

## Методы лечебной физкультуры - основа индивидуализированной этапной реабилитации

В.Ф. Казаков, И.Н. Макарова, И.И. Ягодина

ФГБУ «Учебно-научный медицинский центр» УД Президента РФ

Физические тренировки способствуют формированию резервных и защитных свойств организма человека, сохранению хорошего психоэмоционального статуса и повышению работоспособности человека.

Коррекция патологических изменений в миофасциальных структурах с помощью физических упражнений и массажа положительно сказывается на функциях соответствующих внутренних органов благодаря моторно-висцеральным рефлекторным влияниям.

Раннее назначение, регулярность и адекватная периодичность выполнения физических тренировок повышают эффективность восстановительного лечения пациентов.

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, лечебная физкультура.

Physical trainings promote the formation of reserve and protective properties in human's body. They also improve the psycho-emotional status and ability to work. Corrections of pathological changes in myofascial structures with physical exercises and massage positively affect functions of inner organs due to motor-visceral reflexes.

Early beginning, regular and adequate frequency of physical trainings improve results of restorative treatment.

**Key words:** medical rehabilitation, curative physical culture.

В настоящее время вряд ли необходимо кого-то убеждать в пользе движений. Однако, понимая это, далеко не все здоровые люди занимаются физкультурой. И как показывает практика, больного человека не всегда удастся убедить в необходимости выполнения тех или иных физических упражнений. Причиной тому является отсутствие знаний о пользе движения для здорового и больного человека как у самих пациентов, так и у многих врачей.

Начиная с раннего возраста и на протяжении всей жизни человеческий организм проходит различные этапы формирования, становления, совершенствования функций органов и систем. Условно возрастную динамику В.В. Фроликс представляет как «высокие потенциальные возможности изменения функции в молодом возрасте, сохранение высокого диапазона изменения функции благодаря адаптивным механизмам в зрелом возрасте, в дальнейшем снижение возможной амплитуды безаварийного изменения функции при сохранении ее базального уровня и, наконец, изменение и самого базального уровня функции».

Во всех этих процессах немаловажная роль принадлежит естественной активности ребенка и взрослого человека, а также занятиям физкультурой по формирующим, совершенствующим и сохраняющим функции организма программам. Физические тренировки способствуют формированию резервных и защитных свойств организма человека, сохранению хорошего психоэмоцио-

нального статуса и повышению работоспособности человека.

Физическая активность необходима в любом возрасте. Но чем старше человек, тем она для него важнее. С возрастом человек меньше выполняет физических нагрузок, и поэтому все больше начинают проявляться влияния гипокинезии и гиподинамии, которые являются одними из основных факторов развития заболеваний, особенно сердца и сосудов, центральной нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Боль и страх, сопровождающие хронические заболевания, становятся причинами депрессий и тревожного состояния.

А что же локомоторная система? Патологические изменения в мышцах могут появляться при действии самых разных внешних и внутренних раздражителей.

Они, возникнув самостоятельно, могут инициировать симптомы висцеральной патологии, или мышечные патологические изменения возникают в результате заболеваний внутренних органов.

Боль, волнение, тревога обычно вызывают напряжение скелетных мышц, к которым постепенно присоединяется напряжение кожи, фасций, связок. Эти явления могут сохраняться достаточно долго даже после разрешения неприятной ситуации. Возникшие очаги гипертонуса миофасциальный гипертонус (МФГ) могут в дальнейшем явиться причиной новых болей, нарушений движений и даже заболеваний внутренних органов.

Организм человека постоянно реагирует на информацию и раздражения, поступающие из окружающего и своего внутреннего мира. При этом в организме формируются приспособительные реакции, которые в определенный момент бывают полезными и обеспечиваются функциональными системами.

Теория взаимодействия функциональных систем организма доказывает, что любое заболевание не является только местным процессом. Оно всегда сопровождается изменениями в других органах и соматических структурах.

Патологические изменения прежде всего могут появляться в соматических и висцеральных структурах, иннервируемых одними и теми же сегментами спинного мозга.

На уровне сегмента спинного мозга осуществляется обработка ноцицептивного сигнала. В результате этого устанавливаются висцеромоторные, дерматомоторные, дерматовисцеральные, висцеро-висцеральные, моторно-висцеральные функциональные связи. Кроме того, афферентные сигналы, поступающие в центральную нервную систему от очага поражения, могут вызывать более генерализованные реакции за счет нарушения нейрогуморальной регуляции.

