рост числа случаев поражения спинальной травмой вызывает большую тревогу еще и по причине очень высокого уровня летальности. Так, по данным многих авторов (Э. В. Базилевская, 1962; В. П. Колдрятенко, 1963; К. Т. Ниренбург, 1966; В. П. Миронович, 1971; Л. Л. Головных, 1971; М. Вейс, А. Зембатый, 1986) этот показатель колеблется в пределах 10—57% при повреждении в грудном и поясничном отделах спинного мозга. При повреждении шейного позвонка этот показатель достигает 85—100% (Л. А. Сидиванов, Н. Н. Никитин, 1965; Л. А. Каасик, 1965; Н. А. Сидиванов, 1970; О. Г. Коган, 1975). В литературе имеются данные, которые противоречат изложенным. Так, по данным Б. А. Петрова (1978) при осложненных повреждениях позвоночника летальность составляет 34,4%, а по данным В. Г. Гориневской (1971), летальность при повреждениях шейного отдела равна 33,3%, грудного — 8,3%, поясничного — 6,2%, однако противоречивость этих данных несколько не снижает остроту опасности травматического повреждения спинного мозга.

Нарушение функций спинного мозга может возникнуть по целому ряду причин нетравматической природы. Так, мозговой инсульт, по результатам анализа литературных источников (З. Н. Драчева, В. И. Шенников, И. В. Крук, 1986; М. Вейс, А. Зембатый, 1986), занимает второе место среди причин смерти населения, уступая лишь заболеваниям сердца и злокачественным опухолям.

Различают следующие виды нарушений мозгового кровообращения: начальные (ранние) проявления недостаточности кровообращения; острое нарушение мозгового кровообращения (переходящее в мозговой инсульт); медленно прогрессирующее нарушение кровообращения мозга; последствия ранее перенесенного мозгового инсульта.

К основным нейроинфекциям относятся заболевания нервной системы, возникающие вследствие проникновения в нее вирусов и бактерий. Различают следующие виды нейроинфекций спинного мозга, приводящих к инвалидности: миелит, полиомиелит, рассеянный склероз, поздний нейросифилис и другие (В. В. Михеев, 1974; З. Драчева, В. М. Блейхер, И. В. Крук, 1986).

Опухоли спинного мозга могут быть первичными и вторичными. Согласно утверждению специалистов, опухоли сдавливают спинной мозг и спинно-мозговые корешки, а также сосуды, питающие его, что приводит к аноксии, набуханию и отеку нервной ткани. К опухолеподобным заболеваниям спинного мозга относится спинальный эпидурит (В. В. Михеев, 1974).

Врожденные и наследственные заболевания составляют около 4,5% в общей характеристике причин инвалидности в результате поражения спинного мозга. Причиной врожденных заболеваний могут быть заболевания матери и акушерская патология. Основные виды врожденных заболеваний — акушерский паралич, гемолитическая болезнь, аномалии развития нервной системы (спинномозговая грыжа, водянка мозга) (З. Н. Драчева, В. М. Блейхер, И. В. Крук, 1986). К наследственным заболеваниям, приводящим к инвалидности, В. В. Михеев (1974) относит синиальную амиотрофию Вердлица-Гоффмана, невральную амиотрофию Шарло-Мери, митохондриальную атрофическую миотолию, семейную атасию Фридрейха. Клиника поражения спинного мозга может развиваться при наличии в организме значительного нарушения обмена и гиповитаминоза (функциональный миелоз).

Группу деминилизирующих заболеваний спинного мозга составляют рассеянный склероз, острый рассеянный энцефаломиелит. По данным Ю. А. Якутина, к летальному исходу приводит 6,9% случаев.

Спинной мозг — важнейшее звено нервной системы организма человека, выполняет роль интегральной регуляции его функций на всех уровнях организации: клеточном, тканевом, органном, системном, организменном. В связи с этим нарушение функций спинного мозга неизбежно приводит к искажению деятельности соответствующих отделов системы внутренних анализаторов, находящихся на значительном протяжении в его пределах, что приводит к снижению деятельности внутренних органов. По данным А. И. Пана (1956); Е. П. Мильянцева (1954); Л. Ф. Платова (1960); В. Угрюмова, Н. Н. Круглого, Е. Н. Синарской (1964); Т. И. Малева (1970); Я. Бонева, П. Слыччева, С. Банкова (1978); Э. А. Купникова (1980); М. Вейса, А. Зембатого (1986) при патологии спинного мозга нарушается деятельность желудка, снижается антитоксическая функция печени, нарушается жизнедеятельность почек, легких в виде ателектаза нейрогенной природы и пневмония.

При травме шейного отдела позвоночного столба нарушается функциональная деятельность сердечно-сосудистой системы, как результат спазмирования проводящих путей и нарушения кровообращения в отдаленных сегментах спинного мозга. Наиболее часто встречающиеся нарушения функций сердечно-сосудистой системы — тахикардия (43%), брадикардия (18,2%), экстрасистолия (Д. Г. Гольберг, 1952; К. Д. Логачев, 1957; О. Г. Коган, 1975; Э. А. Колесник, 1980).

Результатом травматического поражения спинного мозга также часто оказываются нейрогенная дисфункция мочевого пузыря и осложнения в органах мочеполовой системы (В. И. Кондратов, 1960; И. П. Шевцов, 1965; В. М. Угрюмов, М. М. Круглый, О. Н. Винарская, 1964; А. Г. Шленев, 1971; О. Г. Коган, 1975), возникающие при повреждении проводящих путей и центров спинного мозга, осуществляющих сложную иннервацию органов мочеиспускательной системы. Нередко в качестве осложнений, сопутствующих травматическому поражению спинного мозга, выступают трофические расстройства, которые, по данным Д. Г. Гольберга (1956); И. П. Шевцова (1961); Э. В. Базилевской (1962); В. И. Балич (1964); В. М. Угрюмова, М. М. Круглого, Е. Н. Винарской (1964); О. Г. Когана, проявляются в виде пролежней (63%), бурситов, пролежней, лечение которых должно быть немедленно остановлено при организации реабилитационного процесса.

Изучение патоморфологии и патофизиологии травматического поражения спинного мозга дают достаточно полное представление о сложности и сложности комплекса нарушений в организме человека. Естественно, представляют собой бесценную информацию, которая объективно необходима при обосновании комплексной системы реабилитации человека с нарушениями функций спинного мозга травматической природы. В изложенном аспекте несомненно интерес для специалистов в области физической реабилитации инвалидов в результате поражения спинного мозга представляет классификация клинических состояний, предложенная для практического использования М. Вейсом, А. Зембатым (1986), которая в общих чертах выглядит следующим образом:

Острое состояние — длится около трех недель и характеризуется «неврологической тишиной» (при полном или глубоком частичном повреждении спинного мозга). В патофизиологии это состояние носит название «спинномозгового шока» под влиянием первичной травмы или вторичных посттравматических изменений, происходящих непосредственно после травмы. В период шока невозможно определить число полностью поврежденных элементов спинного мозга, поэтому следует с целью профилактики предупреждать развитие и закрепление вторичных изменений. Они могут привести к окончательному нарушению функции спинного мозга;

б) компенсаторно-регенераторное состояние — длится около трех месяцев. Для этого периода характерно появление в некоторых случаях патологических симптомов спастичности или патологической двигательной активности. Возникновение этих симптомов в случае полного повреждения спинного мозга является результатом образования новых межклеточных контактов в спинном мозге и организации на этой основе рефлекторной активности изолированного травмой от центральных отделов участков спинного мозга. В случае частичного повреждения такие симптомы могут быть следствием компенсаторной активности спинного мозга.

Клинический опыт показывает, что правильно подобранные и примененные в данном состоянии методы кинезитерапии весьма благотворно влияют на эти процессы. Характерной чертой компенсаторно-регенераторного состояния при повреждении спинного мозга в шейном отделе является неожиданный возврат произвольной двигательности мышц верхних конечностей, иннервируемых одним, а иногда и двумя сегментами, располагающимися ниже ранее предугавшегося уровня первичного повреждения спинного мозга. Объясняется обратным развитием отека нервной ткани в области повреждения. Почти никогда не наблюдается возврата функций спинного мозга при сохранении признаков полного повреждения в течение трех недель после травмы. В компенсаторно-регенераторном состоянии происходит сбалаंसирование вазомоторных функций, устанавливается автоматическая работа мочевого пузыря, налаживается дефекация и исчезают трофические расстройства;

в) состояние стабилизирующихся неврологических нарушений длится от 6 до 24 месяцев после повреждения. Характерная черта этого состояния — усиление спастичности мышц-сгибателей и мышц-разгибателей. Спастическое напряжение с умеренным нарастанием в ходе кинезитерапии может способствовать овладению определенными функциями самообслуживания и локомоции, особенно у больных с частичными повреждениями спинного мозга.

Спастичность с сильным нарастанием затрудняет, а иногда вообще исключает возможность восстановления функции, на которую можно было бы надеяться при данном уровне и виде повреждения спинного мозга.

Как свидетельствует клинический опыт, подбор соответствующих методов индивидуальной кинезитерапии (пассивные и активные упражнения, вертикальная установка больного), методичное и настойчивое вмешательство в остром и компенсаторно-регенераторном состоянии оказывают чрезвычайно большое влияние на стабилизацию неврологических нарушений, обеспечивая больному с *параллельной* возможность хорошо приспособиться к новым для него жизненным условиям и социальным функциям. В этот период могут возникнуть ослож-

ослабления, переломы длинных костей и разного рода нарушения функций мочевыводящих органов;

состояние стабилизированных неврологических нарушений сохраняется спустя два года после травмы и характеризуется иногда уменьшением подвижности суставов, иногда трофическими расстройствами кожи, которые могут привести к хроническим пролежням, нарушениям психики, затрудняющим приспособление к среде обитания. Большинство лиц с параплегией, благодаря тренировке и воздействию непораженных мышц и обучению многим навыкам самообслуживания, хорошо приспосабливаются к стабилизированной физической ущербности, как с двигательной, так и с сенсорной точки зрения. Однако в состоянии стабилизации неврологических нарушений значительно усиливается спастичность, могут возникнуть индицированные пролежни с абсцессами, иногда распространяющимися до околокостного пространства. Из-за подобных осложнений больные нуждаются в неоднократном хирургическом вмешательстве;

хроническое состояние повреждения спинного мозга (длительные периоды). В этот период проявляются различные изменения в двигательной и костно-суставной системах. На коже могут возникнуть пролежни и омозолелости. Иногда ухудшается общее физическое состояние, уменьшается сила непораженных мышц. Поэтапное избежание изменений, ведущих к невозможности существования больных с параплегией в своей среде, они должны находиться под постоянным наблюдением соответствующих реабилитационных центров.

Эффективность комплексной реабилитации и особенно применение физической культуры для инвалидов с нарушениями функций спинного мозга возможна только при условии глубокого повреждения спинного мозга. Достаточно полно и глубоко этот вопрос изложен в работе М. Вейса и А. Зембатога (1986), которые провели ретроспективный анализ большого количества литературы и практический опыт физической реабилитации лиц с травматическим поражением позвоночника. Они выделяют два вида повреждений спинного

**Полное повреждение.** Характеризуется тем, что ниже уровня повреждения не определяются поверхностная и глубокая чувствительность, а также произвольная функция мышц. При полных повреждениях фактор, определяющий функциональные возможности, — степень повреждения. Чем выше этот уровень, тем больше распространены нарушения и меньше функциональные возможности. Лица с полностью поврежденным спинным мозгом на уровне шейного отдела сохраняет произвольная функция только мышц шеи и некоторых мышц верхних конечностей, иннервируемых верхними сегментами спинного мозга шейного от-

дела, чаще всего — дельтовидной и двуглавой мышц. При повреждениях шейного отдела на низком уровне могут быть сохранены (хотя и несколько нарушены) произвольная активность выпрямителей запястья и следовая активность сгибателей пальцев. Из дыхательных мышц сохраняется функция диафрагмы, хотя она значительно затруднена из-за отсутствия произвольной активности внутренних и наружных межреберных мышц живота и грудной клетки.

При повреждениях спинного мозга в грудном отделе сохраняются произвольные функции мышц верхних конечностей, плечевого пояса, грудной клетки и туловища, иннервируемых сегментами спинного мозга, расположенными выше повреждения.

У больных с повреждениями спинного мозга в поясничном отделе наблюдается поражение мышц только тазового пояса и нижних конечностей, тогда как функции мышц верхних конечностей, грудной клетки и туловища сохранены и представляют собой базу для достижения хороших результатов функционального восстановления.

**2. Частичные повреждения.** Могут вызвать самые разнообразные неврологические нарушения. Такое разнообразие зависит от того, какие элементы спинного мозга повреждены и насколько глубоко эти повреждения. При небольших повреждениях это будут минимальные, сложные для клинической оценки нарушения произвольной активности мышц.

При массивных повреждениях можно обнаружить полное отсутствие произвольной функции мышц, глубокие нарушения поверхностной чувствительности с сохранением, хотя и отклонениями, глубокой чувствительности. При частичных нарушениях возможно достижение хорошего результата функционального восстановления прежде всего определяется распространенностью повреждения структуры спинного мозга. Чем больше элементов спинного мозга подверглось необратимому повреждению в результате непосредственно травмы или из-за вторичных нарушений, тем меньше функциональные возможности и хуже прогноз.

Различают три группы частичных повреждений:

1. С сохранившейся, но несколько нарушенной глубокой чувствительностью и полным поражением;
2. С нарушениями чувствительности и следами произвольной функции мышц. Эти следы активности в остром состоянии не имеют практического значения, но на дальнейших этапах лечения и восстановления могут оказаться весьма полезными при овладении многими бытовыми навыками;
3. С небольшими нарушениями чувствительности и различной степенью мышечной недостаточности, позволяющей достичь хорошего восстановительного результата.

Кроме того, выделяют много неврологических синдромов частного повреждения костного мозга, таких как синдром Броун-Сека

нарушения боковых отделов спинного мозга, центральный синдром передней артерии, ушибы костного мозга, сотрясение. Каждый из этих синдромов характеризуется определенными чертами.

Важнейший фактор, обуславливающий достижения хороших результатов кинезитерапии при частичном повреждении спинного мозга — уровень этого повреждения. Возраст, пол и многие другие факторы могут оказывать положительное или отрицательное влияние на течение и результаты процесса восстановления как при полных, так и при частичных повреждениях.

Характер патологического процесса, особенно при остром и комбинированно-регенераторном состоянии, а также правильная диагностика рода повреждения спинного мозга при более поздних состояниях позволяют подобрать и применить правильные методы кинезитерапии с целью достижения положительного результата физиологического восстановления, обеспечивающего адаптацию больного к жизненным и социальным условиям.

Эффективность реабилитационного процесса прямо зависит от умения специалистом-реабилитологом психического состояния с нарушениями функций спинного мозга. Как свидетельствуют практика и данные специальных исследований, травматические повреждения позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга обуславливают отчетливые изменения в эмоциональной сфере пострадавших, которые выражаются, по данным Батмана (1975), в 46% случаев в виде общей вялости, заторможенности, растерянности и угнетенности. Особенно выраженные сдвиги появляются через 1—2 недели после травматического поражения при отсутствии четких положительных сдвигов в неврологическом статусе. У больных начинает формироваться психическая напряженность, они становятся раздражительными, привлекают к себе повышенного внимания. В 15% случаев в психической деятельности пострадавших в этот период проявляется аффективный компонент с раздражительностью, выраженное нарушение настроения, нарастает недовольство окружающей средой. Эти проявления в психике больного опасны особенно в период примирения больного с патологическим состоянием, с необходимостью на постоянное пребывание в постели, невозможности нормальной семейной жизни, производственной и общественной деятельности. Больные могут потерять интерес к жизни, веру в выздоровление и эффективность лечения и реабилитации. Поэтому особенно очевидна необходимость научно обоснованной и эффективной системы профилактики отрицательных психических состояний и развития морально-волевой сферы больных. Как показывает анализ источников и результаты наших исследований,

такой интегральной системой является физическая реабилитация как лечебно-педагогическая система.

Физические упражнения, интегрирующие в практике реабилитации развитие психической и физической природы человека, являются важнейшим средством восстановления нарушенного функционально важных двигательных умений и навыков, развитие системы основных двигательных способностей, формирования компенсаторных механизмов с учетом характера бытовой, профессиональной и реабилитационной практики инвалидов с нарушениями функций спинного мозга.

В нашей стране и за рубежом накоплен достаточно большой опыт применения физических упражнений, естественных сил природы и санитарно-гигиенических факторов в физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. Достаточно серьезную попытку научного обоснования физической реабилитации как системы предприняли В. М. Угрюмов, М. М. Круглый, Е. Н. Винарская (1964), сформулировав задачи лечебной гимнастики, применяемой в процессе лечения больных с нарушением функций спинного мозга. Они дали достаточно интересную практически эффективную классификацию физических упражнений, применяемых для решения лечебных задач. Несомненным достоинством их работ является разработка методики тренировки статодинамической функции больных указанного профиля. Профессиональный интерес специалистов в области физической реабилитации вызывают работы, в которых дана периодизация течения патологических процессов и обоснована методика применения лечебной физкультуры в зависимости от психо-физиологического состояния больного в том или ином периоде (ранний период, промежуточный период и поздний период травматической болезни спинного мозга).

Большое значение в теории и практике физической реабилитации больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга дают указанные авторы концепции применения физических упражнений и лечебной гимнастики с позиции биологических стимуляторов восстановительных процессов и развития приспособительных замещающих механизмов (В. М. Угрюмов, М. М. Круглый, Е. Н. Винарская, 1964). Необходимо также отметить их исследования в области восстановления функций поврежденного спинного мозга, данным хроноксиметрии и лабильности нервно-мышечных связей нижних конечностей в условиях физической реабилитации, результаты которых позволяют сделать вывод, что под влиянием иглоуказательного лечения наблюдается значительное улучшение функционального состояния нервно-мышечного аппарата, которое сочетается вместе с развитием приспособительно-двигательных механизмов (В. М. Угрюмов, И. С. Васкин, Л. В. Абраков, 1958; В. М. Угрюмов, М. М. Круглый, Е. М. Винарская, 1964).

Достаточно подробные разработки методики лечебной физкультуры при травмах спинного мозга приведены в работах В. Н.

... (1982); О. Г. Когана (1983); А. Н. Транквиллитати (1965);  
... (1972); Э. А. Колесника (1982) с изложением веду-  
... отражающих лечебную специфику применения  
... физической реабилитации в зависимости от уровня пораже-  
... мозга. Активное применение средств физической ре-  
... — важнейшее условие достижения положительных ре-  
... в улучшении проведения двигательного импульса, в ос-  
... ряда рефлекторно-тормозных механизмов, улучшении сос-  
... мышц, кровообращения, дыхания, восстановлении нарушен-  
... координации в процессе ходьбы, профилактике contrac-  
... парезов и параличей, в развитии компенсаторных навыков,  
... больного к продуктивной, бытовой и профессиональной  
... (М. Н. Круглый, 1960; Э. В. Базилевская, 1965; Н. А.  
... 1965; Э. А. Колесник, 1980; М. Вейс. А. Зембатовый, 1986;  
... Жиленкова, 1988; В. В. Кудрявцев, Ю. С. Сыромолотов, Б. П.  
... А. Г. Стопоров, 1989; В. П. Жиленкова, 1989).

... данным А. Ф. Коплетина (1969); Л. Бонева, П. Слынчева, С.  
... (1978); М. Вейса, А. Зембатового (1986) лечебная физиче-  
... оказывает стимулирующее воздействие на нервную  
... при необратимых повреждениях спинного мозга — на  
... у больных компенсаторных механизмов. Физические уп-  
... применяемые в реабилитационных целях, интенсифици-  
... регенеративные процессы, способствуют формированию за-  
... двигательных навыков и умений, необходимых в бы-  
... и профессиональной деятельности. Одна из важнейших задач  
... реабилитации — создание предпосылок для восстано-  
... бытовых и профессиональных навыков, составляющих осно-  
... умения по самообслуживанию, освоению адекват-  
... профессиональных навыков и умений, восстановлению нару-  
... координаций в движениях, устранению дефектов двигатель-  
... путем выполнения осмысленных двигательных дей-  
... своей целевой направленностью приводят к восста-  
... функций у больного с нарушением функций спинного моз-  
... (В. Н. Содратенко, 1969; А. А. Солдаева, 1970; Л. Бонев, П.  
... С. Банков, 1978; В. А. Епифанов, В. Н. Мошков, Р. И.  
... (1987)).

... специальной литературе достаточно полно раз-  
... основных форм лечебной физической культуры, ко-  
... достаточно широкое применение в практике: утренняя  
... гимнастика, процедура лечебной гимнастики, физи-  
... в воде, прогулки, ближний туризм, оздорови-  
... бег, различные спортивно-прикладные упражнения, под-  
... и спортивные игры. В последнее время как форма интен-  
... реабилитации чрезвычайно широко применяются различ-  
... инвалидов (Л. Бонев, П. Слынчев, С. Банков,  
... (В. Н. Колесник, 1980; В. А. Епифанов, В. Н. Мошков, Р. И.

Ануфриева, 1987; В. П. Жиленикова, 1988; А. П. Глоба, А. А. Чехов, Ю. Ю. Любезнов, С. П. Сафронова, 1989).

Высокую эффективность в практике физической реабилитации больных с нарушением функций спинного мозга показала методика лечебной физической культуры, разработанная В. Л. Найденовым (1972) и дополненная В. А. Елифановым (1983), которая включает в себя эффективные средства, методы, формы качественного решения лечебных задач.

В настоящее время много специалистов работают над поиском пути повышения эффективности системы физической реабилитации инвалидов и больных с нарушением функции спинного мозга. Э. Колесник (1980); А. А. Шульженко, С. А. Душашиц, Е. А. Павлов, А. А. Иващенко (1984); М. Вейс, А. Зембатьи (1986); А. П. Глоба (1989); Ю. Ю. Любезнов, А. П. Глоба, С. Н. Вицько (1989) находят этот путь в широком внедрении научно обоснованных тренажеров и тренажерных систем, применение которых в оздоровительных и лечебных целях позволяет существенно расширить вариативность средств и методов физической реабилитации больных инвалидов. Тренажеры способствуют формированию положительной психоэмоциональной мотивации в системе реабилитационных мероприятий. По мнению Е. А. Пирогова (1989), в основу программы занятий на тренажерах положен феномен положительного переключения при формировании новых двигательных действий и развития темы основных двигательных способностей, а значит, этот феномен может быть использован и при формировании компенсаторных механизмов с учетом характера бытовой и профессиональной деятельности инвалидов с нарушением функций спинного мозга. Автор считает, что наиболее оптимальный количественный режим — 5—10 упражнений, вовлекающих в работу различные мышечные группы по методу круговой тренировки, которая адекватна поставленным лечебным задачам.

Достаточно большую практическую эффективность представляет работа, выполненная на кафедре теоретических и медико-биологических основ физического воспитания Славянского государственного педагогического института, дающая объяснение результатов физической реабилитации с позиции системного подхода. Основные положения теории моторно-висцеральных рефлексов позволила сформулировать ряд ведущих педагогических принципов, основу которых составляет дифференциально-интегральный подход применения индивидуально дозированных физических нагрузок, локально воздействующих на лимитирующие функциональные системы, двигательные сферы, на конкретные мышечные группы, полностью сохранившие функциональные возможности и частично сохранившие возможности в результате паретичности инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. На основе определенных параметров воздействия физических нагрузок форми-

оптимальный интегральный эффект, выражающийся в расширении диапазона фонда жизненно важных двигательных умений и навыков, в формировании предпосылок развития компенсаторных механизмов повышения функциональных возможностей и резистентности организма (В. Г. Григоренко, 1989). На основе данного метода представляется возможным широкое применение в восстановительном лечении механо-терапевтических устройств с использованием принципа рычага в сочетании с возникающим при движении моментом инерции. Примеры таких устройств — «роликовая тележка», «катушка», «качалки» для рук и ног и т. д. Эти устройства эффективны в целях облегчения активных движений и восстановления подвижности в суставах. Продолжительность упражнений на механо-терапевтических аппаратах увеличивается по сравнению с традиционными от 5 до 20 мин., а масса груза от 1 до 5 кг. Во время процедуры упражнения меняют положение конечности для упражнений синергических и антагонистов. Увеличение нагрузки как по числу процедур в день, так и по продолжительности самой процедуры, массе применяемого груза необходимо производить осторожно, учитывая степень гипотрофии упражняемых мышц, выраженностью болевого синдрома при локальном воздействии. Механотерапия эффективно сочетается с лечебной гимнастикой, массажем, дециметрововолновой терапией, индуктометрией, импульсными токами низкой частоты, ультрафиолетовым облучением, грязевыми аппликациями, минеральными и хлоридно-натриевыми ваннами (Л. Бонев, П. Банков, С. Банков, 1978; М. Вейс, А. Зембатый, 1986).

В последние годы широкое распространение получил спорт инвалидов различного профиля, в том числе и инвалидов с нарушением функции спинного мозга, который Л. П. Забелина и В. П. Жиленкова (1985) называют реабилитационным спортом. Физическая культура и спорт инвалидов — совершенно новый и мало исследованный раздел как в теории, так и в практике физического воспитания, который имеет свои специфические особенности и требует особого внимания и чуткости от специалистов, работающих с инвалидами (В. П. Жиленкова, 1988). Глубокий интерес инвалидов к физическим занятиям физическими упражнениями и конкретными видами спорта позволил проведение международных культурно-спортивных мероприятий на уровне Олимпийских игр, чемпионатов мира, Европы, страны. Названные соревнования привлекают общественное внимание, так как позволяют изучить накопленный опыт подготовки инвалидов к соревновательной деятельности и внедрить его в практику реабилитационных центров. По мнению В. П. Жиленковой (1988, 1989), накопленный педагогический опыт показывает, что систематические занятия физической культурой и спортом повышают приспособляемость инвалидов к различным функциям опорно-двигательного аппарата к жизненным условиям, расширяют их функциональные возможности, способствуют развитию адаптационных возможностей организма, воспитывают сознательное отноше-

ние к регулированию своего режима, прививают санитарно-гигиенические навыки. Особенно важно и то, что занятия физической культурой и спортом благоприятно воздействуют на психику инвалидов, мобилизуют их волю, приводят к сознательному участию жизни коллектива, общества, возвращают чувство социальной полноценности, способствуют установлению социальных контактов (В. П. Жиленкова, 1988). Следовательно, физическая реабилитация является не только медицинским, но и педагогическим явлением. Эти данные согласуются с результатами А. П. Глобы, А. А. Чехва, Ю. Ю. Любезнова (1989); В. Г. Григоренко (1989); В. В. Курявцева, Ю. С. Сыромолотова, Б. П. Редько, А. Г. Стопорова (1989).

По мнению М. Вейса, А. Зембатога (1986); В. П. Жиленковой (1988); А. П. Глобы, С. Н. Вицько (1989), инвалиды, достигшие времени реабилитации в лечебных учреждениях определенной степени компенсации физического состояния для поддержания формы, должны постоянно упражняться. Практика показывает, что момента оставления лечебного заведения реконвалесцент или хронический больной не хочет, а часто и не способен выполнять у себя дома скучные физические упражнения. Предотвратить такую ситуацию должен спорт инвалидов, к занятиям которым необходимо привлечь больных с самого начала пребывания в стационаре.

Таким образом, мы получаем еще одно подтверждение, что физическая реабилитация инвалидов должна стать компетенцией не только медицинских работников, но и педагогов.

Необходимо в настоящее время решать вопрос подготовки специалиста новой формации, который был бы готов работать в условиях физической реабилитации как врачебно-педагогической команды, составляющей основу физической культуры и спорта инвалидов.

Особый интерес и практическую значимость представляет работа В. П. Жиленковой (1988), в которой предпринята попытка обобщить многолетний практический опыт, классифицировать физкультурников-инвалидов, спортсменов-инвалидов по группам для занятий физическими упражнениями и определить виды спорта, казанные для той или иной категории занимающихся. Изложены результаты организации культурно-массовой и спортивной работы с инвалидами с дефектами опорно-двигательного аппарата по районам спорта по месту жительства, на спортивных сооружениях, в районах и физкультурно-оздоровительных клубах. Автор считает основными задачами в настоящий период при организации физической реабилитации объединение сил и возможностей, кадровых и финансовых ресурсов спортивных комитетов профсоюзных организаций, физкультурно-оздоровительных клубов, взаимную консолидацию сил, определение политики взаимодействия и взаимопомощи в целях постановки физкультурно-оздоровительной и спортивной работы с инвалидами на новый качественный уровень.

важный интерес и практическую значимость имеют рассмотренные в работе вопросы классификации видов спорта, система показаний инвалидам с дефектами опорно-двигательного аппарата в зависимости от выбора адекватных видов спорта.

Полученные результаты, полученные специалистами, которые экспериментальным путем совершенствуют физическую реабилитацию системы, свидетельствуют о том, что отечественная теория физической культуры должны незамедлительно приступить к научному обоснованию данного явления как врачебно-педагогической системы.

Анализ литературных источников и практики физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга позволяет сделать следующие выводы:

1. В настоящее время достаточно глубоко изучены вопросы патогенеза поражения спинного мозга как основы рациональной двигательной терапии движением;

2. Практикой лечебной физкультуры накоплены знания и опыт эффективного применения физических упражнений, сил природы, санитарно-гигиенических факторов в отношении нарушенных функций, фонда жизненно важных умений и навыков, формирования компенсаторных механизмов с учетом характера бытовой и профессиональной деятельности больных с нарушениями функций спинного мозга в различных отделах позвоночного столба;

3. Существенные проблемы совершенствования физической реабилитации требуют глубокого изучения педагогических аспектов процесса, так как ее эффективность зависит от уровня мотивации больных и инвалидов к систематическим занятиям физическими упражнениями, глубины знаний по вопросам физической реабилитации (включая спорт инвалидов), самостоятельным занятиям физической культурой в быту и профессиональной деятельности. В связи с этим необходимо отметить, что к физической реабилитации инвалидов необходимо относиться, как к врачебно-педагогической системе, которая обеспечивает кроме лечебного эффекта и достижение вышеуказанных целей;

4. Физическая реабилитация как врачебно-педагогическая система требует научно-практического обоснования по следующим направлениям:

а) совершенствование структуры и содержания процесса физической реабилитации двигательным действиям при формировании фонда жизненно важных двигательных умений и навыков, б) создание и внедрение формирования системы специальных упражнений и практики (физической реабили

5. Формирование компенсаторных механизмов

механизмов с учетом характера бытовой, профессионально-реабилитационной практики;

в) совершенствование структуры и содержания процесса развития основных двигательных способностей инвалидов (сила, быстрота, скоростно-силовые способности, гибкость, выносливость);

г) научное обоснование теоретических и практических основ спортивной подготовки инвалидов по основным параметрам учебно-тренировочного процесса;

общая физическая подготовка;

специальная двигательная подготовка;

техническая и тактическая подготовка;

морально-волевая и интеллектуальная подготовка.

5. Необходимо разработать эффективную методику определения оптимальных доз физических нагрузок различных мощностей и характера, применяемых в реабилитационных и учебно-тренировочных занятиях реабилитантов с нарушениями функций спинного мозга;

6. Следует совершенствовать организационно-управленческую основу физкультурно-массовой и спортивной работы с реабилитантами с нарушениями функций спинного мозга на основе глубокого изучения международного и отечественного опыта построения физической реабилитации, а также проведения специальных научных исследований, что позволит:

а) сформировать оптимальный механизм юридического и финансового обеспечения физической культуры и спорта реабилитантов;

б) развивать прогрессивные тенденции в становлении и развитии специальной материально-технической основы физической культуры и спорта реабилитантов (спортивные сооружения, средства передвижения, инвентарь, оборудование, спортивная экипировка, тренажеры и т. д.);

в) совершенствовать научно-практическое обеспечение физической реабилитации как врачебно-педагогической системы; учредить специальный журнал, позволяющий интегрировать научный и методический опыт в области физической культуры реабилитантов.

### **Общие и специальные принципы физической реабилитации при травматическом поражении позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга**

Двигательная деятельность человека является результатом сложных, прежде всего условных рефлексов, возникающих под влиянием первосигнальных и, главным образом, второсигнальных

антелей в изложенном аспекте движения. Двигательные системы представляют собой прежде всего корковый рефлекторный процесс, вызывающий функциональную активность организма на всех уровнях его организации. Двигательные действия являются важнейшей функцией организма человека как биосоциальной системы, следовательно, в нем заложен конструктивный, адаптационный, развивающий и компенсаторный потенциал, который и является основой физической реабилитации при травматическом поражении позвоночного столба. Принципиальное значение в понимании и реализации логики реабилитационного процесса с нарушенными функциями спинного мозга имеет правило П. А. Анохина, обоснованное в трудах П. А. Анохина и изложенное А. Зембатым (1986). Структура и содержание его в следующих положениях сводятся к следующим основным положениям:

1. Живой организм обладает физиологическими механизмами, обеспечивающими замену функций разных органов, нормальная работа которых нарушается в результате дефекта, вызванного травмой или другими факторами деструктивного характера.

2. Функциональные (компенсаторные) резервы организма человека реализуются только в условиях нарушения функции основных физиологических механизмов, ответственных за данную функцию.

3. Компенсаторные процессы включаются без участия сознания независимо от того, какой орган подвергся повреждению. Следовательно, эти процессы по большей части не развиваются, поэтому для восстановления утраченной функции требуется управление в физической реабилитации;

4. Восстановление утраченной функции не является устойчивым и требует постоянной тренировки в условиях изменяющейся и разнородной физиологической стимуляции, действенной задачей является подтверждение кинестетическим анализом

направлений физической реабилитации лиц с повреждением функций спинного мозга — формирование компенсаторных физиологических механизмов. Эффективность этого процесса обеспечивается практикой, зависит от полноты реализации принципов физической реабилитации, которые наиболее полно сформулированы Л. Боневым и П. Слычевым, С. Бан-

Важно знать уровень поражения при повреждениях спинного мозга — это определяет факторы не только в отношении распространения патологической и вегетативной симптоматики, но предопределяет также исходную базу при определении задач фи-

зической реабилитации. В связи с этим высота поражения должна быть диагностирована с максимальной точностью. Параплегия, квадриплегия представляют собой синдром, при котором в зависимости от высоты поражения двигательные нарушения сопровождаются анестезией под уровнем повреждения, нарушениями трофики, функций кишечника, тазовых органов, а в некоторых случаях при высоких поражениях, и дыхания. Эти нарушения требуют ответственного лечения, так как могут привести к тяжелым осложнениям и замедлить, затруднить применение средств и методов физической реабилитации. С другой стороны, средства и методы физической реабилитации при своевременном применении могут улучшить процесс, что требует решения соответствующих задач в этом направлении;

2. Двигательные нарушения при дефинитивных повреждениях нервных структур, оставленных без воздействия средств и методов физической реабилитации, приобретают устойчивые тенденции углублению. Здесь необходимо подчеркнуть, что если вскоре после травмы при наличии показателей, указывающих на полную плегию не обнаруживается никаких признаков восстановления поврежденных участков — моторных или сенсорных, то имеются основания считать, что дело касается дефинитивного полного перерыва. Практика показала, что в таких случаях неправильно подводить больного иллюзию об эффективном восстановлении нарушенных функций. Это может иметь вредные для реабилитации и даже больного последствия. Ему следует объяснить, что с помощью лечения и средств физической реабилитации он сможет развить компенсаторные и заместительные функции до степени, позволяющей вернуться к социальной жизни и стать полезным членом общества. Таким образом можно избежать возможного негативного отношения больного к восстановительному процессу. В противном случае можно потерять ценное время и не достичь желаемых результатов лечения и реабилитации;

3. Травматическое поражение позвоночного столба, в результате которого появляется иммобилизация, оказывает целый ряд неблагоприятных воздействий на организм человека:

обнаруживается отрицательный азотный баланс с быстрой потерей мышечной гипотрофии. Если не будут приняты соответствующие профилактические меры, то, как правило, развиваются контрактуры. Отсутствие движений и гравитационные раздражения приводят к остеопорозу главным образом в конечностях;

увеличение кальция увеличивает его концентрацию в крови, а это ведет к образованию камней в мочевых путях иногда на очень короткий срок, за несколько дней;

часто появляются оссификаты в мягких тканях, главным

раком, вокруг тазобедренного сустава, легко и быстро появля-  
ются пролежни в парализованных областях;

4. При полном перерыве спинного мозга вследствие необратимо-  
го повреждения, этиологического лечения, как правило, не существ-  
ует. Комплексное лечение таких больных состоит прежде всего в  
лечебно-педагогических мероприятиях при уже наступивших осложнени-  
ях и мерах по их профилактике. Главная тяжесть падает, одна-  
ко, на реабилитацию, основная цель которой — максимальное разви-  
тие компенсаторных функциональных механизмов, обучение само-  
обслуживанию, совершению разнообразных видов бытовой деятель-  
ности и разнообразных видов труда. Как при профилактике осложне-  
ний, так и при реабилитации этих состояний наиболее эффек-  
тивными являются средства и методы физической реабилитации;

5. Правильное положение больного в постели является важным  
элементом лечения. Лучше всего поместить его на специальный на-  
стилочный матрац с автоматически меняющимся давлением в отдель-  
ных частях матраца. При отсутствии такового можно использовать рези-  
новый матрац или обыкновенный, но с резиновыми кругами или по-  
добными твердыми костными выступами на теле (крестцовая  
часть, таз, колени — если больной лежит на животе). При этом  
необходимо периодически переворачивать больного каждые 4—5 часов после-  
довательно на бока, живот, спину и т. д. Во избежание наиболее час-  
тых контрактур суставов при положении больного «лежа на спине»  
голова не должна быть расположена под наклоном, ноги  
должны быть в слабой абдукции и экстензии в тазобедренных сус-  
тавах, голени — в экстензии и голеностопные суставы — в слабой  
флексии. Эти положения достигаются с помощью спе-  
циальных валиков или подушек;

6. Для предотвращения от контрактур и для поддержания в от-  
носительно здоровом функциональном состоянии необходимы мно-  
гочасовые ежедневные пассивные движения в полном объеме. При  
полных парализациях эти пассивные движения необходимо про-  
водить медленно, плавно и ритмично во избежание повышения  
тонуса мышц. При вялых парализах не следует превышать  
физиологического объема движения, избегая возможного перерас-  
тания и разрыва мышц и других мягких тканей. В то же время  
больной должен активно включаться в выполнение дыхательных  
упражнений, общегигиенических упражнений для верхних конечностей,  
упражнений широчайшей и круглой мышц — по несколько раз в день в течение  
дня. Дыхательное упражнение можно использовать также  
для развития автоматизма мочевого пузыря, используя не-  
посредственно с одновременным наклоном вперед и нажимая в  
определенные периоды периодически в определенные для моче-

Физической реабилитации является развитие

всей остальной интактной мускулатуры. В зависимости от уровня повреждения, это может относиться к мускулатуре верхних конечностей и плечевого пояса, туловища и живота. Больной с параплегией нуждается в мощных мышцах и депрессорах плечевого пояса, позволяющих ему поднимать и удерживать свое тело, перейти с постели на стул-коляску, пользоваться туалетом и т. д. Пенсаторное развитие и усиление этих мышц — необходимая посылка для обучения различным видам бытовой деятельности самообслуживания. Особое внимание следует уделить экстензорам локтевых суставов, депрессорам лопатки и мускулатуре шеи. Усиление их достигается посредством соответствующих аналитических упражнений с противодействием максимальному, но адекватному для данного больного сопротивлению, с использованием блоков с грузами, пружинных и резиновых амортизаторов, начав с лежачего положения. Первоначальное воздержание в отношении физической нагрузки у таких больных в настоящее время считается неосновательным. Интенсивные физические занятия момента наступления утомления вполне допустимы и благоприятно отражаются на общем состоянии больного, улучшая сон, аппетит и общее самочувствие.

Что касается продолжительности процедур, то на конечных этапах тренировки в реабилитационном процессе они могут достигать 40—60 мин. по несколько раз в день:

8. Физическая реабилитация при параплегии проходит несколько этапов. Сначала больной находится в постели. На следующем этапе он уже может сидеть и передвигаться на стульях и, наконец, обучается стоять прямо и ходить. Для успешного выполнения этого, наряду с упражнениями на усиление мускулатуры, требуется также тренировка сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Подготовка к сидячему и стоячему положению требует тренировки, функциональную подготовку ортостатических реакций, так как эти больные очень легко потеют, получают тахикардию, синкопэ и другие признаки недостаточного кровоснабжения мозга при вертикальном положении. В этом направлении требуется широкое использование наклоняющейся доски или

Больного укладывают в горизонтальном положении. С помощью поясов, охватывающих грудную клетку, таз, бедра и голени, прикрепляют его к доске или столу, под ступни ставят соответствующую опору. Доску или стол можно фиксировать под различным наклоном от горизонтального положения до вертикального ( $90^\circ$ ). Начинают тренировочные занятия с наклонов  $20\text{—}30^\circ$  в продолжении 10 мин. Занимаются один или два раза в день, постоянно увеличивая наклон в течение дней до перехода в полное вертикальное положение. Продолжительность процедуры может достигнуть 1 ч. Это ортостатическая тренировка, которая положительно от

также на трофике нижних конечностей, специально уменьша-  
ют остеопороз костей и тем самым и образование камней в  
почечных путях;

Одной из важнейших целей физической реабилитации больных  
является формирование способности к сохранению равновесия в  
различных положениях. Отсутствие проприоцептивной информации от  
поврежденных областей и двигательного контроля над ними долж-  
но восполнено функцией интактных отделов нервно-мышечного  
аппарата расположенных выше. Путем использования системати-  
ческих и целенаправленных упражнений практически можно дос-  
тигнуть значительных результатов.

Перед зеркалом больной пробует формировать «чувство по-  
ложения» в статическом положении, а затем и при движении головы,  
плечевого пояса и туловища. Постепенно он пытается связать  
эти движения с проприоцептивными ощущениями от интакт-  
ных отделов туловища (широкой мышцы спины, возможно, перед-  
ней и боковых мышц живота) или плечевого пояса. На осно-  
вании укрепившихся мышц плечевого пояса и рук и новых при-  
обретенных реакций больного обучают различным видам быто-  
вой деятельности — самостоятельно занимать сидячее положе-  
ние в постели, передвигаться до конца постели и переходить на  
постель, передвигаться на нем, использовать специально  
оборудованный туалет, самостоятельно принимать водные  
процедуры.

Следующий этап кинезитерапии состоит в формировании  
способности самостоятельно передвигаться — ходить при  
помощи костылей. Для этой цели необходимо прежде всего стаби-  
лизировать нижние конечности посредством шин или аппаратов,  
позволяющих больному стоять прямо. Далее с помощью турникета  
или ремня держаться продолжительное время прямо, опираясь  
на руки. Затем, поднимая одну или другую ногу последова-  
тельно посредством самостоятельных движений мышц живота (при-  
обретенных), он получает возможность сделать шаг. Сразу после  
этого больной переходит к костылям — лучше все-  
го использовать две (при более низком повреждении) к кон-  
цам. При передвижении можно использовать следующие способы  
ходьбы: — четырехопорную походку, заменяемую после  
получения тренировки двухопорной походкой с раскачиванием  
туловища, а походку с махом тела, минуя костыли. Первую  
походку считают легкой, а вторая — наиболее трудная;

Следует иметь в виду, что ходьба требует больших усилий со сто-  
роны больного. При этом обучении с усвоением отдельных элементов  
ходьбы и тренировки. Далее, сама ходьба представляет собой  
сложную задачу, во многом некоторые специалисты, даже  
при ходьбе для больных с параплегией приравнивается к

бегу здоровых людей. Вот почему немалая часть больных, у кого высота повреждения позволяет ходить и которые уже научились этому, практически остаются сидячими больными. Они предпочитают передвигаться в коляске;

12. При полном перерыве спинного мозга с появлением нервного признака восстановления движения, хоть и минимального, следует развивать путем специальной тренировки с особой осторожностью и упорством. При вялых параличах подход строится на основе оценок ММТ, причем сообразно наличной мышечной силе назначают упражнения с помощью, из облегченного исходного положения или против адекватного сопротивления. Рекомендуется также использование приемов проприоцептивного нервно-мышечного обучения. При спастических парезах тренировку активных движений производят на основе приемов и исходных положений, подающих патологические двигательные стереотипы, а также на использовании техники релаксации;

13. Структура и содержание кинезитерапевтической программы для больного паралегией определяются уровнем нервного повреждения. Следует напомнить, однако, что сегменты спинного мозга расположены на одном уровне с соответствующим позвонком. Например, при переломе последнего грудного позвонка и повреждении спинного мозга в этом участке повреждения будут на уровне шейного мозга (от него вниз).

Общие принципы физической реабилитации больных с тяжелым параличом спинного мозга являются основой организации восстановительного процесса, но основной вопрос: каким двигательным действием может научиться и довести их до определенного уровня совершенства больной с паралегией в зависимости от высоты повреждения?

а) **При интактном спинном мозге до С<sub>7</sub>.** Иннервация мышц плечевого пояса и рук полностью сохранена, за исключением парализованных иннервированных данных флексоров и мелких мышц. Функция дыхания неполноценна в связи с параличом части дыхательной мускулатуры. Больные могут перемещаться и передвигаться в постели во все стороны, а при хорошей тренировке переходить с постели на стул-коляску. Но такие больные не могут быть вполне самостоятельными и нуждаются в помощи при выполнении некоторых видов бытовой деятельности (одевание, пр.). Такие больные могут самостоятельно управлять стулом-коляской, но на сравнительно коротком расстоянии в связи с нарушением дыхательной функции. По этой же причине они не могут ходить (несмотря на интактные мышцы рук и плечевого пояса), а ведут главным образом сидячий образ жизни на стуле и в коляске. Такие больные из-за сравнительно неполноценной функции с трудом могут выполнять работу, требующую точных и тонких манипуляций руками.

**При интактном спинном мозге до T<sub>1</sub> включительно.** Больные могут использовать свои руки без каких-либо ограничений и почти самостоятельны и независимы при всех видах ежедневной деятельности. Они также могут работать вне дома, но все же встречаются трудности при пользовании транспортом. Хотя некоторые из них могут освоить управление приспособленного автомобиля, равновесие их в сидячем положении непрочное. Они нуждаются в помощи при переходе в автомобиль со стула-коляски.

**При интактном спинном мозге до T<sub>6</sub> включительно.** Здесь имеется дополнительная иннервация верхних мышц спины и грудной клетки, стабилизация при движении рук и плечевого сустава значительно лучше. Такие больные могут совершать и более сложную работу руками (поднимать некоторые предметы), тем более эластичность их улучшена, так как все дыхательные мышцы иннервированы. Они могут самостоятельно совершать все виды бытовой деятельности и даже ходить, хотя и в ограниченной степени, могут взбираться по лестнице. Главный способ их передвижения — стул-коляска. Они могут совершать различную работу. Главной проблемой для них является пользование транспортом. Они не могут использовать общественные средства.

**При интактном спинном мозге до T<sub>12</sub> включительно.** Иннервация конечностей грудной клетки и живота полная, исключением *m. quadratus lumborum* и нижней части *m. erector spinae*. Больной вполне независим во всех видах деятельности и при передвижении на стуле-коляске сам ставит шины и аппараты на нижние конечности. Больные обучаются всем видам хождения на костылях. Такие больные могут выполнять различные профессиональные виды деятельности, связанные с продолжительным стоянием на ногах. При передвижении всегда должен быть стул-коляска, к которому прибегают в случае усталости или по другим причинам.

**При интактном спинном мозге до L<sub>1</sub> включительно.** В данном уровне иннервации еще двумя важными мышечными группами являются абдукторы бедра и четырехглавая мышца бедра. Больные с этой иннервацией получают также *m. quadratus lumborum* и часть *m. erector spinae*.

Больные могут держаться на ногах и ходить, нуждается только в помощи при передвижении в суставах (которые позволили бы осуществлять движение приблизительно в 15°). Однако необходимо обучение ходьбе на костылях и правильной статике в стоячем положении, так как эти больные проявляют склонность к развитию патологической кривизны позвоночника и genu recurvatum. Больные вполне самостоятельны во всех

видах бытовой деятельности и независимы. Они могут ходить, главным затруднением при этом является вставание из сидячего положения и подъем по лестнице. Необходимо, чтобы в их окружении всегда был стул-коляска. Такие больные могут выполнять разнообразные виды труда, не требующие, однако, продолжительного стояния на ногах или частого вставания из сидячего положения. Схема возможных видов деятельности, которые больной с параплегией может выполнять в зависимости от высоты поражения, представлена в таблице 2.

Таблица

**Ожидаемые результаты при лечении параплегией в зависимости от высоты повреждения (по )**

Активность		C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	1	6	0
В постели	Переворачивание	—	±	+	+	+	+
	Сидение	—	±	+	+	+	+
На стуле-коляске	Переход на стул и обратно	—	—	±	+	+	+
	Передвижение со стулом-коляской	—	±	+	+	+	+
	Посадка в автомобиль	—	—	—	—	±	+
Бытовые виды деятельности	Питание	—	±	+	+	+	+
	Слышание	—	—	±	+	+	+
	Туалет	—	—	±	+	—	+
Зависимость от посторонней помощи		+	+	+	±	—	—
Профессиональные возможности рук	Дом	—	—	±	+	+	+
	Вне дома	—	—	—	±	±	+
Бождение автомобиля с ручным управлением		—	—	—	±	+	+
Шины для рук и ног, бедренные аппараты, опоры (корсеты) для спины, костыли и палки							

В основе организации целостной системы физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга — специальные принципы, которые необходимо рассматривать в теоретических положениях, отражающих закономерности формирования двигательных навыков и умений, развития специальных качеств лиц с травматическим поражением позвоночника. Эти принципы носят силу отправных целевых установок.

**Принцип сознательности и активности** — эффективность физической реабилитации инвалидов зависит в первую очередь от того, насколько они сознательно и активно относятся к систематическим занятиям физическими упражнениями. Понимание необходимости освоения новым видам двигательной деятельности и активное участие в этом значительно ускоряют и повышают качество овладения этими жизненно необходимыми двигательными умениями. Следовательно, инструктор-методист, тренер должны перед началом занятий рассказать занимающимся о важном, профилактическом, коррекционном и спортивном значении того или иного физического упражнения, объяснить, как занятия физическими упражнениями способствуют выздоровлению, восстановлению и развитию утраченных в результате травматического поражения спинного мозга жизненно важных двигательных умений и навыков, всестороннему физическому развитию организма. Проведение таких бесед помогает продуманному и сознательному освоению физических упражнений, формированию устойчивого интереса к систематическим занятиям физическими упражнениями на уровне естественной потребности у инвалидов.

**Сознательность** — один из важнейших принципов физической реабилитации инвалидов. Его реализация в практических условиях обеспечивает высокий уровень психической и физической мобилизации для преодоления тяжелого недуга. Он обязывает инструктора-методиста, тренера или врача лечебной физкультуры разъяснить занимающимся, чтобы занимающиеся сознательно относились к занятиям, творчески осваивать планируемый для них материал. Для решения этой задачи необходимо пробудить их интерес к самостоятельному осуществлению своих методических замыслов. Инструкторы-методисты знакомят с системой упражнений, которая применяется в физической реабилитации инвалидов. Это повышает эффективность занятий физическими упражнениями и возлагает на инструктора-методиста, тренера полноценные воспитательные, но и воспитательные задачи. Реализация принципа сознательности и активности формирует у занимающихся самостоятельность в условиях реабилитационно-спортивной, трудовой и соревновательной деятельности инвалидов.

В процессе занятий сознательности и активности инструктор-методист, тренер или врач ЛФК должны руководствоваться следующими рекомендациями:

1. При освоении новых видов двигательной деятельности объяснять значение, пользу и доступной форме его биомеханику.

2. Стимулировать успехи занимающихся в процессе их занятий, обеспечивать реализацию текущего и перспективного формирования у инвалидов двига-

тельных навыков и умений. Сформировать у них систему специальных знаний по вопросам теории и практики физической культуры, навыки и умения самоконтроля за результатами деятельности в условиях физической реабилитации во всех ее формах — занятия по ЛФК, специальные коррекционные занятия, секции спортивной подготовки, самостоятельные занятия;

в) привлекать инвалидов к анализу результатов двигательной деятельности, учить их находить и устранять причины допущенных двигательных ошибок;

г) разрабатывать программы индивидуальных занятий инвалидов и организовать их подготовку к самостоятельному проведению занятий физическими упражнениями в условиях быта, производства, отдыха и т. д.;

д) в период санаторно-курортного лечения инвалидов с нарушениями функций спинного мозга организовать для них специальный теоретический и методический семинар, в условиях которого у них были бы сформированы необходимые знания, практические навыки и умения самостоятельных занятий физическими упражнениями, на основе которых представляется возможность реализовать социальные контакты инвалидов с инструктором-методистом, тренером, врачом и тем самым сформировать одну из важнейших предпосылок эффективности процесса физической реабилитации.

**Принцип индивидуализации** — координационно трудные и недоступные физические упражнения и неадекватные по мощности и объему физические нагрузки подавляют психику занимающихся, угнетают его волю, инициативу, разрушают интерес к систематическим занятиям физическими упражнениями. Однако чрезмерно легкие задания не приносят пользы занимающимся, не обладают способностью мобилизовать их волю, обеспечить должное усвоение от занятий. Занимающиеся теряют к таким занятиям интерес, поэтому развивающий эффект занятий физическими упражнениями необходимо осуществлять в строгом соответствии с индивидуальными особенностями занимающихся инвалидов:

возраст и пол;

состояние здоровья, уровень поражения функции спинного мозга;

уровень физического развития и двигательной подготовленности, опыт систематических занятий физическими упражнениями, тип высшей нервной деятельности.

Комплексы физических упражнений, рекомендованные инвалидам, должны быть доступны и соответствовать их физическим и двигательным кондициям, что обеспечит врачебно-педагогические условия достижения положительных эффектов в реабилитационном процессе. Принцип доступности, вытекающий из основ принципа индивидуализации, тесно связан с принципом последовательности.

Этих принципов при изучении тех или иных физических действий инвалидам чрезвычайно важна, так же, как и при развитии функциональных возможностей ведущих функциональных систем организма. При определении последовательности изучения физических упражнений следует руководствоваться закономерностями переноса двигательных навыков и так называемых автоматизмов, которые сохранились у инвалидов, что повышает эффективность овладения новыми двигательными действиями, сумма которых определяет коррекционный эффект двигательной сферы. Необходимо широко использовать положительный перенос двигательных навыков.

Из этого явления определяется последовательность изучения упражнений и подбираются подготовительные и подводящие упражнения. Перенос двигательных навыков происходит в тех случаях, когда в структуре и содержании упражнений (в их главной цели) есть большое сходство. В обучении инвалида физическим упражнениям это методическое правило находит отражение в широте подводящих имитационных упражнений. Следует отметить, что перенос у инвалидов проявляется наиболее эффективно на начальных этапах обучения, когда изучаемое двигательное действие выполняется в довольно грубых формах и под контролем сознания на основных фазах техники. Инструктор, тренер, врач должны знать, что кроме положительного переноса существует и отрицательный, когда ранее выполняемые двигательные действия мешают правильному выполнению нового физического упражнения, т. е. они вступают в биомеханическое функциональное противоречие.

Создание фундамента индивидуализации и доступности создает благоприятный, свободный с отрицательным психологический настрой. Слишком трудные, невыполнимые задания вызывают по отношению к ним физическими упражнениями, неуверенность, обреченность, что является достаточно сильным фактором, снижающим эффективность реабилитационного процесса. Поэтому инструктор-методист, тренер, врач заботятся о том, чтобы на основе глубокого знания индивидуальных особенностей инвалида определить доступное, интересное задание и создать адекватную систему педагогических факторов, которая при решении ведущих задач реабилитационного процесса. Специалисты должны соблюдать следующие принципы:

Систему педагогических факторов (средства, методы, формы физической реабилитации) только адекватно индивидуальности инвалидов:

Содержание двигательных действий необходимо не только учитывать форму двигательных навыков и умений, со

вершенствовать технику изучаемых физических упражнений принципу: от известного -- к неизвестному; от простого — к сложному;

в) деятельность инвалидов в условиях реабилитационного процесса необходимо организовать с учетом достаточно глубокого знания его типа высшей нервной деятельности, характерологических особенностей, психического состояния, возникшего в результате травматического поражения спинного мозга.

**Принцип наглядности** имеет большое значение при изучении новых физических упражнений. Наглядность в процессе обучения инвалидов новым двигательным действиям обеспечивается, в первую очередь, образцовой демонстрацией отдельных упражнений и отдельных элементов техники этих упражнений. В связи с этим инструктор-методист, тренер, врач должны владеть высокой двигательной культурой, так как техника изучения физических упражнений в их исполнении обуславливает качество восприятия инвалидами двигательного материала по формуле: восприятие—осмысление—создание проекта выполнения двигательного действия—посредственному выполнению изучаемого двигательного действия. Следовательно, важнейшим компонентом содержания принципа наглядности физической реабилитации инвалидов является создание у них точных и полных представлений, восприятий и ощущений изучаемом двигательном материале. Для этого важно обеспечить тесную функциональную взаимосвязь различных анализаторов зрительного, слухового, двигательного и т. д.

Принцип наглядности предполагает применение образного объяснения, так как результатом такого объяснения становятся конкретные ассоциации, опирающиеся на жизненный опыт инвалидов. Педагогическое мастерство инструктора-методиста, тренера, в этом случае будет заключаться в умении найти сходные, знакомые инвалидам признаки физических упражнений с учетом их предыдущего двигательного опыта. Чем ярче, эмоциональнее будут выстроены эти «ассоциативные мосты», тем эффективнее будет восприниматься новый двигательный материал. Такая форма обучения и образцовый показ физических упражнений наиболее адекватны для восприятия. Чтобы обеспечить наглядность в обучении, следует руководствоваться следующими методическими рекомендациями:

а) определить, какая педагогическая задача в условиях физической реабилитации должна быть решена средствами наглядности;

б) организовать восприятие изучаемых двигательных действий у инвалидов с помощью разных органов чувств;

в) применяя средства наглядности, учитывать предыдущий двигательный опыт и знания инвалидов по вопросам теории и практики физического воспитания;

заранее подумать, как обеспечить средствами наглядной деятельности активное и сознательное восприятие нового учебного материала.

Использовать непосредственную (образцовый показ изучаемых упражнений инструктором-методистом, тренером, или другим лицом из числа наиболее подготовленных в двигательном отношении инвалидов, имеющих опыт занятий инвалидным спортом) и опосредованную (рисунки, таблицы, графическое изображение основных фаз техники изучаемых физических упражнений, муляжи, фотографии, слайды, кинокольцовки, видеопленки, обучающие тренажеры и т. д.), демонстрацию, как средство фиксации процесса обучения и исправления двигательных навыков у инвалидов.

**Систематичности** — формирование двигательных навыков у инвалидов происходит в соответствии с закономерностями двигательной деятельности, результатом которой является формирование двигательной функциональной системы (В. В. Бондарев, 1975). Известно, что условные рефлексы носят характер временных связей. Они угасают или даже исчезают в тех случаях, когда прекращаются условия, их породившие. Это положение так и называется правилом компенсации, которое чрезвычайно важно в физической реабилитации инвалидов. В связи с этим инструкторы, тренер, врач должны знать, что всякие нежелательные перемены в занятиях, как и недостаточная дозировка нагрузок (объем, частота, повторность физических нагрузок) упражнений являются нежелательными, так как занимающиеся теряют способность выполнять отдельные двигательные действия, худеют, утрачивают так называемое мышечное чувство пространства и времени в условиях двигательной деятельности.

Физическая подготовка инвалидов не может быть сведена к повторению различных упражнений. Процесс двигательных действий должен представлять собой взаимодействие взаимобусловленных средств и методов обучения с определенными свойствами, направленность которых определена содержанием физических упражнений. В соответствии с этим эффективность основных упражнений должна обеспечивать решение конкретных задач на каждом этапе обучения (этап начального изучения двигательных действий, этап углубленного изучения двигательных действий, этап совершенствования) и этапах физической реабилитации (этап, основной этап, переходный этап). Подбор физических упражнений при решении конкретных задач должен исходить из закономерностей «переноса» двигательных навыков и физических качеств, а чередование нагрузок и отдыха должно способствовать повышению функциональных возможностей

ведущих систем и организма в целом.

При систематических занятиях физическими упражнениями валиды достаточно эффективно осваивают навыки, а также получают оптимальную функциональную подготовленность. Наряду с постепенным усложнением заданий, от занятия к занятию, следует увеличивать силу воздействия применяемых педагогических факторов в физической реабилитации.

В условиях физической реабилитации инвалидов, при реализации ее основных форм, сила применяемых педагогических факторов может быть реализована в следующих формах динамики физической нагрузки:

а) прямолинейно восходящая форма динамики физической нагрузки — мощность физической нагрузки конкретного характера увеличивается незначительным темпом;

б) ступенчатая форма динамики физической нагрузки — применяемых педагогических факторов характеризуется вырванным увеличением с последующей ее стабилизацией на одной ступени или в серии занятий в зависимости от решаемых задач;

в) волнообразная форма динамики физической нагрузки характеризуется органическим сочетанием прямолинейно восходящей и ступенчатой форм динамики применяемых физических нагрузок.

В связи с вышеизложенным инструктор-методист, тренер должны дозировать силу воздействия педагогических факторов в реабилитационном процессе на основе реализации полной нагрузки физической нагрузки — мощность, объем, время однократного воздействия нагрузки на организм; интервалы отдыха, характер отдыха, направленность физической нагрузки.

Систематические занятия физическими упражнениями предъявляют повышенные требования к организму инвалидов и в первую очередь к его центральной нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной системам, что в свою очередь содействует нормализации их функционального состояния, укреплению здоровья, повышению физической работоспособности. Оптимальным педагогическим решением вопросов, связанных с реализацией принципа систематичности, было бы такое, при котором в процессе занятий физическими упражнениями исключалась бы возможность неправильного решения двигательных задач. Неправильное от занятия к занятию выполнение физических упражнений ведет к накоплению и закреплению двигательных ошибок, от которых в условиях реабилитации чрезвычайно трудно избавиться инвалидам.

Чтобы обеспечить систематичность физической реабилитации инвалидов, необходимо на основе методических указаний планировать занятия заранее, регулярно учитывать их результаты, держиваться следующих методических правил:

а) заблаговременно устанавливать последовательность применяемых физических упражнений в реабилитации инвалидов.

Суммарная нагрузка применяемых физических нагрузок при как частных, так и интегральных задачах должна быть на протяжении и в каждой его части оптимальной;

Переходить к физическим упражнениям необходимо сначала с ведущей фазы техники, а потом — второстепенной, произ-

водного в процессе обучения инвалидов новым видам деятельности по мере времени от времени возвращаться к основной фазе технико-двигательного действия.

**Процесс прочности** — процесс физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга должен быть организован так, чтобы знания, двигательные навыки и умения, двигательных навыков были развиты основательно и прочно. Прочность двигательных навыков и умений играет важную роль в усвоении новых видов двигательной деятельности, когда в ряде обстоятельств недостаточно прочный навык распадаются и возникают условия формирования двигательных оши-

бок. Для формирования прочного двигательного навыка и его сохранения необходимо соблюдение следующих педагогических требований:

1. Углубленное усвоение структуры и содержания изучаемого двигательного действия инвалидам (чем с большей сознательностью формируется навык, тем выше его качество и проч-

ность). Для формирования двигательного навыка необходимо реализовать большое количество систематических повторений, что является условием для эффективного усвоения новых упражнений и формирования основных двигательных качеств (силы, быстроты, выносливости, специальной выносливости, общей выносливости, гибкости и ловкости);

2. Переход к новым двигательным действиям не передвигаясь к известным физическим упражнениям, пока не усвоены в достаточной мере текущий двигательный материал;

3. Повторение в различных ранее изученные физические упражнения в различных вариантах;

4. Увеличение интенсивности и продолжительности выполнения физических упражнений, что является га-

ранцией к более высокому уровню учета успеваемости и оценивать достижения в развитии двигательных качеств инвалидов путем проведения регулярных контрольных испытаний, соревнователь-

ных и интегральных оптимумов — практической реабилитации инвалидов с нарушениями функций

спинного мозга показывает, что качество решения основных этого процесса прямо зависит от уровня теоретического обоснования организационных, методических, материально-технических и уровня профессиональной подготовленности специалистов. В связи с этим процесс физической реабилитации инвалидов необходимо рассматривать как управляемую педагогическую систему, которая обеспечивает формирование двигательных функциональных систем путем освоения новых двигательных действий, развития функционального компонента — двигательных качеств в зависимости от координационной структуры физических упражнений.

В процессе выполнения человеком любой двигательной деятельности, в том числе тренировочной и соревновательной, мы имеем дело не с отдельными мышцами, внутренними органами или биохимическими реакциями, а с целостным живым организмом, который в аспекте двигательных проявлений представляет собой двигательную функциональную систему. Необходимо учитывать, что главные свойства организма как двигательной функциональной системы — универсальность, высокая пластичность и приспособляемость к изменению специфики требуемого движения немедленно обеспечивает адекватную ее переорганизацию, выражающуюся в вынужденной активизации морфоструктур, способных содействовать реализации этого движения и торможения других морфоструктур, в частности в данном случае нет необходимости. Функционирование этих морфоструктур организационно подчинено необходимому двигательному результату, который, как высший регулятор, управляет их деятельностью. Все это и позволяет объективно квалифицировать организм в аспекте его двигательной деятельности как двигательную функциональную систему (В. В. Бойко, 1989).

На основе концепции двигательной функциональной системы представляется возможным сформулировать педагогические принципы двигательной сферы инвалидов с нарушениями функций головного мозга, которые могут быть выражены в следующих положениях: основу составляет дифференциально-интегральный подход к применению оптимальных доз физических нагрузок, локально действующих на лимитирующие функциональные системы двигательной сферы, на основе которых формируется оптимальный интегральный эффект, выражающийся в расширении диапазона наиболее важных двигательных навыков и умений, повышении функциональных возможностей их организмов (В. Г. Григоренко, 1989).

Содержание дифференциально-интегрального подхода к организации педагогических систем физической реабилитации инвалидов составляют следующие основные теоретические положения, которые в практике носят силу целевых указаний:

1. Основу педагогической системы коррекции двигательной сферы инвалидов через реализацию основных форм физической

в должен составить принцип соотношения начала развития системы с результатом ее функционирования;

2. Конструктивную основу педагогической системы коррекции двигательной сферы инвалидов должна составить объективная информация о функциональном состоянии их организма, резервных возможностях его конкретных функциональных систем — центральной нервной системы, мышечная система, сердечно-сосудистая и дыхательная системы, нейрогуморальная система и др.;

3. Воздействие системы педагогических факторов в процессе физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга — физические упражнения различной направленности, методы обучения и развития дыхательных качеств, методы организации занятий физическими упражнениями, полная характеристика физической нагрузки — мощность, объем, время воздействия, в частности физической нагрузки, интервалы отдыха, характер воздействия должно быть направлено локально на восстанавливаемую функциональную подсистему в целостном организме. В связи с этим сила воздействия применяемых факторов должна быть всегда, на каждом этапе, в любой форме объективно оптимальной.

4. Интегральный эффект в коррекции двигательной сферы инвалидов в отношении адаптационной возможности должен быть результатом суммирования функциональных оптимумов лимитирующих факторов, достигнутых дифференциальным воздействием системных факторов, которые выступают в роли образующих элементов двигательной функциональной системы.

5. Принцип дифференциально-интегрального подхода в условиях физической реабилитации инвалидов представляется возможным доведением уровня коррекции их двигательной сферы и возможности дальнейшего физического совершенствования до оптимального уровня. Структуру и содержание дифференциально-интегрального подхода в физической реабилитации инвалидов можно достаточно полно характеризует рисунок 1:

6. При этом должны быть заданы темпы реализации основных компонентов системы, которая может доминировать в той или иной фазе процесса. Такое разложение позволяет понять, что основным фактором развивающего эффекта является оптимальное соотношение нагрузки в единстве с вышеуказанными ее компонентами. В единичном аспекте и с учетом вертикального и горизонтального функциональных сдвигов в физиологических и функциональных нагрузках представляется возможным выделить следующие методы формирования двигательной системы:

а) постепенное достижение максимальной и околомаксимальной частоты и объема повторений;

метод оптимального сочетания субмаксимальной мощности и среднего, а также минимального объема повторений;

метод оптимального сочетания большой и средней мощности большого и субмаксимального объема повторений;

метод оптимального сочетания минимальной мощности максимального объема повторений;

б) по вертикали расположены сформированные уровни устойчивых качественных изменений в ведущих функциональных системах организма, которые должны быть использованы специалистами как морфологическая и функциональная база становления и совершенствования компенсаторных механизмов в восстановлении утраченных или ущербных двигательных действий, восстановлении и совершенствовании внутримышечной интеграции и межмышечной координации опорно-двигательного аппарата у инвалидов с нарушениями функций спинного мозга.

Качественные изменения в организме человека, достигнутые тем оптимальным уровнем воздействия системы педагогических факторов физической реабилитации инвалидов, локально применяемых при формировании фонда жизненно важных двигательных навыков и умений инвалидов и развитии функционального потенциала ведущих систем в единстве, являются основой развития и совершенствования двигательной функциональной системы и ее резервных возможностей. Через развитие системы основных двигательных качеств, которые можно рассматривать как подсистемы или структурные элементы в целостной двигательной функциональной системе, формируется интегральный эффект в достижении функционального резерва на организменном уровне.

## ГЛАВА II.

### Методика исследования физического развития и двигательных функций

в целях организации физической реабилитации инвалидов  
с нарушениями функций спинного мозга

Объективная информация об исходном уровне физического развития и двигательных функций инвалидов с травматическим повреждением позвоночного столба (нарушение функций спинного мозга) является важнейшим условием организации эффективной педагогической работы, обеспечивающей коррекцию двигательной сферы, на основе чего реализуется принцип соотношения начала развития указанной системы с результатом ее функционирования. С этой целью целесообразно применять современные методы научных исследований физического развития, двигательных и вегетативных функций.

инвалидов. В результате анализа литературных источников по исследовательской работе физической реабилитации инвалидов было установлено, что наиболее эффективная программа реабилитации изложена в работах М. Вейса, А. Зембатого (1986), Э. Сарржева (1987, 1988).

## Линейные измерения

**Метод исследования.** Исследование проводят с помощью гибкой (шпалочковой) измерительной ленты. Исходное положение обследуемого должно быть удобным, устойчивым и обеспечивающим контроль выполняемых действий. Обычно это положение — лежа на спине.

Измерение длины конечности включает определение относительной (относительно, при помощи которого исследуемая конечность соединяется с соответствующим поясом), безотносительной (без учета пояса) и абсолютной длины (т. е. с кистью для верхней конечности и ступней для нижней), а также длины части конечности — бедра в нижнем отделе или предплечья в верхнем. Измеряют обе конечности, поскольку лишь сравнение здоровой и пораженной конечностей позволяет дать правильное заключение. Это условие не может быть выполнено при ненормальной длине конечностей, но в клинической практике это встречается редко. Результаты вносят в специальные таблицы и включают в историю заболевания рентгенологическую документацию (табл. 3 и 4). Точность измерения — 1 см (например, если длина конечностей равна 88 см, то следует записать 88 см, а при значении 87,3 см — это 87 см).

Измерение динамики изменений кости (в частности, ее длины) исследование длины конечности выполняют один или два раза в неделю пребывания больного в стационаре. Исключение составляют случаи, возникающие из-за ограничения движения в суставах конечности.

Измерение объема конечности требует так называемое «активное измерение», которое касается только нижних конечностей. При измерении относительной длины в положении больного лежа на спине может возникнуть разница при сравнительном исследовании обеих конечностей в положении стоя при опоре на обе конечности. Необходимо отметить, что линия, проведенная через обе передние поверхности костной структуры, не параллельна полу.

Измерение длины конечности со стороны поражения либо «западает» в положении лежа (положение — верхняя передняя ось снижена), либо «выпадает» («лягушечья длинна») (соответствующая конечность находится выше). При одинаковой длине костей обеих конечностей подобный недостаток может являться результатом

## Результаты измерения длины верхних конечностей

Показатель, см	Правая	Левая	Разница	Топографические точки костей руки
Относительная длина				Шейный отросток лопатки — шиповидный отросток лучевой кости
Безотносительная длина				Большой мыщелок плечевой кости — шиповидный отросток лучевой кости
Абсолютная длина				Большой мыщелок плечевой кости — кончик третьего пальца
Длина плеча				Большой мыщелок плечевой кости — локтевой отросток локтевой кости
Длина предплечья				Локтевой отросток локтевой кости — шиповидный отросток лучевой кости
Длина кисти				Расстояние от середины линии, соединяющей оба шиповидных отростка костей предплечья, до кончика третьего пальца по тыльной стороне
Ширина кисти				Расстояние между головками второй и пятой пястных костей по тыльной стороне

Длина ступни

Пятка

Длина

Пятка

Длина ступни

Длина ступни

Длина ступни

Длина бедра

Длина голени

Длина стопы

Ширина стопы

## Гидроуровень по точки костей ноги

Среднее верхнее ось подвздошной кости — внутренняя лодыжка

Большой вертел бедренной кости — наружная лодыжка

Большой вертел бедренной кости — наружный край стопы на уровне лодыжки при среднем положении стопы

Большой вертел бедренной кости — щель коленного сустава снаружи

Щель коленного сустава изнутри — внутренняя лодыжка

Расстояние от пяточного бугра до конца пальца по подошвенной поверхности

Расстояние от головки пятой кости плюсны

врожденного вывиха тазобедренного сустава или ограничения жения (чаще отведения и приведения в этом же суставе). Поскольку данное укорочение появляется в положении больного «стоя с разведенными руками», оно и называется активным. При измерении под «короткую» конечность подкладываются специальные для этой цели так называемые калиброванные дощечки толщиной 1 и 0,5 см (в случае их отсутствия можно подкладывать, например, книги) и по достижении горизонтального положения передних верхних остей подвздошной кости по отношению к полу и перпендикулярно по отношению к продольной оси тела измеряют толщину подложки, которая и определяет величину укорочения.

Измерения обхватов производят для оценки увеличения или уменьшения мышечной массы. Выполняемые вокруг суставов при поставлении обеих конечностей измерения служат вспомогательным средством для обнаружения воспалительно-экссудативных изменений, при которых в большинстве случаев существенно увеличивается обхват пораженного сустава. Обхваты измеряют значительно чаще, чем длину. Скорость изменений, происходящих в мышечной массе в результате тренировки, диктует частоту выполнения этих измерений 1 раз в 7—10 дней. При изменениях в области сустава измерения осуществляют еще чаще — 1 раз в 3—5 дней. Кроме того, точность измерения необходимо довести до 0,5 см, поскольку прирост мышечной массы в обхвате на 1 см — величина большая. В таком лечебном результате требуется большой объем работы (табл. 5).

Таблица

**Регистрация результатов измерений обхвата  
верхней конечности**

Измерение, см	Очередное исследование ледование								
	1-е			2-е			3-е		
	правая рука	левая рука	разница	правая рука	левая рука	разница	правая рука	левая рука	разница
П <sub>1</sub>									
П <sub>2</sub>									
Л									
ПП <sub>1</sub>									
ПП <sub>2</sub>									

П<sub>1</sub> — относится к мышечной массе дельтовидной мышцы. Исследование больного — сидя, исследуемая рука свободно свисает. При измерении расстояние от верхнего края подкрыльцов

в передней части туловища до припозвоночного края лопатки должна быть в положении, перпендикулярном к продольной оси плеча. На этом же уровне выполняют длинное измерение — расстояние от яремной ямки рукоятки грудины до позвоночного края лопатки, сохраняя положение ленты, параллельное продольной оси плеча. Если исследование должно дать информацию о дельтовидном или плечевом суставе, то более объективным является короткий метод — так называемое короткое измерение плеча.

Связано с обхватом мышц плеча в его самой мощной части. При этом конечности при согнутом локтевом суставе и максимальном сгибании локтя отыскивают место наибольшего расширения этой части руки. Ленту укладывают на исследуемой конечности перпендикулярно к продольной оси плеча. Отмечают, одновременно измеряя расстояние от уровня, на котором произведено измерение, до локтевого отростка. Измерение повторяют повторно на том же самом уровне при расслаблении локтевого сустава (локтевой сустав выпрямлен). При повторении обоими измерениями на здоровой конечности получают достоверную оценку сократимости исследуемой динамической системы. Точно так же выполняют сравнительное исследование другой руки.

Исследуют изменение обхвата плечелучевого, плечелоктевого суставов. Увеличенный обхват одной конечности свидетельствует о воспалительных изменениях в локтевом суставе. Измерения осуществляют в положении больного «лежа на спине» с согнутой свободно свешенной рукой. Ленту накладывают на локтевой отросток и на обе мышцы плечевой кости.

Характеризует объем мышечной массы предплечья в самой широкой части. Передвигая ленту, захваченную в кольцо вокруг локтевого сустава, отыскивают наиболее широкое место. Измеряют расстояние от этого уровня до постоянной костной точки. В данном случае это локтевой отросток локтевой кости. То же делают на другой руке. Данное исследование, как и исследование обхватов, каждый очередной раз выполняют на той же конечности. Прежде всего откладывают расстояние от этого уровня до постоянной костной точки.

Важность, определяющей это расстояние, не так важен, как расстояние при очередных измерениях. Например, измеряя обхват плеча на расстоянии 20 см от локтевого отростка и на другой — на расстоянии 15 см, тем самым теряют объективность измерения.

Связано с измерением в лучезапястном суставе. Его выполняют, накладывая ленту поверх остистых отростков обеих костей запястья. При этом следует соблюдать условие перпендикулярности положения ленты по отношению к продольной оси пред-

### Регистрация результатов измерений обхвата нижней конечности

Измерение, см	Очередное исследование							
	1-е			2-е			3-е	
	правая нога	левая нога	разница	правая нога	левая нога	разница	правая нога	левая нога
Я								
Б <sub>1</sub>								
Б <sub>2</sub>								
К								
Г <sub>1</sub>								
Г <sub>2</sub>								

Я — ягодичное измерение, дающее представление о массе ягодичных мышц. В положении больного «лежа на животе» измеряют расстояние от большого вертела бедренной кости до ягодичной щели. Ленту укладывают перпендикулярно к главной продольной оси тела. Это измерение аналогично так называемому «короткому» измерению верхней конечности. «Длинное» измерение выполняют в положении больного «лежа на боку» (не на исследуемом!), при этом измеряют расстояние от лонного сочленения через большой вертел бедренной кости до ягодичной щели. Сохраняют перпендикулярное положение ленты к продольной оси исследуемой конечности. В отношении к ягодичным мышцам это измерение менее объективно (табл. 6).

Б<sub>1</sub> — характеризует мышечную массу бедра в наиболее широком месте. При проведении исследования больной лежит на спине, сгибает коленный и тазобедренный суставы под углом 40°, опирается о кушетку. Как и при измерении П<sub>1</sub>, отыскивают наиболее широкий обхват вблизи паха. После распрямления обоих предварительно согнутых суставов и укладывания ноги на кушетку снимают показания измерительной ленты и определяют расстояние до наиболее широкой костной топографической точки. Чаще всего это надколенник (его верхний край) или верхняя передняя ось подвздошной кости. Затем на том же уровне измеряют обхват бедра пораженной конечности. Если больной в начале исследования не может согнуть указанные суставы, то измерение следует выполнить нетипичным способом, например, изменяя исходное положение позицией лежа на исследуемом боку. Отведение ноги в тазобедренном суставе позволяет легко найти место наибольшего обхвата бедра.

Б<sub>2</sub> — называется также надколенным изменением. Характеризует обхват и тем самым массу серединой головки четырехглавой мышцы бедра. Она ответственна за последние 30° движения

исследования коленного сустава. Исследования проводят в положении «лежа на спине». Предварительно визуально отыскивают место этой части мышцы. Обычно оно находится на 5—10 см от основания надколенника. Как и при всех обхватах, уровень, на котором производят измерение, отмечают для того, чтобы очередное исследование можно было повторить в том же месте с большей точностью.

Измерение объема коленного сустава. Оно позволяет получить данные об изменении объема этого сустава. Исследование выполняют в положении «лежа на спине». Ленту накладывают перпендикулярно продольной оси нижней конечности на уровне щели колен-

ного сустава. Измерение проводят на уровне наибольшего обхвата голени. Исследования проводят в положении «лежа на спине», причем поступают по той же методике, как при определении наибольшего обхвата в измерении объема коленного сустава. При этом в исследовании, соотносят с осевым измерением.

Измерение объема плечевого сустава. Информативное об изменениях, главным образом, в объеме верхнего прыжкового сустава. Исследование выполняют в положении «лежа на спине». Ленту накладывают перпендикулярно к продольной оси голени в месте непосредственного соприкосновения большой и малой берцовых костей.

Измерение объема кисти. При необходимости измерения объема кисти и распространить измерения на другие суставы. При вывихе I пальца руки можно измерить объем кисти. Поскольку это нетипичное измерение, его методику в дополнительно оформляют. Данные измерения в этом конкретном случае могут свидетельствовать об исчезновении отрицательных пос-

### Измерение объема движений в суставах конечностей и позвоночника

Измерение объема движений — ценный показатель при определении функционального состояния конечности. Измерение выполняют в положении «лежа на спине». Необходимо исследовать два вида объема движений: активный и пассивный.

Активный объем движений — это объем работы мышц, ответственных за движение. Пассивный объем движения представляет собой объем движения, осуществляемый силой. Чаще всего это сила тяжести. Измерение объема движений согласно физиологическим нормам выполняют в положении «лежа на спине» с целью его углубления. Как правило, измерения проводят на несколько градусов боль-

ше активного в физиологических условиях, однако при измерении его нельзя доводить до болевого ощущения.

Сопоставление активного и пассивного объемов движения воляет получать дополнительные данные о воспалительных процессах, рефлекторном мышечном напряжении или отсутствии объема полного движения соответствующим мышечным ущемлением. При патологических изменениях в области исследуемого сустава различие между активным и пассивным объемами движения исследуют явное движение дистальной части конечности по отношению к промаксимальной части. Это находит отражение в графике исследования и в форме регистрации результатов.

**Методика исследования.** Помещение для исследования и подготовка больного такие же, как при линейных измерениях. Угломер прикладывают так, чтобы его неподвижная часть располагалась соответственно продольной оси промаксимальной части, которая неподвижна, а подвижное плечо — вдоль продольной оси дистальной части, выполняющей движение. Промаксимальная часть должна быть хорошо обездвижена. При этих условиях во время исследования становится невозможной передача выполняемого движения соседним суставам. Недостаточная фиксация может привести к неправильным результатам исследования.

Промаксимальные части методист фиксирует, прижимая кушетку рукой, подвесками или широкими ремнями. Ось вращения угломера должна соответствовать оси движения исследуемого сустава. Например, при измерении объема движения сгибания в локтевом суставе обследуемый должен принять исходное положение лежа на животе со стопой, свисающей за край кушетки.

Ось угломера устанавливают в соответствии с поперечной осью коленного сустава с внешней стороны, при этом неподвижное плечо должно быть нацелено на большой вертел бедренной кости (не может лежать на кушетке), а подвижное плечо — на лодыжку. Бедро фиксируют и обследуемому предлагают выполнить движение в коленном суставе.

Полученные при измерении данные записывают в соответствующих таблицах. Частота измерений зависит от скорости происходящих в суставе изменений под влиянием упражнений и других лечебных мер. Результаты регистрируют с точностью до 0,5°. Кости движения обозначают применительно к стоящему человеку с конечностями, поставленными в типичных положениях, для измерения плоскостей сторон и осей тела в соответствии с анатомической номенклатурой (табл. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

## Верхняя конечность

### ДВИЖЕНИЕ.

1. Поднятие руки в сгибании (ПС). За выполнение движения

плечевая мышца (передняя часть), клювовидно-плечевая мышца, двуглавая мышца плеча (короткая головка), плечевая мышца.

Движение в плечевом суставе происходит в сагитальной плос-

Таблица 7

Регистрация объема движения в плечевом суставе

		Движение								
ПС	ПО	С	О	П	Р	ГВ	ГС	НВ	ВВ	
90°	180°	90°	90°	0°	60°	30°	130°	90°	80°	
90°	180°	90°	90°	0°	65°	35°	140°	90°	90°	

Сгибание движения руки в отведении (ПО). За выполнение движения отвечают: дельтовидная мышца, дельтовидная мышца (задняя часть), передняя зубчатая мышца. Движение в суставе происходит во фронтальной плоскости. Исходное положение — сидя, с выпрямленным туловищем. Плечо свободно. Стабилизация туловища с помощью поддержки спины ладонями Ковровой поверхности. Ось угломера совпадает с продольной осью плечевого сустава и приложена вблизи большого бугорка. Шкала угломера направлена вперед, оба плеча прибора направлены вдоль продольной оси плеча обследуемого и нацелены на головку плечевой кости. Во время исследования подвижная часть угломера, установленное в соответствии с продольной осью, движется вместе с конечностью. Неподвижная часть угломера остается в исходной позиции.

Сгибание туловища такая же, как при предыдущем исследовании. Движение туловища достигается путем поддержки с неисследуемой стороны. Ось угломера соответствует сагитальной оси плечевого сустава. Шкала угломера направлена в сторону, оба плеча прибора установлены вдоль оси туловища — сзади и направлены вперед. Подвижное плечо прибора во время исследования движется вместе с рукой.

Сгибание в плечевом суставе (С). За выполнение движения отвечают: дельтовидная мышца (передний участок), двуглавая мышца плеча, клювовидно-плечевая мышца. Движение в сагитальной плоскости вперед до угла 90°. Исходное положение и метод маркировки угломером такие же, как при исследовании позиции. Стабилизация плечевого пояса с исследуемой стороны.

Сгибание в плечевом суставе (О). За выполнение движения

ответственны дельтовидная мышца (средняя часть) и надплечевая мышца. Движение во фронтальной плоскости в сторону до угла 45°. Исходная позиция и метод манипулирования угломером такие же, как при исследовании позиции 2. Стабилизация плечевого пояса с исследуемой стороны.

5. Приведение руки к туловищу и отведение (П). За выполнение движения ответственны большая грудная мышца, широчайшая мышца спины, большая круглая мышца. Исходное положение обследуемого — сидя, плечо установлено в среднем положении в движении отведения от туловища. Плечо устанавливают параллельно фронтальной оси туловища, проведенной от верхнего края подкрыльчатой впадины. Оба плеча угломера должны быть установлены параллельно и нацелены на внутренний мыщелок плечевой кости. Рука свободно свешена и прилегает к туловищу.

6. Распрямление в плечевом суставе (Р). За выполнение движения ответственны трехглавая мышца плеча (длинная головка), широчайшая мышца спины, дельтовидная мышца (задняя часть). Движение во фронтальной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на животе, плечо расположено вдоль туловища и опирается на кушетку. Стабилизация плечевого пояса с исследуемой стороны. Ось угломера совпадает с поперечной осью плечевого сустава и установлена вблизи большого бугорка. Шкала направлена вверх. Оба плеча прибора установлены в соответствии с продольной осью плечевого сустава обследуемого. Неподвижное плечо угломера остается параллельно продольной оси тела (с боковой стороны, а также по отношению к кушетке).

7. Горизонтальное выпрямление в плечевом суставе (ГВ). За выполнение движения ответственна дельтовидная мышца (средняя часть). Движение в поперечной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на животе, исследуемая рука отведена от туловища под углом 90°, опирается о кушетку. Стабилизация лопатки с исследуемой стороны сверху и сзади. Ось угломера наложена в соответствии с продольной осью плечевого сустава на плечевом отделе лопатки. Шкала направлена вверх. Оба плеча прибора установлены в соответствии с продольной осью верхней конечности. Движение состоит в поднимании руки от кушетки точно в поперечной плоскости. Исследуемое плечо устанавливают под прямым углом к продольной оси туловища.

8. Горизонтальное сгибание в плечевом суставе (ГС). За выполнение движения ответственна большая грудная мышца. Движение в поперечной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на спине, исследуемая конечность отведена под углом 90° от туловища и опирается о кушетку. Стабилизация плечевого пояса сверху и сзади. Установка угломера (ось, шкала и плечи) такая же, как при исследовании позиции 7.

в исследовании. Подвижное плечо угломера движется  
плечом обследуемого.

Наружное вращение в плечевом суставе (НВ). За выполнение  
ответственны малая круглая и подостная мышцы. Дви-  
жение предплечья в сагиттальной плоскости. Исходное положение  
— лежа на животе, плечо с исследуемой стороны от-  
вернуто на 90°, предплечье свободно свисает за пределами  
кушетки. Стабилизация плеча путем прижатия его к кушетке пре-  
пятствует передвижению вверх и вниз по кушетке. Ось угло-  
мера устанавливают в соответствии с поперечной осью плечевого сус-  
тава на уровне локтевого отростка локтевой кости.  
Шкала направлена вверх. Оба плеча прибора направлены вниз в со-  
ответствии с продольной осью предплечья. Движение предплечья  
направление головы обследуемого.

Внутреннее вращение в плечевом суставе (ВВ). За выполне-  
ние ответственны подлопаточная мышца, большая круг-  
лая мышца, широчайшая мышца спины. Движение предплечья в  
сагиттальной плоскости. Исходная позиция и стабилизация такие  
как при исследовании наружного вращения. Угломер установ-  
лен на 90° по образцу, и лишь шкала направлена вниз, т. е. в  
направление головы обследуемого. Во время исследования предплечье вы-  
двигают вверх и вниз, и вместе с ним движется подвижное плечо

в плечелоктевом суставе (С). За выполнение дви-  
жения ответственны двуглавая мышца плеча, плечелучевая мышца.  
Движение предплечья в сагиттальной плоскости. Исходное положение обследу-  
емого — лежа на спине.

Таблица 8

Углы измерения в плечелоктевом, плечелучевом  
и локтевом суставах

Движение	Угол		
	Р	Су	Пр
0°	0°	90°	90°
90°	90°	0°	90°

Шкала угломера направлена вниз параллельно туловищу  
и лопатки и плеча к кушетке. Ось

угломера помещена на наружный мыщелок плечевой кости в соответствии с поперечной осью локтевого сустава. Шкала направлена вверх. Неподвижное плечо прибора расположено вдоль продольной оси плеча обследуемого и нацелено на большой бугорок, подвижное плечо расположено вдоль предплечья и нацелено на шаровидный отросток лучевой кости. Предплечье в положении супинации, движение сгибания в полном объеме.

2. Выпрямление в плечелоктевом и плечелучевом суставе. Для выполнения движения ответственна трехглавая мышца плеча, движение в сагиттальной плоскости. Все параметры такие же, как и в исследовании сгибания в данном суставе, и лишь движение начинается из позиции максимального сгибания в направлении выпрямления. При оценке «переразгибания» плечевой сустав находится в согнутом положении под углом  $30^\circ$ , под плечо подведена подвижная шкала угломера направлена вниз.

3. Супинация предплечья (Су). За выполнение движения ответствен супинатор предплечья. Движение в промаксимальном дистальном лучелоктевых суставах в поперечной плоскости. Исходное положение обследуемого — сидя, плечо свободно свисает с туловища. Локтевой сустав согнут под углом  $90^\circ$ , предплечье опущено в средней позиции между супинацией и пронацией, кисть направлена вверх. Соответствующая стабилизация должна обеспечивать невозможность отведения и приведения плеча в плечевом суставе. Кисть зажата в кулак. Ось угломера установлена в соответствии с продольной осью предплечья обследуемого на головку III пястной кости.

4. Пронация предплечья (Пр). За выполнение движения ответственны круглый пронатор и квадратный пронатор. Движение в суставе, в дистальном и промаксимальном лучелоктевых суставах в поперечной плоскости. Исходное положение и стабилизация такие же, как при исследовании супинации предплечья.

## Лучезапястный сустав

### ДВИЖЕНИЕ:

1. Сгибание (С). За выполнение движения ответственны локтевой сгибатель кисти. Обе эти мышцы должны действовать одновременно. Движение в ладонном направлении в сагиттальной плоскости. Исходное положение обследуемого — сидя, плечо свободно свисает, локтевой сустав согнут до  $90^\circ$ , предплечье в положении пронации, тыльная сторона лежит на столе.

Стабилизация нижней части предплечья. Ось угломера расположена на уровне шиловидного отростка лучевой кости в соответствии с поперечной осью данного сустава. Шкала угломера направлена вверх, неподвижное плечо установлено в соответствии с продольной осью предплечья и нацелено на

плечевой кости. Подвижное плечо расположено в со-  
 сствии с продольной осью V пястной кости. Во время исследо-  
 вания объема данного движения при необходимости можно с функ-  
 циональной точки зрения локтевой и плечевой суставы устанавли-  
 вать в другие исходных позициях.

Таблица 9

Реконструкция объема движения в лучезапястном суставе

	Движение			
	С	Р	П	О
	70°	80°	40°	20°
	80°	90°	50°	25°

**Движение (Р).** За выполнение движения ответственны корот-  
 кий лучевой разгибатель пальцев, а также локтевой раз-  
 гибатель кисти. Все эти мышцы должны работать одновременно.  
 Движение в лучевом направлении в сагиттальной плоскости. Исходное  
 положение и стабилизация обследуемого такие же, как при иссле-  
 довании в этом же суставе, с той разницей, что предплечье  
 находится в положении супинации. Неподвижное плечо угломера  
 расположено в дистальной стрелке локтевой кости. Ось и подвижное  
 плечо устанавливаются так же, как и в предыдущем исследовании.

**Движение (П).** За выполнение движения ответственны лок-  
 тевой разгибатель кисти и локтевой разгибатель кисти. Обе эти мыш-  
 цы должны работать одновременно. Движение в локтевом направ-  
 лении в сагиттальной плоскости. Исходное положение и стабили-  
 зация обследуемого такие же, как при предыдущих исследованиях.  
 Неподвижное плечо локтевой и плечевой суставы могут находить-  
 ся в любой позиции. Предплечье — в положении прона-  
 ции. Дистальный конец предплечья лежит на столе. Неподвижное пле-  
 чо угломера расположено вдоль продольной оси предплечья и на-  
 правлено к дистальной стрелке плечевой кости, подвижное плечо —  
 к локтевой стрелке. Ось прибора установлена в соответствии с  
 осью локтевой кости посередине между шиповидными от-  
 ношениями предплечья. Шкала угломера направ-

**Движение (О).** За выполнение движения ответственны ко-  
 роткий лучевой разгибатель пальцев, лучевой сгибатель пальцев. Эти мыш-  
 цы должны работать одновременно. Движение в лучевом направле-  
 нии в сагиттальной плоскости. Все составные части исследования та-

кие же, как при определении движения отведения в локте, с разницей, что шкала угломера направлена в лучевую сторону. сколько именно в этом направлении выполняется движение

### Пястно-пальцевые и фаланговые суставы (от II до V пальца)

#### ДВИЖЕНИЕ:

1. Сгибание (С). За выполнение движения ответственны следующие мышцы (сгибающие пястно-пальцевые суставы), поверхностный сгибатель пальцев (сгибающий средние фаланги по отношению к основным), глубокий сгибатель пальцев (сгибающий ногтевые фаланги по отношению к средним).

Таблица

Регистрация объема движения в пястно-пальцевых суставах

Рука	Движение			
	С	Р	О	П
Правая	280°	0°	инд.	инд.
	280°	0°	инд.	инд.
Левая				
Разница				

Движение в сагиттальной плоскости. Исходная позиция ладони чаще всего такая же, как при исследовании сгибания в плечезапястном суставе. Стабилизация ладони. Ось угломера устанавливают в соответствии с поперечной осью данных суставов. Неподвижное плечо угломера располагают вдоль ближайшего сустава, которым может быть V пястная кость (при измерении в пястно-пальцевых суставах), проксимальная фаланга (при измерении в межфаланговых суставах) и средняя фаланга V пальца (при измерении в суставе между ногтевой и средней фалангами). Плечо угломера устанавливают вдоль следующего отрезка (оси) — между средней и ногтевой фаланги у пальца). Нужно иметь в виду, что усредненное движение сгибания во всех указанных суставах получить не удастся. Необходимо проводить исследование по отдельности и суммировать результат.

2. Распрямление (Р). За выполнение движения ответственны следующие мышцы (выпрямляющие пястно-пальцевые суставы), общий выпрямитель пальцев, выпрямитель указательного пальца, выпрямитель V пальца. Движение в сагиттальной плоскости. Исходное положение обследуемого такое же, как при исследовании сгибания выпрямления в лучезапястном суставе. Стабилизация ладони с тыльной стороны. Если все пальцы от II до V прилежат ладонной поверхностью к столу, то это означает, что распрямление

Если какой-либо из пальцев не прилегает к столу, ограничивает на ограниченность движения. В таком случае следует фиксировать сустав с неполным объемом движения и провести исследование в соответствии с приведенными указаниями.

**Обследование (О).** За выполнение движения ответственны межпальцевые и фаланговые мышцы. Движение пястных и пястно-фаланговых суставов во фронтальной плоскости. Исходное положение и стабилизация такие же, как при исследовании распрямления в проксимальных и межфаланговых суставах. Пальцы от II до V (в исследуемому предлагают максимально раздвинуть пальцы, это же движение выполняется пассивно). Расстояние между раздвинутыми пальцами, определяет объем движения. В случае необходимости можно выполнить исследование между произвольно выбранными пальцами.

**Обследование (П).** За выполнение движения ответственна межпальцевая мышца. Движение в дистальных суставах пясти и фаланговых суставах во фронтальной плоскости. Исходное положение и стабилизация обследуемого такие же, как указано выше. Выпрямленные пальцы от II до V, лежащие ладонной поверхностью на столе, соприкасаются друг с другом, то приведение пальцев нормальным. Если этого не происходит, то размер ограничения определяют, как и в предыдущем исследовании, с помощью измерительной ленты.

**ИЗМЕНЕНИЕ:**

**Обследование (С).** За движение ответственны длинный и короткий сгибатели I пальца. Движение в первом пястно-пальцевом суставе и фаланговых суставах I пальца может выполняться во многих плоскостях. Исходное положение обследуемого — кисть лежит ладонной поверхностью на столе, стабилизация проксимального участка кисти пясти, либо основной фаланги. Ось вращения угла сустава соответствовать сагиттальной линии пястно-пальцевого и фалангового сустава. Неподвижное плечо угломера — вдоль продольной оси промаксимального участка, подвижное плечо — вдоль продольной оси участка, выполняющего движение в суставах одновременно. В пястно-пальцевом суставе составляет 60°, а в межфаланговом — 90°.

Таблица 11

Регистрация объема движения в суставах I пальца

Результат	Движение	
	Р	С
	150°	0°
	160°	0°

2. Распрямление (Р). За выполнение движения ответственные: длинный и короткий выпрямители I пальца. Движение в I пястно-фаланговом суставе I пальца и в межфаланговых суставах I пальца. Если продольную ось I пястной кости и обеих фаланг удастся выровнять на одной прямой, то это значит, что разгибание полностью выполнено.