Висцеросоматические отношения, учитывая взаимосвязи различных функциональных систем организма, могут быть представлены механизмами нерфлекторного и рефлекторного взаимодействия.

Следствием нерфлекторного висцеросоматического взаимодействия является дестабилизация механизмов обработки сенсорных сигналов на входе в сегментарный аппарат, раздражение нейрогенных групп заднего рога спинного мозга и возбуждение сенсорных каналов кожи, связок, мышц, фасций. В результате формируются зоны гипералгезии (зоны Захарьина—Геда) в соответствующем дерматоме, миотоме, склеротоме.

К рефлекторным механизмам висцеросоматического взаимодействия относятся висцеромоторные, висцеросклеротомные, висцеродерматомные и моторно-висцеральные взаимодействия. Висцеромоторные взаимовлияния при острых заболеваниях внутренних органов сопровождаются формированием интенсивного ноцицептивного афферентного потока и мышечного дефанса.

Хроническая патология внутренних органов отличается минимальным ноцицептивным афферентным потоком и формированием миофасциального гипертонуса, при котором имеется локализованная болезненность различной интенсивности, местное уплотнение мышцы (особенно в тонической паравертебральной мускулатуре).

Боль и другие изменения сохраняются после нормализации функции внутреннего органа в ре-

зультате циркуляции импульсов в системе: МФГ → сегментарный аппарат спинного мозга → супрасегментарная структура → сегментарный аппарат → МФГ.

При различных заболеваниях и травмах патологические изменения появляются не только в мышцах, иннервируемых одними и теми же сегментами спинного мозга, что и больной орган (сегментарные мышцы), но и в отдаленных мышцах, связанных с первыми общими биомеханическими актами (ассоциативные мышцы) или анатомическими цепями.

Итак, на жизненном пути человека под влиянием различных отрицательных раздражителей изменяются адаптивные, физические и защитные свойства его организма. Изменяется соотношение объемов доминирующей прежде проприоцептивной информации с интероцептивной и экстероцептивной информацией, поступающей в центральную нервную систему.

Формирование мышечных гипертонусов постепенно приводит к искажению проприоцептивной импульсации с участка гипертонуса и к последующему искажению афферентации регулирующих структур как сегментарного аппарата спинного мозга (кольцевой коррекционный тип организации движения), так и супрасегментарных структур (программный тип организации движения) большого мозга. Затем происходит перестройка нормального двигательного стереотипа в патологический с формированием различных двигательных дефектов.

Коррекция патологических изменений в миофасциальных структурах с помощью физических упражнений и массажа положительно сказывается на функциях соответствующих внутренних органов благодаря моторно-висцеральным рефлекторным влияниям.

Моторно-висцеральное взаимодействие осуществляется благодаря перетоку информации от опорно-двигательного аппарата к внутреннему органу. При этом формируется проприоцептивное взаимодействие в пределах сегмента (через гуморальную, эндокринную и нервную системы), далее ретикулярной формации ствола головного мозга, лимбической системы, гипоталамуса и др. Так как афферентные входы строго сегментированы, а выход «рассеян» (мультипликация афферентов), то дисфункция трофических вегетативных центров сказывается на значительной области.

Анатомические соотношения сегментов спинного мозга, дерматомов, мышц и внутренних органов дают основание предполагать, что патологические изменения во внутренних органах являются причиной появления специфических изменений в покровных тканях. Поэтому воздействие на кожу и миофасциальные структу-

ры массажными приемами повышает эффективность лечения пациентов.

Физические упражнения являются основным средством лечебной физкультуры (ЛФК), которая входит в комплекс терапевтических и восстановительных мероприятий на всех этапах лечения и реабилитации больных. Значение ее увеличивается от стационарного этапа к санаторному и поликлиническому. При составлении программ физической реабилитации решаются вопросы полного или возможного частичного восстановления утраченных функций.

П.К.Анохин писал, что всякий живой организм обладает физиологическими механизмами, обеспечивающими замену функций разных органов, нормальная работа которых нарушается в результате болезней, травм или действия других повреждающих факторов. При этом компенсаторные процессы включаются без участия сознания и независимо от того, какой орган подвергается повреждению. Самостоятельно эти процессы по большей части не разрешаются. Поэтому для восстановления утраченной функции требуется управление посредством организованного, целенаправленного и дозированного движения. Кроме того, необходима последующая постоянная тренировка в условиях изменяющейся целенаправленной физиологической стимуляции, действенность которой должна «подтверждаться» кинестетическим анализатором.