Объем движения противопоставления, отведения и приведения определить трудно из-за того, что они выполняются в нескольких плоскостях. При отмеченных ограничениях движения необходимо в зависимости от характера дефекта выбрать индивидуальную методику измерения и последовательно пользоваться ею до завершения лечения. Указанные выше размеры движения следует измерять с помощью измерительной ленты и всегда в сопоставлении со здоровой конечностью.

## Нижняя конечность

### Тазобедренный сустав

#### ДВИЖЕНИЕ:

1. Сгибание (С). За выполнение движения ответственные: бедренно-поясничные мышцы, четырехглавая мышца (прямая головка) и вспомогательные мышцы: портняжная и напругающая широкую фасцию бедра. Движение в сагиттальной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на спине. Стабилизация таза при помощи руки обследующего или партнера. Ось угломера прикладывают в соответствии с поперечной осью таза на большой вертел. Подвижное плечо направлено на большой берцовый кость, неподвижное вдоль туловища и опирается на подколенную впадину. Плечи угломера находятся горизонтально в 10 см над уровнем кушетки. Размещение их непосредственно на кушетке (что довольно часто встречается при неквадратном выполнении обследования) существенно изменяет результаты измерения.

При выпрямленном коленном суставе объем движения меньше и составляет около 90°. Согнутый коленный сустав вызывает движение сгибания в тазобедренном суставе. Показатели этого движения приведены в табл. 12.

Табл.

#### Регистрация истинного объема движения в тазобедренном

Нога	Движение				
	С	Р	О	П	НВ
Правая	135°	15°	30°	40°	45°
	150°	25°	40°	50°	55°
Левая					
Разница					

Простая методика обнаружения сокращения сгибателей тазобедренного сустава методом теста Томаса. Он заключается в максимальном сгибании согнутой в коленном суставе неисследуемой конечности в специальной клетке. Из-за соединения с тазом сгибание исследуемого сустава приводит к приподниманию исследуемой конечности над кушеткой. Величина угла между кушеткой и бедром — есть показатель ограничения движения распрямления в исследуемом суставе. В нормальной ситуации бедро исследуемой конечности свободно лежит на кушетке.

**2. Распрямление (Р).** За выполнение движения ответственны задняя ягодичная мышца, двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца, полусухожильная мышца. Движение в сагиттальной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на животе. Исследуемый таз — левой рукой обследуемого либо с помощью ассистента устанавливаются так же, как при исследовании сгибания. Плечи прибора направлены на те же топографические точки таза. Во время измерения необходимо контролировать, чтобы движение через таз на поясничный отдел позвоночника не происходило.

**3. Отведение (О).** За выполнение движения ответственна средняя ягодичная мышца. Движение во фронтальной плоскости. Исходное положение обследуемого — лежа на спине. Стабилизацию таза всего выполнять посредством отведения исследуемой конечности. Угол устанавливается в сагиттальной оси сустава, ось прибора устанавливается в вертикальной передней оси подвздошной кости. Подвижные плечи прибора располагают вдоль продольной оси бедра и нацеливают на вершины, неподвижное плечо — перпендикулярно продольной оси таза и лежит на обеих передних верхних костях подвздошной кости.

**4. Вращение (В).** За выполнение движения ответственны большая ягодичная и короткая приводитель, гребешковая мышца, тонкая мышца. Движение во фронтальной плоскости. Исходное положение обследуемого, стабилизация таза и установка угломера такие же, как и при предыдущем исследовании. Выполнение этого измерения требует сгибания тазобедренного сустава и коленного сустава до угла  $90^\circ$  и подвешивания ее на подвесках.

**5. Вращение (ВВ).** За выполнение движения ответственны наружная и внутренняя запирательные мышцы, грушевидная мышца, трапециевидная мышца бедра. Движение в сложной плоскости. Исходное положение обследуемого — сидя, со свешенными ногами. Стабилизация бедра путем прижатия его к кушетке обследуемого. Ось угломера установлена в сагиттальной плоскости в надколеннику. Неподвижное плечо прибора направлено параллельно плоскости, на которой сидит обследуемый; подвижное плечо направлено вертикально вниз вдоль продольной

оси голени. Шкала угломера направлена вниз, голень выполняет движения внутрь.

6. Внутреннее вращение (ВВ). За выполнение ответственна лая ягодичная мышца. Движение в сложной плоскости. Исходное положение обследуемого, стабилизация, установка угломера те же, что и в предыдущем исследовании. Единственное отличие заключается в том, что неподвижное плечо прибора направлено в противоположную сторону, т. е. внутрь. Голень выполняет движение наружу, при котором бедро вращается внутрь.

## Коленный сустав

### ДВИЖЕНИЕ:

1. Сгибание (С). За выполнение движения ответственны трехглавая мышца бедра, полуперепончатая мышца, полусухожильная мышца. Движение в сагиттальной плоскости. Исходное положение лежа на животе, стопа исследуемой конечности находится за пределами кушетки.

Стабилизация бедра. Неподвижное плечо угломера установлено вдоль его продолжительной оси, нацелено на боковой вертел бедренной кости. Подвижное плечо расположено над лодыжкой и направлено на лодыжку. Ось прибора расположена в одной плоскости с осями головки большеберцовой кости в соответствии с поперечной осью сустава.

Таблица

Регистрация нормального объема в коленном суставе

Нога	Движение	
	С	Р
Правая	140°	0°
	150°	0°
Левая		
Разница		

2. Разгибание (Р). За выполнение движения ответственны трехглавые мышцы бедра. Движение в сагиттальной плоскости. Составные части исследования такие же, как при предыдущем исследовании. Измеряют размах движения от максимального сгибания до максимального разгибания.

Дефект движения лучше всего показать на примере сгибания сустава, поскольку здесь происходит простое одноосевое движение. Если до полного выпрямления не хватает 40°, сгибание составляет 110° (не хватает до нормы объема активного движения 30°).

...едит так, как представлено в табл. 13. Она показывает, что в больной ноге ограничены движения сгибания и разгибания, а также разница по отношению к другой здоровой ноге, а также амплитуда движений в пораженном суставе, которая состав-

Таблица 14

Регистрация степени нарушения объема движения  
в коленном суставе

Угол	Движение		
	С	Р	Р
	110°		—40°
	115°		—35°
	140°		0°
	150°		0°
	30°		—40°
	35°		—35°

Голенистопный сустав

(верхний и нижний прыжковые суставы)

... вызываемое также тыльным сгибанием (Р).  
... передняя большеберцовая мышца, длин-  
... длинный выпрямитель I пальца. Дви-  
... в прыжковом суставе. Плоскость движения сагит-  
... обследование обследуемого — лежа на спине со  
... сустава. Длинная ось установлена под прямым  
... горизонтальной оси стопы. Ось угломера распо-  
... с поперечной осью обследуемого сустава и  
... Неодвижное плечо прибора направлено  
... нацелено на головку большеберцо-  
... — вдоль V кости плюсны параллельно

... также подошвенным сгибанием (С). За  
... трехглавая мышца голени, ик-  
... задняя большеберцовая мышца и по-  
... в верхнем прыжковом суставе, плос-  
... Методика исследования такая же,  
... Стопа при этом движется в про-  
... в сторону подошвенного сгибания.

... движения ответственны зад-  
... большеберцовая мышца. Движение

в сложной плоскости в верхнем прыжковом суставе. Исходное положение обследуемого — сидя со свешенными голеними, исследуемая стопа легко опирается о пол. Стабилизация голени сзади таким образом, чтобы она была установлена идеально вертикально. Угломер соответствует сагиттальной оси V пальца, оба плеча прибора направлены внутрь и лежат на полу. Обследуемому просят приподнять от пола внутренний край стопы, вместе с которым перемещают подвижное плечо угломера. Угол между полом, по которому лежит неподвижное плечо прибора, и приподнятым внутренним краем стопы является результатом измерения.

4. Пронация (Пр). За выполнение движения ответственны лобберцовая длинная и малоберцовая короткая мышцы. Движение в сложной плоскости в нижнем прыжковом суставе. Исходное положение и стабилизация такие же, как при предыдущем исследовании. Угломер при этом устанавливается в противоположную сторону с осью, приложенной к оси I пальца. Плечи угломера направлены наружу. Следует максимально приподнять наружный край стопы.

Движение в суставах пальцев ног измеряют таким же образом, как и движения в суставах пальцев рук, с учетом того, что в нижней конечности опорную роль нижней конечности функции пальцев нижней конечности, и измерение объема движения пальцев не играет такой роли. Из-за более коротких рычагов точность измерения намного меньше.

## Позвоночник

Подвижность позвоночника является суммой отдельных движений его анатомических сегментов. На практике относительную подвижность оценивают путем измерения расстояния между определенными топографически выраженными костными точками в исходном положении и после выполнения исследуемым максимального движения. Ни с помощью числа градусов, ни в сантиметрах не удается определить норму для измерений этого типа, поскольку возможны довольно большие индивидуальные особенности. Поэтому четко фиксировать методику измерения, чтобы воспользоваться ею при следующем обследовании.

Сравнение исходных и контрольных результатов позволяет оценить прогресс кинезитерапии.

**Шейный отдел позвоночника.** Движение сгибания и выпрямления в сагиттальной плоскости. В положении обследуемого — сидя, со взглядом, направленным прямо, определяют расстояние от затылочного бугра до остистого отростка VII шейного позвонка. При максимальном сгибании шеи вперед в среднем это расстояние

— увеличивается на 5 см, а при движении в противоположную сторону — уменьшается на 6 см.

**Боковые наклоны** — движение во фронтальной плоскости. Их объем определяют, измеряя расстояние от мечевидного отростка височной кости или от мочки уха до локтевого отростка лопатки в положении «свободно», а также после выполнения наклонов во фронтальной плоскости (без возможности вращения). Разница (в сантиметрах) определяет меру подвижности данного отдела позвоночника.

**Боковые наклоны в поперечной плоскости.** Определяются с помощью измерения расстояния от локтевого отростка лопатки до самой низкой точки подбородка в исходном положении и затем после выполнения движения. При вращательном движении шейного отдела это расстояние увеличивается примерно на 6 см.

**Грудной отдел позвоночника.** Отдел с относительно меньшей подвижностью. Практически здесь исследуют только движение сгибания и разгибания в плоскости. Исследование состоит в измерении расстояния между остистыми отростками I и XII грудных позвонков «стоя». Повторно измеряют это же расстояние при максимальном наклоне вперед (коленные суставы выпрямлены).

**Поясничный отдел позвоночника.** Характеризуется увеличенным объемом движения с предыдущим отделом. После поясничного отдел — наиболее подвижная часть позвоночника. Метод измерения сходен, во внимание принимаются только анатомические точки.

**Движения сгибания и разгибания в сагиттальной плоскости.** Исходное положение — свободно стоя. Точки сгибания в этой плоскости определяют остистые отростки IV и V поясничных позвонков. Точки измерения при разгибании — мечевидный отросток грудины и лонное сочленение.

**Движения при боковых наклонах во фронтальной плоскости.** Исходное положение — свободно стоя. Измеряют расстояние от наиболее высокой точки на верхнем ребре лопаточной кости до расположенного вертикально на последнем ребре. Разница между исходной высотой и «максимальным» боковым наклоном составляет в норме расстояние 5—6 см.

**Боковые наклоны в поперечной плоскости.** Чаще всего измеряют расстояние от остистого отростка V поясничного позвонка до мечевидного отростка грудины «сидя, со свободно свешенными ногами». После измерения максимального вращения позвоночника исследуют, разница определяет меру подвижности исследуемого отдела.

Измерение подвижности позвоночника можно выполнять марно, объединяя соседние отделы (например, поясничный с грудным) в зависимости от необходимости. При этом следует точно сировать методику исследования, описать ее в документации и следовательно воспроизводить по очередных исследованиях.

Говоря об изучении подвижности позвоночника, необходимо упомянуть два дополнительных измерения. Одно из них — тест Шенкеля. С его помощью характеризуется подвижность позвоночника в поясничном отделе в сагиттальной плоскости при наклоне вперед. Отделяют центральную точку уровня пояснично-крестцового сустава, т. е. точку на линии, соединяющей остистые отростки позвонков в месте ее пересечения с горизонтальной линией, соединяющей задние оси подвздошной кости. Верхний пункт измерения полагается на 10 см выше данной точки, нижний — на 5 см ниже. Обследуемый делает наклон вперед при выпрямленных коленях, после чего производят второе измерение. Различие у здоровых составляет в среднем 7 см.

Тест «пальцы—пол» служит для характеристики общей возможности выполнения наклона вперед в сагиттальной плоскости. Он относится к позвоночнику, а также к тазобедренным суставам. При этом исследуемому предлагают выполнить описанное выше движение в выпрямленных ногах. Измеряют расстояние от кончика III пальца руки до пола. Повторное измерение, выполненное через определенное время, позволяет проверить, не уменьшилось ли данное расстояние. Если оно уменьшилось, значит подвижность позвоночника снизилась.

### Методы исследования двигательной сферы инвалидов

Точность двигательных действий инвалидов определяется в соответствии с принятой методике Н. К. Козленко (1965): испытуемый выполняет по 10 бросков теннисного мяча правой и левой рукой в мишень диаметром 100 см с пятью концентрическими окружностями, каждая 10 см. Центр мишени находится на высоте 100 см над полом, а расстояние до мишени — 2 м. Кольца мишени обозначаются от периферии к центру соответственно цифрами 1, 2, 3, 4, 5. В зачет идет общая сумма 10 попыток. Визуально оценивается также выполнение основных элементов техники выполняемого двигательного действия: исходное положение, замах, бросок, сохранение устойчивого положения тела после выполнения двигательного действия. Оценка проводится по пятибалльной системе:

оценка динамической координации: испытуемый с закрытыми глазами должен дотронуться указательным пальцем до кончика носа. Нарушение динамической координации при этом легко

... движений кисти, неуверенное выполнение дей-

... пространства — исследования проводятся по  
... Б. В. Саркисова (1982) в модификации: на стене вывешива-  
... с делениями на 180°. Исследуемый поворачивается  
... в полукругу в положении «сидя на коляске» (по  
... — в положении «стоя») и с открытыми гла-  
... двенадцатью руками до угла 45°. Затем с закрытыми гла-  
... этот угол. Измерение проводится с точностью

... мышечных усилий исследуется по методике  
... (1987): испытуемому предлагается показать на кис-  
... заданную величину (10—15 кг) с открытыми  
... он должен повторить с закрытыми глазами;

... времени: испытуемому дается задание согнуть  
... в течение 20 с. При этом фиксируется фак-  
... данного задания. Отклонение от задан-  
... чем на 1 с свидетельствует о достаточно вы-  
... чувства времени. Ухудшение временного  
... об обратном;

... способности: для измерения силы сгибателей и разгиба-  
... применяется реверсивный динамометр, выпуска-  
... медицинской промышленности СССР, пред-  
... для одновременного определения силы ослабленных  
... (длинных) и их антагонистов в крупных сус-  
... при заболеваниях центральной  
... системы. Измерения проводятся по ме-  
... инструкции по эксплуатации динамометра. Ре-  
... записываются в специальный протокол и срав-

... способности: уровень развития скоростно-  
... исследуется с помощью следующих методи-

... мяча на дальность левой и правой ру-  
... «сидя на инвалидной коляске»  
... исходного положения «стоя» по Д. В.  
... (1984). Такое изменение исходного положения целе-  
... большинство инвалидов с поражением функ-  
... из-за спастичности и парезов мышц ниж-  
... не могут выполнять данное упражнение по об-  
... методике. Измеряется дальность бросков в 3—4  
... Кроме того, в специальных протоколах выставляются  
... выполнения основных элементов техники  
... действия;

... мяча массой 1 кг двумя руками из-за

головы проводится по общепринятой методике, но в модификации (В. Г. Григоренко, С. Н. Вицько, А. П. Глоба, 1988) позволяет учесть специфику обследуемого контингента. Испытуемые выполняют бросок надувного мяча из положения «в инвалидной коляске». Такое исходное положение целесообразно, так как в силу патологического состояния спинного мозга инвалиды не могут принять устойчивого исходного положения перед броском, что затрудняет им возможность реализовать свои двигательные способности в полной мере;

в) время двигательной реакции исследовалось с помощью хронорефлексометра, состоящего из генератора звуковых колебаний, электронного секундомера и устройства для отключения прибора нажатием кнопки. Время, затраченное на выполнение движения, фиксировалось с помощью электронного секундомера и фиксировалось с точностью до 1,0001 с;

г) скоростно-силовые способности исследовались путем изменения слаломного передвижения на инвалидной коляске. Испытуемому предлагалось проехать расстояние 55 м, обозначенные через 3 м 10 фишек. Первая фишка ставилась в 5 м от старта, последняя находилась в 15 м от финиша. С помощью секундомера фиксировалось время выполнения слаломного движения в секундах;

общая выносливость исследовалась путем ручного pedalного теста на велоэргометре ВЭ-02.03.00. Уровень выносливости определялся по продолжительности pedalирования 70% мощности до снижения темпа или появления устойчивых признаков утомления (критерий адекватности физической нагрузки по показателю функциональной деятельности).

В качестве физической нагрузки на выносливость интегрального характера была использована также повторная езда на инвалидных колясках, дистанция 800 м, темп — 70% от максимальной скорости. Использование субмаксимальных нагрузок в исследовании выносливости инвалидов в условиях двигательной деятельности различного характера обусловлено опытом ряда исследователей (С. Л. Давыдов, 1935; В. С. Фарфель, 1954; А. А. Бирбкович, Р. А. Абрамович, 1972; Ю. Г. Басин, 1973; В. Г. Григоренко, 1984, 1989). Исследования представлений о невозможности выявления и оценки функциональных изменений у лиц, имеющих значительные отклонения в состоянии здоровья при больших и малых нагрузках, предлагается использовать физические нагрузки субмаксимальной мощности в виде функциональных двигательных проб. Влияние определяется продолжительностью повторного выполнения упражнения различной интенсивности. Проба прекращается, когда у испытуемого не выдерживается заданная структура движений, не выдерживается темп

... действий (темп задается с помощью звуколидирующего...  
... Интервалы отдыха полные, частоты сердечных сокра-  
... в минуту 115—120 в минуту;

... подвижность в суставах исследуется путем применения угломе-  
... определяющего размах движения в градусах. Ис-  
... объема движений: активный и пассивный. Ак-  
... движений — результат работы мышц, ответственных  
... Пассивный объем движений — результат при-  
... силы. Полученные при измерениях данные фикси-  
... специальных таблицах.

... действий инвалидов изучается по методике  
... (1980), позволяющей оценить объем бытовых и  
... приобретенных инвалидами в процессе физичес-

Объем движений оценивается в баллах:

- 0 — полное отсутствие мышечного сокращения и движения;
- 1 — видное на глаз напряжение мышцы при попытке выпол-  
... движение, не влекущее за собой движение;
- 2 — активное движение в условиях облегчения физиологичес-  
... мышцы с разгрузкой массы конечностей, объем дви-  
...;
- 3 — активное движение с преодолением массы конечности,  
... полный объем движений против силы тяжести, не-  
... сопротивление, если исследователь препятст-  
...;
- 4 — активное движение, выполняемое при противодействии с  
... осуществляется полный объем движений, возмож-  
... сопротивление, если исследователь препятствует дви-  
...;
- 5 — полное восстановление мышечной силы и объема движе-

Состояние трофики также оценивается в баллах:

- 1 — выраженная атрофия (1/5 и более нормального объема);
- 2 — атрофия мышц в сочетании с фибриллярным и фасцику-  
...;
- 3 — фибриллярные и фасцикулярные подергивания;
- 4 — легкая атрофия (1/10—1/30 нормального объема данной  
...);
- 5 — объем мышц неизменен.

### Исследование ежедневной деятельности (ЕД)

Исследование с использованием различных видов ежедневной дея-

тельности, проведенное нами по методике, предложенной Л. вым, П. Слыичевым, С. Банковым (1978), служит для уточнения реабилитационного потенциала инвалидов, степени их функционального восстановления. ЕД связана с определением и планированием реабилитационных мероприятий. Результаты ЕД имеют практическое направление, определяя программу для тренировки больного. Тестирование с использованием ЕД представляет собой совокупность наиболее часто встречающихся действий, связанных с самообслуживанием, с бытовой и трудовой деятельностью. Нами использовались оценки от 0 до 5.

«0» — испытуемый не может выполнить предложенное движение;

«1» — выполняется часть какого-либо вида деятельности, требующей значительной помощи;

«2» — тестируемый самостоятельно выполняет движение, если необходимо, чтобы рядом присутствовал человек, который наблюдал, контролировал, инструктировал или руководил деятельностью;

«3» — действие выполняется медленно и в ограниченном объеме;

«4» — тестируемый выполняет движения с качеством, близким к норме;

«5» — деятельность совершается нормально, без внешней помощи.

Результаты тестирования записывались в специальные таблицы Б и В (табл. 15).

#### А. Тестирование ЕД по самообслуживанию:

1. Деятельность в постели;
2. Деятельность, относящаяся к туалету;
3. Деятельность, связанная с одеванием;
4. Деятельность на подвижном стуле (инвалидной коляске);
5. Питание.

#### Б. Тестирование семейно-бытовых видов деятельности:

1. Заправка постели;
2. Приготовление пищи;
3. Стирка;
4. Уборка и поддержание порядка в доме;

#### В. Тестирование профессионально-бытовых видов деятельности:

1. Деятельность с помощью верхних конечностей;
2. Деятельность с помощью нижних конечностей;
3. Деятельность, связанная с использованием транспортных средств.



5. Снятие ночной рубашки.
6. Снятие пижамы.
7. Надевание пижамы.
8. Надевание нижнего белья.
9. Снятие рубашки или платья.
10. Надевание рубашки или платья.
11. Снятие брюк или юбки.
12. Надевание брюк или юбки.
13. Снятие пиджака или жакета.
14. Надевание пиджака или жакета.
15. Снятие чулок.
16. Надевание чулок.
17. Разувание.
18. Обувание.
19. Снятие пальто.
20. Надевание протеза.
21. Снятие протеза.
22. Наложение шин и одевание корсетов.
23. Снятие шин и корсетов.

#### IV. Деятельность на подвижном стуле

1. Переход из постели на подвижный стул.
2. Переход с подвижного стула на постель.
3. Переход с подвижного стула на сиденье.
4. Переход с сиденья на подвижный стул.
5. Переход с подвижного стула в ванную.
6. Переход из ванной на подвижный стул.
7. Затягивание тормоза подвижного стула.
8. Опускание тормоза подвижного стула.
9. Поднятие подставки для ступенек подвижного стула.
10. Опускание подставки для ступенек подвижного стула.
11. Передвижение на подвижном стуле:
  - вперед;
  - назад;
  - поворот;
  - подъем по наклону;
  - спуск по наклону;
  - открывание двери;
  - закрывание двери;
  - открывание окна;
  - закрывание окна.
12. Переход с подвижного стула в автомобиль.
13. Переход из автомобиля на подвижный стул.

#### V. Питание

1. Питье из стакана.
2. Отламывание кусочков хлеба.
3. Еда с помощью пальцев.
4. Еда с помощью ложки.
5. Еда с помощью вилки.
6. Манипуляция ножом.

## Б. Карта тестирования семейно-бытовых видов деятельности

И. Д. № ..... Возраст .....

Профессия .....

Дата исследования

### I. Заправка постели

..... простыней.

..... простыней.

..... покрывал.

..... покрывал.

..... подушек.

### II. Приготовление пищи

..... плиту.

.....

.....

### III. Стирка

..... стиральной машины

.....

.....

.....

### IV. Уборка и поддержание гигиены в доме

.....

.....

.....

.....

..... стульев.

.....

## В. Карта тестирования профессионально-бытовых видов деятельности

..... Возраст .....

..... Профессия .....

Дата исследования

### 1. Деятельность с помощью верхних конечностей

.....

.....

.....

.....

5. Закрывание дверей с ручками.
6. Открывание дверей с ручками.
7. Пользование лифтом.
8. Манипуляция молотком.
9. Манипуляция клещами.
10. Затягивание винтов и гаек.
11. Отвинчивание винтов и гаек.
12. Манипуляция отверткой.
13. Манипуляция пилой.
14. Манипуляция ножовкой.
15. Поднятие предметов.

## II. Деятельность с помощью нижних конечностей

1. Стояние на ногах.
2. Хождение на ровном месте:  
вперед;  
назад.
3. Подъем по лестнице.
4. Спуск по лестнице.
5. Нажимание педалей.

## III. Деятельность, связанная с использованием транспо

1. Переход улицы.
2. Пользование собственным автомобилем.
3. Пользование общественным транспортом.
4. Размещение в автомобиле.
5. Выход из автомобиля.
6. Управление автомобилем.
7. Пользование другим видом личного транспорта.

## Педагогические наблюдения и педагогический экспери

Наряду с инструментальными методами исследования собственных параметров двигательных действий важнейшее приобретает исследование качественных параметров движения средством визуального контроля за его основными элементами и составляет сущность педагогических наблюдений.

Кроме оценки качества выполнения движений при педагогических наблюдениях исследовался важный аспект формирования воспитания — отношение инвалидов к выполняемой физической работе, их активное участие в реабилитационных мероприятиях. В процессе наблюдений анализировалась методика организации занятий инвалидов, а также вопросы повышения общей мотивации этих занятий.

При исследовании определенного двигательного действия (например, бросание теннисного мяча и т. п.) поочередно оценивалось

...методов общепринятых в теории и методике фи-  
...школьников (Д. В. Хухлаева, 1984; А. В.  
...1985).

...элемент двигательного действия оценивались  
...система. За основу брались критерии оценки, при-  
...взлании в начальной школе (В. М. Качаш-

...выражения элементов двигательного действия  
...опыткам и заносилась в специальный про-  
...текущий контроль за становлением оп-  
...или его элемента и впоследствии определить  
...мероприятий, а также дало возмож-  
...коррекции или иных отклонений (искажений)  
...действия.

### ГЛАВА III

#### Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в шейном, грудном и поясничном отделах

...реабилитация инвалидов с нарушениями функций  
...сложной врачебно-педагогической систе-  
...правилу компенсации должна функциони-  
...что в результате травматического по-  
...восстановление утраченной функции  
...и требует постоянной тренировки в ус-  
...направленной физиологической стиму-  
...характера и мощности)  
...регуляции, формируя тем самым  
...физиологический эффект. Основной объект, на  
...формы, средства и методы физиче-  
...нервно-мышечная система больных и инва-  
...с их психической деятельностью,  
...реализации физической реабилитации  
...состоянии. В связи с этим больные, инвали-  
...физической реабилитации должны  
...использования объективную информа-  
...резервных возможностях нервно-мышеч-  
...в целом.

...организм человека сформировался под  
...которая воздействовала на орга-  
...различных уровнях его организации с изменяю-

щейся мощностью, характером и продолжительностью) уникальная по устойчивости и прочности по отношению к отрицательно воздействующим факторам окружающей среды биологическая система. В пользу этого положения свидетельствуют данные экспериментов инвалидов с нарушениями функций спинного мозга травматической природы, в результате которых были получены выдающиеся результаты в восстановлении двигательных функций и формировании компенсаторных механизмов.

Так, канадец Рик Хансен в процессе физической реабилитации восстановил фонд жизненно важных двигательных функций и навыков, развил функциональные возможности всего организма до такого уровня, что совершил спортивный подвиг — он обогнул земной шар, преодолев при этом 40 тысяч километров. В процессе подготовки к этому супермарафону он в течение 1984 г. занимал первые места на различных международных соревнованиях среди инвалидов с нарушением функций головного мозга. Структуру и содержание своей физической реабилитации Рик Хансен охарактеризовал так: «Я тренируюсь семь дней в неделю по 6—7 часов, и спорт был главным делом моей жизни. Мое тело в результате тренировок вполне приспособлено для соревнований. Конечно же, не все знают, что занятия на коляске требует большой мышечной силы из-за определенных физических законов, которые действуют в процессе передвижения. Здесь нужна хитрая тактика, чтобы восстановить равновесие при толкании. Мое путешествие было испытанием выносливости. Я очень похудел, но тело умеет приспособливаться к нагрузкам. Когда я начинал свое путешествие, очень мало людей верило, что это возможно, но теперь я верю, что когда мы действительно захотим, то можно осуществить что угодно. Главная задача — чтобы все люди признали спортсменов-инвалидов просто как спортсменов. Это и произойдет, дело только во времени».

Научная и практическая ценность этих результатов заключается в том, что они ориентируют специалистов, работающих в области физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга на развитие и использование возможностей организма человека как уникальной биологической системы. Названный опыт и результаты наших исследований свидетельствуют о том, что принцип гомеостатичности биологических систем (стремление восстановить свой исходный уровень функционирования после прекращения действия возмущающего фактора) не всегда работает как теоретическая основа организации физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга травматической природы. Анализируя результаты научных исследований в области теории и практики физической реабилитации инвалидов, мы пришли к выводу, который согласуется с научными работами П. К. Анохина (1973), В. В. Бойко (1987), Б. В. Бойко (1989) и др., что было бы совершенно несправедливо

...если бы система стремилась лишь найти устойчивое состояние, которое не является гарантом перспективного развития и совершенствования.

...система стремится в своем функционировании к определенному мированному результату цели и ради этого может вызывать большие возмущения во взаимодействии своих элементов. Следовательно, центральный пункт, ради которого происходит такого рода изменения состояния системы, — это результат как цель — системно-образующий фактор. В связи с тем, что ритмизм больших и инвалидов (биосоциальная структура) нарушены, в зависимости от уровня поражения (основные параметры) должен быть восстановлен ритмизм психо-педагогической системы физической реабили-

### Двигательная сфера инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе

...исследованиями физической системы физической реабилитации инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном, грудном, поясничном отделах позвоночника, двигательной подготовленности, скорости, быстроты, скоростно-силовых качеств, функциональных возможностей организма, характера мышечной работоспособности физических нагрузок различного харак-

...представленные в таблицах 16—29, свидетельствуют о том, что характер физического развития и двигательной подготовленности инвалидов обусловлен уровнем поражения спинного мозга. Таким образом при интактном спинном мозге сохраняется специфическая иннервационная структура двигательных возможностей, сохранены двигательные возможности мышц плеча и верхних конечностей. Частично сохранились сгибатели и мелкие мышцы руки. Такой характер двигательных возможностей обуславливает устойчивую тенденцию снижения двигательной подготовленности развития инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в шейном отделе как в группе мужчин, так и в группе женщин. Особенно выраженные отставания по сравнению с нормой наблюдаются в раннем восстановительном периоде (РВП), которые в раннем восстановительном периоде достигают 62% (женщины — 56,7%), в позднем восстановительном периоде (ПВП) — 51,3% (женщины — 47,8%), в позднем восстановительном периоде (ФВП) — 18,0% (женщины — 12,4%). Таким образом, наиболее выражены отставания и показатель экскурсии грудной клетки в позднем восстановительном периоде у мужчин

имеет следующую динамику: РВП — 63,4% (женщины — 61,7%), ПВП — 61,7% (женщины — 36,7%), РВП — 28,4% (женщины — 6,7%). Такой характер названных показателей обусловлен тем, что при интактном спинном мозге до С<sub>7</sub> функция дыхания непоражена в связи с параличом части дыхательной мускулатуры (табл. 17, 18).

Уровень двигательных способностей у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе также обусловлен характером иннервации, на основе которой формируются статические межмышечные координационные связи как результат паралича. Выявленное явление, выраженный в снижении уровня двигательных способностей (табл. 17, 18). Особенно низкие результаты как у мужчин, так и у женщин по двигательным способностям, среди которых составляют показатели внутримышечной и межмышечной координации (сила, скоростно-силовые способности). Низкий уровень развития выносливости по периоду восстановления (РВП у мужчин — 60%, у женщин — 52,7%; у мужчин — 44,4%, у женщин — 41,8%; РВП у мужчин — 18,3%, у женщин — 18,3%), очевидно, обусловлен параличом частотной мускулатуры, которая в процессе реабилитации возмещает свою функцию, формируя морфологические и функциональные предпосылки развития выносливости. Достаточно полное представление о подвижности в суставах инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе дают данные, представленные в таблицах 19, 20, 21. Нет сомнения, что такой уровень подвижности в суставах обусловлен крайне низким функциональным состоянием нервно-мышечной системы и является в результате нарушения иннервации. В процессе восстановления функций плечевого, локтевого, лучезапястного, тазобедренного и голеностопного суставов по периодам размахов движения характеризуется устойчивой тенденцией статистически значимого улучшения этого показателя ( $P < 0,001$ ).

Так, в резидуальном периоде на фоне общего повышения подвижности в суставах инвалидов, в таких суставах, как локтевой, по некоторым параметрам плечевой, лучезапястный и кистевой этот показатель достигает физиологической нормы (табл. 19, 20, 21).

Изучение двигательной сферы инвалидов с нарушениями функций спинного мозга, кроме физического развития и двигательных способностей, должно включать и исследование уровня физической работоспособности того или иного характера в режиме максимальной мощности. Это обусловлено тем, что в своей бытовой, профессиональной, реабилитационной и спортивной практике инвалиды необходимо совершать различные двигательные действия. Оценка физического уровня конкретного уровня психического и физического состояния. В педагогическом аспекте физическая работоспособность характеризуется мощностью (интенсивностью) физической нагрузкой, временем, временем однократного воздействия на организм.

Показатель	Период 18-20 лет			Период 18-20 лет		
	доказательство	изменения	коэффициент %	доказательство	изменения	коэффициент %
Рост (см)	171,4 ± 0,14	163,0 ± 1,40	-4,4	156,2 ± 0,7	150,8 ± 0,5	-3,7
Вес (кг)	67,7 ± 0,5	70,0 ± 2,10	+3,3	64,2 ± 0,9	68,0 ± 0,12	+5,9
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	87,4 ± 0,8	102,3 ± 1,7	+14,6	83,3 ± 0,13	89,1 ± 1,93	+6,8
выдох	87,3 ± 1,7	93,2 ± 1,4	+6,5	78,6 ± 0,28	80,1 ± 1,88	+1,5
пауза	86,0 ± 0,7	96,5 ± 0,26	+10,9	79,5 ± 0,69	85,6 ± 12,14	+6,7
Экскursions грудной клетки (см)	2,2 ± 0,1	6,8 ± 0,39	+311,8	1,8 ± 0,1	3,6 ± 0,2	+100,0
ЖЕЛ (мл)	1520 ± 22,2	4000 ± 56,12	+262,5	1330 ± 31,6	3000 ± 68,24	+222,2

#### Поздний восстановительный период

Рост (см)	172,1 ± 12,43	169,0 ± 10,6	+1,9	157,5 ± 39,71	158,8 ± 29,04	+0,8
Вес (кг)	68,6 ± 4,12	70,0 ± 15,03	+2,0	66,3 ± 4,53	68,6 ± 3,68	+3,4
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	89,6 ± 1,7	102,3 ± 19,6	+12,5	80,6 ± 3,16	89,1 ± 3,15	+8,5
выдох	87,3 ± 1,51	93,2 ± 7,84	+6,4	78,7 ± 4,51	80,1 ± 10,43	+1,4
пауза	88,8 ± 3,81	96,5 ± 6,78	+8,0	79,3 ± 3,81	85,6 ± 6,81	+6,7
Экскursions грудной клетки (см)	2,3 ± 0,1	6,8 ± 0,13	+295,7	1,9 ± 0,03	6,3 ± 0,52	+331,6
ЖЕЛ (мл)	1950 ± 38,8	4000 ± 26,15	+205,1	1580 ± 15,7	3000 ± 39,15	+191,3

#### Резидуальный восстановительный период

Рост (см)	170,6 ± 26,7	169,0 ± 34,01	+0,1	59,6 ± 46,17	158,8 ± 41,08	+0,6
Вес (кг)	70,7 ± 12,7	70,0 ± 7,62	+1,0	69,8 ± 3,11	68,63 ± 14,03	+1,2
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	93,6 ± 13,8	102,3 ± 52,11	+8,6	88,8 ± 4,08	89,1 ± 7,13	+0,3
выдох	89,2 ± 7,6	93,2 ± 3,09	+4,4	85,9 ± 3,17	80,1 ± 1,52	+6,8

пауза	91,3±10,8	96,5±10,76	-5,4	86,4±2,61	85,6±6,12	+1,0
Экскурсия грудной клетки (см)	4,3±0,3	7,3±0,39	-28,4	2,8±0,03	4,2±0,36	-6,7
ЖЕЛ (мл)	3280±32,8	4000±31,36	-18,0	2630±17,89	3090±16,75	-12,4

Таблица 17

**Показатели исходного уровня двигательных способностей  
инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

Двигательные способности	инвалиды М±m	Мужчины			Женщины		
		норма М±m	разница, %	инвалиды М±m	норма М±m	разница, %	
<b>Ранний восстановительный период</b>							
Сила (кг) <sup>1</sup>							
Правая							
Сгибатели	10,7±0,2	20±0,4	-44,5	7,4±0,3	12±0,3	-38,1	
Разгибатели	7,6±0,2	30±0,5	-74,3	4,8±0,2	15±0,4	-68,0	
Левая							
Сгибатели	7,0±0,3	20±0,4	-64,2	6,2±0,2	12±0,3	-48,4	
Разгибатели	5,3±0,2	30±0,5	-82,4	3,9±0,2	14±0,4	-74,0	
Скоростно-силовые сгибатели							
Быстрота							
Скорость од. двиг. действия (с)	0,11±0,1	0,8±0,3	-86,3	1,5±0,2	0,9±0,4	-66,6	
Частота движений (раз)	7,9±0,3	15,1±1,6	-47,7	6,4±0,1	12±0,5	-46,6	
Правая	23,6±0,5	70,4±0,5	-66,5	21,3±0,5	54,7±0,4	-60,4	
Левая	22,4±0,4	66,8±0,5	-66,5	22,1±0,3	50,5±0,4	-56,3	
Выносливость (езда на коляске 400 м) (мин., с.)	3,12,0±0,9	1,43,0±0,6	-16,4	3,43,0±0,9	2,14,0±0,7	-40,0	
<b>Поздний восстановительный период</b>							

Показатели исходного уровня развития двигательных способностей инвалидов с нарушением функции спинного мозга в шейном отделе (резидуальный восстановительный период)

Двигательные способности	Мужчины			Женщины		
	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %
Сила (кг)						
Правая						
Сгибатели	15,7 ± 0,3	20,0 ± 0,4	-21,5	11,8 ± 0,3	12,0 ± 0,3	-1,7
Разгибатели	22,5 ± 0,4	30,0 ± 0,5	-25,0	10,7 ± 0,3	15,0 ± 0,4	-28,7
Скоростно-силовые способности (м). Метание на дальность набивного мяча 1 кг из-за головы двумя руками						
Быстрота	6,2 ± 0,4	10 ± 0,2	-28,0	3,2 ± 0,2	7,0 ± 0,2	-25,8
Скорость одиночного двигательного действия (с)	0,9 ± 0,01	0,7 ± 0,03	-22,3	1,1 ± 0,2	0,8 ± 0,03	-27,3
Частота движений (раз)	11 ± 0,4	15 ± 1,5	-26,7	9 ± 0,3	12 ± 0,5	-25,0
Ловкость (очки)						
Правая	94,5 ± 0,4	70,4 ± 0,5	-51,1	30,3 ± 0,4	54,7 ± 0,4	-44,7
Левая	30,6 ± 0,3	66,8 ± 0,5	-54,2	27,7 ± 0,3	50,5 ± 0,4	-45,2
Выносливость (мин, с)						
Левая	1.58,0 ± 0,5	1.43,0 ± 0,6	-12,8	2.44,0 ± 0,7	2.14,8 ± 0,7	-18,3
Сгибатели	13,6 ± 0,3	20 ± 0,4	-20,2	10,3 ± 0,2	12,0 ± 0,3	-14,2
Разгибатели	17,6 ± 0,4	30 ± 0,5	-41,1	10,1 ± 0,3	15,0 ± 0,4	-22,7

**Размах движений в суставах инвалидов с нарушением  
спинного мозга в шейном отделе  
(ранний восстановительный период)**

Показатели	Правая конечность			инвалиды
	инвалиды	норма	разница, %	
Плечевой сустав				
ПС		180/180	52,3/0	39,0
ПО	72/180	180/180	60/0	45/180
С	85,3/98	—590/90	—5,3/—	38,4/90
О	70,4/90	90/90	—21,8/0	46,2/90
П	0	0	0	0
Р	20/65	60/65	—66,4/0	16,7/60
ГС	40/140	130/140	—69,3/0	40/140
ГВ	15/35	30/35	—50,0	10/35
ВВ	27,4/85	80/90	—66,5—5,6	27/90
НВ	42/90	90/90	—53,4/0	40/90
Локтевой сустав				
С	100/160	150/160	—33,4/0	112/160
Р	0	0	0	0
СУ	90/90	90/90	0/0	75/90
НР	60/90	90/90	—33,4/0	56,7/90
Лучезапястный сустав				
С	40/80	70/80	—42,9/0	42,5/80
Р	32/90	80/90	—60/0	40/90
О	25/50	40/5000	—35/0	27/50
П	10/25	20/25	—50/0	8,7/25
Тазобедренный сустав				
	10/135	135/150	—70,4/—12	17/140

Таблица 19

функций

## Левая конечность

норма	разница, %
-------	------------

180/180 78,4/0

180/180 75/0

90/90 —57,4/0

90/90 —78,7/0

0 0

60/65 —72,2/—7,7

130/140 —69,3/0

30/35 —66,7/0

80/90 —76,3/0

90/90 —56,6/0

150/160 —25,6/0

0 0

90/90 —16,7/0

90/90 —37/0

70/80 —39,3/0

80/90 —50/0

40/50 —32,5/0

20/25 —56,5/0

135/150 —65,2/—6,7

15/25 —66,7/0

Величина разгибания конечностей и суставов инвалидов с нарушением функции спинного мозга в шейном отделе (последний восстановительный период)

Показатели	Правая конечность			Левая конечность		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
Шеерной сустав						
НС	135/180	180/180	-25/0	138,5/180	180/180	-23,1/0
НО	165/180	180/180	-8,4/0	160/180	180/180	-11,2
С	16,7/90	90/90	-48,2/0	42,4/90	90/90	-43/0
О	76,1/90	90/90	0 -15,5/0	72/90	90/90	-20/0
П	0	0	0	0	0	0
Р	12,7/65	60/65	-38,9/0	44,2/65	60/65	-26,4/0
ГС	120/140	130/140	-7/7	126/140	130/140	-3,1/0
ГВ	20,6/35	30/35	-31,3/0	19,8/35	30/35	-34/0
ВВ	69,7/85	80/90	-12,9/-5.6	65,4/90	80/90	-28,3/0
НВ	60,5/90	90/90	-33,8/0	60/90	90,90	-33,4/0
Локтевой сустав						
С	145,5/160	150/160	-3,2/0	142,3/160	150/160	-5,2/0
Р	0	0	0	0	0	0
СУ	90/90	90/90	0/0	90/90	90/90	0/0
ПР	90/90	90/90	0/0	90/90	90/90	0/0
Лучезапястный сустав						
С	57,5/90	80/90	-28,2/0	60/90	80/90	-25/0
Р	64,6/90	80/90	-20/0	65,2/90	80/90	-28,5/90

Показатели	Правая конечность			Левая конечность		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
О	29,4/50	40/50	-26,4/0	27/40	40/50	-22/0
П	15,6/25	20/25	-22/0	17,2/25	20/25	-14/0
Тазобедренный сустав						
С	70,6/140	135/150	-47,8/-6,7	80,2/145	135/150	-10,6/-3,4
Р	10,4/20	15/25	-48/-20	12/25	20/25	-20/0
О	15,2/35	30/40	-50/-12,5	16/40	30/40	-46,7/0
П	35/45	40/50	-12,5/-10	35/50	40-50	-12,5/0
ПВ	30/55	45/55	-33,4/0	29,6/55	45/55	-31,7/0
ВВ	32,7/55	45/55	-27,4/0	32/55	45/55/0	-28,9/0
Коленный сустав						
С	51,5/150	140/150	-63,3/0	57,7/150	140/150	-58,8/0
Р	0	0	0	0	0	0
Голеностопный сустав						
Р	12/25	20/25	-40/0	10/20	20/25	-50/-20
С	32,7/55	50/55	-44,6/0	39,5/55	50/55	-21/0
СУ	15/30	30/35	-50/-14,3	16,9/35	30/35	-43,7/0
ПР	14,9/25	20/25	-25,5/0	13,2/20	20/25	-34/-20

Таблица 21

**Величина размаха движений в суставах инвалидов с нарушением функции спинного мозга в шейном отделе (резидуальный восстановительный период)**

Показатели	Правая конечность			Левая конечность		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %

Дополнительно

	1991/90	1992/90	1993/90	1994/90	1995/90	1996/90
К	0	0	0	0	0	0
Н	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
О	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
П	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
<b>Плечевой сустав</b>						
С	65,7/90	80/90	—11,2	60,9/90	80/90	—19,1/0
Р	65,7/90	80/90	—15,0/0	67,9/85	80/90	—12,1/—4,0
О	32,2/45	40/50	—19,5/—10	30,6/45	40/50	—9,4/—10
П	15,2/20	20/25	—21/—20	15,9/25	20/25	—20,5/0
<b>Тазобедренный сустав</b>						
С	120/150	135/150	—11,2/0	125,2/150	135/150	—7,3/0
Р	12,6/20	15/25	—16/—20	12,2/20	—15/25	—15,8/—20
О	19,4/40	30/40	—35,4/0	21/39,8	30/40	—30/0
П	36,1/46,7	40/50	—9/—6,6	36,9/47,5	40/50	—7,8/—5
НВ	35,2/52,5	45/55	—21,8/—4,6	33,7/55	45/55	—25,2/0
ВВ	42,1/55	45/55	—6,5/0	40,7/55	45/55	—9,6/0
<b>Коленный сустав</b>						
С	127,7/150	140/150	—8,8/0	132,5/145,6	140/150	—5,4/—3
Р	0	0	0	0	0	0
<b>Голеностопный сустав</b>						
Р	12,6/22	20/25	—37/—12	13,2/20,6	20/25	—34/—17,4
С	40,2/55	50/55	—19,6/0	40,8/50	50/55	—18,4/0
СУ	17,2/32	30/35	—42,7/—8,6	15,6/30	30/35	—48/—14,3
ПР	12,2/20	20/25	—39/—20	11,7/22	20/25	—41,5/—12

лами восстановления, направленностью физической нагрузки (зависимости от лимитирующих систем). В процессе исследования особенности мышечной работоспособности инвалидов при выполнении физических нагрузок силового, скоростно-силового характера и на выносливость было установлено, что работоспособность имеет фазовый характер:

а) фаза развития показателей работоспособности (тенденция к постепенному повышению функциональных показателей в процессе обеспечения характера физической нагрузки);

б) фаза относительной стабилизации показателей работоспособности (показатель работоспособности достигает предельных и максимальных величин и имеет тенденцию к снижению в сериях физической нагрузки);

в) фаза снижения мышечной работоспособности с внутрисериальной дифференциацией на уровни, обусловленном темпами нарастания утомления:

локальное утомление, характеризующееся снижением показателя мышечной работоспособности на 10—15%;

центрально-периферическое утомление, характеризующееся снижением работоспособности более чем на 20—25% с последующим нарушением структуры физических упражнений, в результате чего испытуемые в 95% случаев отказываются от дальнейшего выполнения физических упражнений.

Более детально изложенные положения будут проиллюстрированы данными экспериментального исследования характера физической работоспособности инвалидов с нарушениями функции спинного мозга при воздействии нагрузки силового характера в режиме мощности от 100% до 60% (табл. 65 и 66). В эксперименте воздействие нагрузки было организовано серийно с последующей анализацией ее основных компонентов. Инвалиды с нарушениями функций спинного мозга в шейном отделе в позднем восстановительном периоде физическую нагрузку силового характера могут выполнять 2 серии по 2 раза; нагрузку мощностью 80% — 3 серии по 4 раза; с мощностью 70% — 5 серий по 5 раз и 2 по 4 раза; с мощностью 60% — 3 серии по 2 серии по 5 раз и 2 — по 3 раза.

В резидуальном восстановительном периоде этот показатель статистически достоверно увеличивается ( $P < 0,001$ ), так как испытуемые могут выполнять нагрузку силового характера с мощностью 90% — 6 серий (из них 2 по 5 раз ( $P < 0,001$ ), 3 по 4 раза ( $P < 0,001$ ), 1 серию по 2 раза); с мощностью 70% — 8 серий ( $P < 0,001$ ), из них 4 серии по 6 раз ( $P < 0,001$ ), 3 по 4—5 раз ( $P < 0,001$ ), 1 по 2 раза с мощностью 60% — 9 серий ( $P < 0,001$ ) (из них 6 серий по 4 раз ( $P < 0,001$ ) и 3 по 4—6 раз ( $P < 0,001$ )).

Анализ показателей уровня вегетативного обеспечения

...характера, выполняемой инвалидами с на-  
...различной мощностью серий-  
...вероятностные адекватные психофизиоло-  
...физической нагрузки, которые целесообразно при-  
...процессе как основу индивидуального  
...системы педагогических факторов:

...периоде адекватной зоной воз-  
...нагрузки силового характера на организм ин-  
...их двигательной сферы будут следую-

...1—2 серии по 2 повторения, интервалы вос-  
...время однократного воздействия (ВОВ)  
...5—6 с;

...2 серии по 3—4 раза, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 7—9 с;

...4 серии по 4—5 раз, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 9—10 с;

...5 серий по 5—7 раз, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 11—12 с;

...периоде адекватными бу-  
...физической нагрузки силового характера:

...3 серии по 2—3 раза, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 7—9 с;

...5 серий по 4—5 раз, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 10—12 с;

...7 серий по 5—6 раз, интервалы восстанав-  
...ВОВ физической нагрузки 13—15 с;

...8 серий по 6 или 9 раз, интервалы восста-  
...частично сокращенные, ВОВ физической

...работоспособность скоростно-силового характера  
...структуру, четкость которой обуславливает  
...физической нагрузки, применяемой в коррекционных  
...на количественные параметры мышечной  
...статус инвалидов.  
...периоде инвалиды с поражением  
...в головном отделе способны выполнить фи-  
...характера: с мощностью 90% — 2  
...с мощностью 80% — 3 серии по 16 повто-  
...— 4 серии по 23 повторения; с мощно-  
...14 повторения (табл. 73). Показанная ди-  
...работоспособности получена в ран-

...периоде основные параметры  
...характера имеют статисти-  
...к увеличению. Так, максимальный

результат увеличивается до  $(6,4 \pm 0,1)$  м ( $P < 0,001$ ), а работоспособность при серийном выполнении заданной нагрузки характеризуется следующими особенностями: физическую нагрузку с мощностью инвалиды способны выполнить 2 серии по 12 повторений ( $P < 0,001$ ); с мощностью 80% — 4 серии по 20 повторений ( $P < 0,001$ ); с мощностью 70% — 5 серий по 25 повторений ( $P < 0,001$ ). С мощностью 60% этот показатель достиг  $(65,3 \pm 0,5)$  повторений в 11 сериях ( $P < 0,001$ ) (табл. 74).

В резидуальном восстановительном периоде показатели работоспособности скоростно-силового характера у инвалидов с нарушением функций в шейном отделе продолжают увеличиваться. Так, абсолютный результат достигает  $(7,2 \pm 0,1)$  м ( $P < 0,001$ ), а максимальное количество повторений (мощность 100%) — 27 раз ( $P < 0,001$ ). С мощностью 90% инвалиды выполняют физическую нагрузку 2 серии по  $(33,2 \pm 0,5)$  повторений ( $P < 0,001$ ); с мощностью 80% — 4 серии по  $(44,0 \pm 0,5)$  повторений ( $P < 0,001$ ); с мощностью 70% и 60% показатели работоспособности характеризуются устойчивостью их дальнейшего увеличения (табл. 75).

Фазовая структура мышечной работоспособности скоростно-силового характера была использована при определении адекватных зон воздействия указанных физических нагрузок в коррекционном процессе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе:

а) в раннем восстановительном периоде адекватной зоной являются следующие уровни физических нагрузок:

90% мощность — 2 серии по 9—11 повторений, время выполнения нагрузки 45—47 с, интервалы восстановления полные;

80% мощность — 3 серии по 14—16 повторений, время выполнения нагрузки 71—74 с, интервалы восстановления полные;

70% мощность — 4 серии по 20—23 повторения, время выполнения нагрузки 93—100 с, интервалы восстановления полные;

60% мощность — 5—6 серий по 30—34 повторения, время выполнения нагрузки 124—130 с, интервалы восстановления полные.

б) в позднем восстановительном периоде адекватными являются следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 2 серии по 20 повторений, ВОВ 80—83 с, интервалы восстановления полные;

80% мощность — 4 серии по 28—30 повторений, ВОВ 90—95 с, интервалы восстановления полные;

70% мощность — 5 серий по 35—40 повторений, ВОВ 130—150 с, интервалы восстановления полные и частично крашенные;

в) в резидуально-восстановительном периоде адекватными являются следующие уровни физической нагрузки:

80% мощность — 2 серии по 30 повторений, ВОВ нагрузки полные; интервалы восстановления полные;

70% мощность — 4 серии по 40—45 повторений, ВОВ нагрузки полные; интервалы восстановления полные;

60% мощность — характеризуется большим количеством повторений, достаточно большой продолжительностью воздействия нагрузки с использованием коротких интервалов восстановления.

Важным показателем работоспособности инвалидов с нарушением функций спинного мозга является выносливость при выполнении физической нагрузки. Выносливость имеет фазовый характер, продолжительность которого определяется неврологическим уровнем поражения, мощностью воздействующей физической нагрузки и степенью реабилитации. Так, в позднем восстановительном периоде могут выполняться нагрузка с 90%-ной мощностью — 2 серии с продолжительностью (1,27±0,52) мин. и (1,27±0,71) мин.; с 80%-ной мощностью — 4 серии, диапазон ВОВ нагрузки от (2,03±0,81) до (2,50±0,76) мин.; с 70%-ной мощностью — 5 серий, ВОВ нагрузки в диапазоне от (3,31±1,96) до (3,35±3,10) мин. (табл. 1).

В позднем восстановительном периоде мышечная работоспособность характеризуется статистически достоверной тенденцией к снижению основных параметров. Так, физическая нагрузка с 90% мощностью при темпе 50 об./мин. выполнялась с увеличением продолжительности на 23,4% ( $P < 0,001$ ), с 80%-ной мощностью — на 26,9% ( $P < 0,001$ ), с 70%-ной мощностью — на 26,9% ( $P < 0,001$ ).

Важным показателем мышечной работоспособности являются адекватные зоны воздействия физической нагрузки. Выносливость для инвалидов с нарушением функций спинного мозга характеризуется:

- в позднем восстановительном периоде в силу специфического поражения двигательной сферы инвалидов (на основе неврологического поражения) выполнение физических нагрузок нецелесообразно;
- в позднем восстановительном периоде адекватными будут следующие зоны физической нагрузки на выносливость:

90% мощность — 2 серии по 50—56 с ВОВ физической нагрузки полные; интервалы восстановления полные, темп — 50 об./мин.;

80% мощность, темп — 50 об./мин. — 3 серии по 70—74 с физической нагрузкой, интервалы восстановления полные;

70% мощность, темп 50 об./мин. — 3 серии по 90—97 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления полные и частично сокращенные;

60% мощность, темп 50 об./мин. — 6 серий по 110—120 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления по 10 мин.  
в) в резидуальном восстановительном периоде адекватными будут уровни физической нагрузки:

90% мощность, темп 50 об./мин. — 2 серии по 75—79 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления полностью восстановительные;

80% мощность, темп — 50 об./мин. — 5 серий по 110—120 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления полностью восстановительные;

70% мощность, темп — 50 об./мин. — 5 серий по 160—170 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления полностью и частично сокращенные;

60% мощность, темп — 50 об./мин. — 5 серий по 110—120 с ВОВ физической нагрузки, интервалы восстановления полностью и частично сокращенные.

### Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в грудном отделе

При интактном спинном мозге до  $Th_1$  включительно у инвалидов полностью сохраняется иннервация верхних конечностей, которые они могут использовать в бытовой, профессиональной и реабилитационной практике. Такой характер иннервации мышечной системы обусловили показатели уровня физического развития инвалидов (табл. 22), которые во всех периодах восстановления характеризуются устойчивой тенденцией улучшения показателей в сравнении с уровнем физического развития больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе. Устойчиво эта тенденция при интактном спинном мозге до  $Th_1$  включительно, который обеспечивает дополнительную иннервацию мышц спины и мышечных групп грудной клетки. Благодаря функциональным возможностям названных мышечных групп грудной клетки и верхних мышц спины стабилизирует движения верхних конечностей и плечевого пояса инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в грудном отделе, что позволяет им значительно расширить диапазон двигательных действий руками. Это особенно важно при выполнении работы силового, скоростно-силового характера, требующей ловкости. Интактность дыхательной системы обеспечивает достаточное улучшение показателей аэробной выносливости.

При интактном спинном мозге до  $Th_{12}$  включительно иннервация мышц верхних конечностей грудной клетки и частично сохраняется за исключением мышц *m. quadratus lumborum* и нижней части *m. erector spinae*. Такой характер иннервации обеспечивает практически полную независимость

Результаты повторных измерений

Рост (см)	169,6 ± 0,6	169,7 ± 0,1	± 0,1	166,4 ± 0,3	166,6 ± 0,3	± 0,2
Вес (кг)	70,2 ± 3,7	70,0 ± 0,1	± 0,0	63,4 ± 0,3	66,6 ± 0,9	± 3,2
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	92,8 ± 4,7	102,3 ± 25,7	-9,2	88,7 ± 7,5	89,1 ± 5,3	-0,5
выдох	88,7 ± 2,1	93,2 ± 17,2	-4,9	85,8 ± 5,3	80,1 ± 4,6	+6,7
пауза	90,2 ± 7,4	96,5 ± 4,7	-6,6	86,9 ± 3,4	85,6 ± 5,4	+1,5
Эккурсия грудной клетки (см)	3,9 ± 0,3	6,8 ± 0,0	-4,3	3,1 ± 0,5	3,6 ± 0,2	-31,2
Кинетика диафрагмы (кг):						
правая	42,9 ± 1,7	59,1 ± 3,2	-27,5	27,1 ± 6,1	34,0 ± 3,4	-20,3
левая	40,2 ± 2,1	59,1 ± 5,7	-32,0	25,3 ± 3,8	34,0 ± 5,6	-25,6
ЖЕЛ (мл)	2940 ± 31,4	4000 ± 10,6	-26,5	1970 ± 15,7	3000 ± 6,9	-31,4
<b>Поздний восстановительный период</b>						
Рост (см)	169,6 ± 12,6	169,0 ± 11,5	+0,4	157,7 ± 13,7	158,8 ± 30,6	-0,7
Вес (кг)	70,2 ± 3,7	70,0 ± 2,1	+0,3	64,7 ± 3,9	68,6 ± 7,2	-5,7
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	92,8 ± 4,7	102,3 ± 25,7	-9,2	88,7 ± 7,5	89,1 ± 5,3	-0,5
выдох	88,7 ± 2,1	93,2 ± 17,2	-4,9	85,8 ± 5,3	80,1 ± 4,6	+6,7
пауза	90,2 ± 7,4	96,5 ± 4,7	-6,6	86,9 ± 3,4	85,6 ± 5,4	+1,5
Эккурсия грудной клетки (см)	3,9 ± 0,3	6,8 ± 0,0	-4,3	3,1 ± 0,5	3,6 ± 0,2	-31,2
Кинетика диафрагмы (кг):						
правая	42,9 ± 1,7	59,1 ± 3,2	-27,5	27,1 ± 6,1	34,0 ± 3,4	-20,3
левая	40,2 ± 2,1	59,1 ± 5,7	-32,0	25,3 ± 3,8	34,0 ± 5,6	-25,6
ЖЕЛ (мл)	2940 ± 31,4	4000 ± 10,6	-26,5	1970 ± 15,7	3000 ± 6,9	-31,4

Показатели	Мужчины			Женщины		
	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %
<b>Резидуальный восстановительный период</b>						
Рост (см)	169,9 ± 51,1	169,0 ± 63,7	+0,3	158,4 ± 12,8	158,8 ± 52,0	-0,2
Вес (кг)	74,3 ± 15,6	70,0 ± 5,3	+5,8	67,1 ± 3,1	68,6 ± 4,8	-2,2
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	95,1 ± 6,7	102,3 ± 32,1	-7,1	88,5 ± 10,1	89,1 ± 9,3	-0,7
выдох	90,2 ± 4,8	93,2 ± 8,4	-3,3	84,9 ± 7,3	80,1 ± 7,6	+5,7
пауза	92,6 ± 5,9	96,5 ± 9,1	-4,1	86,4 ± 10,4	85,6 ± 4,6	+1,0
Экursions грудной клетки (см)	5,0 ± 0,03	6,8 ± 0,36	-28,4	3,2 ± 0,5	3,6 ± 0,2	0
Кистевая динамометр. (кг)						
правая	50,7 ± 3,8	59,1 ± 14,3	-14,3	29,3 ± 3,8	34,0 ± 5,6	-13,9
левая	46,2 ± 2,7	59,1 ± 10,5	-21,9	26,7 ± 4,5	34,0 ± 3,2	-21,5
ЖЕЛ (мл)	3720 ± 30,2	4000 ± 30,1	-7,0	22000 ± 15,7	3000 ± 30,2	-26,7

Таблица 23

**Исходный уровень двигательных способностей у инвалидов с нарушением функции спинного мозга в грудном отделе**

Двигательные способности	Мужчины			Женщины		
	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %	инвалиды M ± m	норма M ± m	разница, %
<b>Ранний восстановительный период</b>						

Ранний восстановительный период

Резидуальный восстановительный период

Сила (кг)	50,7 ± 2,8	59,1 ± 3,7	-14,3	29,3 ± 0,3	34,0 ± 1,9	-13,9
Правая	31,4 ± 2,7	35,0 ± 3,6	-10,3	27,7 ± 7,4	32,2 ± 2,1	-14,0
Левая	28,5 ± 4,4	30,4 ± 2,7	-6,3	23,9 ± 2,8	30,1 ± 3,4	-20,6
Выносливость (мин, с)	4.30,0 ± 0,05	4.00,0 ± 0,0	-11,2	5.22,0 ± 0,1	5.00,0 ± 0,3	-6,9
Скор. од. дв. д-я (с)	0,9 ± 6,0	0,7 ± 0,0	-22,3	1,1 ± 0,0	0,8 ± 0,04	-27,3
Частота движений (раз)	11 ± 0,6	15 ± 1,7	-26,7	9 ± 2,3	12,0 ± 1,7	-25,0
Ловкость (очки)	31,4 ± 2,7	35,0 ± 3,6	-10,3	27,7 ± 7,4	32,2 ± 2,1	-14,0
Правая	19,0 ± 0,4	10,0 ± 0,4	19,0	1,1 ± 0,0	7,0 ± 0,2	-13,1
Левая	11,7 ± 0,0	0,7 ± 0,0	10,1	1,2 ± 0,0	0,8 ± 6,9	-33,4
Выносливость (мин)	9 ± 1,3	15 ± 1,3	10,0	0 ± 0,7	12 ± 1,5	-33,4
Правая	27,2 ± 3,1	35,0 ± 0,8	-22,3	21,6 ± 3,9	32,2 ± 5,1	-23,7
Левая	24,1 ± 3,7	30,4 ± 3,7	-21,1	21,0 ± 1,1	30,1 ± 2,1	-30,3
Выносливость (мин, с)	5.07,0 ± 0,01	4.00,0 ± 0,9	-21,9	6.32 ± 0,31	5.00,0 ± 0,7	-23,5

Резидуальный восстановительный период

Сила (кг)	50,7 ± 2,8	59,1 ± 3,7	-14,3	29,3 ± 0,3	34,0 ± 1,9	-13,9
Правая	31,4 ± 2,7	35,0 ± 3,6	-10,3	27,7 ± 7,4	32,2 ± 2,1	-14,0
Левая	28,5 ± 4,4	30,4 ± 2,7	-6,3	23,9 ± 2,8	30,1 ± 3,4	-20,6
Выносливость (мин, с)	4.30,0 ± 0,05	4.00,0 ± 0,0	-11,2	5.22,0 ± 0,1	5.00,0 ± 0,3	-6,9
Скор. од. дв. д-я (с)	0,9 ± 6,0	0,7 ± 0,0	-22,3	1,1 ± 0,0	0,8 ± 0,04	-27,3
Частота движений (раз)	11 ± 0,6	15 ± 1,7	-26,7	9 ± 2,3	12,0 ± 1,7	-25,0
Ловкость (очки)	31,4 ± 2,7	35,0 ± 3,6	-10,3	27,7 ± 7,4	32,2 ± 2,1	-14,0
Правая	19,0 ± 0,4	10,0 ± 0,4	19,0	1,1 ± 0,0	7,0 ± 0,2	-13,1
Левая	11,7 ± 0,0	0,7 ± 0,0	10,1	1,2 ± 0,0	0,8 ± 6,9	-33,4
Выносливость (мин)	9 ± 1,3	15 ± 1,3	10,0	0 ± 0,7	12 ± 1,5	-33,4
Правая	27,2 ± 3,1	35,0 ± 0,8	-22,3	21,6 ± 3,9	32,2 ± 5,1	-23,7
Левая	24,1 ± 3,7	30,4 ± 3,7	-21,1	21,0 ± 1,1	30,1 ± 2,1	-30,3
Выносливость (мин, с)	5.07,0 ± 0,01	4.00,0 ± 0,9	-21,9	6.32 ± 0,31	5.00,0 ± 0,7	-23,5

во всех видах бытовой деятельности и при передвижении.

Двигательная подготовленность, которая в условиях практической деятельности характеризуется уровнем развития системных двигательных способностей, также определяется характером иннервации и ее динамикой по периодам восстановления филологического и функционального состояния инвалидов. Данные, представленные в таблице 23, свидетельствуют о том, что динамика развития основных двигательных способностей у инвалидов подчинена общим закономерностям морфологического и функционального состояния их организма, обусловленного характером иннервации и факторами продолжительного воздействия гиподинамии. Профилактика которых без целенаправленного воздействия системы врачебно-педагогических средств обеспечивает развитие высших, скоростно-силовых и скоростных способностей инвалидов по периодам восстановления: так, уровень силовых возможностей в раннем восстановительном периоде у мужчин снижен на 22,4% ( $P < 0,01$ ), а у женщин — на 22,4% ( $P < 0,01$ ); уровень скоростно-силовых способностей у мужчин снижен на 50,0% ( $P < 0,01$ ), у женщин — на 27,9% ( $P < 0,01$ ); быстрота у мужчин снижена на 51,0% ( $P < 0,01$ ), у женщин — на 51,0% ( $P < 0,01$ ); у мужчин показатель ловкости снижен на 42,3% ( $P < 0,01$ ); у женщин — на 37,3% ( $P < 0,01$ ); показатель выносливости снижен у мужчин на 27,3% ( $P < 0,01$ ), у женщин — на 26,2% ( $P < 0,01$ ). В позднем восстановительном периоде динамика развития основных двигательных способностей имеет статистически достоверную тенденцию увеличения показателей как у мужчин, так и у женщин: сила —  $P < 0,01$ , быстрота —  $P < 0,001$ , скоростно-силовые способности  $P < 0,01$ , ловкость —  $P < 0,001$ , выносливость —  $P < 0,001$ . В резидуальном восстановительном периоде динамика развития основных двигательных способностей характеризуется дальнейшим увеличением показателей за счет задержек, которые, однако, по сравнению с нормой снижены: сила у мужчин снижена на 14,8% ( $P < 0,001$ ), у женщин — на 14,8% ( $P < 0,001$ ); быстрота у мужчин снижена на 22,3% ( $P < 0,001$ ), у женщин — на 27,3% ( $P < 0,001$ ); скоростно-силовые способности у мужчин снижены на 29,0% ( $P < 0,001$ ), у женщин — на 29,0% ( $P < 0,001$ ); показатель ловкости у мужчин ниже по сравнению с нормой на 10,3%, у женщин — на 14,0% ( $P < 0,001$ ); выносливость у мужчин снижена на 11,2% ( $P < 0,001$ ), у женщин — на 6,2% ( $P < 0,001$ ).

Размах движений у инвалидов с нарушением функций головного мозга в грудном отделе обусловил состояние нервно-мышечной системы, улучшение функционального состояния, которой в ходе реабилитации обеспечивает и улучшение показателей подвижности суставов (табл. 24, 25).

Качественное состояние двигательной сферы позволяет инвалидам в достаточно полной мере сохранить самостоятельность в бытовой деятельности и при передвижении на стуле-коляске.

Плечевой сустав				
П	170/180	180/180	-5,3/0	175/180
ПО	175/180	180/180	-2,8/0	180/180
С	90/90	90/90	-5,0/0	90/90
О	90/90	90/90	0/0	90/90
П	0	0	0	0
Р	60/65	60/65	0/0	50/60
ГВ	23/35	30/35	-16,7/0	30/35
ГС	130/135	130/140	0/-3,6	130/135
НВ	80/85	90/90	-11,2/0	80/85
ВВ	70/85	80/90	-12,5/-5,6	70/75
Локтевой сустав				
С	140/160	150/160	-6,7/0	145/155
Р	0	0	0	0
СУ	90/90	90/90	0/0	90/90
ПР	90/90	90/90	0/0	90/90
Лучезапястный сустав				
С	65/80	70/80	-7,2/0	68/80
Р	75/85	80/90	-7,2/-5,6	75/85
О	15/25	20/25	-25,0/0	15/25
П	35/45	40/50	-12,5/-10	35/45
Тазобедренный сустав				
С	0/135	135/150	-100/-10	0/130
Р	0/20	15/25	-100/-20	0/20
О	0/20	30/40	-100/-50	0/30
П	0/45	40/50	-100/-10	0/45
НВ	0/40	45/55	-100/-37,3	0/40
ВВ	0/50	45/55	-100/-100	0/50

номера

параметра, %

180/180	2,8/0
180/180	0/0
90/90	0/0
90/90	0/0
0	0
60/65	-16,7/-7,7
30/35	0/0
130/140	0/-3,6
90/90	-11,2/0
80/90	-12,5/5,6
150/160	-3,4/-3,2
0	0
90/90	0
90/90	0/0
70/80	-2,9/0
80/90	-1,3/-5,6
20/25	-25,0/0
40/50	-12,5/-10,0
135/150	-100/-13,4
15/25	-100/-20
30/40	-100/-35
40/50	-100/-10
45/55	-100/-37,3
45/55	-100/-10

Показатели	Правая			Левая		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
Коленный сустав						
С	0/125	140/150	-100/-16,7	0/130	140/150	-100/-13,4
Р	0/0	0/0	0	0	0	0
Голеностолный сустав						
Р	0/15	20/25	-100/-40	0/15	20/25	-100/-40,0
С	0/55	50/55	-100/0	0/55	50/55	-100/0
СУ	0/30	30/35	-100/0	0/35	30/35	-100/0
ПР	0/10	20/25	-100/-60,0	0/15	20/25	-100/-40,0

Таблица 25

**Размах движений в суставах инвалидов с нарушением функций  
спинного мозга в грудном отделе  
(поздний восстановительный период)**

Показатели	Правая			Левая		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
Плечевой сустав						
ПС	175/180	180/180	8,0	175/180	180/180	-2,8/0
ПО	180/180	180/180	0	180/180	180/180	0
С	85/90	90/90	-5,6/0	90/90	90/90	0
О	90/90	90/90	0	90/90	90/90	0
П	0	0	0	0	0	0
Р	60/65	60/65	0	60/65	60/65	0
ГВ	25/25	30/35	16,7/0	30/35	30/35	0
ГС	130/140	130/140	0	130/140	130/140	0
Щ	90/90	90/90	11,2/0	85/90	90/90	-11,2/0

Угол наклона к горизонту	В 140	140/140	100/0	0/140	140/140	—100/0
Р	0/90	14/90	100/—50	0/90	14/90	—100/—20
С	0/40	40/40	100/—20	0/40	40/40	—100/—25
СД	0/30	40/50	100/30	0/30	40/30	—100/0
ПД	0/30	43/50	100/0	0/50	0/50	—100/0
СД	0/35	45/55	100/0	0/50	45/55	—100/10,1
Колесный сустав						
С	0/140	140/150	—100/—17,0	0/150	140/150	—100/0
Р	0	0	0	0	0	0
Голеностопный сустав						
Р	0/20	20/25	—100/—20	0/20	20/25	—100/—20
С	0/55	50/55	—100/0	0/50	50/55	—100/—10
СД	0/20	30/35	—100/—43,0	0/30	30/35	—100/—43,9
ПД	0/15	20/25	—100/—40	0/15	20/25	—100/—40

Таблица 26

**Размах движений в суставах инвалидов с нарушением функций  
спинного мозга в грудном отделе  
(резидуальный восстановительный период)**

Показатели	Правая			Левая		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
Плечевой сустав						
ПС	180/180	180/180	0/0	180/180	180/180	0/0
ПО	180/180	180/180	0/0	180/180	180/180	0/0
С	90/90	90/90	0/0	90/90	90/90	0/0
О	90/90	90/90	0/0	90/90	90/90	0/0
П	0	0	0	0	0	0

Показатели	Правая	
	инвалиды	норма
Р	60/65	60/65
ГС	130/140	130/140
ГВ	25/30	30/35
ВВ	70/85	80/90
ПВ	80/85	90/90
Локтевой сустав		
С	140/160	150/160
Р	0	0
СУ	90/90	90/90
ПР	90/90	90/90
Лучезапястный сустав		
С	65/80	70/80
Р	75/85	80/90
О	20/25	20/25
П	35/45	40/50
Тазобедренный сустав		
С	40/130	135/150
Р	10/20	15/25
О	10/30	30/40
П	25/40	40/50
НВ	15/50	45/55
ВВ	30/50	45/55
Коленный сустав		
С	40/150	140/150
Р	0	0
Голеностопный сустав		
Р	10/20	20/25
С	40/50	50/55
СУ	7/30	30/35
ПР	5/15	20/25

разница, %	Левая		
	инвалиды	норма	разница, %
0/0	60/65	60/65	0/0
0/0	130/140	130/140	0/0
-16,7/-14,3	25/30	30/35	-16,7/-14,3
-12,5/-5,6	75/90	80/90	-6,3/0
-11,2/-5,6	80/85	90/90	-11,2/-5,6
-6,7/0	140/155	150/160	-6,7/-3,2
0	0	0	0
0/0	90/90	90/90	0/0
0/0	90/90	90/90	0/0
-7,2/0	65/80	70/80	-7,2/0
-6,3/-5,6	80/90	80/90	0/0
0/0	20/25	20/25	0/0
-12,5/-10	35/45	35/45	12,5/-10
-70,4/-13,4	50/130	135/150	-63,0/-13,4
-33,4/-20	15/20	15/25	0/-20
-66,7/-25	15/35	30/40	-50/-12,5
-37,5/-20	25/45	40/50	-37,5/-10
-66,7/-10	15/55	45/55	-66,7/0
-33,7/-10	30/50	45/55	-33,7/-10
-71,5/0	50/145	140/150	-65,6/-3,4
0	0	0	0
-50/-20	10/20	20/25	-50/-20
-20/-10	45/50	50/55	-10/-10
-76,7/-14,3	10/30	30/35	-66,7/-14,3
-80/-40	7/15	20/25	-65/-40

необходимо действительно ставить шины и аппараты на нижние конечности, учитывая двигательные и координационные предпосылки выполнения всех видов хождения на костылях.

Несмотря на исходный уровень двигательной сферы инвалидов, необходимо отметить, что они могут выполнять различную работу, однако, с продолжительным стоянием на ногах; в этом случае всегда должен быть стул-коляска (табл. 26).

Особенности физического развития и уровня развития основных двигательных особенностей трансформировались в характер физической работоспособности при выполнении физической нагрузки силового характера, которая во всех зонах мощности носит фаза-серийный характер. Так, инвалиды могут выполнить в раннем восстановительном периоде 3 серии физической нагрузки с мощностью 90% — по 3 раза и 1—2 раза, физическую нагрузку с мощностью 80% — 5 серий, из которых 3 — по 5 раз и 2 — по 4—5 раз; с мощностью 70% — 8 серий, из которых 3 — по 5 раз и 4 — по 4—5 раз и 1—2 раза; с мощностью 60% — 11 серий, из которых 6 — по 8—9 раз, 4 — по 5—6 раз и 1—3 раза по 3—4 раз. В позднем восстановительном периоде показатели работоспособности силового характера имеют статистически достоверное увеличение во всех зонах мощности (табл.

Восстановительный период характеризуется определенными особенностями показателя физической работоспособности силового характера. Так, с мощностью 90% инвалиды выполняют 3 серии, из которых 3 — по 3 раза и 1—2 раза; с мощностью 80% — 5 серий, из которых 3 — по 5—6 раз, 3 — по 3—4 раза и 1 — по 4—5 раз; с мощностью 70% — 9 серий, из которых 4 — по 5 раз и 5 — по 4—5 раз; с мощностью 60% — 11 серий, из которых 3 — по 8—9 раз, 3 — по 6—7 раз, 5 — по 5—6 раз.

В позднем восстановительном периоде адекватной зоной возмещения силовых нагрузок силового характера на организм инвалидов является сериями их двигательной сферы будут следующие уровни:

- 90% — 3 серии по 2—3 раза, интервалы восстановления 7—8 с;
- 80% — 5 серий по 4—5 раз, интервалы восстановления 10—11 с;
- 70% — 7 серий по 5—7 раз, интервалы восстановления 12—13 с;

60%-ная мощность — 10 серий по 6—9 раз, интервалы становления полные и частично сокращенные, ВОВ на 14—15 с;

б) в позднем восстановительном периоде адекватными следующие уровни физической нагрузки:

90%-ная мощность — 3 серии по 3—4 раза, интервалы становления полные, ВОВ нагрузки 4—5 с;

80%-ная мощность — 4 серии по 4—6 раз, интервалы становления полные, ВОВ 9—10 с;

70%-ная мощность — 6 серий по 6—8 раз, интервалы становления полные, ВОВ нагрузки 10—11 с;

60%-ная мощность — 8 серий по 8—9 раз, интервалы становления полные и сокращенные, ВОВ нагрузки 12—13 с;

в) в резидуальном восстановительном периоде адекватными будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 4 серии по 3—4 раза, интервалы становления полные, ВОВ нагрузки 5—6 с;

80% мощность, 5 серий по 5—6 раз, интервалы становления полные, ВОВ нагрузки 9—10 с;

70% мощность — 7 серий по 6—7 раз, интервалы становления полные, ВОВ нагрузки 11—12 с;

60% мощность — 8 серий по 8—9 раз, интервалы становления полные и сокращенные, ВОВ физической нагрузки 14—15 с (табл. 69).

Физическая работоспособность скоростно-силового характера имеет фазовую структуру, качественные и временные параметры которой также определяются неврологическим статусом и уровнем физической реабилитации (включая ее эффективность). Одним из компонентов физической нагрузки мощностью определяется структура мышечной работоспособности при повторном воздействии на организм инвалидов. Так, физическую работоспособность скоростно-силового характера с мощностью 90% в раннем восстановительном периоде инвалиды выполняют 2 серии по (32,0±0,3) повторения; с 80% мощности — 4 серии по (39,01±0,3) повторения ( $P<0,001$ ); 70% мощностью — 7 серий ( $P<0,001$ ) по 7 повторений ( $P<0,001$ ) (табл. 76).

При переходе инвалидов в поздний восстановительный период, характеризующийся наличием устойчивого коррекционного тонуса двигательной сферы, мышечная работоспособность характеризуется тенденцией повышения ее основных показателей. Так, физическую нагрузку с 90% мощностью инвалиды выполняют по (40,0±1,2) повторений ( $P<0,001$ ); с 80% мощностью — по (48,0±0,7) повторений ( $P<0,001$ ); с 70% мощностью — по (59,0±0,5) повторений ( $P<0,001$ ). Необходимо отметить, что увеличение произошло в объеме выполняемой работы. Отсутствие серий статистически достоверных различий не имеет значения, связано с низким уровнем адаптационных возможностей инвалидов (табл. 77).

восстановительном периоде мышечная работоспособность характеризовалась следующими особенностями: абсолютный результат увеличился до  $(7,1 \pm 0,1)$  м ( $P < 0,001$ ), физическая нагрузка с 90%-ной (6,3 м) мощностью выполнялась инвалидами в 2 сериях по 30 повторений; с мощностью 80% (5,6 м) — в 2.0=0,4) повторения ( $P < 0,001$ ). Анализ мышечной работоспособности свидетельствует о статистическом достоверном увеличении не только абсолютного показателя мощности, а серийная нагрузка отражает тенденцию низких адаптационных возможностей инвалидов (табл. 78).

Результаты анализа фазовой структуры мышечной работоспособности и показателей функционального состояния в условиях физической нагрузки различной мощности были установлены адекватными воздействия на организм инвалидов:

В восстановительном периоде оптимальны следующие параметры физической нагрузки:

с мощностью (4,5 м) — 2 серии по 32 повторения, ВОВ на 35—90 с, интервалы восстановления полные (3,52—

с мощностью (4,0 м) — 4 серии по 39 повторений, ВОВ на 116—127 с, интервалы восстановления полные (4—5

с мощностью (3,5 м) — 7 серий по 46 повторений, ВОВ на 15 с, интервалы восстановления полные (4—5 мин.); в восстановительном периоде оптимальны следующие параметры нагрузки:

с мощностью (5,6 м) — 2 серии по 40 повторений, ВОВ на 125—125 с, интервалы восстановления полные (3—4

с мощностью (4,9 м) — 3 серии по 40—45 повторений, ВОВ на 140—150 с, интервалы восстановления полные

с мощностью (4,3 м) — 5 серий по 59 повторений, ВОВ на 150 с, интервалы восстановления полные (4—5 мин.); в восстановительном периоде оптимальны следующие параметры

с мощностью (6,4 м) — 2 серии по 30 повторений, ВОВ на 75—100 с, интервалы восстановления полные (4—5

с мощностью (5,6 м) — 6 серий по 42 повторения, ВОВ на 150 с, интервалы восстановления полные (4—5

с мощностью (4,9 м) — 9 серий по 60 повторений, ВОВ на 150 с, интервалы восстановления полные (5—6

Изменение показателей мышечной работоспособности при выполнении работы на выносливость зависит от неврологического

статуса, уровня физической подготовленности и мощности ствия применяемых нагрузок динамического характера. Важный фактор, влияющий на структуру физической работоспособности на выносливость, — период реабилитации. Так, в раннем восстановительном периоде физическую нагрузку указанного характера с мощностью 100% при темпе 50 об/мин. инвалиды могут выполнить на протяжении  $(1,49 \pm 0,55)$  мин. При частоте сердечных сокращений (ЧСС) достигает  $(140 \pm 10)$  уд/мин, период восстановления равняется  $(4,41 \pm 1,6)$  мин.; с мощностью 90% — 2 серии по  $(2,04 \pm 2,5)$  —  $(2,06 \pm 0,47)$  мин.; период восстановления находится в границах от  $(4,29 \pm 2,5)$  до  $(4,32 \pm 2,1)$  мин.; с мощностью 70% — 4 серии по  $(2,46 \pm 0,21)$  —  $(2,49 \pm 0,21)$  мин.; период восстановления колеблется в пределах  $(4,32 \pm 2,1)$  —  $(5,27 \pm 2,1)$  мин.; с мощностью 60% — 5 серий по  $(3,13 \pm 0,66)$  —  $(3,17 \pm 0,66)$  мин.; период восстановления находится в пределах  $(4,12 \pm 2,9)$  —  $(4,50 \pm 2,1)$  мин. и по мере развития утомления увеличивается до  $(5,45 \pm 2,4)$  мин. (табл. 84).

В позднем восстановительном периоде физическую нагрузку с 100%-ной мощностью инвалиды выполняют в течение  $(2,20 \pm 0,63)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления характеризуется тенденцией к снижению ( $P < 0,001$ ); с мощностью 90% — 2 серии по  $(2,36 \pm 0,71)$  —  $(2,39 \pm 0,45)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления снижается до  $(5,01 \pm 2,8)$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 80% — 3 серии ( $P < 0,001$ ) по  $(3,01 \pm 0,37)$  —  $(3,04 \pm 0,37)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления снижается до  $(4,33 \pm 2,1)$  мин. ( $P < 0,001$ ), с мощностью 70% — 5 серий ( $P < 0,001$ ) по  $(3,34 \pm 0,71)$  —  $(3,38 \pm 0,71)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления находится в границах от  $(4,22 \pm 2,4)$  до  $4,49$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 60% — 5 серий по  $(4,19 \pm 0,70)$  —  $(4,22 \pm 1,07)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления снижается до  $(4,06 \pm 2,6)$  —  $(4,26 \pm 2,6)$  мин. ( $P < 0,001$ ) (табл. 85).

В резидуальном восстановительном периоде основные показатели физической работоспособности на выносливость у инвалидов характеризовались устойчивой тенденцией улучшения. Так, при нагрузке с 100%-ной мощностью они выполняли на протяжении  $(0,62 \pm 0,62)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления равнялся  $(4,49 \pm 2,3)$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 90% они выполняют в две серии по  $(2,57 \pm 0,54)$  —  $(4,49 \pm 2,3)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления при этом равняется  $(4,34 \pm 2,2)$  —  $(4,49 \pm 2,3)$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 80% — 3 серии по  $(3,26 \pm 0,71)$  —  $(3,28 \pm 0,71)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления достигает от  $(3,53 \pm 2,5)$  до  $(3,53 \pm 2,5)$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 70% — 4 серии по  $(3,54 \pm 0,61)$  —  $(3,57 \pm 0,61)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления при нагрузке равен  $(4,10 \pm 2,4)$  —  $(4,12 \pm 2,9)$  мин. ( $P < 0,001$ ); с мощностью 60% — 7 серий ( $P < 0,001$ ) по  $(4,25 \pm 1,01)$  —  $(4,27 \pm 0,92)$  мин. ( $P < 0,001$ ); период восстановления находится в пределах  $(3,26 \pm 1,4)$  —  $(3,26 \pm 1,4)$  мин. ( $P < 0,001$ ) (табл. 86).

анализ показателей мышечной работоспособности и выносливости от периода реабилитации, мощности физической нагрузки по возможности, позволяет установить адекватные уровни физической нагрузки указанного характера на

восстановительном периоде оптимальны следующие

2 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29—2,36 мин, интервалы восстановления полные (4,29—4,53)

2 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29—2,36 мин, интервалы восстановления полные (4,6 —

4 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,6 —4,57

5 серий, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,12—5,12

восстановительный период оптимальны следующие

2 серии, темп 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,23—5,01

3 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,27—

5 серий, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,22 —

5 серий, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления сокращенные (4,00—

восстановительном периоде адекватными будут следующие параметры нагрузки:

2 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,34 —

3 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (3,53 —

4 серии, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные (4,10—4,12

7 серий, темп — 50 об/мин, ВОВ нагрузки — 2,29 мин, интервалы восстановления полные и сокращенные

## Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в поясничном отделе

Инвалиды с нарушениями функций спинного мозга в поясничном отделе (до L<sub>4</sub> включительно) сохраняют функции мышечных конечностей, грудной клетки и туловища. Они также обладают еще двумя важнейшими мышечными группами — флексорами и аддукторами бедра и четырехглавой мышцей бедра.

Частично иннервируются также *m. quadratus lumborum* и нижняя часть *rector spinae*. Изложенный характер иннервации и сохранившиеся функции названных мышечных групп определяют особенности физического развития инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в поясничном отделе. Данные, приведенные в табл. 27, дают достаточно полное представление о динамике физического развития инвалидов. Так, в раннем восстановительном периоде у мужчин наиболее выражено отставание в показателях экскурсии грудной клетки, достигающее 13,4% ( $P < 0,05$ ) и у женщин статистически достоверных различий не обнаружено ( $P > 0,5$ ). Жизненная емкость легких снижена соответственно 30,2% ( $P < 0,001$ ) и 28,4% ( $P < 0,001$ ). Остальные показатели физическому развитию близки к норме. В позднем восстановительном периоде статистически все показатели физического развития как у мужчин, так и у женщин близки к норме за исключением показателя жизненной емкости легких, которая у мужчин снижена на 15,8% ( $P < 0,001$ ) и у женщин на 22,7% ( $P < 0,001$ ), и кистевой динамометрии, которая также характеризуется тенденцией снижения соответственно 17,2% ( $P < 0,001$ ) и 10,6% ( $P < 0,1$ ). В резидуальном восстановительном периоде показатели физического развития сохраняют тенденцию к нормализации и только показатель жизненной емкости легких у женщин снижен на 17,0% ( $P < 0,001$ ).

Положительная динамика показателей физического развития инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе, полученная по периодам реабилитации, свидетельствует о том, что их двигательная сфера толерантна по отношению к воздействию врачебно-педагогических факторов, применяемых с целью стимуляции их физического развития, двигательных способностей и формирования жизненно важных двигательных навыков и умений, в процессе которых формируются компенсаторные механизмы с целью компенсации утраченных функций. Этот вывод подтверждает результаты исследования исходных двигательных способностей инвалидов по периодам реабилитации. Так, в раннем восстановительном периоде как у мужчин, так и у женщин статистически достоверно снижены показатели силы ( $P < 0,001$ ), быстроты ( $P < 0,001$ ), скорости ( $P < 0,001$ ) и выносливости ( $P < 0,001$ ) двигательных способностей ( $P < 0,001$ ). Особенно выражены отставания в показателях

Ранний восстановительный период

Рост (см)	179,0 ± 10,41	180,0 ± 12,04	+2,1	177,9 ± 13,21	158,8 ± 11,01	-0,6
Вес (кг)	71,8 ± 3,02	70,0 ± 5,16	+2,0	67,7 ± 7,02	68,6 ± 4,32	-16,2
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	98,4 ± 11,72	102,3 ± 21,03	-3,9	88,6 ± 6,51	89,1 ± 5,16	-0,6
выдох	92,7 ± 13,44	93,2 ± 2,93	-0,6	84,8 ± 5,32	80,1 ± 7,82	+5,6
пауза	95,2 ± 15,13	96,5 ± 3,18	-1,4	86,6 ± 6,14	85,6 ± 10,11	+1,2
Экскурсия ГК (см)	5,2 ± 0,32	7 ± 0,12	-13,4	3,5 ± 0,15	4,0 ± 0,52	0
Кистевая динамометрия (кг)						
Правая	56,7 ± 10,17	59,1 ± 4,29	-4,1	27,8 ± 2,71	34,0 ± 3,71	-18,3
Левая	51,4 ± 1,52	59,1 ± 3,17	-13,1	26,2 ± 3,12	34,0 ± 2,95	-23,0
ЖЕЛ (мл)	3200 ± 72,16	4000 ± 53,19	-20,0	2150 ± 36,15	3000 ± 14,79	-28,4

Поздний восстановительный период

Рост (см)	170,4 ± 13,61	169,0 ± 12,11	+0,9	161,3 ± 35,71	158,8 ± 56,13	+1,6
Вес (кг)	69,5—4,81	70,0—8,84	-0,8	63,4—5,62	68,6—10,43	-7,6
Окружность грудной клетки (см):						
вдох	99,5 ± 10,07	102,3 ± 27,15	-2,8	89,3 ± 4,37	99,1 ± 4,18	+0,3
выдох	92,2 ± 12,34	93,2 ± 9,74	-1,1	83,1 ± 6,17	80,1 ± 5,01	+3,7
пауза	95,7 ± 11,52	96,5 ± 23,71	-0,9	86,0 ± 10,12	85,6 ± 3,62	+0,5
Экскурсия ГК (см)	6,6 ± 0,05	7 ± 0,12	0	5,2 ± 0,36	4,0 ± 0,52	0

Физическое развитие инвалидов с нарушением функции  
спинного мозга в пенсионном отделе

Показатели	Мужчины		Женщины		разница, %
	инвалиды М±шт	здоровые М±шт	инвалиды М±шт	здоровые М±шт	
<b>Ранний восстановительный период</b>					
Рост (см)	172,6±10,44	166,0±12,04			+2,1
Вес (кг)	71,8±3,62	70,1±5,16	157,9±13,21	158,8±11,01	-0,6
Окружность грудной клетки (см):			57,7±7,92	68,6±4,32	-16,2
вдох	98,4±11,72	102,3±21,03			
выдох	92,7±13,44	93,5±2,93	88,6±6,51	89,1±5,16	-0,6
пауза	95,2±15,13	96,5±3,18	84,8±5,32	80,1±7,82	+5,6
Экспурия ГК (см)	5,2±0,32	7±0,12	86,6±6,14	85,6±10,11	+1,2
Кистевая динамометрия (кг)			3,5±0,15	4,0±0,52	0
Правая Левая ЖЕЛ (мл)	56,7±10,17 51,4±1,52 3200±72,16	59,1±4,29 59,1±3,17 4000±53,19	27,8±2,71 26,2±3,12 2150±36,15	34,0±3,71 34,0±2,95 3000±14,79	-18,3 -23,0 -28,4
<b>Поздний восстановительный период</b>					
Рост (см)	170,4±13,61	169,0±12,11	161,3±35,71	158,8±56,13	+1,6
Вес (кг)	69,5±1,81	70,0±4,84	63,4±5,62	68,6±10,43	-7,6
Окружность грудной клетки (см):					
вдох	99,5±10,07	102,3±27,15	89,3±4,37	99,1±4,18	+0,3
выдох	92,2±12,34	93,2±7,4	83,1±6,17	80,1±5,01	+3,7
пауза	95,7±11,52	96,5±6,71	86,0±10,12	85,6±3,62	+0,5
Экспурия ГК (см)	6,6±0,05	7±0,15	5,2±0,36	4,0±0,52	0

Показатели	Женщины			Мужчины		
	инвалиды, М ± m	норма, М ± m	разница, %	инвалиды, М ± m	норма, М ± m	разница, %
<b>Кистевая динамометрия (кг)</b>						
Правая	57,3 ± 12,84	59,1 ± 4,58	-3,1	32,6 ± 7,34	34,0 ± 2,63	-4,2
Левая	54,9 ± 7,61	59,1 ± 6,13	-7,2	30,4 ± 3,52	34,0 ± 3,75	-10,6
ЖЕЛ (мл)	3370 ± 52,13	4000 ± 61,78	-15,8	2320 ± 22,16	3000 ± 16,82	-22,7
<b>Резидуальный восстановительный период</b>						
Рост (см)	170,2 ± 90,12	169,0 ± 35,17	+0,8	158,3 ± 52,24	158,8 ± 42,16	-0,4
Вес (кг)	69,7 ± 19,08	70,0 ± 10,81	-0,5	62,7 ± 4,92	68,6 ± 6,82	-8,7
<b>Объемность грудной клетки (см)</b>						
вдох	90,7 ± 10,54	102,3 ± 82,12	-2,6	88,9 ± 3,52	89,1 ± 5,17	-0,3
выдох	91,3 ± 7,13	93,2 ± 7,01	-2,1	82,7 ± 2,71	80,1 ± 1,85	-3,2
разн	94,6 ± 6,18	96,5 ± 8,92	-2,0	85,4 ± 7,16	85,6 ± 3,72	-0,3
Экспиратор ГК (см)	7,7 ± 0,93	7 ± 12	0	5,7 ± 0,34	4,0 ± 0,52	0
<b>Кистевая динамометрия (кг)</b>						
Правая	60,2 ± 4,61	59,1 ± 3,21	+1,9	32,2 ± 3,72	34,0 ± 2,93	-5,3
Левая	56,6 ± 3,22	59,1 ± 2,37	-4,2	31,3 ± 2,77	34,0 ± 1,85	-0,8
ЖЕЛ (мл)	3860 ± 50,34	4000 ± 41,71	-3,5	2490 ± 32,16	3000 ± 86,17	-17,0

тия быстроты, которая у мужчин снижена на 41,7% ( $P < 0,001$ ), а у женщин на 39,5% ( $P < 0,001$ ). Быстрота, являясь компонентом скоростно-силовых способностей, обусловила снижение их показателей: у женщин — на 34,3% ( $P < 0,001$ ), у мужчин — на 36,0% ( $P < 0,001$ ). В позднем восстановительном периоде динамика показателей развития основных двигательных способностей у инвалидов характеризовалась устойчивой тенденцией дальнейшего улучшения показателей силы ( $P < 0,001$ ), быстроты ( $P < 0,001$ ), скоростно-силовых потребностей ( $P < 0,001$ ), ловкости ( $P < 0,001$ ) и выносливости ( $P < 0,001$ ), однако они имеют значительное отставание от нормы. Так, скоростно-силовые способности у мужчин ниже на 28,0%, у женщин — на 25,8%, быстрота соответственно ниже нормы на 22,3 и 27,3%. показатель выносливости снижен как у мужчин (17,9%), так и у женщин (14,6%).

В резидуальном восстановительном периоде наблюдается статистически достоверное увеличение показателей развития силы ( $P < 0,001$ ), быстроты ( $P < 0,001$ ), скоростно-силовых способностей ( $P < 0,001$ ), выносливости ( $P < 0,001$ ) и ловкости ( $P < 0,001$ ). В этом периоде восстановления наиболее выражено отставание в показателях развития скоростно-силовых способностей как у мужчин (16,0%), так и у женщин (14,3%), а также уровней развития быстроты: у мужчин — на 12,5%, у женщин — на 20,0%. Уровень ловкости отстает от нормы у мужчин на 11,0%, у женщин — на 12,6%. Исходный уровень развития основных двигательных способностей обусловил и характер бытовой и профессиональной деятельности инвалидов: они могут держаться на ногах и ходить (используя при этом только шины на голеностопных суставах). Инвалиды достаточно эффективно обучаются правильной ходьбе на костылях и правильной статике в стоячем положении. Они вполне самостоятельны во всех видах бытовой и адекватной профессиональной деятельности, могут ходить. Однако по причине утраты функции экстензоров тазобедренного сустава и слабости флексоров колена их главная трудность в двигательной деятельности — вставание из сидячего положения и подъем по лестнице. Необходимо, чтобы в их распоряжении всегда был стул-коляска. Инвалиды могут выполнять различные виды трудовой деятельности, не требующие продолжительного стояния на ногах или частого вставания из сидячего положения (табл. 28).

Характер иннервации при поражении функций спинного мозга в поясничном отделе определяет функциональное состояние нервно-мышечной системы, уровень которой находит свое выражение в показателях подвижности в суставах (табл. 29).

Интегральным показателем качественного состояния двигательной сферы инвалидов является физическая работоспособность. Так, мышечная работоспособность у инвалидов названного профиля при выполнении физической нагрузки силовой направленности носит

фазовый характер с последующей дифференциацией на качественные уровни работоспособности в зависимости от мощности физической нагрузки.

В раннем восстановительном периоде физическую нагрузку силового характера с 90%-ной мощностью инвалиды способны выполнить 3 серии, из которых 2 — по 3 раза и одну — 2 раза: с мощностью 80% — 5 серий, из которых 3 — по 4—5 раз, и 2 — по 3 раза; с мощностью 70% — 9 серий, из которых 2 — по 7 раз, 2 — по 6 раз, 3 — по 5 раз и 1—4 раза; с мощностью 60% — 11 серий, из которых 5 — по 8—9 раз, 4 — по 6—7 раз и 2 — по 4 раза (табл. 70).

В позднем восстановительном периоде инвалиды способны выполнить физическую нагрузку силового характера с различной мощностью в следующей динамике: с мощностью 90% — 3 серии, из которых 2 — по 3 раза ( $P < 0,001$ ), 1—2 раза; с мощностью 80% — 6 серий ( $P < 0,001$ ), из которых 4 — по 4—5 раз ( $P < 0,001$ ), 2 — по 1—3 раза; с мощностью 70% — 10 серий ( $P < 0,001$ ), из которых 5 — по 5—6 раз ( $P < 0,001$ ); 4 — по 4 раза ( $P < 0,001$ ) и 1—2 раза; с мощностью 60% — 12 серий ( $P < 0,001$ ), из которых 5 — по 8—9 раз ( $P < 0,001$ ), 4 — по 6—7 раз ( $P < 0,001$ ), 2 — по 4 раза ( $P < 0,001$ ), 1—2 раза.

В резидуальном восстановительном периоде с мощностью 90% — 4 серии ( $P < 0,001$ ), из которых 3 — по 3 раза ( $P < 0,001$ ), 1—2 раза; с мощностью 80% — 8 серий, из которых 6 — по 4—5 раз ( $P < 0,001$ ), 2 — по 3 раза; с мощностью 70%-ной — 11 серий ( $P < 0,001$ ), из которых 8 — по 5—6 раз ( $P < 0,001$ ), 2 — по 3—4 раза, 1—2 раза; с мощностью 60% — 10 серий ( $P < 0,001$ ), из которых 5 — по 8—9 раз ( $P < 0,001$ ) и 5 по 6—7 раз ( $P < 0,001$ ) (табл. 71, 72).

Анализ характера мышечной работоспособности силовой направленности, воздействующей серийно с различной мощностью позволил установить:

а) в раннем восстановительном периоде адекватной зоной воздействия физической нагрузки силового характера на организм инвалидов с целью коррекции их двигательной сферы будут следующие качественные уровни:

90% мощность — 3 серии по 3 раза, интервалы восстановления полные, ВОВ нагрузки 5—6 с.;

80% мощность — 5 серий по 4—5 раз, интервалы восстановления полные, ВОВ нагрузки 7—8 с.;

80% мощность — 7 серий по 5—7 раз, интервалы восстановления полные, ВОВ нагрузки 10—11 с.;

60% мощность — 11 серий по 6—9 раз, интервалы восстановления полные и частично сокращенные, ВОВ нагрузки 13—15 с.;

**Исходный уровень двигательных способностей инвалидов  
с нарушениями функции спинного мозга в поясничном отделе**

Двигательные способности	Мужчины			Женщины		
	инвалиды	норма	разница, %	инвалиды	норма	разница, %
	M+m	M+m		M+m	M+m	
<b>Ранний восстановительный период</b>						
Сила (кистевая динамометрия, кг)						
Правая	56,7±3,52	59,1±2,72	-4,1	27,8±1,48	34,0±6,39	-18,3
Левая	51,4±4,16	59,1±1,69	-13,1	26,2±2,63	34,0±5,41	-23,0
Скоростно-силовые способности (м)	6,4±0,32	10±0,71	-36,0	4,6±0,39	7,0±0,89	-34,3
Скорость одиночного дв. д-я (с)	1,2±0,07	0,7±0,12	-41,7	1,3±0,52	0,8±0,05	-39,5
Частота движений (раз)	8,7±0,13	15±0,64	-42,0	7,8±1,32	12±2,13	-35,0
Ловкость (очки)						
Правая	26,7±0,72	35,0±3,79	-23,8	23,4±6,47	32,2±6,11	-27,4
Левая	22,8±1,42	30,4±4,43	-25,0	21,6±4,82	30,1±3,73	-28,3
Выносливость (мин, с)	3.09,6±0,36	5.00,0	-22,4	6.06,0	5.00,9±0,39	-18,1
<b>Поздний восстановительный период</b>						
Сила						
Правая	57,3±1,36	59,1±3,15	-3,1	32,6±2,72	34,0±2,17	-4,2
Левая	54,9±2,17	59,1±2,71	-7,2	30,4±3,16	34,0±3,58	-10,6
Скоростно-силовые способности (м)	7,2±0,79	10±0,38	-38,0	5,2±0,57	7,0±0,88	-25,8
Быстрота						
Скор. один дв. действ. (с)	0,9±0,01	0,7±0,06	-22,3	1,1±0,01	0,8±0,02	-27,3
Частота движений (раз)	11±1,72	15±0,53	-26,7	9±3,84	12±0,98	-25,0
Ловкость (очки)						
Правая	30,0±2,46	35,0±1,48	-14,3	27,0±1,64	32,2±12,39	-16,2
Левая	25,6±3,53	30,4±1,86	-15,7	24,2±2,85	30,1±10,61	-19,0
Выносливость (мин, с)	4.52,0±0,86	4.00,0±0,69	-17,8	5.51,0±0,64	5.00±0,62	-14,6

Двигательные способности	Мужчины			Женщины		
	инвалиды, М±m	норма М±m	разница, %	инвалиды, М±m	норма М±m	разница, %
<b>Резидуальный восстановительный период</b>						
Сила (кистевая динамометрия, кг)						
Правая	60,2±7,38	59,1±3,88	+1,9	32,2±3,92	34,0±3,15	-5,3
Левая	56,6±4,61	59,1±2,47	-4,1	31,3±3,71	34,0±3,21	-8,0
Скоростно-силовые способности (м)	8,4±6,72	10±0,79	-16,0	6,0±6,78	7,0±0,86	-14,3
Скорость один дв. действия (с)	0,8±0,02	0,7±0,08	-12,5	1,0±0,07	0,8±0,04	-20
Частота движений (раз)	13±0,89	15±0,82	-13,4	10±0,67	12±1,49	-16,7
Ловкость (очки)						
Правая	34,6±7,89	35,0±6,15	-1,2	28,3±10,81	32,2±5,15	-12,2
Левая	26,7±2,40	30,4±3,21	-11,0	26,2±7,79	30,1±3,21	-12,6
Выносливость (мин, с)	4.25,0±0,36	4.00,0±0,52	-9,5	5.10,2±0,81	5.00,0±0,90	-3,3

Таблица 29

**Величина размаха движений в суставах паретичных конечностей инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе (в градусах)**

Показатели	Женщины			Мужчины		
	инвалиды М±m	норма	разница, %	инвалиды М±m	норма	разница, %
<b>Ранний восстановительный период</b>						
Тазобедренный сустав:						
С	10±0,3/120±0,5	135/150	-93/-20	15±0,6/130±0,9	135/150	-88,9/-13,4
Р	0/20±0,2	15/25	-100/-20	5±0,3/15±0,4	15/25	-66,7/-40
О	0/40±0,2	30/40	-75/0	0/35±0,3	30/40	-100/-12,5
П	15±0,2/40±0,5	40/50	-62,5/-20	15±0,3/40±0,4	40/50	-62,5/-20
ПП	10±0,2/50±0,3	45/55	-77,8/±10	0/50±0,2	45/55	-100/-10
ППП	15±0,1/55±0,1	45/55	-66,7/0	15±0,6/55±0,1	45/55	-66,7/0

	0/15	20/25	—100/—10	0/15 ± 0,6	20/25	—100/—40
Р	0/15 ± 0,4	20/25	—100/—10	0/15 ± 0,6	20/25	—100/—40
С	0/50 ± 0,6	50/55	—100/—10	5 ± 0,3/50 ± 0,2	50/55	—90/—10
СУ	0/25 ± 0,3	30/35	—100/—28,6	10 ± 0,6/25 ± 0,4	30/35	—66,7/—28,6
ПР	0/10 ± 0,3	20/25	—100/—60	0/15 ± 0,4	20/25	—100/—40

### Поздний восстановительный период

Тазобедренный сустав:						
С	15 ± 0,7/140 ± 0,9	135/150	—89/—6,7	50 ± 1,5/145 ± 0,4	135/150	—63/—3,4
Р	0/20 ± 0,4	15/25	—100/—20	5 ± 0,2/25 ± 0,1	15/25	—66,7/0
О	10 ± 0,6/35 ± 0,2	30/40	—66,7/—22,5	7 ± 0,3/40 ± 0,1	30/40	—76,7/0
П	15 ± 0,4/40 ± 0,6	40/50	—62,5/—20	30 ± 0,7/50 ± 0,1	40/50	—25/0
НВ	15 ± 0,3/50 ± 0,4	45/55	—66,7/—10	25 ± 0,4/50 ± 0,4	45/55	—44,5/—10
ВВ	15 ± 0,3/55 ± 0,1	45/55	—66,7/0	30 ± 0,3/55 ± 0,1	45/55	—33,4/0
Коленный сустав:						
С	40 ± 2,1/150 ± 0,1	140/150	—71,5/0	55 ± 0,9/150 ± 0,1	140/150	—60,8/0
Р	0/0	0/0	0	0/0	0/0	0
Голеностопный сустав:						
Р	0/20 ± 0,3	20/25	—100/—20	5 ± 0,3/15 ± 0,4	20/25	—75/—40
С	15 ± 0,9/50 ± 0,2	50/55	—70/—10	35 ± 0,3/55 ± 0,1	50/55	—30/0
СУ	10 ± 0,6/35 ± 0,1	30/35	—66,7/0	20 ± 0,5/35 ± 0,1	30/35	—33,4/0
ПР	5 ± 0,3/15 ± 0,4	20/25	—75/—40	10 ± 0,6/20 ± 0,5	20/25	—50/—20

### Резидуальный восстановительный период

Тазобедренный сустав:						
С	85 ± 1,2/150 ± 0,1	135/150	—37,1/0	95 ± 1,8/140 ± 0,5	135/150	—19,7/—6,7
Р	5 ± 0,2/25 ± 0,1	15/25	—66,7/0	5 ± 0,2/20 ± 0,3	15/25	—66,7/—20
О	15 ± 0,8/35 ± 0,3	30/40	—50/—22,5	10 ± 0,7/30 ± 0,5	30/40	—66,7/—25
П	30 ± 0,9/50 ± 0,1	40/50	—25/0	30 ± 0,4/50 ± 0,1	40/50	—25/0
НВ	30 ± 0,6/45 ± 0,7	45/55	—33,4/—18,2	30 ± 0,6/50 ± 0,3	45/55	—33,4/—10
ВВ	35 ± 0,5/55 ± 0,1	45/55	—22,3/0	35 ± 0,4/55 ± 0,1	45/55	—22,3/0
Коленный сустав:						
С	80 ± 0,9/150 ± 0,1	140/150	—43/0	95 ± 1,4/150 ± 0,1	140/150	—32,2/0
Р	0/0	0/0	0	0/0	0/0	0
Голеностопный сустав:						
Р	5—0,3/15—0,7	20/25	—75/—40	10—0,7/15—0,4	20/25	—50/—40
С	40—0,8/55—0,1	50/55	—20/0	40—0,6/55—0,1	50/55	—20/0
СУ	20 ± 0,6/35 ± 0,1	30/35	—33,7/0	20 ± 0,8/20 ± 0,3	20/25	—50/—20
ПР	10 ± 0,5/15 ± 0,3	20/25	—50/—40	10 ± 0,5/20 ± 0,3	20/25	—50/—20

б) в позднем восстановительном периоде адекватными будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 3 серии по 4 раза, интервалы восстановления полные, ВОВ 7—8 с.;

80% мощность — 4 серии по 5—6 раз, интервалы восстановления полные, ВОВ 9—10 с.;

70% мощность — 6 серий по 6—8 раз, интервалы восстановления полные и частично сокращенные, ВОВ нагрузки 11—12 с.;

60% мощность — 9 серий по 5—9 раз, интервалы восстановления полные и сокращенные, ВОВ нагрузки 12—13 с.;

в) в резидуальном восстановительном периоде адекватными будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 4 серии по 3—4 раза, интервалы восстановления полные, ВОВ нагрузки 7—8 с.;

80% мощность — 6 серий по 4—6 раз, интервалы восстановления полные, ВОВ нагрузки 10—11 с.;

70% мощность — 8 серий по 5—7 раз, интервалы восстановления полные и частично сокращенные, ВОВ нагрузки 11—12 с.;

60% мощность — 10 серий по 6—9 раз, интервалы восстановления полные и сокращенные, ВОВ нагрузки 14—15 с.

При исследовании физической работоспособности скоростно-силового характера было установлено, что работоспособность имеет фазовую структуру, которая особенно четко проявляется при выполнении физической нагрузки с мощностью 80% и 70%. Физическую нагрузку с мощностью 90% инвалиды способны выполнить в раннем восстановительном периоде в две серии по  $(28,0 \pm 0,1)$  повторений, ЧСС при этом находится в диапазоне от  $(153 \pm 0,5)$  уд./мин., время однократного воздействия нагрузки достигает  $(92,4 \pm 0,6)$  с., период восстановления находится в границах  $(3,41 \pm 1,6) - (4,19 \pm 1,9)$  мин. Физическую нагрузку с мощностью 80% инвалиды выполняют в четыре серии по 39 повторений, пульсовое обеспечение находится в границах  $(150,1 \pm 0,5) - (167,4 \pm 0,6)$  уд./мин., время однократного воздействия нагрузки достигает следующих пределов:  $(121,2 \pm 0,7) - (131,2 \pm 0,3)$  с. Период восстановления функциональных возможностей равен  $(3,49 \pm 2,1) - (4,19 \pm 2,4)$  мин. С помощью 70% инвалиды выполняют нагрузку в четырех сериях по  $(51,0 \pm 3,7)$  повторений, ЧСС при этом находится в границах  $(134,4 \pm 0,6) - (147,4 \pm 0,5)$  уд./мин., время однократного воздействия нагрузки находится в пределах  $(159,4 \pm 0,7) - (179,1 \pm 0,8)$  с., время восстановления характеризуется постепенным увеличением этого показателя от  $(4,06 \pm 2,4)$  до  $(4,31 \pm 2,0)$  с. (табл. 79).

В позднем восстановительном периоде показатели мышечной работоспособности характеризуются статистически достоверно

тенденцией их увеличения. Так, абсолютный показатель 100% мощности достигает 7,2 м ( $P < 0,001$ ), 90% мощности — 6,4 м ( $P < 0,001$ ), 80% мощности — 5,7 м ( $P < 0,001$ ). ЧСС по динамике нагрузки ниже, чем в охарактеризованном выше периоде восстановления при мощности 90% ( $P < 0,001$ ) и 80% ( $P < 0,001$ ). Эти особенности распространяются и на показатели времени однократного воздействия нагрузки и периодов восстановления (табл. 80).

В резидуальном восстановительном периоде показатель 100% мощности увеличивается до 8,4 м ( $P < 0,001$ ), 90% мощности — до 7,5 м ( $P < 0,001$ ), 80% мощности — до 6,7 м ( $P < 0,001$ ). Физическую нагрузку скоростно-силового характера с мощностью 90% инвалиды могут выполнить в три серии ( $P < 0,001$ ) по  $(29,0 \pm 0,3)$  повторений ( $P < 0,001$ ); с мощностью 80% — 5 серий ( $P < 0,001$ ) по  $(40,1 \pm 0,4)$  повторений ( $P < 0,001$ ). Время однократного воздействия нагрузки снизилось до  $(76,9 \pm 1,4)$  с ( $P < 0,001$ ) при мощности 90% и при мощности 80% этот показатель равен  $(124,7 \pm 0,6)$  с ( $P < 0,001$ ). Период восстановления характеризуется тенденцией уменьшения этого показателя (табл. 81).

На основе анализа показателей динамики мышечной работоспособности скоростно-силового характера были установлены следующие адекватные зоны ее воздействия на организм:

а) в раннем восстановительном периоде адекватной зоны будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 2 серии по 28 повторений, ВОВ нагрузки 92,4 с., интервалы восстановления полные, 3,41 мин.;

80% мощность — 4 серии по 39 повторений, ВОВ нагрузки 126—300 с., интервалы восстановления — полные, 4,19 мин.;

70% мощность — 4 серии по 51 повторению, ВОВ нагрузки 160—170 с., интервалы восстановления — полные, 4,3 мин.;

б) в позднем восстановительном периоде адекватными зонами будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 2 серии по 30 повторений, ВОВ нагрузки 90—94 с., интервалы восстановления — полные, 3,49—3,57 мин.;

80% мощность — 4 серии по 42 повторения, ВОВ нагрузки 127—130 с., интервалы восстановления — полные, 3,57—4,27 мин.;

в) в резидуальном восстановительном периоде адекватными будут следующие уровни физической нагрузки:

90% мощность — 3 серии по 29 повторений, ВОВ нагрузки 73—76 с., интервалы восстановления — полные, 3,47—4,12 мин.;

80% мощность — 5 серий по 40 повторений, ВОВ нагрузки 114—124 с., интервалы восстановления — полные, 4,04—4,15 мин.

Как показали исследования, физическая работоспособность при выполнении нагрузки на выносливость зависит от неврологического статуса, периода реабилитации и мощности воздействующей нагрузки на организм (табл. 87). Так физическую нагрузку в раннем восстановительном периоде с мощностью 100% при скорости 50 об./мин. инвалиды выполняют в течение  $(1,53 \pm 0,46)$  мин., время восстановления работоспособности  $(4,06 \pm 2,7)$  мин., ЧСС при этом —  $(165,1 \pm 0,7)$  уд./мин.: с мощностью 90% при 50 об./мин. инвалиды выполняют нагрузку в двух сериях с продолжительностью однократного воздействия  $(2,16 \pm 0,72)$  —  $(2,18 \pm 0,75)$  мин., период восстановления достигает уровня  $(4,01 \pm 2,5)$  —  $(4,40 \pm 2,1)$  мин., ЧСС находится в границах от  $154,7 \pm 0,4$  уд./мин. до  $(161,7 \pm 0,3)$  уд./мин.: с мощностью 80% при том же темпе инвалиды работают на велоэргометре 4 серии, продолжительность ВОВ нагрузки в первых трех сериях находится в пределах  $(2,36 \pm 0,52)$  —  $(2,39 \pm 0,58)$  мин., а в четвертой серии наблюдается выраженное ее снижение до  $(1,57 \pm 0,39)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления в первых двух сериях находится в пределах  $(4,20 \pm 2,50)$  —  $(4,36 \pm 2,83)$  мин., а в третьей и четвертой — соответственно увеличивается до  $(5,01 \pm 2,60)$  мин. ( $P < 0,001$ ) и  $(6,25 \pm 3,41)$  мин. ( $P < 0,001$ ). С мощностью 70% при 50 об./мин. инвалиды выполняют нагрузку пять серий с продолжительностью ВОВ нагрузки в первых трех сериях до  $(3,31 \pm 0,76)$  —  $(3,33 \pm 0,78)$  мин., а в последних двух этот показатель снижается до пределов  $(1,16 \pm 0,18)$  —  $(1,26 \pm 0,52)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления в первых двух сериях находится в пределах  $(4,29 \pm 2,51)$  —  $(4,57 \pm 2,73)$  мин., а в трех последних этот показатель увеличивается до  $(5,14 \pm 2,90)$  —  $(7,50 \pm 4,67)$  мин. ( $P < 0,001$ ). Физическую нагрузку указанного характера с мощностью 60% при 50 об./мин. инвалиды выполняют 6 серий. В первых пяти сериях ВОВ нагрузки находится в пределах от  $(4,00 \pm 1,12)$  мин. до  $(4,04 \pm 2,6)$  мин., а в последней этот показатель снижается до  $(2,03 \pm 1,4)$  мин., ( $P < 0,001$ ), период восстановления в первых трех сериях равен  $(4,27 \pm 2,80)$  —  $(4,56 \pm 2,73)$  мин., а в четвертой и пятой сериях этот показатель увеличивается до  $(5,20 \pm 2,42)$  мин., а в шестой достигает  $(7,42 \pm 4,67)$  мин. ( $P < 0,001$ ).

В позднем восстановительном периоде работоспособность у инвалидов при выполнении физической нагрузки на выносливость носила следующий характер: при мощности 100% с 50 об./мин., ВОВ нагрузки —  $(2,13 \pm 0,81)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления —  $(4,14 \pm 2,6)$  мин., ЧСС после нагрузки  $(144,6 \pm 0,5)$  уд./мин. При мощности нагрузки 90% инвалиды выполняют работу в двух сериях, продолжительность ВОВ нагрузки находится в границах от  $(2,37 \pm 0,76)$  мин. ( $P < 0,001$ ) до  $(2,39 \pm 0,9)$  мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления равен  $(4,11 \pm 2,70)$  —  $(4,41 \pm 2,90)$  мин. С мощностью 80% инвалиды способны выпол-

нить работу в трех сериях с продолжительностью ВОВ ( $3,05 \pm 0,88$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления в первых двух сериях находится в пределах ( $4,23 \pm 2,60$ )—( $4,47 \pm 2,8$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), ЧСС при этом колеблется от ( $129,6 \pm 0,4$ ) до ( $138,7 \pm 0,5$ ) уд./мин. Физическая нагрузка с мощностью 70% выполняется инвалидами в 5 сериях с продолжительностью ВОВ нагрузки ( $3,44 \pm 1,0$ )—( $3,47 \pm 2,9$ ) мин. в первых 4 сериях, а в последних этот показатель увеличивается до ( $5,09 \pm 2,9$ ) мин. С мощностью 60% работоспособность выражается в 6 сериях с продолжительностью ВОВ нагрузки в интервале от ( $4,32 \pm 1,08$ )—( $4,37 \pm 0,79$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), интервал восстановления находится в границах ( $4,27 \pm 2,9$ )—( $4,59 \pm 2,7$ ) мин. в первых 3 сериях и ( $5,10 \pm 2,7$ )—( $5,49 \pm 2,9$ ) мин. в последних 3 сериях.

В резидуальном восстановительном периоде физическая работоспособность при работе на выносливость характеризовалась следующими особенностями: нагрузку с мощностью 100% при 50 об./мин. инвалиды выполняют на протяжении ( $2,25 \pm 0,35$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления при этом равен ( $4,26 \pm 2,4$ ) мин., ЧСС достигает ( $151,6 \pm 0,5$ ) уд./мин., что свидетельствует о наличии устойчивой тенденции повышения уровня адаптационных возможностей, с мощностью 90% инвалиды выполняют нагрузку в 3-х сериях с продолжительностью ВОВ ( $2,56 \pm 0,19$ )—( $2,59 \pm 0,29$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления находится в пределах ( $4,21 \pm 2,1$ )—( $5,94 \pm 2,8$ ) мин., частота сердечных сокращений в сериях равняется ( $137,9 \pm 0,4$ )—( $149,8 \pm 0,5$ ) уд./мин.; физическая нагрузка с мощностью 80% выполнялась в 3 сериях с продолжительностью ВОВ от ( $3,21 \pm 0,17$ ) мин. ( $P < 0,001$ ) до ( $3,28 \pm 0,19$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), ЧСС при этом равнялась ( $129,6 \pm 0,5$ )—( $134,6 \pm 0,6$ ) уд./мин., период восстановления достигает колебаний от ( $4,44 \pm 2,0$ ) мин. до ( $5,02 \pm 2,4$ ) мин. Работоспособность при выполнении инвалидами физической нагрузки с мощностью 70% выражалась в 6 сериях с продолжительностью до ( $3,52 \pm 1,57$ )—( $3,54 \pm 1,28$ ) мин. в первой, второй и четвертой сериях, а в третьей, пятой и шестой сериях этот показатель несколько увеличился и достигал ( $3,55 \pm 1,31$ )—( $3,59 \pm 1,7$ ) мин. Период восстановления в первых пяти сериях равнялся ( $4,21 \pm 2,2$ )—( $4,47 \pm 2,4$ ) мин., а в шестой серии этот показатель увеличился до ( $5,11 \pm 2,1$ ) мин. Физическую нагрузку с мощностью 60% инвалиды выполняли в 7 сериях с продолжительностью ВОВ в каждой от ( $6,10 \pm 1,81$ ) мин. ( $P < 0,001$ ) до ( $5,15 \pm 2,74$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), ЧСС при этом находилась в границах ( $120,1 \pm 0,5$ )—( $139,2 \pm 0,5$ ) уд./мин., период восстановления характеризовался следующей динамикой — в первых 3 сериях он был равен ( $4,47 \pm 1,9$ )—( $4,54 \pm 2,1$ ) уд./мин., а в 4 последних увеличился до ( $4,59 \pm 2,3$ )—( $5,11 \pm 2,0$ ) мин. ( $P < 0,001$ ).

В резидуальном восстановительном периоде работоспособ-

ность на выносливость хаарктеризуется следующими особенностями: физическую нагрузку со 100% мощностью при темпе 50 об./мин. инвалиды выполняют ( $2,25 \pm 0,35$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления равняется ( $4,26 \pm 2,40$ ) мин., ЧСС при этом ( $131,6 \pm 0,5$ ) уд./мин., что значительно ниже, чем в позднем восстановительном периоде ( $P < 0,001$ ). Физическую нагрузку 90% мощностью инвалиды выполняют в 3 серии с продолжительностью каждой по ( $2,56 \pm 0,19$ )—( $2,59 \pm 0,28$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления находится в пределах ( $4,21 \pm 2,10$ )—( $5,21 \pm 2,80$ ) мин., ЧСС достоверно ниже, чем в предшествующем периоде восстановления и находится в границах ( $127,9 \pm 0,4$ )—( $139,8 \pm 0,5$ ) уд./мин. ( $P < 0,001$ ). С мощностью 80% инвалиды работают в 3 серии по ( $3,21 \pm 0,17$ )—( $3,28 \pm 0,18$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), период восстановления при этом достигает ( $4,44 \pm 2,0$ )—( $5,02 \pm 2,4$ ) мин. ЧСС находится в диапазоне ( $129,6 \pm 0,5$ )—( $134,6 \pm 0,6$ ) уд./мин. Мышечная работоспособность при мощности 70% выражается в 6 сериях с продолжительностью каждой от ( $3,52 \pm 1,57$ ) до ( $3,59 \pm 1,7$ ) мин. ( $P < 0,001$ ), при этом период восстановления находится в пределах ( $4,21 \pm 2,2$ )—( $5,11 \pm 2,1$ ) мин., ЧСС при этом колебалась от ( $130,4 \pm 0,5$ ) уд./мин. до ( $147,9 \pm 0,5$ ) уд./мин. Физическая нагрузка с мощностью 60% в 7 сериях с продолжительностью каждой от ( $5,10 \pm 1,81$ )—( $5,15 \pm 2,74$ ) мин. ( $P < 0,001$ ) ЧСС при этом находится в границах ( $130,1 \pm 0,5$ ) до ( $143,7 \pm 0,6$ ) уд./мин. Период восстановления достигает от ( $4,47 \pm 1,9$ )—( $4,59 \pm 2,3$ ) мин. в первых четырех сериях, а в последних этот показатель равнялся ( $5,03 \pm 2,1$ )—( $5,11 \pm 2,01$ ) мин. (табл. 88-89).

Анализ показателей мышечной работоспособности и показателей ее функционального обеспечения при выполнении инвалидами физической нагрузки на выносливость различной мощности позволил определить адекватные зоны коррекции двигательной сферы:

а) в раннем восстановительном периоде целесообразно в коррекционных целях применять следующие режимы физической нагрузки на выносливость:

90% мощность — 2 серии по 2,16—2,18 мин., ВОВ нагрузки интервалы восстановления полные в пределах 4,01—4,40 мин.

80% мощность — 3 серии, ВОВ нагрузки 2,36—2,39 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,20—5,10 мин.

70% мощность — 3 серии, ВОВ нагрузки 3,31—3,33 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,39—5,14 мин.

60% мощность — 5 серий, ВОВ нагрузки 4,10—4,20 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,27—5,11 мин.;

б) в позднем восстановительном периоде оптимальны следующие параметры физической нагрузки:

90% мощность — 2 серии по 2,37—2,40 мин., ВОВ нагрузки 2,48 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,11—4,41 мин.;

80% мощность — 3 серии, ВОВ нагрузки 3,03—3,10 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,23—5,16 мин.;

70% мощность — 5 серий, ВОВ нагрузки 3,46 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,21—4,47 мин.;

60% мощность — 6 серий, ВОВ нагрузки 4,30—4,40 мин., интервалы восстановления полные и частично сокращенные в пределах 4,27—4,59 мин.;

в) в резидуальном периоде оптимальны следующие параметры физической нагрузки на выносливость:

90% мощность — 3 серии, ВОВ нагрузки 2,56—2,59 мин., интервалы восстановления полные 4,21—5,24 мин.;

80% мощность — 3 серии, ВОВ нагрузки 3,21—3,30 мин., интервалы восстановления полные в пределах 4,57—5,00 мин.;

70% мощность — 6 серий, ВОВ нагрузки 3,53—4,00 мин., интервалы восстановления полные 4,30—5,00 мин.;

60% мощность — 7 серий, ВОВ нагрузки 5,10—5,20 мин., интервалы восстановления полные и сокращенные в пределах 4,00—5,00 мин.

**Особенности корковой нейродинамики  
в процессе адаптации инвалидов  
с нарушениями функций спинного мозга в различных  
отделах позвоночника  
к физическим нагрузкам быстро-силового характера**

Двигательная деятельность инвалидов с нарушениями функций спинного мозга обеспечивается функциональным потенциалом центральной нервной системы. В связи с этим при коррекции их двигательной сферы с целью поиска оптимальных уровней воздействия физических нагрузок необходимо знать основные параметры функционального состояния центральной нервной системы при воздействии физических нагрузок различной мощности. С этой целью нами были исследованы параметры функционального состояния центральной нервной системы по вариационной кривой времени простой двигательной реакции.

Время простой двигательной реакции (ВПДР) на световой раздражитель определялось с помощью измерителя последовательных реакций (ИПР-01). Измерения проводились в состоя-

нии покоя и после нагрузки на второй и десятой минутах восстановительного периода.

Оценка параметра функционального состояния ЦНС выполнялась по методике Т. Д. Лоскутовой (1978).

В процессе исследования обнаружены значительные различия в средних показателях ВПДР в покое в зависимости от неврологического статуса инвалидов:

а) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в шейном отделе ВПДР ( $M \pm m$ ) равняется ( $272,3 \pm 14,42$ ) мс, что статистически достоверно ниже по сравнению с нормой ( $P < 0,001$ );

б) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в грудном отделе ВПДР ( $M \pm m$ ) достигает ( $255,0 \pm 12,80$ ) мс, что статистически достоверно ниже по сравнению с нормой ( $P < 0,001$ );

в) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе ВПДР ( $M \pm m$ ) достигает ( $203,7 \pm 10,12$ ) мс.;

г) в контрольной группе ВПДР в покое ( $M \pm m$ ) равняется ( $185,6 \pm 8,70$ ) мс.

Полученные данные свидетельствуют о том, что неврологический статус инвалидов определяет характер корковой нейродинамики в состоянии покоя и, очевидно, найдет более выраженное проявление в условиях мышечной деятельности и может служить объективным критерием адекватности применяемых физических нагрузок различной мощности в коррекционных целях.

Максимальная физическая нагрузка скоростно-силового характера практически не вызвала статистически достоверных изменений средних значений ВПДР в контрольной группе: ( $M \pm m$ ) ( $184,2 \pm 9,12$ ) мс — через 2 мин. после физической нагрузки, ( $183,5 \pm 10,14$ ) мс ( $P < 0,5$ ) — через 10 мин. после нагрузки.

В группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе показатели ВПДР характеризовались тенденцией более значительных изменений: ( $M \pm m$ ) ( $263,8 \pm 14,42$ ) мс ( $P < 0,001$ ) — через 2 мин., ( $259,7 \pm 13,51$ ) мс ( $P < 0,001$ ) — через 10 мин.

В группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе показатели ВПДР имели следующую динамику: ( $M \pm m$ ) ( $243,6 \pm 16,30$ ) мс ( $P < 0,001$ ) через 2 мин. и ( $235,9 \pm 9,15$ ) мс ( $P < 0,001$ ) через 10 мин.

В группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе средние показатели ВПДР находились на следующем уровне: ( $M \pm m$ ) ( $235,5 \pm 12,70$ ) мс ( $P < 0,001$ ) через 2 мин. и ( $215,3 \pm 11,52$ ) мс ( $P < 0,001$ ) через 10 мин.

Очевидно, полученная динамика нейрокорковых процессов у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном

грудном и поясничном отделах, находящихся в резидуальном восстановительном периоде — результат мощного раздражения зервно-мышечной системы физической нагрузки скоростно-силового характера (мощность 100%), которая вызвала высокий уровень проприорецептивной афферентации, обусловившей названную динамику показателей ВПДР.

Показатель функционального состояния системы (ФСС) в покое у инвалидов находился ниже средних значений нормы:

а) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в шейном отделе показатель ФСС достигал  $(16\,443,17 \pm 103,42)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ );

б) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в грудном отделе равнялся  $(15032 \pm 270,45)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ );

в) в группе инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе показатель ФСС достигал  $(12547,17 \pm 225,13)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ).

В контрольной группе показатель ФСС равнялся ( $M \pm m$ )  $(10694,15 \pm 229,49)$   $\text{мс}^2$ .

Эти данные свидетельствуют о более низком уровне функционального состояния центральной нервной системы у инвалидов по сравнению с группой здоровых лиц.

Динамика изменения показателя ФСС после стандартной физической нагрузки в группе инвалидов была такова:

а) в группе инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в шейном отделе показатель ФСС имел тенденцию к снижению, на 2-й минуте восстановления он равнялся  $(13152 \pm 374,17)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ) и на 10-й минуте был близок к исходному —  $(15373,24 \pm 205,14)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ );

б) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе показатель ФСС на 2-й минуте восстановления достиг  $(14578,12 \pm 312,17)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ) и на 10-й минуте был близок к исходному —  $(15232,11 \pm 473,47)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ );

в) в группе инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в поясничном отделе показатель ФСС на 2-й минуте восстановления был равен  $(12547,36 \pm 529,27)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ) и на 10-й минуте восстановления практически возвратился к исходному —  $(12975,78 \pm 642,34)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ).

В контрольной группе наблюдалась динамика последовательного уменьшения показателя ФСС:  $(9130,12 \pm 479,4)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ) и  $(8528,42 \pm 320,72)$   $\text{мс}^2$  ( $P < 0,001$ ) — соответственно на 2-й и 10-й минутах восстановления.

Характер представленных результатов свидетельствует о том, что у здоровых лиц нейрокорковые процессы более адаптивны к данной стандартной физической нагрузке, чем у инвалидов с

нарушениями функций спинного мозга. В связи с этим в процессе физической реабилитации инвалидов может быть достигнут коррекционный эффект на уровне нейрокорковых структур ЦНС.

Показатель концентрации внимания и устойчивости реакции (КВУР) в состоянии покоя как в группе инвалидов, так и в контрольной группе находился в пределах средних значений нормы ( $5,88 \pm 1,31$ ) с<sup>1</sup>, ( $5,28 \pm 1,1$ ) с<sup>1</sup>. Динамика КВУР после физической нагрузки у инвалидов характеризуется тенденцией к незначительному повышению показателя:

а) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе он равняется ( $6,31 \pm 2,13$ ) с<sup>1</sup>, на 2-й минуте и ( $6,99 \pm 1,38$ ) с<sup>1</sup> на 10-й минуте восстановительного периода;

б) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе показатель КВУР на 2-й минуте восстановления достигает ( $5,34 \pm 1,99$ ) с<sup>1</sup> и на 10-й — ( $5,89 \pm 1,70$ ) с<sup>1</sup>;

в) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе на 2-й минуте показатель КВУР равняется ( $6,87 \pm 1,59$ ) с<sup>1</sup> и на 10-й минуте восстановительного периода он достигает ( $7,32 \pm 3,18$ ) с<sup>1</sup>.

В контрольной группе показатель КВУР претерпевает более выраженное изменение и переходит в группу высоких значений нормы: ( $7,54 \pm 2,26$ ) с<sup>1</sup> на 2-й минуте ( $P < 0,001$ ) и ( $8,09 \pm 2,71$ ) с<sup>1</sup> на 10-й минуте восстановления ( $P < 0,001$ ).

Показатель уровня функциональных возможностей (УФВ) в состоянии покоя у инвалидов находится в пределах низких значений нормы:

а) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе УФВ равняется ( $20,57 \pm 3,17$ ) с<sup>2</sup>;

б) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе показатель УФВ достигает ( $21,42 \pm 6,45$ ) с<sup>2</sup>;

в) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе показатель УФВ достигает ( $23,45 \pm 7,81$ ) с<sup>2</sup>.

В контрольной группе показатель УФВ находится в области средних значений и равняется ( $29,79 \pm 10,44$ ) с<sup>2</sup> ( $P < 0,001$ );

Результаты исследований свидетельствуют о том, что после стандартной физической нагрузки скоростно-силового характера показатель УФВ характеризуется тенденцией прогрессивного повышения:

а) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе показатель УФВ на 2-й минуте восстановления равняется ( $24,3 \pm 7,23$ ) с<sup>2</sup> ( $P < 0,001$ ), на 10-й минуте этот показатель увеличивается до ( $28,7 \pm 5,11$ ) с<sup>2</sup> ( $P < 0,001$ );

б) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе показатель УФВ на 2-й минуте восстано-

ления равняется  $(26,7 \pm 10,12) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ ), на 10-й он увеличивается до  $(32,5 \pm 6,13) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ );

в) в группе инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе показатель УФВ на 2-й минуте восстановления достигает  $(28,1 \pm 4,17) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ ), на 10-й минуте он равняется  $(34,5 \pm 5,44) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ ).

В контрольной группе прогрессивная динамика увеличения показателя УФВ после нагрузки была статистически достоверно выше, чем у инвалидов: на 2-й минуте восстановления этот показатель равнялся  $(34,9 \pm 7,29) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ ), на 10-й он уже достигал  $(40,99 \pm 12,83) \text{ с}^2$  ( $P < 0,001$ ).

Анализ показателей функционального состояния центральной нервной системы инвалидов с нарушением функций спинного мозга свидетельствует о том, что нейродинамические процессы у них отличаются по исследуемым критериям от группы здоровых лиц одной возрастной группы. Влияние физической нагрузки скоростно-силового характера на режим максимальной мощности в целом одинаково направлено в обеих группах и свидетельствует о ее стимулирующем воздействии на функциональное состояние центральной нервной системы. Анализ полученных данных также позволяет сформулировать вывод о том, что физическая нагрузка скоростно-силового характера в физической реабилитации инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном, грудном и поясничном отделах должна применяться как коррекционный фактор в двух врачебно-педагогических аспектах:

а) как средство развития скоростно-силовых способностей восстановления фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, а также формирования компенсаторных механизмов с целью характера бытовой, профессиональной и реабилитационной практики;

б) как регулятор нейрокорковой динамики с целью повышения адаптационных возможностей различной мощности и направленности.

Скоростно-силовой характер качественного состояния двигательной системы инвалидов с нарушением функций спинного мозга, структура элементов которых являются физическое развитие, развитие основных двигательных способностей, уровень развития фонда жизненно важных двигательных умений и навыков обусловил характер бытовых и профессиональных навыков и умений больных и инвалидов:

они не могут быть вполне самостоятельными и нуждаются в существенной помощи при осуществлении некоторых видов двигательной деятельности;

больные и инвалиды могут перемещаться и переворачиваться в постели во все стороны, а при хорошей тренировке — перемещаться с постели на стул-коляску;

в) они могут самостоятельно управлять стулом-коляской, но на сравнительно коротком расстоянии, в связи с понижением дыхательной функции;

г) такие больные и инвалиды из-за сравнительно неполноценной функции пальцев с трудом могут осуществлять виды деятельности, требующие точных и ловких манипуляций руками.

Полученные результаты исследований двигательной сферы инвалидов позволяют сформулировать ряд принципиальных теоретических положений, на основе которых можно разработать педагогическую систему физической реабилитации:

1. Системообразующим фактором в построении врачебно-педагогической системы коррекции двигательной сферы инвалидов с нарушениями функций спинного мозга является цель физической реабилитации, выраженная в нормативах, которые являются ориентирами при восстановлении и развитии фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, развитии основных двигательных способностей (сила, быстрота, скоростно-силовые способности, выносливость, гибкость и ловкость), определяющих уровень работоспособности в условиях бытовой, профессиональной, учебной, спортивной деятельности;

2. Наличие устойчивой системы у больных и инвалидов мотивов, интереса к систематическим занятиям в процессе их физической реабилитации;

3. Больные и инвалиды должны пройти систему специальной психологической подготовки, необходимой в условиях систематической и продолжительной физической реабилитации;

4. Важнейший фактор, влияющий на эффективность физической реабилитации больных и инвалидов, — систематические занятия физическими упражнениями и спортом в дотравматический период;

5. Процесс физической реабилитации должен обеспечивать формирование у больных и инвалидов системы специальных знаний по вопросам теории и методики физического воспитания, реабилитации, инвалидного спорта, на основе которого будет развит осознанный их интерес к занятиям физическими упражнениями;

6. Методика коррекции двигательной сферы должна быть организована на основе объективной информации об исходном морфологическом и психофизиологическом состоянии организма лиц с травматическим поражением позвоночного столба и нарушениями функций спинного мозга, которая позволяет определить оптимальные дозы воздействия применяемых педагогических факторов в физической реабилитации;

7. Знание специалистом, больным и инвалидом исходного уровня состояния нервно-мышечной системы, на основе которой

определяется тактика локального воздействия физических нагрузок различного характера, мощности и координационной структуры при восстановлении нарушенного фонда жизненно важных двигательных навыков, умений, компенсаторных механизмов и системы основных двигательных качеств;

8. Результатом физической реабилитации больных и инвалидов должен стать интегральный эффект, составляющий основу функциональной системы, целесообразность которой определяется задачами и результатом ее функционирования в соответствии с принципами адекватного отражения пространственных, временных и пространственно-временных параметров двигательного взаимодействия организма с окружающей средой (бытовая, производственная, реабилитационная, физкультурная и спортивная практика):

9. Воздействие системы педагогических факторов (физические упражнения, методы организации занятий, полная структура физической нагрузки — мощность, объем, направленность, время однократного воздействия нагрузки на организм реабилитируемого, интервалы восстановления при повторном воздействии физической нагрузки) в физической реабилитации должно быть направлено локально на восстанавливаемую функциональную подсистему в целостной системе организма больного и инвалида по каналу моторно-висцеральных рефлексов. В связи с этим положением доза применяемых физических нагрузок в конкретной форме в конкретное время ее реализации должна быть всегда оптимальной.

#### ГЛАВА IV.

**Структура и содержание физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**реализации физической реабилитации инвалидов**

Физическую реабилитацию инвалидов с нарушениями функций спинного мозга необходимо рассматривать как врачебно-педагогическую систему, эффективность которой прямо зависит от полноты проявления системообразующих факторов. В физическом воспитании, спортивной подготовке, где непосредственно приходится иметь дело с целостным живым организмом, необходимо прежде всего знание основных свойств, закономерностей функционирования и развития, присущих ему именно как целостному

образованию. Это, соответственно, требует применения системного подхода к рассмотрению организма как биосистемы определенного уровня, а в двигательном аспекте — как двигательной функциональной системы (В. В. Бойко, 1987). Изложенные положения определяют диалектику построения физической реабилитации инвалидов как учебно-педагогической системы.

Основу данной системы конструирует принцип соотношения начала развития указанной системы с целью и результатом ее функционирования, что как раз и определяет иерархию ее структурных компонентов. В связи с этим необходимо точно определить цель физической реабилитации инвалидов как учебно-педагогической системы.

Физическая реабилитация, включающая в себя зависимости от этапа, лечебную физическую культуру, коррекционные занятия, спортивную подготовку и участие инвалидов в соревнованиях, индивидуальные занятия физическими упражнениями в условиях производства, быта и отдыха инвалидов — обеспечивает нормализацию двигательной активности и психического состояния больного, формирует на начальных этапах предпосылки, а затем становление, развитие и совершенствование функциональных компенсаторных механизмов локального или интегрального характера.

В процессе физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга изложенная цель может быть достигнута путем решения следующих основных задач:

1. Вывести больного из общего тяжелого состояния, мобилизовать систему кровообращения и дыхания, сформировать предпосылки из психического кризиса;

2. Улучшить регуляцию основных нервных процессов, сформировать предпосылки к развитию функциональных компенсаторных механизмов, составляющих основу жизненно важных двигательных действий;

3. Укрепить морфофункциональную основу организма больного, на основе которой обеспечить ускоренный выход больного из состояния спинального шока. Стимулировать восстановление проводимости спинного мозга;

4. Обеспечить профилактику дегенеративных процессов в гиретичной мускулатуре, в связочном аппарате и в суставах;

5. Восстановить подвижность позвоночного столба, стимулировать произвольные движения, двигательные действия конечностей;

6. Развить компенсаторные заместительные двигательные функции, сформировать предпосылки, а затем и условия к восстановлению фонда жизненно важных двигательных навыков и умений;

7. Ослабить спастическое сокращение мышц, конечностей туловища, сформировать мышечный «корсет»;

8. Стимулировать функции внутренних органов, сформировать устойчивую тенденцию улучшения трофических процессов и развития резервных возможностей организма больного;

9. Сформировать устойчивые навыки бытового самообслуживания и передвижения, создать устойчивые предпосылки их вариантного применения и совершенствования;

10. Сформировать устойчивую мотивацию и интерес к систематическим организованным и самостоятельным занятиям физическими упражнениями, увязать эти занятия с профессиональной и бытовой деятельностью;

11. Сформировать систему знаний по вопросам теории и методики физического воспитания инвалидов, развить навыки самостоятельных занятий физическими упражнениями в условиях профессиональной, бытовой деятельности и отдыха;

12. Выявить уровни двигательной одаренности инвалидов, обеспечить их систематическими занятиями в условиях спортивной подготовки, участия в соревнованиях.

Важнейшее средство для решения задач в каждой конкретной форме физической реабилитации — физические упражнения, эффективность которых зависит от органичности их сочетания с санитарно-гигиеническими факторами и естественными силами природы. Руководствуясь основными положениями принципа дифференциально-интегральных оптимумов в достижении положительного эффекта физической реабилитации, необходимо классифицировать физические упражнения по следующим принципам.

1. Признаки оздоровительной направленности — общеукрепляющие физические упражнения, обеспечивающие достижение профилактического и оздоровительного эффекта физической реабилитации больных и инвалидов.

2. Специальные физические упражнения, которым характерно избирательное воздействие на ту или иную часть опорно-двигательного аппарата, а через него на жизненно важные функциональные системы организма.

3. По характеру мышечного сокращения:

**динамические** (изотонические) физические упражнения, при которых мышца работает в изотоническом режиме, которому характерно чередование периодов сокращения с периодами расслабления. Возникающая в результате механическая энергия приводит в движение суставы конечностей, туловища (позвоночного столба). Степень мышечного напряжения при выполнении физических упражнений динамического характера дозируется на основе следующих компонентов физической нагрузки:

а) мощность физической нагрузки;

б) объем физической нагрузки;

- в) направленность физической нагрузки;
- г) время однократного воздействия физической нагрузки на организм;
- д) интервалы восстановления.

При применении названных физических упражнений также необходимо учитывать биомеханические особенности двигательной деятельности:

- а) рычаг;
- б) скорость перемещающегося сегмента тела.

По уровню мышечной активности динамические упражнения подразделяются на активные и пассивные — мышечная активность регламентируется содержанием поставленных задач физической реабилитации больных и инвалидов:

а) активные физические упражнения — специальные виды двигательной деятельности, выполняемые в облегченных условиях путем устранения силы тяжести, силы трения, реактивных мышечных сил;

б) пассивные физические упражнения характеризуются выполнением с помощью инструктора-методиста без волевых усилий больного или инвалида, при этом активное сокращение мышц отсутствует. Пассивные упражнения эффективны при стимулировании лимфо- и кровообращения, предупреждении тугоподвижности в суставах. Пассивные движения стимулируют появление активных движений, обеспечивая рефлекторно-эфферентную импульсацию, которая возникает в кожных покровах, мышцах и суставах пассивном движении. Пассивные упражнения обеспечивают легкий режим мышечной нагрузки, в связи с чем они эффективно применяются на всех стадиях травматического поражения позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга;

**изометрические** физические упражнения характеризуются выполнением работы, при которой мышца развивает напряжение, но не изменяет своей длины. Тренировка мышц в изометрическом режиме приводит к интенсивному развитию мышечной силы, оказывает мобилизирующее влияние на мотонейронный аппарат и способствует интенсивному восстановлению нарушенной функции, формированию функциональных компенсаторных механизмов;

**идеомоторные** упражнения характеризуются мысленным произведением двигательного действия или его базы, которая в центральной нервной системе, что и обеспечивает восстановление, а в дальнейшем — совершенствование подвижности конечностей. Эффективность идеомоторных упражнений в практике физической реабилитации зависит от двигательного опыта (систематические занятия физическими упражнениями, занятия спортом) в до-травматический период;

**корректирующие** упражнения характеризуются локальным воз-

действием на конкретное звено или систему звеньев поврежденно-го опорно-двигательного аппарата (восстановление функций спинного мозга, функций стопы, укрепление ослабленных, растянутых мышц и расслабление контрагированных мышц и т. п.).

4. По признаку преимущественных потребностей в проявлении двигательных качеств:

а) физические упражнения силового характера — их содержание выражается комплексом психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека, единство которых обеспечивает способность в условиях двигательной деятельности к преодолению внешнего сопротивления, удерживающую функцию (внутримышечная интеграция, межмышечная координация, активность механизма энергообеспечения, тип высшей нервной деятельности);

б) физические упражнения скоростного характера — их содержание выражается комплексом психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека непосредственно и по преимуществу определяющих способностей к проявлению скоростных характеристик двигательной деятельности (время двигательной реакции, латентный период, скорость одиночного двигательного действия, частота движений, тип высшей нервной деятельности);

в) физическое упражнение скоростно-силового характера — их содержание определяет комплекс психических, морфологических и физиологических компонентов организма, совокупность которых обеспечивает способность к проявлению максимальных усилий за относительно короткий лимит времени в условиях двигательной деятельности (функциональный потенциал центральной нервной и мышечной систем, внутримышечная интеграция и межмышечная координация, время двигательной реакции и латентный период, скорость одиночного двигательного действия, тип высшей нервной деятельности);

г) выносливость — комплекс психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека, совокупность которых обеспечивает способность длительное время сохранять высокую мышечную работоспособность и противостоять утомлению (функциональный потенциал центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, нервно-мышечного аппарата, тип высшей нервной деятельности);

д) гибкость (подвижность в суставах) — совокупность морфологических, физиологических и психических компонентов человека, обеспечивающая способность выполнять двигательные действия с максимальной амплитудой (морфологические и функциональные особенности суставов, мышечной системы, способность к релаксации, тип высшей нервной деятельности);

е) физические упражнения, направленные на развитие ловкости

— их содержание характеризуется комплексом психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека, которые обеспечивают способность быстро решать двигательные задачи, особенно возникающие неожиданно (функциональный потенциал центральной нервной системы, уровень координационных возможностей, уровень развития основных двигательных качеств, ситуационное мышление, тип высшей нервной деятельности).

5. Классификация физических упражнений по признаку физической мощности:

- а) физические упражнения, выполняемые с малой мощностью;
- б) физические упражнения, выполняемые со средней мощностью;
- в) физические упражнения, выполняемые с большой мощностью;
- г) физические упражнения, выполняемые с субмаксимальной мощностью;
- д) физические упражнения, выполняемые с максимальной мощностью.

6. По признаку координационной структуры физических упражнений:

- а) физические упражнения, составляющие необычные или сложные комбинации, применение которых восстанавливает или совершенствует общую координацию движений или координацию отдельных движений отдельных сегментов тела человека;
- б) физические упражнения, развивающие функцию вестибулярного аппарата, по своей структуре предполагают вращательные действия. Эти упражнения эффективны при восстановлении функций центральной нервной системы, периферической нервной системы, развитии общей координации.

7. Рефлекторные упражнения — характеризуются воздействием на конкретные мышечные группы, напряжение которых обуславливает мышечное напряжение других мышечных групп, находящихся в значительном отдалении от первых.

8. Упражнения с самопомощью — комбинированный вид физических упражнений по отношению к пораженным частям тела, воздействие носит пассивный характер. Для здоровых конечностей, которые по средствам грузоблочной системы приводят в движение пораженные части тела, такие упражнения являются активными. Упражнения с самопомощью проводят с целью улучшения трофики посредством увеличения работы «мышечного насоса», поддержания соответствующего объема движений в суставах, предупреждения негативных изменений, возникающих при иммобилизации.

9. Классификация физических упражнений по признаку условий выполнения:

- а) упражнения без предметов;
- б) упражнения с предметами и спортивными снарядами;

в) упражнения на гимнастических снарядах и гимнастических приспособлениях;

г) упражнения на тренажерах локального или интегрального характера.

10. Постуральные упражнения — характеризуются использованием специальной укладки конечностей, а иногда и всего туловища в определенное корригирующее положение с помощью различных приспособлений (лонгеты, фиксирующие повязки, лейкопластырные натяжения, валики, специальный поворотный стол). Лечение направлено на предупреждение патологической позиции в одном или нескольких суставах или в группах мышц, а также на создание позиции, физиологически благоприятной для восстановления функций мышц и суставов. Эффективно в профилактике контрактур развитие ортостатической функции. Врачебно-педагогический эффект данных упражнений определяется следующими особенностями:

а) в точной градуировке наклона поворота стола, когда легко увеличивается и уменьшается ортостатическая нагрузка;

б) в возможности осуществлять полувертикальное положение туловища даже при глубоком парезе нижних конечностей и мышц туловища (они легко фиксируются к столу привязными ремнями, которые в данном случае заменяют лонгеты и корсет);

в) в физиологической пассивной тренировке функции мочевого пузыря, в котором возникают нормальные проприоцептивные ощущения (именно при вертикальном положении туловища);

г) в адекватной тренировке вестибулярной функции.

11. По признаку структуры физических упражнений:

а) физические упражнения циклического характера — отличаются высоким уровнем автоматизма при их реализации, при этом вслед за пусковым механизмом автоматически осуществляется следование одного цикла за другим. Для этого вида упражнений имеет значение темп повторения отдельных циклов. При оптимальном темпе повышается лабильность нервных клеток и нервно-мышечного аппарата, а при очень быстром темпе функциональная лабильность снижается, развивается запредельное торможение и утомление. При очень медленном темпе и продолжительной работе слабые раздражители обуславливают такие реакции, которые также приводят к утомлению. Темп, мощность и продолжительность совершенной работы определяет целесообразность применения физических упражнений циклического характера физической реабилитации инвалидов. Циклические физические упражнения в практике физической реабилитации применяются в различных режимах:

циклические физические упражнения максимальной мощности характеризуются протеканием энергических процессов в анаэробных условиях с образованием большого кислородного дефицита. Эти упражнения ведут к незначительным измене-

ям в вегетативных функциях вследствие краткой продолжительности усилий и относительной инертности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, оказывают большую нагрузку на опорно-двигательный аппарат и особенно на нервную систему. В связи с этим физические упражнения циклического характера максимальной мощности целесообразно применять для инвалидов, имеющих достаточно высокий уровень функциональной подготовленности;

физические упражнения циклического характера субмаксимальной мощности характерны тем, что при их выполнении развивается наибольший абсолютный дефицит, а энергетические процессы протекают почти в анаэробных условиях. Характерным также для этих упражнений является значительное отягощение как нервной системы, так и опорно-двигательного аппарата и вегетативных органов. В изложенном аспекте названные физические упражнения также применяются в физической реабилитации для инвалидов с достаточно высоким уровнем функциональных возможностей;

физические упражнения большой мощности. При этих упражнениях энергетические процессы осуществляются преимущественно в аэробных условиях. Вегетативные функции осуществляются на высоком уровне, и максимальные изменения происходят во время самого физического упражнения. При таких упражнениях восстановительный период продолжителен, пототделение значительное, а в крови накапливаются различные метаболиты. Для циклических физических упражнений большой мощности также характерны значительные напряжения вегетативных систем организма инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. В связи с этим целесообразно применять их в практике на фоне предварительной функциональной подготовки лиц, включенных в процесс физической реабилитации;

физические упражнения циклического характера умеренной мощности характеризуются так называемым кислородным дефицитом в условиях двигательной активности, интенсивная работа вегетативной нервной системы — значительным расходом энергетических запасов, интенсивным пототделением, физиологические нагрузки умеренной мощности целесообразно применять на начальных этапах физической реабилитации инвалидов, особенно при совершенствовании навыков передвижения езды на колясках;

б) физические упражнения ациклического характера отличаются отсутствием условий чередования циклов техники физических упражнений в условиях двигательной деятельности. К ациклическим упражнениям необходимо отнести упражнения, направленные на преодоление внешнего сопротивления обеспечения удерживания функции, преодоление массы с большими ускорениями (подъем тяжестей, упражнение в противодействии, прыжки, метание

Ациклическим физическим упражнениям свойствен незначительный расход энергии вследствие краткой продолжительности усилий и умеренных изменений в организме. Ациклические физические упражнения могут быть эффективно использованы на всех этапах физической реабилитации инвалидов;

в) физические упражнения смешанного характера представляют собой сочетание циклических и ациклических физических упражнений, которые эффективно применяются на всех этапах и во всех формах физической реабилитации инвалидов в зависимости от поставленных задач и с учетом психического, морфологического и функционального состояния, регламентируются мощностью их использования.

12. Физические упражнения спортивно-прикладного характера включают в себя следующие виды двигательной деятельности:

- ходьбу;
- бег;
- лазание и ползание;
- плавание;
- катание на лодке, лыжах, коньках, велосипеде и т. д.;
- метание гранаты, диска, ядра;
- стрельбу из лука, спортивного оружия;
- тяжелоатлетические упражнения (жим штанги двумя руками в положении лежа, жим гири правой, левой, двумя руками);
- двигательные действия в рамках трудотерапии;
- подвижные и спортивные игры — на месте, малоподвижные, подвижные, спортивные (кегельбан, городки, эстафеты, настольный теннис, бадминтон, волейбол, теннис, баскетбол, водное поло и т. п.)

13. Естественные факторы природы:

- солнечное облучение в процессе реализации форм физической реабилитации;
- азрация в процессе реализации форм физической реабилитации и воздушные ванны как метод закаливания;
- солнечные ванны как метод закаливания;
- частичные и общие обливания, обтирания и гигиенические души, купание в пресных водах и в море.

### Теоретические и практические основы формирования двигательных действий у больных и инвалидов с травматическим поражением позвоночного столба и функций спинного мозга

Физическая реабилитация больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга решает одну из важнейших задач — восстановление фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, формирование функциональных компенсаторных механизмов.

На основе ведущих положений принципа дифференциально-интегральных оптимумов реализуется система обучения больных и инвалидов двигательным действиям. Эффективность процесса обучения зависит от полноты реализации следующих педагогических требований в условиях физической реабилитации:

1. Активная умственная и двигательная деятельность больных и инвалидов, как важнейшее условие качественного овладения учебным материалом;

2. Эффект восстановления фонда жизненно важных двигательных навыков и умений у больных и инвалидов может быть достигнут только путем формирования системы двигательных навыков. Только система двигательных действий и уровень ее адаптированности к условиям бытовой, производственной, реабилитационной, физкультурной и спортивной практики определяет качество и характер физической подготовленности больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга;

3. В процессе формирования новых двигательных действий у больных и инвалидов необходимо содействовать развитию комплекса основных двигательных качеств — силы, быстроты, скоростно-силовых качеств, выносливости, гибкости и ловкости;

4. Процесс формирования двигательных действий, функциональных компенсаторных механизмов у больных и инвалидов будет более эффективным при условии, что они пройдут предварительно обучение следующим специальным видам подготовки:

двигательная подготовка — с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей больных и инвалидов, у них должен быть развит достаточно высокий уровень основных двигательных качеств, определяющих в процессе обучения содержание изучаемых двигательных действий;

психологическая подготовка — достаточно высокий уровень психической устойчивости, адекватный состоянию здоровья, двигательной сферы мышечной работоспособности, необходимый в условиях формирования новых двигательных действий и компенсаторных механизмов;

координационная подготовка — оптимальный уровень координационных возможностей, адекватный координационной структуре изучаемых двигательных действий;

5. Результативность обучения двигательным действиям определяется не только достигнутым уровнем физического образования, но и приобретенным больными и инвалидами уровнем двигательной подготовленности — последнее является критерием эффективности тех форм физической реабилитации, в которых решались задачи обучения, формирования функциональных компенсаторных механизмов;

6. Эффективность в реализации системы обучения двигательным действиям зависит от полноты руководства инструктором-методистом, тренером, врачом ЛФК, специальными методическими принципами физической реабилитации — сознательности и активности, систематичности, наглядности, доступности и прочности, вариативности и динамичности, принципа дифференциально-интегральных оптимумов;

7. Реализация — особенности методики обучения больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга теоретическому материалу в условиях физической реабилитации.

Система специальных знаний по вопросам теории и практики физической культуры и основам физической реабилитации необходима не только для эффективного изучения двигательных действий, но и как составной элемент физического образования инвалидов и больных, на основе которого формируется интерес и осознанная потребность в систематических занятиях физическими упражнениями (организованные и самостоятельные формы физической реабилитации).

Объем и содержание теоретических и методических знаний для больных и инвалидов определяются на основе содержания общих и специальных принципов физической реабилитации, задач обучения, формирования функциональных компенсаторных механизмов, индивидуальных особенностей больных и инвалидов, включенных в процесс обучения двигательным действиям.

Эффективность методики формирования знаний в процессе физической реабилитации больных и инвалидов обусловлена качеством предварительной подготовки инструктора-методиста, тренера, врача ЛФК, включающей следующие аспекты:

анализ структуры и содержания физических упражнений, намеченных для изучения с целью определения их биомеханических особенностей, необходимых двигательных качеств и воздействующих факторов внешней среды;

установление примерного объема и содержания знаний, необходимых для понимания закономерностей изучаемых физических упражнений и соответствующих индивидуальных психофизиологических возможностей больных и инвалидов;

определение тем и источников информации, с помощью которых больные и инвалиды смогут самостоятельно получить знания, необходимые при изучении двигательных действий и формировании компенсаторных функциональных механизмов;

обогащение суммы знаний у больных и инвалидов по вопросам теории и методики физической культуры и по основам физической реабилитации, что позволит инструктору-методисту, тренеру, врачу опереться на имеющиеся знания и тем самым повышать эффективность процесса обучения;

определение оптимального объема образовательной информации, сообщаемой в каждой конкретной форме физической реабилитации больных и инвалидов;

разработка оптимальных способов изложения теоретических и методических сведений, которые бы органично вписывались в запланированную двигательную деятельность больных и инвалидов;

обеспечение условий систематического повышения уровня профессионального мастерства инструктора-методиста, тренера, врача ЛФК, работающих в области физической реабилитации больных и инвалидов;

доведение до больных и инвалидов теоретических и методических сведений в различных формах; наиболее предпочтительно при этом сочетание словесных методов и методов наглядной демонстрации;

в основу планирования каждой темы должен быть положен принцип сообщения сведений для больных и инвалидов только в оптимальном объеме, это позволит инструктору-методисту, не снижая моторной плотности занятий, повысить их образовательную ценность;

сообщение теоретических сведений физической реабилитации больных и инвалидов должно осуществляться в различных формах. Их выбор зависит от содержания учебного материала — сведения о социальном значении физических упражнений потребуют сравнительно большого времени, которое можно выделить лишь на первых занятиях по физической реабилитации. В условиях санаторно-курортного лечения и по месту жительства можно образовать специальные лектории. Сведения о правилах безопасности, об основных требованиях к коляскам, одежде, инвентарю и оборудованию следует сообщать перед началом изучения соответствующего материала, а сведения о технике и правилах выполнения — по ходу его изучения. Целесообразно также наличие средств наглядной демонстрации;

методику формирования знаний следует строить на основе ведущих положений принципа дифференциально-интегральных оптимумов, опираясь при этом на высокий уровень мотивации больных и инвалидов к систематическим занятиям физическими упражнениями. Такое сочетание формирует у них положительную ориентацию на интенсивный поиск сведений по вопросам эффективности различных форм физической реабилитации, повышает уровень сознательности и активности в условиях организованных и самостоятельных занятий физическими упражнениями. В связи с изложенным, уровень физического образования больных и инвалидов необходимо рассматривать как важнейшее условие повышения эффективности (как фактор оптимизации) полного комплекса форм физической реабилитации.

**Структура и содержание  
системы обучения двигательным действиям  
и система формирования  
функциональных компенсаторных механизмов  
у больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

Современная отечественная теория и методика физического воспитания по проблеме обучения двигательным действиям и опыт физической реабилитации больных и инвалидов позволяет сформулировать ведущие педагогические аспекты построения эффективной системы восстановления у больных и инвалидов фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, формирования функциональных компенсаторных механизмов, системы знаний, связанных с этим процессом:

систему обучения больных и инвалидов следует строить по логически и методически взаимосвязанным этапам. Такой подход объясняется тем, что процесс освоения физического упражнения имеет ту или иную продолжительность, каждый момент которой характеризуется определенным уровнем качества владения техникой изучаемого двигательного действия — от общего представления о нем до высокого качественного уровня, дающего возможность больному и инвалиду широко его применять в условиях быта, производства, физической реабилитации, спортивной подготовки и соревнований по доступным видам спорта. В изложенном аспекте каждый этап будет иметь сумму своих специфических признаков, в соответствии с которыми необходимо ставить частные задачи и использовать для их решения адекватные средства, методы и формы физической реабилитации.

Длительность этапов обучения может быть самой различной. Она регламентируется индивидуальными психофизиологическими особенностями больных и инвалидов (уровень поражения функций спинного мозга, состояние двигательной сферы, опыт систематических занятий физическими упражнениями в дотравматическом периоде, уровень мотивации физической реабилитации и т. д.) и ориентирована на то, что этапы — условные деления врачебно-педагогического процесса, которые отражают педагогические и психофизиологические закономерности овладения двигательными действиями;

этапная организация обучения двигательным действиям больных и инвалидов в условиях их физической реабилитации позволяет эффективно применять средства, методы и формы решения поставленных задач на пути формирования двигательного навыка, который может быть простым и сложным. Последний формируется (двигательные действия — сложные двигательные навыки, адаптированные к практическим условиям жизни больных и инвалидов) как двигательная функциональная система через сумму простых двигательных навыков, которым также характерна этапная природа в своем развитии;

эффективная система обучения больных и инвалидов двигательным действиям в условиях их физической реабилитации может быть реализована только при условии осуществленного систематического и поэтапного врачебно-педагогического контроля за результатами и качеством решения поставленных задач коррекции двигательной сферы лиц с травматическим поражением функций спинного мозга.

Обучение больных и инвалидов новым двигательным действиям в физической реабилитации носит этапный характер:

этап формирования общего представления об изучаемом двигательном действии. Ведущей задачей этапа ознакомления является формирование у больных и инвалидов представления, необходимого для правильного изучения двигательного действия, и побуждения занимающихся в условиях физической реабилитации к активному овладению двигательным материалом. В процессе формирования представления необходимо выделить три его основные фазы:

а) демонстрация структуры изучаемого двигательного действия и его осмысление больными и инвалидами;

б) осмысление задачи обучения и формирование целевой установки на усвоение изучаемого практического материала;

в) создание проекта решения задач обучения и попытка выполнить двигательные действия с усиленной концентрацией внимания на основных элементах техники изучаемого двигательного действия.

Осмысливание задачи обучения складывается из понимания больным и инвалидом задачи на серию занятий, посвященных изучению конкретного двигательного действия, формированию целевой установки на необходимость изучения предлагаемого практического материала как средства достижения цели физической реабилитации (готовность к бытовой, производственной, реабилитационной, спортивной деятельности).

Инвалид и больной должны понять основу техники и ведущие движения изучаемого двигательного действия, а детали техники будут познаваться в процессе реализации последующих этапов обучения.

Проект решения задач обучения создается больным и инвалидом на основе строгого учета методических рекомендаций инструктора-методиста или тренера, которые учитывают уровень зрительной мотивации, двигательного опыта инвалидов. В практических условиях реабилитации к основному проекту должен формироваться резерв, обеспечивающий оптимальный выход больного и инвалида из непредвиденной и сложной двигательной ситуации, которая может возникнуть в процессе обучения. Такой методический проект обеспечивает образно-логическое представление о том, как следует выполнить двигательное действие. Апробирование больным и инвалидом двигательного действия — характерный элемент этапа формирования, несущий информацию о степени совпадения про-

еальным двигательным действием. Аprobация обеспечивает эффект расширения объема представлений об изучаемом двигательном действии за счет включения в чувственно наглядное восприятие и мышечных ощущений. Увиденное, услышанное, осмысленное и понятое больной и инвалид пытаются реализовать в своих движениях как результат — глубокое понимание двигательной сущности задачи обучения, ее слагаемые и условия. Инвалид и больной начинают мышцами ощущать способы выполнения двигательного действия и контроля за его ведущими биомеханическими характеристиками (амплитуда движения, темп и ритм движения).

Координационная сложность изучаемого двигательного действия — основной критерий апробирования: в тех случаях, когда упражнение является простым, его выполнение осуществляется больными и инвалидами в целом виде, если же двигательное действие предъявляет значительные требования к координационным возможностям занимающихся, оно изучается по частям, и по мере их закрепления через формирование общего ритма двигательного действия конструируется в целостную двигательную систему. Апробирование двигательного действия может осуществляться и в виде помощи инструктора-методиста или тренера больному и инвалиду. Данный способ весьма эффективен, так как позволяет занимающимся выполнять и, благодаря этому, глубже почувствовать такие движения, которые без посторонней помощи он не смог бы осуществить при первых попытках. Однако злоупотребление этим способом может привести к отрицательным результатам: привыкнув к ней, больной и инвалид потеряют веру в свои силы, станут бояться самостоятельного выполнения. Проблема оказания помощи в настоящее время находит свое решение в использовании различного рода тренажеров и специального оборудования, с помощью которых больные и инвалиды получают возможность не только выполнить действие, сравнительно сложные по форме, но и получить достаточно полное представление о необходимом уровне проявления основных двигательных качеств. Наиболее характерными методами обучения на этапе ознакомления будут являться методы использования словесных и методов наглядного восприятия. Методы разучивания в целом по частям применяются в тех педагогических ситуациях, которые требуют инструктор-методист, тренер, врач ЛФК.

### **Этап начального разучивания двигательного действия больными и инвалидами с нарушениями функций спинного мозга**

Целью этапа — обучить больных и инвалидов основам техники выполнения двигательного действия, обеспечить стабильное их выполнение.

В целях эффективного решения поставленной задачи необходимо использовать следующие педагогические условия:

а) устранить излишнее напряжение при выполнении движений, обеспечить профилактику спастических реакций;

б) предупредить возникновение ненужных движений или устранить их, если в процессе обучения они появились;

в) сформировать предпосылки общего ритма двигательного действия как ведущей биомеханической характеристики, развитие которой обеспечивает конструирование расчлененного двигательного действия в целостное.

Ведущими задачами этапа будут следующие:

научить больных и инвалидов частям двигательного действия;

сформировать основу общего ритма изучаемого действия;

устранить причины вероятных двигательных ошибок;

на основе мышечных ощущений углубить понимание больными и инвалидами ведущих биомеханических закономерностей двигательного действия.

При решении поставленных задач этапа широко применяются все методы обучения. Инструктор-методист использует слова и методы наглядного воспитания, однако основное место занимают практические методы:

метод разучивания двигательного действия по частям (высокий уровень координационной сложности двигательного действия);

метод разучивания в целом двигательного действия (координационная структура двигательного действия адекватна координационным возможностям обучаемых).

Выполнение двигательных действий больными и инвалидами на этом этапе характеризуется предельной концентрацией внимания на основных элементах техники изучаемого двигательного действия и как результат — способность больных и инвалидов воспроизводить лишь общую схему двигательного действия, сопровождающуюся появлением ненужных движений, выполнением необходимых движений, но с чрезмерным напряжением, с искажением направления, амплитуды, ритма и темпа, пространственно-временных параметров двигательного действия. Работа выполняется неэкономично при сравнительно быстром утомлении, закрепление и совершенствование в условиях которого не рекомендуется. Может иметь место психологическая реакция на новизну изучаемого двигательного действия, вызывая у больного и инвалида неуверенность в исполнении, состояние страха, вплоть до отказа выполнить задание инструктора-методиста, тренера.

В целях повышения эффективности процесса обучения на этом этапе необходимо формировать способность больных и инвалидов к самоконтролю и самоанализу результатов своей деятельности путем развития зрительной и слуховой ориентации, анализа качества движений по мышечным ощущениям.

Данный этап обучения завершается освоением основного варианта двигательного действия, которому уже характерны некоторые признаки двигательного навыка, однако еще сохраняется неста-

бильность выполнения двигательного действия, его некая нарушаемость под влиянием самых различных факторов (эмоциональное возбуждение, утомление).

На этапе разучивания двигательного действия необходимо предусмотреть и исправление двигательных ошибок, основными причинами которых являются следующие:

1. Неправильное понимание больными и инвалидами задачи обучения;
2. Несовершенство проекта решения задачи, в том числе отсутствие гармонии в развитии двигательных качеств;
3. Неуверенность в своих силах, отсутствие решительности, страх перед координационной структурой изучаемого двигательного действия;
4. Отрицательное влияние ранее изученных действий;
5. Нарушение требований к организации занятий, которые ведут к преждевременному утомлению;
6. Несоответствие мест занятий, спортивного инвентаря и оборудования педагогическим требованиям.

Знание причин возникновения двигательных ошибок позволяет инструктору-методисту предусмотреть меры, предупреждающие их появление. Предупредить ошибки — значит в полной мере соблюсти все требования и принципы обучения больных и инвалидов. Знание классификации ошибок и причины их появления позволяет определить эффективные пути их исправления. Ошибки необходимо исправлять как можно быстрее и тщательнее, чтобы они не автоматизировались, а следовательно, не замедлили обучение и не были потенциальной возможностью для перенапряжения травматического поражения больного и инвалида.

Правила исправления ошибок достаточно разнообразны, наиболее распространенными среди них являются следующие:

1. Ошибка должна быть понята больным и инвалидом. Осознанию причины и характера ошибки способствуют повторные объяснения и показ упражнения, проигрывание и зарисовки двигательного действия, консультации с инструктором-методистом, тренером, врачом ЛФК, партнером;

2. Ошибки следует исправлять не все сразу, а последовательно по степени их значимости, с наиболее важных, так как от них чаще всего зависит появление и всех второстепенных ошибок.

3. Указание инструктора-методиста, тренера, врача ЛФК об исправлении ошибки должно соответствовать возможностям больного и инвалида в данный момент обучения;

4. Внезапное появление, казалось бы, исчезнувших ошибок требует периодического использования тех подводящих упражнений, с помощью которых данная ошибка исправлялась.

Появление ошибок и их устранение во многом зависят от харак-

тера повторений отдельных движений и двигательного действия в целом. В современной практике существуют две противоположные разновидности повторений:

а) простое повторение позволяет осваивать основной вариант двигательного действия при неизменных условиях его воспроизведения. Подобное повторение является по существу обучением путем копирования: инструктор-методист объясняет и показывает стандартную технику, а больной или инвалид стремится ее копировать, приблизить свое выполнение к увиденному образцу. Простое повторение хотя и неизбежно в обучении, но имеет ограниченные педагогические возможности;

б) вариативное повторение позволяет придать двигательному действию такую гибкость, чтобы его можно было выполнять в различных вариантах. С этой целью повторение совершенствуется в системе изменяющихся вариантов действия и условий выполнения. При грамотном использовании вариативное повторение может дать большой педагогический эффект:

1. Если вариативное повторение применяется в виде задания, требующего от больного или инвалида поиска оптимального решения, то оно становится основой проблемного обучения, которое, как известно, предусматривает воспитание самостоятельности и творчества в решении двигательной задачи и тем самым может быть использовано при формировании у больных и инвалидов навыков, необходимых для самостоятельных занятий физическими упражнениями;

2. Повторение действия в различных вариантах и условиях развивает умение пользоваться действием не только в спортивной физической культуре, но и в бытовой, профессиональной, рекреационной практике инвалидов;

3. Разнообразие вариантов исполнения повышает интерес больного и инвалида к занятиям физическими упражнениями, так как они видят возможность их использования в условиях производственной и бытовой деятельности;

4. Вариативное повторение расширяет двигательный опыт и знания больных и инвалидов.

Наибольшая эффективность вариативного повторения достигается при соблюдении следующих правил:

вариативные упражнения полезны тогда, когда у больного и инвалида уже сформировано в целом изучаемое двигательное действие на достаточно стабильном уровне и он обладает необходимой способностью анализировать выполняемое двигательное действие. Из этого следует, что подобное повторение можно применять в конце второго этапа обучения, так и на последующих этапах. Вариативность не должна превышать разумных границ применительно к состоянию больных и инвалидов. Она полезна лишь

условии обязательного соблюдения общих и специальных принципов физической реабилитации и при достаточно высоком уровне профессиональной подготовленности инструктора-методиста, тренера, врача ЛФК;

мера вариативности может быть тем большей, чем выше стабильность исполнения основного действия, и может быть использована как критерий определения оптимального объема повторений;

в одном и том же отрезке учебного времени целесообразнее упражняться менее продолжительно, но в большом количестве вариантов действия, чем более продолжительно, но в меньшем количестве вариантов действия.

В практике физической реабилитации больных и инвалидов специалист не должен игнорировать ни одну из форм повторений. В зависимости от задач обучения и формирования функциональных компенсаторных механизмов следует применять и ту и другую форму повторений.

При начальном освоении действия нужно применять только простые повторения, затем — и простое и вариативное. На последнем этапе обучения и формирования функциональных компенсаторных механизмов — преимущественно вариативные повторения, поскольку они обеспечивают максимальный уровень адаптации изучаемого двигательного действия к условиям бытовой, профессиональной, реабилитационной и спортивной практики больных и инвалидов.

Специалистам в области физической реабилитации больных и инвалидов приходится в методическом аспекте решать две основные задачи:

1. Как расположить повторение изучаемого двигательного действия в серии занятий.
2. С какой частотой его повторять на разных этапах обучения двигательным действиям и формирования функциональных компенсаторных механизмов.

Современные специалисты в области теории и практики физической культуры (Б. М. Шиян, Б. А. Ашмарин, Б. Н. Минаев, А. И. Гурфинкель, Б. В. Сермеев, 1988) считают, что необходимо повторение дифференцировать еще на две формы:

- а) растянутое повторение при наличии оптимальных интервалов отдыха дает педагогический эффект в физической реабилитации больных и инвалидов — повышаются объем и качество воспроизведения изученного материала. Объясняется это двумя основными причинами: во-первых, осмысливание изучаемого двигательного действия происходит больными и инвалидами не только в процессе выполнения, но и в интервалах восстановления; во-вторых, процесс восстановления двигательного действия связан с функциональным приспособлением организма к мышечной деятельности, которая происходит

дит не только в момент выполнения действия, но и в период восстановления.

При установлении специалистом частоты и продолжительности интервалов восстановления необходимо учитывать, что работоспособность организма больного и инвалида бывает выше при коротких, но частых интервалах отдыха, чем при длинных, но редких, поэтому инструктор-методист, тренер, врач ЛФК должны хорошо знать психические, морфологические и физиологические особенности больных и инвалидов и только на их основе определять адекватную частоту и продолжительность интервалов восстановления;

б) концентрированное повторение составляет основу так называемого «форсированного обучения». Оно, как показала практика в процессе физической реабилитации, малопродуктивно при решении задач предварительной подготовки больных и инвалидов перед обучением двигательным действиям и формированием функциональных компенсаторных механизмов, но приемлемо в условиях спортивной подготовки инвалидов и может использоваться в процессе их подготовки к профессиональной деятельности.

При оценке сравнительной эффективности изложенных форм повторений представляется возможным сделать следующий вывод: растянутое повторение дает большую результативность при изучении сложно-координационных видов двигательной деятельности, а концентрированное — при относительно простом координационном отношении в двигательном материале.

Специалисты в области физической реабилитации больных и инвалидов с нарушением функции спинного мозга должны знать, что в обеих формах характер распределения повторений отличается неравномерностью. В начале обучения двигательным действиям и формирования функциональных компенсаторных механизмов частота повторений должна быть максимальной (на основе объективного учета индивидуальных особенностей реабилитируемых в момент обучения), а затем — постепенно снижаться по причине образования новых временных связей, прочность которых определяется частотой подкреплений. Когда же эти связи приобретут достаточно устойчивый характер, для их сохранения уже требуется меньше повторений и существуют реальные функциональные условия повышения силы воздействия учебных нагрузок.

Адекватность форм повторений, их продолжительности и сочетания с основными компонентами учебных нагрузок (мощность, объем, время однократного воздействия на организм больного или инвалида, интервалы восстановления, характер восстановления) определяется на всех этапах обучения и формирования компенсаторных механизмов на основе знания специалистами психических, морфологических и физиологических особенностей больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга.

## Этап закрепления элементарного умения выполнять двигательное действие

Ведущая цель данного этапа — формирование двигательного навыка у больных и инвалидов в основном варианте и создание основы для формирования умения пользоваться им в различных бытовых, производственных, реабилитационных условиях.

На этом этапе обучения больной и инвалид должны приобрести такие знания и двигательный опыт, которые позволили бы превратить имеющиеся элементарные умения в двигательный навык. Однако необходимо знать, что этот навык должен соответствовать основному варианту изучаемого двигательного действия, которое проявляется в постоянных условиях.

На этом этапе обучения специалист применяет весь комплекс методов, однако ведущее значение приобретают методы разучивания в целом, а затем игровой и соревновательный. Последние обеспечивают адаптацию изученного двигательного действия к изменяющимся условиям, ситуациям, особенно появляющимся неожиданно. Одновременно сужается объем методических приемов использования зрительных и слуховых ориентиров, но возрастает роль двигательных ощущений. В итоге решения ведущих задач данного этапа больной и инвалид должны научиться выполнять отдельные движения, входящие в состав целостного двигательного действия без сосредоточения внимания на особенностях их выполнения. Способность к такому выполнению объясняется тем, что выполняемое двигательное действие приобретает признаки автоматизма. Автоматизированное выполнение движений приобретает только в результате обучения или жизненной практики. При этом не снимается ведущая роль сознания при выполнении двигательного действия. Оно анализирует результаты и условия деятельности, ищет оптимальные варианты решения двигательных задач, возникающих в условиях различных форм деятельности. Такое перераспределение функций сознания на различных этапах обучения и формирования компенсаторных функциональных механизмов у больных и инвалидов возможно благодаря тому, что автоматизируется не содержание, не смысл действия, а процесс исполнения некоторых движений и элементов его структуры. Поэтому нельзя противопоставлять сознательное автоматизированному. В целях эффективной организации реабилитационного процесса больных и инвалидов специалисты должны знать, что автоматизация двигательного действия создает условия для выполнения сознанием своих главных функций:

а) переключательная функция, позволяющая при необходимости брать под контроль выполнение каждого движения, вводя необходимые уточнения, или переключаться на выполнение другого действия в зависимости от двигательной ситуации;

б) тормозная функция, позволяющая определить момент окончания двигательного действия. При наступившей автоматизации попытки больного и инвалида осознать по ходу выполнения действия каждый элемент движения могут привести к деавтоматизации двигательного навыка. Деавтоматизация навыка не наступает в следующих случаях:

если больной и инвалид научатся контролировать сознательно свои движения с первых шагов разучивания двигательного действия;

если внимание больного и инвалида обращается на внешние характеристики движения (направления, амплитуда, ритм и темп), а не на внутреннюю структуру (координацию сокращений отдельных мышечных групп, моторно-висцеральные отношения).

Формирование двигательного навыка и компенсаторных функциональных механизмов у больных и инвалидов сопровождается перераспределением функций анализаторов: повышается роль двигательного анализатора, так как мышечное чувство приобретает ведущее значение в контроле за движениями и в этом смысле отчасти замещает функции зрительного анализатора, который переключается на контроль условий и результативности деятельности. Дальнейшее совершенствование двигательного навыка приводит к возникновению своеобразного комплекса ощущений, которые являются результатом тончайших дифференцировок и синтеза показателей всех анализаторов. Это явление чрезвычайно важно в условиях формирования функциональных компенсаторных механизмов. Вышеизложенные характерные признаки свидетельствуют, что двигательный навык на этом этапе обладает достаточно высокой устойчивостью. Это означает, что двигательное действие можно выполнять с меньшей возможностью нарушений в изменяющихся условиях.

### **Этап обучения больных и инвалидов применять знания и навыки в различных условиях**

Важнейшая задача данного этапа обучения — научить больных и инвалидов свободно владеть двигательными навыками в быту, производственной, реабилитационной и спортивной практике. Для этого необходимо совершенствовать качество исполнения двигательного действия таким образом, чтобы, во-первых, индивидуализировалась техника выполнения изучаемого двигательного действия; во-вторых, были бы освоены различные варианты основного двигательного навыка; в-третьих, были бы выработаны умения использовать приобретенный навык в различных видах двигательной деятельности; в-четвертых, были бы приобретены умения видоизменять навык в соответствии с изменяющимися условиями деятельности; в-пятых, были бы освоены умения применять вновь сфор-

мированный навык в различных сочетаниях с ранее приобретенными, ибо уровень двигательной подготовленности больных и инвалидов определяется только качеством двигательной функциональной системы, т. е. совокупностью ранее приобретенных двигательных навыков различной структуры и характера, на основе которых представляется возможным адаптация к бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практике.

Перечисленные задачи решаются через применение различных методов обучения, среди которых ведущее значение приобретают соревновательный, игровой методы и не теряет актуальности метод разучивания в целом. Метод расчленно-конструктивного упражнения используется в тех случаях, когда необходимо внести коррекцию в технику выполнения изучаемого двигательного действия. Умения применять приобретенные знания и двигательные навыки свидетельствуют о наивысшей степени владения больными и инвалидами двигательными действиями, по существу именно эти умения являются конечной целью обучения и формирования функциональных компенсаторных механизмов в процессе физической реабилитации, из-за чего эти умения носят название «умения высшего порядка» или «двигательный опыт». Их дидактическую и реабилитационную ценность трудно переоценить, так как приспособление сформированного двигательного навыка к различным условиям — процесс творческий, интенсивно развивающий не только двигательную, но и интеллектуальную и эмоциональную сферы. Умение высшего порядка является выражением прикладного значения физической реабилитации и резервом дальнейшего физического совершенствования инвалидов в их спортивной деятельности.

Характерные признаки двигательного навыка высшего порядка:

а) умение высшего порядка отличается повышенной ролью пусковой функции сознания, которое обеспечивает оперативный и субъективный анализ сложившейся двигательной ситуации, причем чаще всего при дефиците времени позволяет инвалиду воспроизвести тот навык, который приведет к наибольшему эффекту;

б) движения, составляющие конкретное действие, могут выполняться автоматизированно, но могут попадать и под контроль сознания, если потребует коррекция в непривычных условиях;

в) умение высшего порядка всегда проявляется в целостной двигательной деятельности.

В условиях практической деятельности, результаты которой зависят от проявления двигательного навыка высшего порядка, представляется возможным сформулировать ряд характерных требований к нему:

а) умение эффективно использовать приобретенный навык в соответствии с требованиями окружающей обстановки;

б) умение использовать одновременно два или несколько сформированных двигательных навыков в зависимости от двигательной ситуации;

в) умение использовать последовательно два или несколько сформированных навыков в зависимости от бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практики.

Из характеристики двигательного умения высшего порядка следует, что жизненно оправданным будет такой двигательный навык, который, с одной стороны, обладает большой устойчивостью к различным помехам, с другой — достаточной гибкостью, позволяющей воспроизводить его в изменяющихся условиях. Данное противоречие разрешается путем опоры на такие психофизиологические свойства высшей нервной деятельности, как стабильность и пластичность. В процессе физической реабилитации двигательные навыки высшего порядка формируются путем оптимального соотношения простого повторения изучаемого двигательного действия с вариативным. Определение выбора того или другого повторения и меры разнообразия вариантов являются одной из ведущих задач методики физической реабилитации больных и инвалидов, в какой бы форме она ни применялась.

Качество формирования двигательных действий и функционально-компенсаторных механизмов зависит от правильного использования в процессе физической реабилитации эффекта взаимодействия навыков, которые в процессе обучения оказывают друг на друга влияние. С психофизиологической позиции различают взаимодействие или одновременно формируемых координационных структур действий, или последовательно формируемых. Различается несколько разновидностей взаимодействия двигательных навыков:

а) положительный перенос — взаимодействие, при котором ранее сформированный двигательный навык облегчает формирование последующего навыка. При формировании каждого последующего навыка необходимо использовать те структурные элементы уже имеющихся навыков, которые сходны с соответствующими элементами нового навыка. При этом инструктор-методист, тренер или врач ЛФК должны учитывать, что эффект переноса зависит прежде всего от сходства основ техники их ведущих движений. Это сходство также должно быть учтено при подборе подводящих упражнений. Знание закономерностей положительного двигательного переноса в условиях физической реабилитации должно стать основой организации методики восстановления утерянного фонда жизненно важных навыков и умений инвалидов и формирования функциональных компенсаторных механизмов;

б) отрицательный перенос — взаимодействие, при котором ранее сформированный двигательный навык затрудняет формирование последующего навыка или вновь формируемый навык отрицательно влияет на ранее сформированный. Практика свидетельствует, что подобный перенос ощущается наиболее сильно при обучении больных и инвалидов тем навыкам, которые различаются основами техники исполнения, но имеют сходство в движениях подготовительной фазы. Можно предотвратить последствия отрицательного переноса или снизить его нежелательное влияние, если руководствоваться следующими методическими положениями:

хорошо закрепленный навык оказывает меньшее отрицательное воздействие на вновь формируемый навык. Если отрицательно взаимодействуют отдельные элементы навыков, их следует закрепить с помощью соответствующих подходящих упражнений;

осведомленность больных и инвалидов о причинах возможного появления ошибок позволяет уменьшить проявление отрицательного двигательного переноса;

в) перекрестный двигательный перенос — влияние навыка, сформированного для действия в одну сторону, на формирование аналогичного навыка в противоположную сторону, в результате чего происходит взаимодействие одинаковых навыков, которые выполняются в разные стороны или симметричными конечностями.

Эффект подобного переноса зависит от сложности и характера формируемых навыков. Сравнительно простые навыки, сформированные для действий одной рукой, могут без особого труда воспроизводиться другой. Качество воспроизведения при этом будет зависеть от направленности переноса с удобной стороны на неудобную и наоборот. Практика свидетельствует, что эффект данного переноса обусловлен, во-первых, характером контроля за действием (при контроле зрением перенос осуществляется легче, чем при контроле мышечным чувством), во-вторых, хорошо усвоенным ритмом выполнения действия; в-третьих, глубоким пониманием структуры освоенного действия; в-четвертых, наличием аналогичных исходных и конечных элементов у старого и нового действия.

По внешним признакам выполняемые действия в обе стороны, как зеркальное отображение, однако с физиологической точки зрения в их основе лежат самостоятельные двигательные навыки. Следовательно, в педагогическом аспекте смысл перекрестного переноса состоит в том, что несколько ранее сформированный навык способствует формированию предпосылок развития зеркального навыка. Поэтому следует, что к обучению двусторонним действиям, име-

ющим большое практическое значение в бытовой, профессиональной, реабилитационной и спортивной деятельности, необходимо подходить, как к двум разным действиям, но оказывающим при определенных условиях влияние друг на друга.

Чрезвычайно важное значение для эффективной организации управляемой системы физической реабилитации имеет знание специалистом теоретических и практических основ формирования динамического стереотипа как конструктивной основы двигательного навыка высшего порядка (Л. Гонец, П. Слычев, С. Банков, 1978).

Двигательные привычки и двигательные динамические стереотипы, однажды усвоенные и закрепленные, имеют программированный характер. Пусковой характер имеет указание к началу упражнения, при котором вовлекаются в действие по уже выработанной программе все звенья саморегулирующейся системы, участвующие в выполнении движения.

В результате формирования новых двигательных динамических стереотипов в ходе кинезитерапевтической тренировки не только обогащается двигательная культура больного, но также создаются новые висцеральные динамические стереотипы. Таким образом, организм усовершенствуется функционально и структурно, улучшается общая регуляция и повышаются его адаптационные и компенсаторные возможности.

Формирование двигательного навыка и двигательного динамического стереотипа проходит через несколько фаз.

Фаза генерализации характеризуется широкой иррадиацией процесса возбуждения. В этой фазе двигательная реакция носит генерализованный характер. В движениях отсутствует точная дифференциация. Они дискоординированы и богаты синкинезиями. Существует гетерохронность в движениях. Отсутствует достаточная согласованность между деятельностью опорно-двигательного, нервно-мышечного аппарата и деятельностью внешних органов. Быстро развиваются утомление и запредельное охранительное торможение (ложный пессимум). Это особенно важно при патологических процессах, в результате которых лабильность отдельных звеньев, обеспечивающих данное движение резко снижена. Эта фаза характерна, главным образом, для первого подготовительного периода при проведении кинезитерапевтического курса лечения. Поэтому необходимы осторожная тренировка, строгое соблюдение физиологических принципов кинезитерапевтической тренировки и непрерывный контроль за правильностью выполнения движений и указаний. У людей с высоким двигательным потенциалом эта фаза проходит быстрее.

Фаза концентрации возбuditельно-тормозных процессов характеризуется образованием двигательного динамического стереотипа. Это осуществляется, с одной стороны, на базе развития и укрепления дифференцированного торможения, а с другой — за счет пространственной и временной концентрации процесса возбуждения. Создавшийся в течение этой фазы двигательный динамический стереотип весьма лабилен и легко разрушается. Поэтому необходимо не прерывать кинезитерапевтические занятия, соответствующие по времени этой фазе (основной период), за исключением специальных показателей к этому.

В течение фазы автоматизации двигательный динамический стереотип укрепляется и стабилизируется, усвершенствуются деятельность и взаимодействие всех компонентов двигательного навыка. Это конечный этап тренировки (заклЮчительный тренировочный период). Двигательный навык на этом этапе совершенствуется программированно. В ходе выполнения двигательной программы организм работает как совершенная саморегулирующаяся система.

### **Теоретические и практические основы развития двигательных качеств инвалидов с травматическим поражением позвоночного столба и функций спинного мозга**

Результат реабилитационного процесса лиц с нарушением функций спинного мозга — формирование функциональной двигательной системы, становление и развитие которой происходит в рамках обучения новым двигательным действиям, и развития основных двигательных качеств (силы, быстроты, скоростно-силовых качеств, выносливости, гибкости и ловкости). С позиции основных положений принципа дифференциально-интегральных стимулов и теории двигательной функциональной системы процесс развития двигательных качеств у больных и инвалидов должен быть организован с учетом следующих требований:

двигательные качества представляют собой совокупность психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека, единство которых (двигательная функциональная система) обеспечивает готовность больного и инвалида к трудовой, производственной и спортивной практике;

уровень развития двигательных качеств и особенности их проявления всегда имеют индивидуальный характер (пол, возраст, уровень физического развития двигательной подготовленности, состояние здоровья, спят систематических занятий физическими упражнениями, тип высшей нервной деятельности);

двигательные качества больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга познаются и развиваются только в условиях практической их деятельности;

двигательные качества больных и инвалидов, адаптированные к условиям бытсвой, производственной, реабилитационной, физической и спортивной практики, носят социальный характер, так как их уровень развития дает возможность названнй категории лиц реализовать себя как личность в социально обусловленных сферах деятельности;

характер двигательной деятельности больного и инвалида является определяющим фактором закономерностей в формировании двигательной функциональной системы.

Сила — совокупность психических, морфологических и физиологических компонентов организма инвалидов, единство которых в структуре двигательной функциональной системы обеспечивает способность к преодолению внешнего сопротивления, обеспечению удерживающей функции.

При выполнении физических упражнений силового характера мышечная деятельность больного и инвалида может протекать в следующих двигательных режимах:

а) преодолевающий — выполнение работы достигается путем уменьшения длины мышц;

б) уступающий — работа выполняется путем увеличения длины мышц;

в) изометрический — работа выполняется путем напряжения мышц, но без изменения метрических параметров.

Основные психические, морфологические и физиологические компоненты в структуре данного двигательного качества:

функциональный потенциал центральной нервной и периферической нервной систем (оптимальный уровень частоты нервных импульсов и сила раздражителей);

уровень внутримышечной интеграции;

уровень межмышечной координации;

концентрация энергетического материала (расщепление АТФ — АДФ — фосфорная кислота НРО), интенсивность ресинтеза АТФ;

структура и поперечное сечение мышцы, ее длина;

физиологические свойства мышечных волокон (возбудимость, проводимость, сократимость);

тип высшей нервной деятельности.

В практике физической реабилитации больных и инвалидов методика развития силы реализуется в двух направлениях:

а) общая силовая подготовка, направленная на достижение полного развития всех интактных мышечных групп спортивного аппарата указанных лиц. Этот вид подготовки можно рассматривать как базовый — от него зависит перспе-

эффективности решения частных и общих задач физической реабилитации;

б) специальная силовая подготовка, направленная на развитие силовых качеств применительно к избранному виду деятельности, к характеру формирования компенсаторных механизмов.

Информация об уровне развития силовых качеств у больных и инвалидов может быть получена следующим путем:

а) изометрический тест. Больной делает попытку совершить тестовое движение, противодействуя адекватному, не уступающему зафиксированному сопротивлению со стороны исследующего. Сопротивление должно быть немного больше силы тестируемых мышц, так что последние будут находиться в изометрическом сокращении. Этот тест может также быть использован при ограничении движения (контрактуры суставов) или при болезненности. Однако этот способ менее точен по сравнению с тестом «превозможания», особенно когда мышцы приближаются к состоянию своего сокращения;

б) оценку мышечной силы производят на основании нескольких критериев, из которых наиболее важными являются мануальное сопротивление и гравитация, а сравнительно меньшее значение имеют объем тестируемого движения и видимое или пальпаторное сокращение исследуемых мышц. В некоторых случаях критерием может быть также повторяемость движения или, точнее, утомляемость мышц.

Наиболее популярной считается градация мышечной силы согласно 6 степеням. При этом, исходя из силы нормальной мышцы конкретного индивидуума, определяют степень оставшейся, сохранившейся силы исследуемой ослабшей мышцы. Следует подчеркнуть, что эта оценка является весьма относительной, так как основа ее—сила нормальной мышцы—это понятие, в области ММТ весьма широкое и относительное. Она зависит конкретно от индивидуума, т. е. от ожидаемой силы, соответствующей его полу, возрасту, конституции и т. д.

Для краткости оценки обозначают цифрой или буквой.

Для первой группы мышц, при которых гравитация является основным критерием тестирования, оценка осуществляется следующим образом:

степень 5, нормальная, N (Normal) — определяет силу соответствующей нормальной мышцы. Мышца может совершить полный объем движения, противодействуя гравитации и максимальному мануальному сопротивлению;

степень 4, благоприятная, G (Goad). Мышца в состоянии совершить полный объем движения, противодействуя гравитации и умеренному мануальному сопротивлению. Соответствует приблизительно 75% силы нормальной мышцы;

степень 3, удовлетворительная, F (Fair). Мышца может совершить полный объем движения, противодействуя гравитации (дополнительное сопротивление не используется). Соответствует приблизительно 50% силы нормальной мышцы;

степень 2, слабая, P (Poor). Мышцы в состоянии совершить полный объем движения, но при элиминированной гравитации. Не может преодолеть силу тяжести тестируемой части тела. Соответствует приблизительно 25—30% силы нормальной мышцы;

степень 1: следы движения, подергивание, T (Trace). При попытке сделать движение наблюдается видимое и пальпаторное сокращение мышцы, но недостаточной силы, чтобы совершить какое бы то ни было движение тестируемой части тела. Соответствует приблизительно 5—10% силы нормальной мышцы;

степень 0 (Nil). При попытке совершить движение мышца не дает никакого видимого или пальпаторного сокращения.

Степени 5, 4 и 3 называются функциональными.

Для измерения силы применяются динамометры различной конструкции. Наиболее распространенные в практике физической реабилитации — кистевой, стансовой и реверсивный динамометры. Информация, получаемая путем динамометрии, достаточно объективна, поскольку она входит в комплекс показателей физического развития человека.

Для измерения динамической и взрывной силы, а также силовой выносливости в практике используются различные контрольные упражнения:

метание набивных мячей различной массы на дальность;

сгибание и разгибание рук в упоре лежа, подтягивание на перекладине, жим штанги двумя руками, жим гири, гантелей правой и левой рукой стоя или лежа;

поднимание предельного веса с целью определения максимальной силы.

Вышеизложенное контрольное упражнение применяется для больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга только на основе учета их индивидуальных возможностей.

В практике физической реабилитации больных и инвалидов достаточно широкое распространение получили следующие методы развития силовых качеств:

а) метод оптимального сочетания малой мощности физической нагрузки и максимального объема повторений;

б) метод оптимального сочетания большой и средней мощности физической нагрузки и большого и субмаксимального объема повторений;

в) метод оптимального сочетания субмаксимальной мощности и среднего, а также малого объема повторений;

г) метод оптимального сочетания максимальной и околомаксимальной мощности и малого объема повторений.

Также достаточно популярен метод максимальных усилий в развитие силовых качеств, суть которого заключается в выполнении физических упражнений, связанных с необходимостью преодоления большими и инвалидами максимального сопротивления (объективный учет индивидуальных возможностей): поднимание штанги, удержание отягощения на вытянутых руках, подтягивание с дополнительным отягощением. Для оценки величины сопротивления используется показатель ПМ (повторный максимум). Так, например, под величиной отягощения 4 ПМ следует понимать тренировочное отягощение, с которым занимающийся может выполнить не более 4 повторений в одной попытке. При использовании метода максимальных усилий в физической реабилитации больных и инвалидов в зависимости от их индивидуальных возможностей колеблется в пределах 2 ПМ — 3 ПМ, темп движений невысокий, скорость от малой до умеренной, интервалы восстановления между упражнениями полные.

В практике физической реабилитации также часто применяется метод изокINETических напряжений, который характеризуется следующими особенностями:

а) продолжительность изометрического напряжения в одной попытке достигает 6—8 с, степень усилия при этом может колебаться в пределах 70—100%;

б) продолжительность интервалов отдыха определяется моментом снижения ЧСС до 100—110 уд./мин.

Все упражнения с отягощениями, которые должны быть адекватно установлены с учетом индивидуальных возможностей больных и инвалидов, выполняются с полной амплитудой. Перед началом каждого нового силового упражнения целесообразно выполнять упражнения на растягивание работающих мышц.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития силы у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — лежа на спине, руки с гантелями вдоль туловища.  
— руки вверх;  
— вернуться в и. п.
2. И. п. — сидя, руки с гантелями вниз.  
— согнуть руки в локтевых суставах, гантели — подмышки;  
— вернуться в и. п.
3. И. п. — лежа на животе, руки в упоре. Сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.
4. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями вниз.

1 — руки в стороны — вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — сидя, руки с гантелями внизу.

1 — руки через стороны вверх;

2 — вернуться в и. п.

6. И. п. — упор, сидя сзади.

1 — поднять таз, выпрямить туловище;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на спине, руки за головой.

1 — согнуть туловище вперед;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — упор на низких параллельных брусьях. Сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.

9. И. п. — стоя у опоры.

1 — полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. стоя у опоры, груз прикреплен к левой. Приводить и стводить ногу, преодолевая сопротивление пружа.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития силы у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — упор лежа, ноги на скамейке.

Сгибание и разгибание рук в локтевых суставах.

2. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки внизу.

1 — руки в стороны—вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — лежа на гимнастической скамейке, руки с гантелями в стороны.

1 — руки вперед;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — лежа, в руках штанга. Выжимать штангу, сгибая и разгибая руки в локтевых суставах.

5. И. п. — лежа, руки за головой.

1 — приподнять туловище;

2 — вернуться в и. п.

6. И. п. — сидя, руки с гантелями внизу.

1 — руки через стороны—вверх;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на животе на кушетке, руки с гирей. Поднимать и опускать гирю.

8. И. п. — сидя, руки с гантелями сверху.

1—4 — круги руками влево над головой;

5—8 — то же вправо.

9. И. п. — лежа на спине, груз прикреплен к левой ноге. Сгибать и разгибать ногу в тазобедренном и коленном суставах, преодолевая сопротивление груза.

10. И. п. — стоя в параллельных брусьях.

1 — полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития силы у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя, в руках гантели.

1 — руки через стороны—вверх;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — лежа на спине, в руках штанга.

Выжимать штангу, сгибая и разгибая руки в локтевых суставах.

3. И. п. — лежа на животе на кушетке, руки с гирей внизу.

1 — поднять гирю к груди;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — сидя, в руках гриф от штанги. Сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.

5. И. п. — упор на параллельных брусьях. Сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.

6. И. п. — лежа на гимнастической скамейке на спине, руки с гантелями в стороны.

1 — руки вперед;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями внизу.

1 — руки в стороны, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на животе, к левой прикреплен груз. Сгибать и разгибать ногу в коленном суставе.

9. И. п. — лежа на спине, к левой прикреплен груз. Сгибать и разгибать ногу в коленном и тазобедренном суставах.

10. И. п. — лежа на спине, руки за головой. Сгибать и разгибать туловище.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития скоростно-силовых качеств у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — сидя, в руке булава. Метание булав на дальность.

2. И. п. — сидя, в руках мяч. Броски мяча двумя руками из-за головы с ударом о стену и последующей ловлей любым способом.

3. И. п. — сидя спиной к гимнастической стенке, хват за рейку, к ногам прикреплен эспандер, ноги вверху.

1 — ноги вниз;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — сидя, в руках гантели. Сгибать и разгибать руки в локтевых суставах в быстром темпе.

5. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сзади, руки вверху.

1 — руки вперед;

2 — вернуться в и. п.

6. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного вверху. Круговые движения руками, как в способе плавания «кроль на спине».

7. И. п. — лежа на спине на гимнастической скамейке, в руках концы эспандера, закрепленного за скамейку, руки в стороны.

1 — прямые руки вперед;

2 — вернуться в и. п.

Выполнять в быстром темпе.

8. И. п. — лежа на животе на кушетке, в руках гиря. В быстром темпе поднимать гирю к груди.

9. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного вверху.

1 — руки вниз;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. — сидя, в руках теннисный мяч. Метание теннисного мяча на дальность.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития скоростно-силовых качеств у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — сидя, в руках баскетбольный мяч. Броски мяча двумя руками из-за головы и ловля любым способом с ударом о стену.

2. И. п. — лежа на спине на кушетке, в руках штанга. Выжимать штангу, сгибая и разгибая руки в локтевых суставах в быстром темпе.

3. И. п. — сидя, в руках за головой штанга, локти впереди. Поднимать и опускать штангу в быстром темпе.

4. И. п. — сидя. Метание теннисного мяча на дальность.

5. И. п. — упор на коленях. Толчком рук передвигаться вокруг поперечной оси туловища.

6. И. п. — лежа на животе, к ногам прикреплен груз. Сгибать и разгибать ноги в коленном и тазобедренном суставах, преодолевая сопротивление груза.

7. И. п. — лежа на кушетке на животе, в руках концы эспандера, закрепленного впереди.

1 — руки вниз—назад;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на животе, в руках концы эспандера, закрепленного сзади.

1 — руки через стороны—вверх;

2 — вернуться в и. п.

9. Дозированная езда на инвалидной коляске по небольшому подъему.

10. И. п. — упор, сидя сзади. Передвижения в различных направлениях с помощью рук в быстром темпе.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития скоростно-силовых качеств у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя, набивной мяч в руках. Передача мяча двумя руками из-за головы партнеру.

2. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, в руках концы эспандера, закрепленного сзади. Круговые движения руками, как в плавании способом «кроль».

3. И. п. — лежа на животе, к ногам прикреплен груз. Сгибать и разгибать ноги в тазобедренном суставе.

4. И. п. лежа на животе на гимнастической скамейке, в руках концы эспандера, закрепленного впереди. Имитация движений руками, как в способе плавания «басс».

5. И. п. — упор лежа на полу. Скачкообразными движениями передвигаться вокруг поперечной оси туловища.

6. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Дозированная езда на коляске вверх по небольшому подъему.

7. И. п. — лежа на спине, в руках штанга. Выжимать штангу вверх, сгибая и разгибая руки в локтевых суставах.

8. И. п. — упор сидя сзади. Передвижения в различных направлениях с помощью рук.

9. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Метание гранаты на дальность.

10. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Фигурная езда на коляске на время.

По мере повышения тренированности у больных и инвалидов происходит адаптация к используемым нагрузкам силового характера. В связи с этим инструктор-методист, тренер, врач ЛФК должен менять программу развития силовых качеств. При этом специалисты должны руководствоваться следующими методическими положениями:

а) применение разнообразных физических упражнений для развития силовых качеств одних и тех же мышечных групп;

б) изменение величины сопротивления объема повторений, интервалов отдыха между попытками, последовательность выпол-

нения различных по структуре, но идентичных по характеру физических упражнений должны осуществляться только на основе объективной информации об индивидуальных возможностях больных и инвалидов.

**Быстрота** — совокупность психических, морфологических и физиологических компонентов организма человека, единство которых в границах двигательной функциональной системы обеспечивает способность человека совершать двигательное действие с минимальной для данных условий затратой времени, но с максимальной работоспособностью и результатом.

Основные психологические, морфологические, физиологические компоненты быстроты:

а) функциональный потенциал центральной и периферической нервной систем;

б) функциональный потенциал нервно-мышечной системы;

в) тип высшей нервной деятельности и особенности характера.

Уровень развития и проявление быстроты в процессе физической реабилитации определяется следующими факторами:

а) скрытый (латентный) период двигательной реакции;

б) скорость одиночного движения;

в) частота движений.

Эти формы проявления быстроты не зависят одна от другой, и наиболее существенное значение имеет скорость целостного двигательного действия, которая должна быть адекватной решаемой двигательной задаче. Скоростные особенности человека специфичны и перенос быстроты происходит только в координационно-сходных двигательных действиях. Уровень быстроты и темпы ее развития зависят от силы мышц, совершенства техники двигательного действия, гибкости и способности к расслаблению, к значительному вслевому усилению. Эти особенности должны быть учтены специалистами. Важное значение в процессе развития быстроты имеет формирование простой и сложной двигательной реакции. Больные и инвалиды с достаточно высоким уровнем двигательной реакции обладают способностью быстро ответить на заранее известный, но внезапно проявляющийся сигнал — такую реакцию принято называть простой двигательной реакцией. При необходимости проявления сложной двигательной реакции больные и инвалиды заранее не знают, как ответить на раздражитель. Особенно часто такие ситуации у них встречаются в условиях бытовой, производственной и спортивной практики. Такая двигательная реакция называется сложной.

Современные методы развития быстроты:

а) метод оптимального сочетания максимальной и околомаксимальной мощности и минимального объема повторений;

б) метод оптимального сочетания субмаксимальной мощности и среднего, а также малого объема повторений;

- в) метод оптимального сочетания большой мощности и большого и субмаксимального объема повторений;
- г) повторный и повторно-прогрессирующий метод;
- д) метод переменного упражнения, игровой и соревновательный.

Основой методики развития быстроты у больных и инвалидов являются физические упражнения, которые выполняются с максимальной интенсивностью в течение короткого времени — не более 6 с. Как показывает практика, продолжительность выполнения скоростных упражнений для больных и инвалидов должна быть в границах 4—6 сек. с полными интервалами восстановления. Инструктор-методист, тренер и врач ЛФК должны добиваться того, чтобы хоть в малых объемах от занятий к занятию повышались скоростные способности, увеличивалось количество движений в единицу времени. Используемые для развития быстроты физические упражнения не должны носить однообразный характер. Их задача — охватывать различные группы мышц, совершенствовать регулярную деятельность центральной нервной системы, повышать координационную способность больных и инвалидов.

В процессе развития быстроты целесообразно применять относительно короткие интервалы отдыха в пределах до 2 мин., но при этом необходимо, чтобы эти интервалы были постоянными. По мере того, как у названных лиц будет увеличиваться уровень функциональных возможностей, интервалы отдыха необходимо варьировать, что позволит избежать стабилизации уровней в развитии быстроты и скоростной выносливости. Это явление связано с адаптацией организма к однообразной часто повторяющейся физической работе. Особое значение специалисты должны уделять подготовке опорно-двигательного аппарата больных и инвалидов к выполнению быстрых движений и скоростных двигательных действий. Упражнения с преимущественной направленностью для развития быстроты следует применять в начале основной части коррекционных занятий, учебно-тренировочных занятий или процедуры ЛФК. Затем следует использовать упражнения для развития мышечной силы и выносливости. Также необходимо при развитии быстроты у больных и инвалидов, если позволяют их индивидуальные возможности, широко применять подвижные и спортивные игры, различные соревновательные виды двигательной деятельности.

Физические упражнения, применяемые для развития быстроты у больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга, должны отвечать следующим педагогическим требованиям:

- а) физические упражнения скоростного характера должны быть технически несложными;
- б) в условиях реализации любой формы физической реабили-

тации больных и инвалидов средства развития быстроты необходимо применять в начале основной части занятий;

в) продолжительность физических нагрузок скоростного характера должна быть в границах 4—6 сек. и выполняться в повторном режиме до момента проявления признаков утомления;

г) при повторном выполнении физических упражнений скоростного характера целесообразно использовать активный отдых, а последующие упражнения должны выполняться в фазе сверхвосстановления.

Методика развития быстроты у больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга в процессе их физической реабилитации должна быть реализована только на основе объективной информации об их исходном психическом, морфологическом, физиологическом состоянии.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития быстроты у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — сидя, в руках баскетбольный мяч. В быстром темпе выполнять броски и ловлю мяча с ударом о стену.

2. И. п. — лежа на спине с гантелями в руках. Поочередное выпрямление рук в локтевых суставах, выжимая гантели вверх в быстром темпе.

3. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сзади. В быстром темпе поочередно сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.

4. И. п. — сидя, руки внизу. В быстром темпе выполнять хлопки руками над головой, поднимая и опуская руки через стойку.

5. И. п. — стоя на коленях у стены. В быстром темпе сгибать и разгибать руки в упоре на пальцах.

6. И. п. — сидя, руки впереди.  
1 — руки влево, поворот туловища влево;  
2 — то же вправо.

7. И. п. — стоя лицом к опоре, груз прикреплен к левой.  
1 — мах левой назад;  
2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на животе на высокой кушетке, взявшись за рейку гимнастической стенки, ноги внизу.

1 — ноги назад—вверх;  
2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя, в руке булава. Метание булавы на дальность.

10. Езда на инвалидной коляске со старта на время, на короткие отрезки прямой.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития быстроты у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — сидя. Максимальные по частоте сгибания пальцев рук в кулак, меняя положение рук.

2. И. п. — сидя, в руках баскетбольный мяч. Броски мяча двумя руками из-за головы на дальность.

3. И. п. — то же. В быстром темпе выполнять броски и ловлю мяча любым способом с ударом о стену.

4. И. п. — сидя, руки внизу. В максимальном темпе выполнять хлопки двумя руками над головой, поднимая и опуская прямые руки через стороны.

5. И. п. — стоя лицом к стене на коленях. В быстром темпе сгибать и разгибать руки в упоре на пальцах.

6. И. п. — сидя, в руках эспандер, закрепленный сзади. В быстром темпе сгибать и разгибать поочередно руки в локтевых суставах вперед.

7. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного вверх. В быстром темпе опускать и поднимать прямые руки через стороны.

8. И. п. — лежа на спине, руки за головой.

1 — приподнять голову и туловище вверх;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя в инвалидной коляске лицом к партнеру с мячом в руках. В быстром темпе ловля и передача мяча партнеру любым способом.

10. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями внизу. В быстром темпе поднимать и опускать прямые руки в стороны—вверх.

### **Базовый комплекс физических упражнений для развития быстроты у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя лицом к партнеру, в руках баскетбольный мяч. Передачи мяча партнеру любым способом с последующей ловлей двумя руками. Выполнять в быстром темпе.

2. И. п. — стоя на коленях в 2-х метрах от стены, в руках баскетбольный мяч. Броски двумя руками от груди с последующей ловлей мяча.

3. И. п. — лежа на спине на гимнастической скамейке, руки в стороны с гантелями.

1 — руки вверх;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — сидя. В максимальном темпе поднимать и опустить руки, выполняя хлопки над головой.

5. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сзади, левая согнута в локтевом суставе. В быстром темпе поочередно сгибать и разгибать руки в локтевых суставах.

6. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сверху.

1 — руки вперед—назад;

2 — вернуться в и. п. Выполнять в быстром темпе.

7. И. п.—упор на коленях. Отталкиваясь от опоры, выполнять хлопки руками.

8. И. п. — стоя на коленях, в руках мяч. В быстром темпе выполнять броски мяча в цель.

9. И. п. — сидя, ноги врозь. В быстром темпе выполнять повороты в упор в правую и левую стороны.

10. И. п. — упор на параллельных брусьях. Передвижение вперед и назад.

**Выносливость** — совокупность психических, морфологических и физиологических компонентов организма инвалидов с нарушениями функций спинного мозга, обеспечивающая его устойчивость к утомлению в условиях мышечной деятельности.

В практике физической реабилитации инвалидов необходимо различать общую и специальную выносливость:

а) общей выносливостью называется способность в течение продолжительного времени выполнять работу, которая вовлекает

Таблица 33

**Основные параметры физической нагрузки скоростного характера для инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

Интенсивность, %	Объем физической нагрузки, %	Время однократного воздействия	Интервалы восстановления	Характер отдыха
90—60	Нарушение в шейном отделе 2—9 серий (9—45 повторений)	70—180 сек.	полные 4—6 мин.	активный
90—60	Нарушение в грудном отделе 2—9 серий (30—60 повторений)	70—180 сек.	полные 4—6 мин.	активный
90—70	Нарушение в поясничном отделе 2—5 серий (28—50 повторений)	95—125 сек.	полные 4—6 мин.	активный

ет в действие многие мышечные группы и предъявляет высокие требования к психическим, морфологическим и физиологическим

основам организма инвалидов с нарушением функций спинного мозга:

функциональный потенциал центральной нервной системы;

функциональный потенциал мышечной системы;

функциональный потенциал сердечно-сосудистой системы;

функциональный потенциал дыхательной системы, время разветвления дыхательных процессов до максимальных величин в зависимости от мощности физической нагрузки;

тип высшей нервной деятельности, особенности характера инвалида.

Мерилом выносливости является время, в течение которого возможно выполнение работы заданного характера и интенсивности. Существуют прямые и косвенные методы измерения выносливости у инвалидов:

продолжительная работа на велоэргометре (ножное или ручное педалирование);

длительная езда на коляске с равномерной скоростью;

езда на инвалидной коляске по специальной дорожке;

время преодоления на коляске какой-либо заданной дистанции (косвенный способ).

В качестве эффективных средств развития выносливости используются общеподготовительные, специальноподготовительные и соревновательные упражнения, которые в зависимости от воздействия на организм инвалидов подразделяются на упражнения общего (езда на коляске, плавание, гребля, упражнения на специальных тренажерах) и локального (многократное выполнение физических упражнений, воздействующих на конкретную мышечную группу или часть тела инвалида) воздействия.

При развитии общей выносливости у инвалидов целесообразно применять непрерывную дистанционную работу, которая выполняется с равномерной или переменной скоростью продолжительностью не менее 25—30 мин. у начинающих и 50—120 мин. и более у достаточно подготовленных инвалидов;

б) выносливость по отношению к определенной деятельности, избранной как предмет специализации (в условиях бытовой, производственной и спортивной практики), называется специальной. Можно утверждать, что существует столько видов специальной выносливости, сколько существует видов двигательной деятельности, требующих преимущественного проявления того или иного двигательного качества.

Ведущими методами развития выносливости в условиях физической реабилитации инвалидов являются:

метод оптимального сочетания, максимальной и околомаксимальной мощности и минимального объема повторений;

метод оптимального сочетания большой и средней мощности и соответственно большого и субмаксимального объема повторений;

метод оптимального сочетания субмаксимальной мощности и среднего и малого объема повторений;

метод оптимального сочетания малой мощности и максимального объема повторений;

метод равномерного упражнения. Характеризуется выполнением физического упражнения в границах установленной мощности нагрузки. В практике чаще всего применяется в форме непрерывного упражнения;

метод повторного упражнения. Характеризуется применением физического упражнения установленной мощности без ее изменения в серийном варианте выполнения;

метод переменного упражнения. Характеризуется применением физического упражнения, которое выполняется с изменяющейся мощностью физической нагрузки в следующей форме:

а) физическая нагрузка с мощностью 80% от максимальной;

б) следующая нагрузка выполняется с мощностью 60% и используется как средство активного отдыха перед выполнением физической нагрузки с мощностью 80%;  
игровой и соревновательный метод.

Специалист в области физической реабилитации инвалидов с нарушением функции спинного мозга должен знать, что эффективными средствами развития выносливости при условии их объективного целенаправленного применения будут:

физические упражнения, направленные на поддержание аэробных возможностей инвалидов. Физическая нагрузка в границах ЧСС 120—140 уд./мин.;

упражнения, направленные на повышение аэробных возможностей у инвалидов. Физическая нагрузка в границах ЧСС 140—165 уд./мин.;

физические упражнения, направленные на максимальное повышение аэробных возможностей. Физическая нагрузка в границах ЧСС 165—180 уд./мин.

В процессе физической реабилитации средства и методы развития выносливости следует применять только на основе полной реализации общих и специальных принципов физической реабилитации.

**Основные параметры физической нагрузки при развитии  
выносливости у инвалидов с нарушением  
функций спинного мозга**

Интенсивность	Объем	Время однократного воздействия	Интервалы восстановления	Характер отдыха
Нарушение шейного отдела				
90—60	2—6 серий	50—220 сек.	полные 4—6 мин.	активно-пассивный
Нарушение грудного отдела				
90—60	2—7 серий	2—4,5 мин.	полные 3,5— 5,5 мин.	активно-пассивный
Нарушение поясничного отдела				
90—60	2—7 серий	2—5,5 мин.	полные 4—5 мин.	активно-пассивный

**Базовый комплекс физических упражнений для развития  
выносливости у инвалидов с нарушением функций  
спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — упор, стоя на коленях. Повороты вправо и влево на 360°.

2. И.п. — сидя, в руках гантели.

1 — согнуть руки в локтевых суставах;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — упор, стоя на коленях. Передвижения в различных направлениях.

4. И. п. — лежа на спине, взявшись за пристенную перекладину. Сгибание и разгибание рук в висе лежа, касаясь грудью перекладины.

5. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного вверху.

1 — руки через стороны—вниз;

2 — вернуться в и. п.

6. И. п.—сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сзади.

1 — руки через стороны — вперед;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на левом боку, к правой ноге прикреплен груз. Поднимать и опускать ногу, преодолевая сопротивление груза.

8. И. п. — стоя лицом к опоре, груз прикреплен к правой ноге.

1 — мах правой назад;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Дозированная езда на коляске.

10. Дозированная работа на велотренажере.

### Базовый комплекс физических упражнений для развития выносливости у инвалидов с нарушением функции спинного мозга в грудном отделе

1. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями внизу.

1 — руки в стороны—вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — сидя, в руках концы эспандера, закрепленного сверху.

1 — руки через стороны—вниз;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — упор на коленях. Передвижение по кругу или по отрезкам прямой.

4. И. п. — лежа на спине, руки за головой.

1 — прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — партнеры сидят спиной друг к другу, руки соединены в локтях. Поочередные наклоны туловища.

6. И. п. — упор, сидя на коленях. Волнообразный переход в упор лежа с последующим возвращением в и. п.

7. И. п. — стоя на коленуопоре.

1 — полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на животе на кушетке, гиря внизу.

1 — поднять гирю к груди;

2 — вернуться в и. п.

9. Дозированная езда на инвалидной коляске.

10. И. п. — упор на коленях.

1—4 — круговые движения тазом влево;

5—8 — то же вправо.

### Базовый комплекс физических упражнений для развития выносливости у инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе

1. И. п. — упор на коленях. Дозированное передвижение в различных направлениях.

2. И. п. — стоя на коленуопоре.

1 — полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — сидя на коленях у гимнастической стенки. Подтягиваясь и перебирая руками, подняться в вертикальное положение с последующим переходом в и. п.

4. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями внизу.

1 — руки в стороны—вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — сидя, руки с гантелями в стороны.

1 — поворот туловища влево;

2 — то же вправо.

6. И. п. — лежа на спине. Наклоны к ногам с последующим возвращением в и. п.

7. И. п. — стоя на коленях, руки за головой.

1 — наклон, прогнувшись вперед до горизонтального положения;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — упор на коленях о гимнастический ролик.

Передвижение по кругу или по отрезкам прямой.

9. Дозированная езда на инвалидной коляске.

10. Дозированная работа на велоэргометре.

**Гибкость** — комплекс психических, морфологических и физиологических основ организма инвалидов, обеспечивающий способность выполнить движение с максимальной амплитудой. В теории и практике физической реабилитации понятие «гибкость» используется в тех случаях, когда речь идет о суммарной подвижности в суставах, на основе которой возможно изменение формы тела в зависимости от потребностей бытовой, производственной реабилитационной и спортивной практики инвалидов с нарушением функции спинного мозга. Уровень развития гибкости имеет огромное значение в жизни инвалидов, так как, достигая значительно большей подвижности в суставах, чем это требуется в конкретном двигательном действии, и тем самым формируя резерв подвижности в суставах, инвалид приобретает возможность выполнять движение с большей быстротой, силой, ловкостью. В практике физической реабилитации выделяют две основные формы проявления подвижности в суставах:

подвижность при пассивных движениях — осуществляется в результате действия посторонних сил;

подвижность при активных движениях — достигается за счет работы мышечных групп, проходящих через данный сустав.

В естественных условиях инвалид использует лишь сравнительно небольшую часть анатомической подвижности в суставах

и постоянно сохраняет огромный резерв пассивной подвижности. Специальное воздействие физическими упражнениями на подвижность в суставах инвалидов должно быть организовано на основе глубокого знания их психического, морфологического и физиологического состояния в момент физической реабилитации.

Определяющие факторы в развитии гибкости у инвалидов с нарушением функций спинного мозга:

морфологическое и функциональное состояние центральной и периферической нервной систем;

морфологическое и функциональное состояние мышечной системы (уровень межмышечной координации);

морфологическое и функциональное состояние суставов, на которые воздействуют специальные физические нагрузки;

тип высшей нервной деятельности, особенности характера инвалидов (форма суставной поверхности, суставная сумка, связочная система, функциональное состояние мышц, обеспечивающих размах движения в конкретном суставе).

В практике физической реабилитации инвалидов развитие гибкости можно разделить на три основных этапа:

а) этап суставной гимнастики. Основная задача — не только повышение общего уровня развития активной и пассивной подвижности в суставах, но и укрепление самих суставов, а также функциональная подготовка мышечно-связочного аппарата с целью улучшения эластичных свойств и создания прочности мышц и связок. В этот период специалист должен изучить индивидуальные возможности инвалидов с нарушением функций спинного мозга;

б) этап специализированного развития подвижности в суставах. Основная задача — развитие максимальной амплитуды в тех движениях, которые способствуют быстрому и качественному овладению базовых двигательных действий, необходимых в бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практике инвалидов. На этом этапе методика развития гибкости должна обеспечить оптимальное сочетание в занятиях упражнений на растягивание и силу. Важно не только максимально развить силу и подвижность в суставах дифференцированно, но и постоянно приводить их в соответствие между собой;

в) этап поддержания подвижности в суставах на достигнутом уровне характеризуется необходимостью ежедневно выполнять физические упражнения на растягивание, которые должны быть оптимально дозированы. Эта задача эффективно решается путем включения в различные формы физической реабилитации инвалидов следующих физических упражнений:

простые движения, выполняемые с максимальной амплитудой;

физические упражнения, выполняемые с использованием дополнительного внешнего усилия;

физические упражнения, выполняемые в статическом режиме, при которых сохраняется неподвижное положение, но с максимальным отведением;

сгибание и разгибание различных частей тела.

Упражнения на расслабление необходимы в процессе развития гибкости у инвалидов. Они способствуют улучшению как пассивной, так и активной подвижности в суставах.

Таблица 31.

**Основные параметры физической нагрузки при развитии гибкости у инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

Интенсивность, %	Объем	Время однократного воздействия	Интервалы восстановления	Характер отдыха
Нарушение шейного отдела				
80—60	3—6 серий 6—15 раз	20—60 сек.	полные 2—4 мин.	активный
Нарушение грудного отдела				
90—60	3—7 серий 12—20 раз	20—100 сек.	полные 2—5 мин.	активный
Нарушение поясничного отдела				
90—60	4—8 серий 15—25 раз	30—120 сек.	полные 2—5 мин.	активный

**Основные методы в процессе развития гибкости:**

локальный — специальная физическая нагрузка, оптимально дозированная на конкретный сустав опорно-двигательного аппарата инвалидов (физическая нагрузка на основе интенсивности выполнения объема повторений, уровня усилия, амплитуды движения, интервалов восстановления при повторном выполнении физического упражнения);

интегральный — характеризуется применением таких видов двигательной деятельности, которые обуславливают необходимость изменения формы тела, т. е. проявления суммарной подвижности в суставах (физическая нагрузка дозируется на основе координационной структуры применяемого физического упражнения, интенсивности выполнения двигательных действий, объема повторений, уровня усилий при достижении необходимых размахов движения, интервалов отдыха при повторном выполнении физических нагрузок).

**Базовый комплекс физических упражнений для развития  
гибкости у инвалидов с нарушением функций  
спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — сидя, руки впереди.

1—4 — круги кистями вперед;

5—8 — круги предплечьями вперед;

9—12 круги прямыми руками вперед.

2. И. п. — сидя, руки в стороны.

1 — поворот туловища влево;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же вправо.

3. И. п. — сидя.

1—4 — круги головой влево;

5—8 — то же вправо.

4. И. п. — сидя, правая рука вверх.

1—2 — отведение прямых рук назад;

3—4 — то же после смены положения рук.

5. И. п. — сидя, ноги врозь.

1 — наклон к левой;

2 — то же к середине;

3 — то же к правой;

4 — вернуться в и. п.

6. И. п. — сидя, руки с гантелями внизу.

1 — вращение гантелей внутрь;

2 — то же наружу.

7. И. п. сидя, правая рука вверх.

1—4 — круги руками вперед;

5—8 — то же назад.

8. И. п. — сидя, руки вверх соединены.

1—4 — круги руками влево;

5—8 — то же вправо.

9. И. п. — сидя, руки за головой.

1—2 — наклоны туловища влево;

3—4 — то же вправо.

10. И. п. — лежа на спине. Пассивные движения во всех суставах паретичных конечностей.

**Базовый комплекс физических упражнений для развития  
гибкости у инвалидов с нарушением функций  
спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — сидя, в руках теннисные мячи.

1—4 — сжимать мячи, руки в стороны;

5—8 — то же, но руки вверх;

9—12 — то же, но руки вперед;  
опустить руки вниз, встряхнуть кистями.

2. И. п. — сидя, руки за головой.

1—2 — наклоны туловища влево;

3—4 — то же вправо.

3. И. п. — лежа на животе, руки согнуты в упоре.

1 — выпрямить руки, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — сидя, правая вверх.

1—4 — круги руками вперед;

5—8 — то же назад.

5. И. п. — упор на руках и коленях.

1—4 — круговые движения тазом влево;

5—8 — то же вправо.

6. И. п. — сидя, руки за головой.

1—4 — круговые движения туловищем влево;

5—8 — то же вправо.

7. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями вниз.

1 — руки в стороны—вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — партнеры сидят спиной друг к другу, ноги врозь, руки в стороны, соединены. Силовые развороты туловища в правую и левую стороны с оказанием сопротивления партнеру.

9. И. п. — упор, сидя сзади.

1 — выпрямить туловище;

2 — вернуться в и. п.

10. Пассивные движения во всех суставах паретичных конечностей.

### Базовый комплекс физических упражнений для развития гибкости у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе

1. И. п. — сидя, руки на поясе.

1—4 — круги головой влево;

5—8 — то же вправо.

2. И. п. — сидя, правая рука вверх.

1—2 — отведение прямых рук назад;

3—4 — то же после смены положения рук.

3. И. п. — сидя, руки за головой.

1 — наклон туловища вперед, прогнувшись;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — лежа на животе на гимнастической скамейке, руки с гантелями вниз.

1 — руки в стороны—вверх, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — сидя, набивной мяч в руках вверх.

1—4 — круговые движения туловищем влево;

5—8 — то же вправо.

6. И. п. — сидя, руки перед грудью.

1—2 — отведение согнутых рук назад;

3—4 — то же прямыми руками.

7. И. п. — сидя, руки в стороны.

1 — поворот туловища влево;

2 — то же вправо.

8. И. п. — лежа на животе, руки согнуты в упоре.

1 — прогибаясь, принять положение упора на руках и коленях;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя, гимнастическая палка впереди, широким хватом.

1 — руки вверх, выкрут назад;

2 — вернуться в и. п.

10. Пассивные движения во всех суставах паретичных конечностей.

**Ловкость** — комплекс психологических, морфологических и физиологических основ организма инвалидов, обеспечивающий способность быстро и прочно овладеть новыми сложнокоординационными двигательными действиями, быстро перестраивать двигательную деятельность в соответствии с внезапными изменениями двигательных ситуаций. Существенное значение в развитии ловкости инвалидов имеют знание и учет психических, морфологических и физиологических основ организма, к которым необходимо отнести следующие:

функциональное состояние центральной и периферической нервной систем (функциональный потенциал) двигательного анализатора, на основе которого достигается способность инвалидов к точному анализу движений:

уровень двигательной подготовленности (развитие системы основных двигательных качеств у инвалидов и уровня мышечной работоспособности, на основе которых представляется возможным решение нескольких двигательных ситуаций, возникающих внезапно, но имеющих определенный характер);

уровень межмышечной координации (обеспечивает высокий уровень рациональности техники применяемых двигательных действий как средства решения различных по характеру двигательных ситуаций);

тип высшей нервной деятельности (особенности характера инвалидов, на основе которых формируется психологическая устой-

чивость, которая чрезвычайно необходима для качественного анализа внезапно возникающих непредвиденных двигательных ситуаций).

Для инвалидов с нарушениями функций спинного мозга жизненно важна разновидность ловкости, которая проявляется в точных движениях рук при относительно малоподвижном туловище. Данный вид ловкости имеет огромное значение для обеспечения бытовой, профессиональной, реабилитационной и спортивной практики инвалидов. В практике физической реабилитации к наиболее эффективным средствам развития ловкости относятся физические упражнения, способствующие развитию координационных способностей. К ним необходимо отнести *подвижные и спортивные игры, элементы гимнастики, доступные элементы акробатики*. Эти средства способствуют развитию ловкости вообще, но существует и комплекс средств по воспитанию специальной ловкости, которая является компонентом в видах двигательной деятельности, составляющих содержание бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практики инвалидов с нарушениями функций спинного мозга. При развитии ловкости целесообразно использовать упражнения не только координационно сходные, но и существенно отличающиеся друг от друга по структуре. Ловкость наиболее эффективно развивается на фоне достаточно высокого функционального потенциала двигательного, зрительного, слухового, тактильного и других анализаторов. Специалисту по физической реабилитации инвалидов необходимо знать, что наиболее эффективно развивается ловкость в подготовительной и в начале основной части занятий физическими упражнениями (это имеет значение при реализации всех основных форм физической реабилитации инвалидов). Крайне нецелесообразно развитие ловкости в условиях утомления, в результате чего резко ухудшается ситуационное мышление и рациональность двигательной деятельности инвалидов.

В процессе подготовки инвалидов к бытовой, профессиональной, реабилитационной и спортивной практике огромное значение имеет совершенствование дифференцировки мышечных усилий, которые могут быть развиты с помощью следующих упражнений:

метание мяча (набивного, теннисного, волейбольного, баскетбольного и др.) на заданное расстояние в цель;

воспроизведение заданного мышечного усилия (применяются различные динамометры).

Немаловажное значение в практической деятельности инвалидов имеет наличие у них достаточно высокого уровня развития способностей дифференцировать пространство:

поднимание рук (ног) с предметами и без предметов до за-

данного угла (30, 45, 60, 90, 120°) и т. д. с закрытыми глазами и с последующей коррекцией амплитуды движений;

воспроизведение определенного количества двигательных действий на коляске, преодоление отрезков пути, определение расстояний (10, 20, 50, 60, 100, 150 м).

Важнейший фактор развития и проявления ловкости у инвалидов — их способность к дифференцированию движений во времени. Для ее развития в практике физической реабилитации применяются следующие физические упражнения:

выполнение различных движений, доступных инвалидам в строго определенное время;

выполнение комбинации вольных упражнений за заданное время;

многократное повторение физических упражнений на точность, быстроту и силу;

выполнение физических упражнений из необычных исходных положений;

смена способов выполнения двигательных действий в процессе развития ловкости;

«зеркальное» выполнение физических упражнений;  
*изменение скорости и темпа выполняемых двигательных действий;*

уменьшение пространства, в котором инвалиды выполняют двигательные действия.

В целях подготовки инвалидов к бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практике необходимо развить у них функцию равновесия. Эффективными средствами развития функции равновесия являются следующие физические упражнения:

прохождение отрезков дистанции различной длины с закрытыми глазами после многократных вращений вокруг себя;

различные физические упражнения, выполняемые в условиях ограниченной устойчивости в положении лежа, сидя, сидя в инвалидной коляске.

Специалист в области физической реабилитации инвалидов должен обеспечить развитие у них способности к расслаблению мышечной системы. Эта способность формируется путем применения контрастных упражнений:

максимальное напряжение мышечной группы — удлиненное;

максимальное расслабление;

физические упражнения в виде встряхивания, выполняемые с малой мощностью.

**Основные параметры физической нагрузки при развитии ловкости у инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

Интенсивность	Объем	Время однократного воздействия	Интервал восстановления	Характер отдыха
90—60	2—3 серий	Нарушение шейного отдела 90—100 сек.	3—5 мин.	активный
90—60	2—6 серий	Нарушение грудного отдела 80—90 сек.	3—4 мин.	активный
90—60	2—8 серий	Нарушение поясничного отдела 70—75 сек.	3—4 мин.	активный

**Базовый комплекс физических упражнений для развития ловкости у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

- И. п. — сидя в инвалидной коляске. Фигурная езда на коляске спиной и лицом вперед.
- И. п. — сидя в инвалидной коляске лицом к партнеру, в руках мяч. Ловля и передача мяча партнеру любым способом.
- И. п. — сидя в инвалидной коляске, булава в правой руке. Броски булавы в мишень, расположенную на определенном расстоянии от коляски на полу.
- И. п. — сидя в инвалидной коляске. Езда на коляске с преодолением полосы препятствий.  
И. ч. — то же. Езда на коляске в заданном темпе на заданное расстояние.
- И. п. — сидя, мяч в левой. Передача мяча из руки в руку перед собой и за спиной в одну и другую сторону.
- И. п. — сидя в инвалидной коляске, малый мяч в правой. Темповое перебрасывание мяча из руки в руку.
- И. п. — сидя спиной к партнеру, в руках мяч. Передача мяча партнеру поворотом в правую и левую стороны.
- И. п. — лежа на животе. Подъем вверх и спуск вниз по наклонной доске.
- И. п. — лежа на животе. Перевороты вправо и влево.

**Базовый комплекс физических упражнений для развития ловкости у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Фигурная езда на коляске.

2. И. п. — сидя.

1 — правую руку в сторону;

2 — то же левой;

3 — правую вверх;

4 — то же левой;

5—8 — последовательно вернуться в и. п.

3. И. п. — сидя. Одновременная постановка рук на восемь счетов поочередно на пояс, к плечам, вверх, два хлопка над головой с последующим возвращением в и. п.

4. И. п. — стоя на коленях. Падение вперед, пружиня руками, с последующим возвращением в и. п.

5. И. п. — сидя, в левой руке теннисный мяч. Темновое перебрасывание мяча по восходящей траектории из руки в руку.

6. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Ведение баскетбольного мяча.

7. И. п. — сидя, в руках баскетбольный мяч. Броски мяча по кольцу любым способом.

8. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Преодоление полосы препятствий на коляске.

9. И. п. — сидя в инвалидной коляске лицом к партнеру. Передача мяча партнеру любым способом с последующей ловлей двумя руками.

10. И. п. — сидя спиной к партнеру, в руках мяч. Передача мяча партнеру поворотом туловища влево и вправо.

**Базовый комплекс физических упражнений для развития ловкости у инвалидов с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя в инвалидной коляске, в руке малый мяч. Броски мяча в цель.

2. И. п. — сидя лицом к партнеру с волейбольным мячом в руках. Передача мяча двумя руками сверху.

3. И. п. — сидя в инвалидной коляске с баскетбольным мячом. Броски мяча по кольцу любым способом.

4. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Фигурная езда на коляске лицом и спиной вперед.

5. И. п. — сидя на коленях лицом к партнеру. Вращение туловища вокруг туловища с последующей передачей партнеру.

6. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Езда на коляске, преодолевая полосу препятствий.

7. И. п. — сидя в инвалидной коляске с мячом. Подбросить мяч вперед—вверх, сделать движение вперед и поймать мяч.

8. И. п. — лежа на животе перед наклонной доской. Подъемы и спуски любым способом.

9. И. п. — упор сидя сзади. Передвижения в различных направлениях в среднем и быстром темпе.

10. И. п. — сидя в инвалидной коляске. Езда на коляске на заданное расстояние. Езда на заданное время.

### **Структура и содержание современных форм физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга**

Анализ литературных источников (Л. Бонев, П. Слычнев, С. Банков, 1978; Hayden R., Loftiu, 1985; Gurtler, K., 1987), практики и научных исследований в области физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга показывает, что оптимальные результаты достижимы только при условии организации физической реабилитации как учебно-педагогической системы, включающей в себя весь арсенал существующих форм работы, каждая из которых органически взаимосвязана с другой и адаптирована к индивидуальным возможностям инвалидов, включенных в этот процесс. На практике существуют разнообразные формы физической реабилитации, которые относительно обособились и приобрели некоторую самостоятельность в процессе многолетнего применения. Критерием для определения самостоятельности является участие больного или инвалида в лечебной процедуре, в процессе физической реабилитации, которое может быть активным или пассивным. В настоящее время наибольшее распространение получили следующие формы физической реабилитации.

**Лечебная физкультура** — один из наиболее распространенных видов лечения движением. Лечебная физкультура — сравнительно новая область современной медицинской практики, которая основывается на клиническом и физиологическом опыте, современных достижениях отечественной и зарубежной теории и практики. В лечебной физкультуре ведущими факторами, влияющими на организм больных и инвалидов, являются физические упражнения, естественные силы природы и санитарно-гигиенические факторы, которые в единстве и при оптимальном дозировании дают положительный реабилитационный эффект, лежащий в основе подготовки больных и инвалидов к бытовой, производственной, реабилитационной и спортивной практике.

Специалист, работающий в данной области, должен руко-

водствоваться общим и специальным принципами физической реабилитации, которые составляют теоретическую и методическую базу применения физических упражнений как лечебных факторов. Следует учитывать, что они становятся таковыми только при использовании в качестве педагогических средств, применяющихся целенаправленно в соответствии с лечебными и реабилитационными задачами, дозировании соответственно общему состоянию больного и инвалида, уровню поражения спинного мозга (шейный, грудной или поясничный отделы) и изменениям функций пораженных органов и систем организма. Применяемые физические упражнения должны воздействовать на конкретную мышцу или группу мышц, на конкретный сустав или систему суставов непосредственно через опорно-двигательный аппарат.

Путем моторно-висцеральных связей они оказывают развивающее воздействие на все органы и системы организма как мощный биологический стимулятор и раздражитель.

Применяемые физические упражнения, различные по структуре и содержанию, дают специалисту возможность правильно дозировать физическую нагрузку (мощность, объем, время, однократного воздействия нагрузки, интервалы восстановления, характер нагрузки) и выбрать точный метод обучения двигательным действиям, развития конкретного двигательного качества, что является одним из ведущих педагогических аспектов физической реабилитации.

По своему содержанию лечебная физическая культура относится к неспецифической терапии. Используемые упражнения различной структуры и содержания выступают в качестве внутренних биологических раздражителей, которые в состоянии привести к положительным изменениям в организме на всех уровнях — клеточном, тканевом, органном, системном и организменном. Специфические физические упражнения, характерные только для лечебной физкультуры и применяемые только при определенных лечебных и реабилитационных задачах, не существуют самостоятельно — они являются результатом практики традиционной физической культуры и спорта. В связи с этим находит применение весь арсенал средств, методов, форм физической культуры, но с учетом состояния больного организма, у которого функциональные возможности к физическим нагрузкам различного характера и мощности снижены и изменены. Основываясь на положениях принципа дифференциально-интегральных оптимумов, применение лечебной физкультуры в комплексе форм физической реабилитации должно основываться на объективной информации о морфологическом и функциональном состоянии организма. Это один из ведущих факторов, образующих систему, которая включает в себя все свособразие мат-

риала лечебной физкультуры, а также вид, форму, методы и дозировку применяемых упражнений.

Педагогический эффект лечебной физической культуры заключается в активном психическом и физическом участии больных и инвалидов в лечебном и реабилитационном процессе. Нет другой такой формы физической реабилитации, в которой больной или инвалид принимал бы такое большое сознательное и волевое активное участие. В связи с этим лечебная физкультура представляется одной из важнейших форм эффективного формирования системы специальных знаний по вопросам теории и практики физической реабилитации больных и инвалидов, устойчивых мотивов и интереса к систематическим занятиям физическими упражнениями.

Лечебная физкультура — самостоятельная форма физической реабилитации. Она имеет определенную цель, задачи, содержание, средства, методы, инвентарь и оборудование, обеспечивающие при квалифицированном применении полноценное морфологическое и функциональное восстановление больных и инвалидов, формирование у них эффективных компенсаторных функциональных механизмов, на основе которых возможна социальная реабилитация.

На основе объективной информации о морфологическом и функциональном состоянии организма больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга, а также стадии протекания патологических процессов лечебная физкультура обеспечивает решение следующих врачебно-педагогических задач:

мобилизацию психического состояния больных и инвалидов, развитие у них волевых возможностей к преодолению болезненных состояний. Формирование веры в положительные результаты физической реабилитации;

сохранение и поддержание больного организма в активном, функциональном состоянии, обеспечение профилактики различных дистрофических процессов;

обеспечение профилактики комплекса различных осложнений, которые могут быть вызваны вынужденным покоем, гиподинамией и нарушением иннервации в нервно-мышечной системе;

интенсификацию процессов ликвидации местных анатомических функциональных проявлений болезни;

обеспечение восстановления нарушенного фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, а также формирование функциональных компенсаторных механизмов, обеспечивающих социальную реабилитацию;

обеспечение развития системы основных двигательных качеств (сила, быстрота, ловкость, скоростно-силовые качества, выносливость, гибкость), заключив ее в рамки достаточно высокого уровня специальной мышечной работоспособности:

формирование системы специальных знаний по вопросам теории и методики физической реабилитации, навыков и умений к организации и проведению самостоятельных занятий физическими упражнениями в быту и на производстве.

В современной практике лечебной физкультуры в качестве основного средства широко применяются гимнастические физические упражнения, которые во врачебно-педагогическом аспекте характеризуются следующими признаками:

гимнастические физические упражнения доступны, легко дозируются, обладают высоким уровнем избирательности воздействия, их можно усложнять в зависимости от изменения состояния больных и инвалидов. Их можно применять на всех стадиях физической реабилитации, в любых условиях — в комнате, в постели, коляске, на воздухе, в воде, с использованием тренажерных систем и т. д.;

гимнастические физические упражнения интенсивно формируют адаптационные возможности и дают высокий эффект при обучении основным и типичным видам движений и действий поврежденной части тела;

соответственно реабилитационной задаче воздействие гимнастических упражнений дает восстановительный эффект отдельных мышечных групп суставов, ослабевших или утраченных качеств и функций;

при физической реабилитации применяются гимнастические упражнения, точно обусловленные по способу выполнения, целенаправленные по воздействию на восстановление конкретно утраченной функции;

для гимнастических упражнений характерна высокая эффективность при решении частных задач, которые могут выражаться в необходимости стимулировать восстановление движения конкретной мышцы, мышечной группы, увеличить мышечную силу и работоспособность, приучить к новой функции восстанавливаемую мышцу или группу мышц;

эффективность гимнастических упражнений при их локальном воздействии выражается в улучшении трофики соответствующей мышцы или мышечной группы, вовлеченной в двигательную деятельность (двигательная функциональная система), в увеличении объема мышц и их силы путем улучшения нервно-рефлекторной импульсации.

В связи с вышеизложенным представляется возможным сделать следующий вывод:

в различных стадиях протекания патологического процесса с переходом его в стабильное состояние и в зависимости от качественного состояния двигательной сферы больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга гимнастические упражнения позволяют решать следующие задачи:

а) стимуляция процесса восстановления; увеличение и сохранение мышечной силы; формирование функциональных компенсаторных механизмов;

б) функциональная тренировка мышц.

Применяемые гимнастические упражнения, их дозировка должна быть точной и адекватной состоянию мышц и особенно силе подлежащих воздействию мышц. В связи с этим специалист должен использовать различные измерительные методы:

- мануальное мышечное тестирование;
- миотонометрию;
- миотонографию;
- электромиографию.

### **Базовый комплекс физических упражнений ЛФК для инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — лежа на спине.

Пассивные движения в паретичных конечностях, начиная с мелких.

2. И. п. — то же.

Пассивные движения с одновременной посылкой импульсов в паретичные конечности.

3. И. п. — то же.

Руки через стороны вверх, вдох. Вернуться в и. п.

4. И. п. — сидя, руки за головой, локти вперед, голова наклонена вперед.

1 — преодолеть сопротивление, создаваемое руками, поднять голову, прогнуться, локти в стороны;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — лежа на животе.

Различные способы ползания.

6. И. п. — сидя.

Сгибание — разгибание рук в локтевых суставах с различными отягощениями.

7. И. п. — лежа на спине, руки вдоль туловища.

1 — согнуть пальцы;

2 — согнуть кисть;

3 — согнуть предплечье;

4 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на левой стороне.

1—16 — приведение—отведение правой ноги с отягощением;

16—32 — то же, изменив и. п.

9. И. п. — стоя с помощью различных приспособлений.

1 — согнуть левую ногу в тазобедренном суставе;

2 — расслабить мышцы, выполнить маховое движение вперед—назад;

3—4 — то же с другой ногой.

10. И. п. — стоя.

Дозированная ходьба с помощью различных приспособлений.

### **Базовый комплекс физических упражнений ЛФК инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном и поясничном отделах**

1. Пассивные движения в паретичных конечностях с одновременной посылкой двигательных импульсов.

2. И. п. — сидя.

1 — поднять руки через стороны вверх, вдох;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — лежа на спине.

Упражнения для укрепления мышц плечевого пояса и туловища.

4. И. п. — лежа на спине.

Полуактивные движения в коленном и тазобедренном суставах с самовспоможением.

5. И. п. — лежа на животе, руки за головой.

1 — поднять верхнюю часть туловища, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

6. Упражнения с отягощением для паретичных и сохранившихся мышц нижних конечностей.

7. И. п. — упор на руках и коленях.

Передвижения в различных направлениях.

8. И. п. — стоя с опорой на стойку-костыли.

1 — тренировка статики;

2 — имитационные движения.

9. И. п. — сидя, руки за головой.

1—2 — наклоны туловища влево;

3—4 — то же вправо.

10. Передвижения с помощью различных приспособлений.

**Корректирующая гимнастика.** В настоящее время в практике физической реабилитации данная форма широко распространена, так как позволяет устранить многие дефекты и нарушения опорно-двигательного аппарата. Прежде всего, корректирующая гимнастика позволяет обеспечить профилактику и исправление деформаций позвоночного столба, грудной клетки и конечностей, которые могут иметь место при травматических поражениях. Мы рассматриваем корректирующую гимнастику также как форму развития фонда жизненно важных двигательных умений и навыков, формирования системы основных двигательных качеств и выработки функциональных компенсаторных механизмов.

Основное средство корректирующей гимнастики — упражнения, которые позволяют достаточно эффективно решать как частные, так и общие задачи коррекции основных звеньев опорно-

двигательного аппарата и двигательной сферы. Необходимо отметить, что арсенал корригирующих физических упражнений очень велик и основу его составляют другие физические упражнения, которые способны решать корригирующие задачи, если их включать в методику физической реабилитации.

При искривлении позвоночника, в частности, это главным образом гимнастические упражнения для мышц, прикрепляющихся к позвоночнику, и для мышц, связанных с его статико-динамической функцией.

Общей задачей корригирующей гимнастики при различных деформациях опорно-двигательного аппарата, которые могут возникнуть при травматическом поражении позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга, является повышение функциональных возможностей ослабевших и растянутых мышц, восстановление нормальной мышечной изотонии. В зависимости от характера патологических процессов и вида деформаций опорно-двигательного аппарата, которые определяются уровнем поражения позвоночного столба (шейный, грудной и поясничный отделы), методика корригирующей гимнастики должна быть специфической. При этом необходимо помнить, что во всех случаях лечение больных и инвалидов должно быть комплексным. В связи с этим корригирующая гимнастика должна быть частью комплекса мероприятий. Важнейшее же условие эффективного функционирования того комплекса — использование корригирующей гимнастики на самых ранних стадиях развития патологического процесса.

Цель корригирующей гимнастики при деформации позвоночника, грудной клетки и в целом основных звеньев опорно-двигательного аппарата — коррекция наступающих деформаций и двигательной сферы, стабилизация уже образовавшихся нарушений и создание морфологических функциональных и психологических условий для компенсации поврежденных функций позвоночного столба спинного мозга и тех структур организма больных и инвалидов, в иннервации которых принимает участие спинной мозг. В связи с этим представляется возможным конкретизировать основные задачи, которые можно эффективно решать с помощью корригирующей гимнастики:

улучшение общего психического, физиологического и физического состояния;

воздействие на пораженный и деформированный участок позвоночного столба и в целом на опорно-двигательный аппарат для его оптимальной коррекции;

укрепление и развитие мышц туловища, спины, верхних и нижних конечностей, функциональное состояние которых нарушено из-за поражения спинного мозга;

развитие и совершенствование координации движений и равновесия тела;

формирование правильной осанки и закрепление этого навыка;

развитие статико-динамической функции позвоночного столба;

развитие системы основных двигательных качеств и формирование устойчивой тенденции их дальнейшего совершенствования;

индивидуализация фонда жизненно важных двигательных навыков и умений, системы основных двигательных качеств при формировании функционально-компенсаторных механизмов, необходимых в быту, на производстве и т. д.

В практике физической реабилитации принято различать два пути применения корригирующей гимнастики.

**Активная коррекция.** Характеризуется применением различных видов специальных корригирующих упражнений в сочетании с общеукрепляющими упражнениями и другими лечебными средствами и формами. Активная коррекция эффективно обеспечивает укрепление мышц туловища и прежде всего мышц спины, а затем живота, ягодичных мышц, плечевого пояса и груди. Наряду с симметричным укреплением названных мышечных групп, упражнения оказывают дифференцированное воздействие на мышцы и мышечные группы, функция которых снижена или утрачена. Кроме того, укрепление ослабленных функционально-мышечных групп может быть достигнуто использованием изометрических физических упражнений без участия позвоночного столба.

Важная особенность методики корригирующей гимнастики — ее способность обеспечить достижение коррекции деформаций и нарушенных звеньев спорно-двигательного аппарата и двигательной сферы инвалидов, разгружая позвоночный столб и улучшая его подвижность. Это достигается путем применения физических упражнений на вытягивание позвоночного столба, которые статически разгружают его. Такие упражнения следует применять чрезвычайно осторожно, тем более, когда они сочетаются со статической разгрузкой позвоночного столба, так как это может значительно увеличить его подвижность, и, таким образом, привести к обострению патологических процессов, имеющих место при поражении функций спинного мозга.

Упражнения для развития правильного дыхания также содействуют активной коррекции позвоночного столба, они чрезвычайно эффективны при коррекции функционального состояния грудной клетки.

Корригирующая гимнастика также чрезвычайно эффективна при развитии координационных возможностей, при формировании функции равновесия и балансирования. В формировании этих функций велика роль мышечных групп спины и туловища, мышц

живота, за счет чего значительно улучшается состояние мышечного корсета. Это способствует выработке «осознанного» чувства положения отдельных частей тела, вооружает их способностью выбирать оптимальное положение тела в зависимости от необходимости и характера ситуации.

При активной коррекции упражнения могут выполняться в различных исходных положениях: стоя, лежа, сидя, в упоре на колене и т. д. Исходные положения имеют большое значение, так как через них точно определяют место и предел действия каждого применяемого упражнения, амплитуду совершения движения и, частично, степень мышечного напряжения при его совершении. Таким образом, на основе приведенных параметров физического упражнения представляется возможным дозировать силу его воздействия.

**П а с с и в н а я к о р р е к ц и я.** На современном этапе рассматривается как составная часть промежуточного этапа в комплексе корригирующей гимнастики (различные виды массажа, редрессации и экстензии). При самостоятельном применении пассивная коррекция не обеспечивает удовлетворительных результатов. Очень часто патологические процессы прогрессируют в результате того, что мускулатура вследствие инактивации не обеспечивает необходимого уровня проприорецептивной импульсации, которая является важнейшим звеном в системе моторно-висцеральной регуляции организма.

Занятия корригирующей гимнастикой должны быть организованы и реализованы в системе физической реабилитации больных и инвалидов на основе общих и специальных принципов физической реабилитации.

### **Базовый комплекс физических упражнений для коррекционных занятий инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — лежа на спине.

Пассивные движения в суставах паретичных верхних конечностей, начиная с пальцев.

2. И. п. — то же.

Пассивные движения с одновременной посылкой двигательных импульсов в паретичные мышцы нижней конечности.

3. И. п. — сидя.

Собирание предварительно рассыпанных спичек.

4. И. п. — лежа на спине.

1 — переворот на живот влево;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, вправо.

5. И. п. — сидя в инвалидной коляске.

Совершенствование переходов на пол, на стул, в постель и т. п., и обратно.

6. И. п. — сидя, руки впереди.

1—4 — круговые движения кистями влево;

5—8 — то же, вправо с последующим встряхиванием кистей.

7. И. п. — лежа на животе.

Различные виды ползания.

8. И. п. — сидя.

Метание булавки в цель, на дальность.

9. И. п. — стоя в упоре на коленях в параллельных брусьях.

1 — наклон туловища вперед;

2 — вернуться в и. п.

10. Передвижения с помощью различных приспособлений.

### **Базовый комплекс физических упражнений для коррекционных занятий инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — лежа на спине.

Пассивные движения в суставах паретичных конечностей с одновременной посылкой двигательных импульсов.

2. Легкий массаж или самомассаж паретичных мышц.

3. И. п. — сидя в инвалидной коляске.

1 — разворот влево на коляске;

2 — то же, вправо.

4. И. п. — стоя в упоре на коленях в брусьях.

1 — наклон туловища вперед;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — сидя в кресле-каталке.

Совершенствовать переход на пол, в постель и обратно.

6. И. п. — сидя.

1 — сгибание и ротация бедра;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, с другой ногой.

7. Совершенствование в ходьбе под горизонтальной лестницей.

8. И. п. — сидя в инвалидной коляске.

Броски и ловля мяча у стенки.

9. И. п. — то же.

Броски мяча в цель.

10. Различные виды передвижений.

### **Базовый комплекс физических упражнений для коррекционных занятий инвалидов с нарушением функции спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — лежа на спине.

Пассивные движения в суставах паретичных конечностей, начиная с мелких.

2. И. п. — то же.

Посылка двигательных импульсов к паретичным мышцам в сочетании с пассивными движениями.

3. И. п. — сидя в инвалидной коляске.

Совершенствование переходов из коляски в постель, на пол и т. п. и обратно.

4. И. п. — то же.

Броски и ловля мяча любым способом у стены.

5. И. п. — то же.

Ведение мяча на месте справа и слева от коляски.

6. И. п. — то же.

Броски мяча в цель.

7. И. п. — упор на коленях.

Передвижения в различных направлениях.

8. И. п. — упор сидя сзади.

Передвижения в различных направлениях в упоре на руках.

9. И. п. — лежа на животе, руки за спиной.

1 — прогнуться, оторвать верхнюю часть туловища от пола;

2 — вернуться в и. п.

10. Совершенствование в ходьбе с помощью различных приспособлений.

**Гигиеническая гимнастика.** Разновидность медицинской гимнастики и одна из форм физической реабилитации. Необходимо учесть, что гигиеническую гимнастику могут выполнять и больные, и здоровые люди как в лечебно-профилактических заведениях, так и в домашних условиях. Гигиеническая гимнастика применяется для улучшения общего физического развития и функционального состояния организма. Основная задача гигиенической гимнастики для больных и инвалидов с нарушениями функции спинного мозга — преодоление инертности психических и физиологических процессов в организме, вызванной состоянием относительного покоя.

Гигиеническую гимнастику выполняют в различное время дня:

утром, для ускорения снятия процесса торможения в коре головного мозга, остающегося после сна и подавляющего двигательные функции и функции внутренних органов. Так достигается эффект психической и физиологической мобилизации организма, столь необходимой в течение дня;

в течение дня в интервалах между определенными формами лечебных и физических реабилитационных мероприятий для профилактики застойных процессов, вызванных гиподинамией, и оптимизации психических и физиологических процессов, фоновых в достижении оптимального воздействия лечебных и реабилитационных процедур.

Гигиеническую гимнастику проводят как индивидуально, так и по группам. Основные средства гигиенической гимнастики для

больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга — доступные физические упражнения общего развивающего характера, охватывающие все функционирующие мышечные группы и суставы.

В практике физической реабилитации наиболее часто реализуются три основные формы гигиенической гимнастики:

а) прерываемая гигиеническая гимнастика. Характеризуется введением пауз между физическими упражнениями и с большим включением в нее дыхательных упражнений. Физические нагрузки при этой форме имеют щадящий характер;

б) непрерываемая гигиеническая гимнастика. Характеризуется достаточно интенсивным выполнением физических упражнений без пауз, причем специалист обязательно должен следить за правильным дыханием пациентов. Нагрузки при этой форме могут быть большими;

в) смешанная. В первой половине занятия упражнения перемежаются паузами. Во второй части — паузы отсутствуют.

Во время проведения занятий необходимо уделять особое внимание правильному дыханию. При использовании гигиенической гимнастики необходим индивидуальный подход. Для получения адекватного результата следует собрать информацию о психическом, морфологическом и функциональном состоянии пациента.

### **Базовый комплекс физических упражнений утренней гигиенической гимнастики для инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — лежа, руки вдоль туловища.

1 — руки вперед-вверх, вдох;

2 — и. п., выдох.

2. И. п. — то же.

1 — любым способом принять положение «сидя».

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — то же.

1 — руки поднять через стороны вверх;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — то же, руки впереди.

1 — поворот туловища влево, руки влево;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, вправо.

5. И. п. — лежа, руки вдоль туловища.

1 — повернуться на живот влево;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, вправо.

6. И. п. — то же.

- 1 — сжать пальцы в кулак;
- 2 — согнуть кисть;
- 3 — согнуть руки в локтевых суставах;
- 4 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на спине.

Посылка двигательных импульсов сначала в сохранившиеся, затем в паретичные конечности.

8. И. п. — лежа на животе.

1 — принять положение «упор на локтях и коленях».

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя, руки за головой.

1—2 — повороты туловища влево;

3—4 — то же, вправо.

10. И. п. — лежа на спине.

Статические дыхательные упражнения.

### Базовый комплекс физических упражнений утренней гигиенической гимнастики для инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе

1. И. п. — сидя.

1 — поднять руки через стороны вверх, вдох;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — сидя, руки за головой, локти впереди.

1 — развести локти в стороны, прогнуться, вдох;

2 — вернуться в и. п., выдох.

3. И. п. — сидя.

1—4 — круги головой влево;

5—8 — то же, вправо.

4. И. п. — сидя, руки за головой.

1—2 — поворот туловища влево;

3—4 — то же, вправо.

5. И. п. — то же.

1—2 — наклон туловища влево;

3—4 — то же, вправо.

6. И. п. — сидя.

1 — наклон туловища вперед;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — сидя в инвалидной коляске.

Темповые развороты на коляске влево и вправо.

8. И. п. — лежа на животе, руки согнуты в упоре.

1 — выпрямить руки, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — сидя.

1 — поднять руки скрестно перед собой вверх, вдох;

2 — руки через стороны вниз, выдох.

10. И. п. — упор, сидя сзади.  
Передвижения в различных направлениях.

**Базовый комплекс физических упражнений  
утренней гигиенической гимнастики для инвалидов  
с нарушением функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя.

- 1 — руки через стороны вверх, вдох;
- 2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — то же.

- 1—4 — круговые движения головой влево;
- 5—8 — то же, вправо.

3. И. п. — то же, руки за головой.

- 1—4 — усиленные круговые движения туловищем влево;
- 5—8 — то же, вправо.

4. И. п. — сидя, руки соединены перед грудью.

- 1 — руки вперед ладонями кнаружи;
- 2 — вернуться в и. п.;
- 3—4 — то же, руки вверх.

5. И. п. — сидя, руки на поясе.

- 1 — поворот туловища влево, левая рука влево ладонью кверху;
- 2 — вернуться в и. п.;
- 3—4 — то же, руки вверх.

6. И. п. — лежа на спине, в руках концы бинта, закрепленного за стопы ног.

- 1 — натянуть бинт, поднять ноги;
- 2—3 — круги ногами влево;
- 4 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на животе, руки согнуты в упоре.

- 1 — руки выпрямить, прогнуться;
- 2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — сидя, эспандер в руках впереди.

- 1 — руки в стороны, растянуть эспандер;
- 2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — лежа на животе, руки за головой.

- 1 — прогнуться, поднять голову;
- 2 — вернуться в и. п.

10. Передвижения с помощью различных приспособлений.

**Суспензионная терапия.** Используется как форма физической реабилитации больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночного столба. Характеризуется выполнением физических упражнений в определенных сегментах тела, при которых элиминируется гравитация.

В физической реабилитации существует ряд методов элиминирования гравитации, среди которых можно выделить:

а) использование подъемной силы воды при подводной гимнастике;

б) элиминирование тяжести при помощи гладкой горизонтальной поверхности.

Наиболее эффективное физиологическое воздействие, приводящее к условиям невесомости, оказывают упражнения из положения разгрузки при суспензии с помощью сетей Rocher, которые представляют собой куб со стороной 2 м. Все стенки куба или их части сделаны из металлических прутьев, переплетенных через каждые 10 см так, что образуется сеть. Получается клетка, открытая спереди, в которую помещают кровать. Лежа на ней, пациент с помощью специальных канатов, пружин, отягощений и других приспособлений может выполнять различные строго аналитические упражнения, находясь в наиболее благоприятном положении.

Для повышения эффективности суспензионной терапии необходимо руководствоваться следующими принципами:

а) при суспензионной мобилизации исходное положение зависит от того, какую часть тела необходимо привести в движение и в какой степени свободны предпринимаемые двигательные действия;

б) для полного воздействия применяемых упражнений необходимо выполнить полное подвешивание четырех конечностей, туловища и головы. Исходное положение может быть лежачее затылочное, лицевое или боковое;

в) принцип постановки соответствующих сегментов тела в горизонтальное положение. При движениях во фронтальной плоскости пациент занимает лежачее положение, при движениях в сагиттальной плоскости — боковое положение, при ротациях — лежачее затылочное положение с применением специальной техники для отдельных суставов.

Особенность метода суспензионной терапии — прикрепление каната к сегментам тела с помощью различных по форме и величине манжет. Специалист должен строго соблюдать требование: каждый сегмент должен быть разгружен сам по себе отдельным канатом, прикрепляя манжету в дистальной части сегмента.

Фиксация проксимального сегмента — также обязательное условие. Так исключается передача движения выше по открытой кинетической цепи, не допускаются компенсаторные движения.

Подвешивание на канатах к сети осуществляют выше конечности — непосредственно над суставом, подлежащим мобилизации.

В тех случаях, когда необходимо дать небольшую нагрузку определенным мышечным группам, можно перенести точку прикрепления сетки в латеральное или медиальное направление. Если перенести место подвешивания в противоположное движению направление, то возникает антигравитационный эффект, который можно использовать как мышечное сопротивление. Если перенести место подвешивания в направлении движения, то гравитация способствует работе мышцы и облегчает ее. Во многих случаях можно заменить полиэтиленовые канаты эластичными пружинами. Некоторые специалисты считают, что пружины имеют некоторые преимущества, давая возможность более плавно выполнять упражнения. Эластичные канаты же смягчают подергивания и толчки в крайних секторах движения, особенно при переходе от одного движения к другому. Специалист должен следить и добиваться того, чтобы этот переход был «мягким» и постепенным. Этот вид суспензии позволяет выполнять качающие движения во всех направлениях (кроме горизонтального и вертикального).

Суспензионная терапия в физиологическом отношении при воздействии на опорно-двигательный аппарат больных и инвалидов с нарушением функций спинного мозга в большей степени соответствует подводной гимнастике, при которой отдельные части тела становятся «легче» из-за воздействия на них подъемной силы воды. Однако, как свидетельствует практика, подводная гимнастика в связи с многочисленными противопоказаниями и неудобствами часто уступает вышеизложенному методу, который может быть освоен и внедрен в каждом кабинете и зале физической реабилитации.

Суспензионная терапия рекомендуется при всех повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата и нервной системы, травматических поражениях позвоночного столба с нарушением функций спинного мозга, когда необходимо работать над конкретным суставом или мышечной группой для увеличения объема движения, релаксации, обезболивания, создания двигательных навыков и умений, компенсаторных механизмов.

### **Базовый комплекс физических упражнений в воде для инвалидов с нарушением функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — лежа на спине в ванне с водой.
- 1 — переворот влево на живот;
- 2 — вернуться в и. п.;
- 3—4 — то же, вправо.

2. И. п. — то же.

Поочередно поднимать и опускать прямые ноги, начиная с левой.

3. И. п. — то же.

Поочередно сгибать и разгибать ноги в коленном и тазобедренном суставах, начиная с левой.

4. И. п. — то же.

1 — поднять таз, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — лежа на животе в ванне с водой.

1 — согнуть левую ногу в коленном суставе;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

6. И. п. — то же.

1 — принять положение упора на коленях;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — лежа на спине в ванне с водой, руки у поверхности.

1 — согнуть руки в локтевых суставах.

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — стоя у опоры в мелкой части бассейна.

Ходьба на месте, высоко поднимая бедро.

9. И. п. — то же.

1 — выполнить полуприсед;

2 — вернуться в исходное положение.

10. Передвижения с помощью различных приспособлений.

### **Базовый комплекс физических упражнений в воде для инвалидов с нарушением функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — лежа на спине в ванне с водой.

1 — переворот на живот влево;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, вправо.

2. И. п. — то же.

Поочередно сгибать и разгибать ноги в коленном и тазобедренном суставах.

3. И. п. — лежа на животе в ванне с водой.

1 — принять положение упора на коленях;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — лежа на спине в ванне с водой.

1 — поднять таз, прогнуться;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — то же.

1 — поднять прямую левую ногу вверх;

2 — вернуться в и. п.;  
3—4 — то же, правой ногой.

6. И. п. — то же.

1 — согнуть ноги в коленных суставах;

2 — максимально развести колени;

3—4 — вернуться в и. п.

7. И. п. — стоя у опоры в мелкой части бассейна.

Ходьба лицом и спиной вперед, левым и правым боком вперед.

8. И. п. — стоя на коленях у опоры в мелкой части бассейна.

Передвижения в различных направлениях.

9. И. п. — стоя у опоры в мелкой части бассейна.

1 — выполнить полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. — то же.

Ходьба с высоко поднятым бедром.

**Базовый комплекс физических упражнений  
подводной гимнастики для инвалидов  
с нарушением функции спинного мозга  
в поясничном отделе**

1. И. п. — лежа на спине.

1 — поднять таз вверх;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — то же.

1 — поднять прямую левую ногу;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

3. И. п. — то же.

1 — согнуть левую ногу в тазобедренном и коленном суставе.

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

4. И. п. — стоя у опоры.

1 — согнуть левую ногу в коленном суставе;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

5. И. п. — то же.

Ходьба на месте, высоко поднимая колено.

6. И. п. — сидя.

1 — выпрямить левую ногу в коленном суставе;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

7. И. п. — стоя у опоры.

1 — отвести левую ногу в сторону;

2 — вернуться в и. п.;

3—4 — то же, правой ногой.

8. И. п. — то же.

Передвижения в различных направлениях.

9. И. п. — то же.

1 — выполнить полуприсед;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. — стоя на коленях у опоры.

Передвижения в различных направлениях.

**Блокотерапия.** Блок и блочные системы эффективны тем, что изменяют только направление действия силы, не изменяя ее величины. Именно это свойство используют для оказания сопротивления отдельным мышечным группам посредством отягощения при локальном воздействии.

Для эффективного использования блокотерапии и особенно для правильного оказания мышечного сопротивления и специалисту и инвалидам (при самостоятельных занятиях) необходимо соблюдать следующие правила:

в большинстве случаев исходное положение — «лежа на спине». Однако для некоторых мышечных групп также удобны положения «сидя», «лежа на животе» или «стоя»;

для исключения действия мышц - стабилизаторов дистальный сегмент необходимо предварительно поместить в суспензию. Таким образом достигается эффект — нагрузка направлена точно к конкретной мышечной группе, совершающей «чистое» движение;

при оказании сопротивления мышцам необходимо фиксировать проксимальный сегмент. Соблюдение этого условия в данном случае еще важнее, чем при суспензионной терапии, так как действующая мышечная сила, особенно если она велика, всегда провоцирует риск проявления тенденции к включению движения дополнительных частей тела.

Сопротивление крепится с помощью манжет. Их надевают на дистальную часть сегмента конечности выше сустава. Канат с тяжестью или трос перекидывают через один или несколько блоков. Чрезвычайно важное значение имеет место расположения первого блока. Он должен находиться в той же плоскости, в которой движется конечность. В таком случае движение сегмента и направление растяжения находятся в одной плоскости. Наибольшее сопротивление мышцам оказывает отягощение в том случае, когда канат, передающий сопротивление, и конечность составляют прямой угол. Определяют выбор числа блоков положения отягощения и длину каната.

Блокотерапия чрезвычайно эффективна, удобна, позволяет использовать большой арсенал физических упражнений при тренировке мышц для повышения уровня их функциональной рабо-

тоспособности. Достигается этот эффект путем индивидуально дозированного прогрессивно увеличивающегося сопротивления, которое адекватно исходным возможностям пациентов.

В процессе физической реабилитации широко применяется комбинация суспензионной и блокотерапии, при которой представляется возможным эффективное применение следующего метода развития функциональных возможностей мышечных групп:

определяют максимальное сопротивление данной мышечной группы, затем предлагают пациенту преодолеть его наполовину, используя 3 серии по 10 повторений;

через неделю или 10 дней, когда у пациентов появляются устойчивые признаки повышения функциональных возможностей мышечных групп, на которых действовали локально, снова определяют максимальное сопротивление и предлагают больным и инвалидам преодолеть его наполовину.

**Пример.** Если абдукция тазобедренного сустава показывает максимальное сопротивление, равное 10 кг, то тренировка будет проведена в 3 серии по 10 повторений с преодолением сопротивления, равного 5 кг. Через 7—10 дней, если максимальное сопротивление окажется равным 12 кг, реабилитационные занятия должны быть проведены с определением сопротивления, равного 6 кг.

При применении блоков и блочных систем с использованием методов суспензионной терапии сопротивление мышечным группам может быть оказано не только с помощью отягощения, но и с помощью пружин или мануального сопротивления. Специалист должен знать, что блок или блочные системы в комплексе с суспензионной терапией применяются не только для оказания сопротивления, но и с целью использования аутопассивных упражнений применительно ко всем осям движения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. В физической реабилитации с помощью блоков широко применяются релаксирующие упражнения, при которых отягощение может растягивать какую-нибудь укороченную мышцу или связочный аппарат какого-нибудь сустава. Такие блоки широко и с успехом используются при применении различных экстензий. Блокотерапия в практике физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга должна применяться только на основе полной реализации общих и специальных принципов физической реабилитации, которой в обязательном порядке должен предшествовать процесс получения объективной информации об индивидуальных возможностях пациентов, которым применяется данная форма восстановительной физической культуры.

**Базовый комплекс физических упражнений  
блокотерапии для инвалидов с частичным поражением  
функций спинного мозга в шейном отделе**

1. И. п. — сидя, руки вперед.

1 — согнуть руки в локтевых суставах;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — сидя, руки вверх.

1 — руки через стороны вниз;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — лежа на спине.

1 — согнуть левую ногу в тазобедренном суставе;

2 — вернуться в и. п.

4. И. п. — лежа на животе.

1 — согнуть левую ногу в коленном суставе;

2 — вернуться в и. п.

5. И. п. — лежа на левом боку, правая вверх.

1 — поднять левую ногу;

2 — вернуться в и. п.

6. И. п. — стоя лицом к тренажеру, левая нога впереди

1 — мах левой ногой назад;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — сидя, руки вверх.

1 — руки вперед, вниз;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — стоя спиной к груди, левая нога сзади.

1 — мах левой ногой вперед;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — стоя левым боком к груди.

1 — отвести правую ногу;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. — сидя.

1 — наклон вперед;

2 — вернуться в и. п.

**Базовый комплекс физических упражнений  
блокотерапии для инвалидов с нарушением  
функций спинного мозга в грудном отделе**

1. И. п. — сидя, руки вверх.

1 — опустить руки вниз;

2 — вернуться в и. п.

2. И. п. — сидя, руки вперед.

1 — согнуть руки в локтевых суставах;

2 — вернуться в и. п.

3. И. п. — сидя, руки вверх.
- 1 — движения руками через стороны вниз;
  - 2 — вернуться в и. п.
4. И. п. — сидя, руки в стороны.
- 1 — движения руками вперед;
  - 2 — вернуться в и. п.
5. И. п. — лежа на левом боку, правая нога вверх.
- 1 — привести правую ногу;
  - 2 — вернуться в и. п.
6. И. п. — лежа на животе.
- 1 — согнуть левую ногу в коленном суставе;
  - 2 — вернуться в и. п.
7. И. п. — лежа на спине.
- 1 — согнуть левую ногу в тазобедренном суставе;
  - 2 — вернуться в и. п.
8. И. п. — стоя на правой ноге у опоры, левая нога впереди.
- 1 — мах левой ногой назад;
  - 2 — вернуться в и. п.
9. И. п. — стоя на правой ноге у опоры, левая нога сзади.
- 1 — мах левой ногой вперед;
  - 2 — вернуться в и. п.
10. И. п. — сидя.
- 1 — наклон вперед;
  - 2 — вернуться в и. п.

**Базовый комплекс физических упражнений  
блокотерапии для инвалидов с нарушениями  
функций спинного мозга в поясничном отделе**

1. И. п. — сидя, руки вверх.
- 1 — руки через стороны вниз;
  - 2 — вернуться в и. п.
2. И. п. — то же.
- 1 — движения руками вперед—вниз;
  - 2 — вернуться в и. п.
3. И. п. — сидя, руки внизу.
- 1 — движения руками через стороны вверх;
  - 2 — вернуться в и. п.
4. И. п. — лежа на левой стороне туловища, правая нога вверх.
- 1 — привести правую ногу;
  - 2 — вернуться в и. п.
5. И. п. — лежа на животе, левая нога согнута в коленном суставе.
- 1 — разогнуть левую ногу;
  - 2 — вернуться в и. п.

6. И. п. — стоя у опоры, лицом к груди на правой ноге, левая нога впереди.

1 — мах левой ногой назад;

2 — вернуться в и. п.

7. И. п. — стоя у опоры спиной к груди на правой ноге, левая нога сзади.

1 — мах левой ногой вперед;

2 — вернуться в и. п.

8. И. п. — лежа на животе.

1 — согнуть левую ногу в коленном суставе;

2 — вернуться в и. п.

9. И. п. — стоя левым боком к груди.

1 — привести левую ногу;

2 — вернуться в и. п.

10. И. п. — то же.

1 — привести правую ногу;

2 — вернуться в и. п.

**Гидрокинезитерапия.** В настоящее время в практике физической реабилитации больных и инвалидов, особенно в условиях санаторно-курортного восстановления, получила распространение такая форма физической реабилитации, как выполнение физических упражнений в воде.

Водная среда, в которой выполняются разнообразные упражнения, оказывает дополнительное воздействие на организм и создает при проведении занятий специфические условия:

а) гидростатическое давление, оказываемое тяжестью воды на каждую точку части тела, погруженного в нее, одинаково во всех направлениях и прямо пропорционально глубине, на которую погружено тело. Это давление обуславливает физиологический эффект, который проявляется следующим образом:

из-за давления, которое воздействует на грудную клетку и живот при погружении больного в воду до шеи, вдох затрудняется, т. е. дыхание осуществляется с противодействием сопротивлению воды, а выдох, наоборот, облегчается;

диафрагма больного принимает на себя органы полости живота, высокое расположение ее ограничивает пространство грудной клетки;

уменьшается жизненная емкость органов больного из-за увеличения кровенаполнения интраторакальных пространств и легочных сосудов;

затрудняется кровообращение из-за усиленного оттока крови к сердцу в результате компрессии поверхностных кровеносных сосудов и относительного застоя крови в органическом торакальном пространстве. Данная нагрузка компенсируется без особых затруднений нормальной сердечно-со-

судистой системы за счет, прежде всего, увеличения минутного объема крови.

Однако специалист должен знать, что к указанной добавляется еще нагрузка, связанная с выполнением самих физических упражнений. Данные исследований свидетельствуют, что даже сравнительно щадящая физическая нагрузка в воде повышает минутный объем на 34%, а ударный объем на 31% (Л. Бонев, П. Слычнев, С. Банков, 1978);

компрессионный фактор своим воздействием на периферические венозные сосуды облегчает и ускоряет отток крови к сердцу. Это одно из условий создания гидростатического давления для эффективной работы мышц под водой;

гидростатическое давление, обуславливающее компрессию через проприорецепцию, создает чувство стабильности в суставах нижних конечностей, особенно в коленном и голеностопном. В связи с этим рекомендуются дозированные физические нагрузки, которые воздействуют на конкретные суставы, активность которых проявляется в форме ходьбы в воде;

б) подъемная сила воды. Ее положительное воздействие проявляется в том, что в воде тело теряет массу. Эффект «потери массы» используют в упражнениях с ослабевшими при парезах мышечных групп. Под водой даже минимальные мышечные активные сокращения могут обеспечить выполнение полного движения.

При ряде повреждений опорно-двигательного аппарата и чаще всего при поражении нижних конечностей, когда кинезиотерапия становится основным методом восстановления, гравитационная нагрузка может оказаться нежелательной, так как может спровоцировать боли, усилить воспалительный процесс и привести к дополнительным повреждениям. Особенно эффективна подъемная сила воды при обучении больных и инвалидов ходьбе, где нагрузка чрезвычайно необходима. Обучение ходьбе в воде позволяет определить оптимальную дозировку нагрузки на нижние конечности через изменение глубины воды, при этом дозировка физической нагрузки не зависит от воли или бессознательного желания реабилитируемого;

в) температура воды имеет достаточно большое значение, особенно во взаимосвязи с характером нарушения функций спинного мозга. Теплая вода с температурой 36—37°C снижает тонус мускулатуры и действует расслабляюще на контрактуры при различных спастических состояниях. Движение в воде с такой температурой совершается значительно свободнее, в большем объеме и с лучшей координацией. Подвижность суставов с контрактурами увеличивается в результате как сниженного тонуса мышц, так и размягчения тканей, покрывающих суставы,

особенно при рубцовых изменениях. Считается, что такая температура воды при подводной гимнастике одновременно с описанными воздействиями улучшает кровообращение (особенно периферическое), артериальную трофику тканей и способствует уменьшению отеков.

В практике физической реабилитации достаточно широко применяют занятия упражнениями при температуре 36,5—37°С. Такая температура воды действует успокаивающе на боли, которые могут препятствовать выполнению движений, особенно у больных и инвалидов с обширными параличами. В таких случаях применяют упражнения, преимущественно пассивные и пассивно-активные. Категорически не рекомендуется использовать более холодную воду, так как в этом случае больной может простудиться.

В физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга применяется также водная среда с температурой 32—34—30°С и ниже в сочетании с физическими упражнениями, которые используют для стимуляции обмена веществ. Это дает достаточно высокий тренирующий эффект сердечно-сосудистой системы;

г) при медленных движениях можно пренебречь сопротивлением воды. Однако при более быстрых и резких действиях сопротивление воды значительно возрастает и его используют как противодействие при выполнении физических упражнений, а значит, и в качестве элемента дозировки при определении оптимальной нагрузки. Для увеличения сопротивления при движениях конечностей к ним можно прикрепить вспомогательные средства — плоскости из легкого дерева или пластмассы, которые при движении располагаются перпендикулярно его направлению;

✓ (д) психотерапевтический эффект — облегченные безболезненные движения в водной среде при выполнении подводной гимнастики, улучшают самочувствие, внушают веру в положительные результаты реабилитации, формируют устойчивые мотивы и интерес к дальнейшим систематическим занятиям;

г) стабилизация при выполнении физических упражнений. В водной среде эффективно достигается стабилизация. Подъемная сила воды стабилизирует (фиксирует) тело или его отдельные части, что является важнейшим условием применения специальных физических упражнений подводной гимнастики. Стабилизация достигается путем применения дополнительной точки опоры или же прикрепления к телу отягощения. Необходимую стабилизацию можно осуществить несколькими способами:

если у больного или инвалида сохранена в достаточной степени сила верхних конечностей и плечевого пояса, он может, держась за перила бассейна или за другие вспомогательные средства, фиксировать верхнюю часть туловища,

сохраняя возможность выполнения целенаправленных эффективных движений в поясничной части позвоночника, таза и нижних конечностей;

при фиксации нижних конечностей больные и инвалиды могут совершать необходимые двигательные действия для туловища, верхних конечностей и плечевого пояса;

в практике широко применяются различные пояса, полотняные ленты, ляжки, манжеты, корсеты, которые способствуют фиксации частей тела. Стабилизации можно добиться, подвешивая отягчения к поясам. При необходимости прочной фиксации специалист может выполнить ее вручную. Также следует учитывать, что стабилизация особенно необходима при упражнениях, противодействующих сопротивлению.

Для эффективного применения гидрокинезитерапии необходимо создать определенные условия, которые достаточно хорошо описаны в книге Л. Бонева, П. Слынчева и С. Банкова «Руководство по кинезитерапии», 1978. Мы же подробнее остановимся на необходимых для проведения процедур приспособлениях.

### **Бассейны и оборудование для подводной гимнастики**

Размер и устройство бассейнов и вид оборудования для подводной гимнастики определяются профилем лечебного учреждения, числом коек, возрастом больных и видами заболеваний. В детских лечебных заведениях бассейн должен быть мельче — глубиной от 50 до 80 см, и сравнительно меньше. Средний бассейн для взрослых может иметь размеры 8x5 или 7x4 м, причем наибольшая глубина не должна превышать 1,5 м. Желательно, чтобы глубина была различной, постепенно увеличиваясь за счет наклона дна (7° по отношению к линии горизонта). Как правило, бассейны располагают в нижнем этаже. Помещения должны быть обеспечены хорошей вентиляцией. Желательно, чтобы к бассейну был обеспечен свободный подход со всех сторон (лучше всего, если ограждение и уровень воды будут на 50—60 см выше пола). Так обслуживающие получают доступ к больным, не входя в воду. С внутренней стороны весь бассейн должен быть оборудован перилами, позволяющими больным держаться руками, что помогает выполнять движения или способствует стабилизации. При обучении ходьбе в бассейне делают специальный коридор с параллельно идущим держателем. Для тяжелобольных особенно необходим лифт, с помощью которого они входят в бассейн.

Там, где нет бассейна, для индивидуальных процедур можно использовать ванну Губерда.

Для подводной гимнастики существуют самые разнообразные вспомогательные средства и снаряды: пояса для подвешивания отягощений, резиновые пояса и подушки, доски, снаряды для упражнений с противодействием сопротивлению под водой, лямки и др. — соответственно нуждам и применяемой методике ЛФК при том или ином заболевании.

**Игры** — чрезвычайно распространенный вид физической реабилитации, который представляет из себя комплекс специально подобранных синтетических двигательных действий, включающих в себя физические упражнения различной структуры, содержания и значения. Игры оказывают достаточно общее воздействие на организм. Все применяемые виды двигательной деятельности на фоне конкретного игрового сюжета обуславливаются специальными правилами. Игры чаще всего проводятся группами в усложненных условиях и постоянно меняющейся обстановке, в результате чего пациенты получают психофизиологическую нагрузку — положительные эмоции, на фоне которых появляется удовлетворение от движения, формируются мотивы и интерес к систематическим занятиям физическими упражнениями, что необходимо рассматривать как важнейшее врачебно-педагогическое условие эффективности физической реабилитации как системы. Участие в играх больных и инвалидов можно рассматривать как объективный критерий совершенства сформированных в процессе физической реабилитации двигательных навыков, умений и компенсаторных механизмов. Игра — достаточно сложное явление с точки зрения ее воздействия на участника, стремящегося повысить уровень физического развития и функциональных возможностей организма. На фоне положительных результатов представляется возможным вывести пациента из состояния психической подавленности, отвлечь его внимание от патологического процесса и порождаемых им отрицательных эмоций, содействуя таким образом мобилизации психофизиологических возможностей на пути выздоровления.

В методическом отношении при применении игры как формы физической реабилитации специалист испытывает некоторые трудности, основная из которых — определение оптимальной дозы воздействия движений, составляющих содержание игры. В связи с этим игры нужно включать в физическую реабилитацию осторожно, глубоко изучив психическое, морфологическое и физиологическое состояние участников. В противном случае очень легко может наступить передозировка из-за того, что играющие эмоционально возбуждены и не чувствуют истинной границы усталости и утомления. Характер игровой деятельности определяет уровень физической и эмоциональной нагрузки в зависимости от многих компонентов: продолжительности, особенностей составительного

начала, от условий проведения игры, от степени реакции играющего, от возраста, пола, уровня подготовленности, опыта систематических занятий физическими упражнениями, особенностей характера, типа высшей нервной деятельности, от соблюдения правил каждой игры, от исходного положения, из которого выполняется игровая деятельность.

Для того, чтобы воздействие игр на функции организма было оптимально дозированным, для каждого состязания можно найти соответствующий способ. Для этого, как правило, соответствующим образом изменяют правила игры, меняют одни физические упражнения другими в зависимости от поставленной цели.

В процессе физической реабилитации игры можно использовать самостоятельно или в сочетании с различными другими формами воздействия на пациента. При таком подходе достигается положительный врачебно-педагогический эффект, вызываемый разнообразием и эмоциональностью игр, что значительно увеличивает желание больных и инвалидов заниматься физическими упражнениями.

В настоящее время в практике физической реабилитации больных и инвалидов с нарушениями функций спинного мозга применяется следующая классификация игр:

игры забавного, отвлекающего характера, основная задача которых рассеивать внимание, забавлять и устранять отрицательные эмоции, апатию;

специально направленные игры, основная задача которых заключается в обеспечении оптимальных условий во время процедуры (организующие игры), а также решении некоторых специальных лечебных задач (игры подготовительного и целенаправленного лечебного характера);

коллективные игры, которые дифференцируются на две подгруппы:

а) игры, при которых нет команд, но у участников есть стремление к общей цели — их делят на две группы, которые состязаются между собой;

б) игры, при которых участники обязательно делятся на команды, равные по числу участников, и встреча проводится при равных условиях с обязательным соблюдением установленных правил;

игры на месте, отличительная черта которых — статический режим, при котором больной или инвалид не меняет своего положения по отношению к окружающему, а только передвигает отдельные части своего тела. Чаще всего в таких играх основное исходное положение — «сидя», в некоторых случаях — «лежа» и только иногда — «стоя». Число движений участника в таких иг-

рах ограничено, и главный воздействующий на организм элемент нагрузки — эмоциональный фактор. От других игр такие отличаются минимальной физической нагрузкой, но психическая — может быть большой и максимальной (шахматы, шашки, домино, карты, настольные игры и т. д.);

малоподвижные или полуподвижные игры, в которых соотношение динамических и статических элементов различно. Тело участника в таких играх время от времени меняет положение по отношению к партнерам и окружающей среде. В практике наиболее часто встречающиеся исходные положения — «стоя» или «сидя». Физическая нагрузка при таких играх умеренная, а психическая и эмоциональная может быть максимальной. В педагогическом аспекте данный вид можно считать переходным между играми на месте и подвижными;

подвижные игры характеризуются тем, что в течение всей игры участвующий меняет положение своего тела в отношении окружающей среды, в отношении параметров моторной плотности данных игр. Они отличаются тем, что одновременно в них принимает участие большое количество пациентов. Этим играм кроме высокой двигательной активности свойственно и большое эмоциональное напряжение. В подвижные игры можно включать разнообразные физические упражнения, различной координационной сложности, структуры и характера (физические упражнения силового, скоростного, скоростно-силового характера, упражнения на выносливость, гибкость и ловкость), что позволяет им оказывать большое всестороннее воздействие на пациентов, вызывая значительные изменения функций мышечной, дыхательной, сердечно-сосудистой, центральной нервной систем. Специалист должен знать, что участники подвижных игр, отличающихся высоким уровнем физической нагрузки, должны пройти специальную предварительную подготовку для предупреждения переутомления и травм.

**Танцы.** В практике физической реабилитации достаточно широкое распространение получили танцевальные, двигательные действия. Это связано с их ритмической структурой, задаваемой музыкой. Танцы удобны в дозировании. Они представляют из себя средства развития двигательной культуры, пластики, удовлетворения этических и эстетических потребностей. Танцы можно рассматривать как организованные по специальным правилам своеобразные подвижные игры. В зависимости от их разновидности существуют строго определенные правила, которые обязательно следует выполнять. Темп двигательных действий определяется специалистом в зависимости от функционального состояния пациента и задается музыкой. Психофизическая нагрузка танца может быть малой, средней, большой, субмаксимальной и максимальной. Каждый из названных параметров нагрузки определяется продолжительностью

и частотой повторения танцевальных элементов. Также в зависимости от вида танца происходит и перераспределение воздействия физической нагрузки. Одни танцы требуют высокой двигательной активности верхних конечностей, другие — обуславливают высокую двигательную активность нижних.

В зависимости от уровня поражения позвоночного столба и глубины нарушений функций спинного мозга танцевальные двигательные действия больными и инвалидами могут выполняться в положениях «сидя» или «стоя», но в обязательном порядке на основе полной реализации системы общих и специальных принципов физической реабилитации.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение .....	3
<b>Глава I. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ФАКТОР КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ СПИННОГО МОЗГА</b> .....	5
Причины и патология повреждения спинного мозга. Опыт физической реабилитации .....	5
Общие и специальные принципы физической реабилитации при травматическом поражении позвоночного столба с нарушениями функций спинного мозга .....	22
<b>ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ В ЦЕЛЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ СПИННОГО МОЗГА</b> .....	40
<b>Глава III. ДВИГАТЕЛЬНАЯ СФЕРА ИНВАЛИДОВ С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ СПИННОГО МОЗГА В ШЕЙНОМ, ГРУДНОМ И ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛАХ</b> .....	71
Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в шейном отделе .....	73
Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в грудном отделе .....	86
Двигательная сфера инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в поясничном отделе .....	100
Особенности корковой нейродинамики в процессе адаптации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга в различных отделах позвоночника к физическим нагрузкам скоростно-силового характера .....	113
<b>Глава IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ СПИННОГО МОЗГА</b> .....	119
Общие положения реализации физической реабилитации инвалидов .....	119
Теоретические и практические основы формирования двигательных действий у больных и инвалидов с травматическим поражением позвоночного столба и функций спинного мозга .....	127
Теоретические и практические основы развития двигательных качеств инвалидов с травматическим поражением позвоночного столба и функций спинного мозга .....	145
Структура и содержание современных форм физической реабилитации инвалидов с нарушениями функций спинного мозга .....	173

Научное издание

Валерий Григорьевич Григоренко

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ  
С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ СПИННОГО МОЗГА

Ответственный за выпуск **А. В. Новоскольцев.**

Н/К

---

Сдано в набор 20.11.90. Подписано к печати 15.10.91 г. Формат 60x90<sup>1/16</sup>.  
Бум. тип. № 2. Гарн. литературн. Печать высокая. Усл. кр.-отт. 12,74. Усл. печ. л.  
12,5. Уч.-изд. л. 13,39. Заказ № 5039. Тираж 10000 экз. Изд. № 1183. Заказное.  
Цена 5 руб.

Издательство «Советский спорт» Госкомспорта СССР.  
101913, ГСП, Москва, Центр, ул. Архипова, 8.

Городская типография Донецкого областного управления по печати.  
339000, г. Макеевка, ул. Донецкая, 79.