Стимуляция и управление компенсаторными процессами зависят от применения соответствующих методов лечебной физкультуры, оптимально подобранных с учетом патологических изменений, характерных для определенного заболевания, формы течения и его стадии, а также ответной реакции организма.

При заболеваниях внутренних органов, травмах, заболеваниях нервной и двигательной систем целесообразно как можно раньше начинать лечение движением. Это необходимо в целях ускорения проявления компенсаторных процессов, повышения функции и профилактики осложнений в системе кровообращения, дыхания, пищеварения, которые связаны как с самим заболеванием, так и с влиянием гипокинезии и гиподинамии. Физические упражнения предотвращают вторичные изменения в костно-мышечной системе в виде ограничения подвижности, предупреждают возникновение порочных стереотипов движения.

В процессе физических тренировок срочная адаптация переходит в долговременную через формирование структурного следа. При этом в организме происходит ряд изменений:

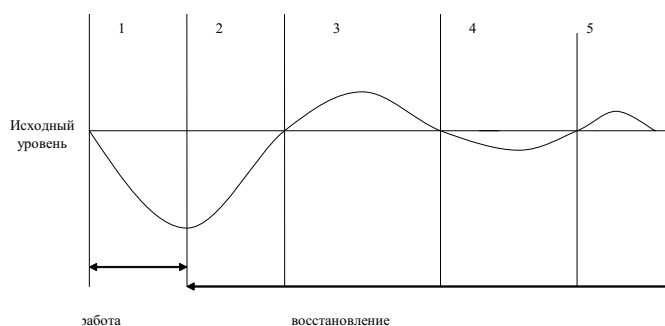
- повышается мощность антиоксидантных систем, лимитирующих стрессорные повреждения, в развитии которых существенное значение

имеет активация перекисного окисления липидов;

- повышается резистентность организма к факторам, повреждающим сердце и систему кровообращения в целом;
- система кровообращения начинает функционировать более экономно: уменьшаются ЧСС и АД (в меньшей степени), потребность миокарда в кислороде в покое и при физической нагрузке;
- увеличивается способность тканей извлекать кислород из крови за счет повышения концентрации миоглобина и мощности митохондриальной системы в скелетной мускулатуре;
- уменьшается минутный объем крови в покое и при привычной мышечной работе;
- увеличиваются васкуляризация миокарда и его коронарный резерв, скорость сокращения и расслабления миокарда, амплитуда сокращения скелетной мышцы;
- адекватно увеличивается ударный объем сердца при нагрузках;
- повышается резистентность сердца и системы кровообращения к физическим нагрузкам, гипоксии и ишемии вследствие меньшей мобилизации симпатико-адреналовой системы;
- увеличивается мощность системы энергообеспечения миокарда, что в значительной степени способно предупреждать нарушения его метаболизма, депрессию сократительной функции и другие нарушения, обусловленные физическими и эмоциональными нагрузками.

Как часто необходимо проводить физические тренировки, чтобы достигнуть положительных результатов по увеличению резервных возможностей организма и его работоспособности? На этот вопрос помогает ответить анализ биохимических изменений, происходящих в организме при выполнении физической работы и в последующий восстановительный период (см. рисунок).

При переходе из состояния покоя к мышечной деятельности потребность в кислороде возрастает во много раз. Вначале работа выполняется в условиях кислородного дефицита, который



**Рисунок. Восстановление после физической тренировки**  
1 – фаза истощения; 2 – фаза восстановления; 3 – фаза сверхвосстановления (суперкомпенсация); 4 – фаза утраченного состояния; 5 – фаза суперкомпенсации.

активизирует анаэробные процессы. Следствием является накопление в организме недоокисленных продуктов анаэробного распада. Для полного удовлетворения энергетических потребностей, т.е. для достижения необходимого уровня кислородного запроса организма за счет аэробных процессов, нужно время. Оно необходимо для того, чтобы усилить деятельность дыхательной и сердечно-сосудистой систем и чтобы кровь, обогащенная кислородом, дошла до работающих мышц, увеличилось потребление кислорода мышцами и установилось устойчивое метаболическое состояние. В устойчивом состоянии часть анаэробных метаболитов окисляется за счет аэробных реакций, а другая - устраняется после работы, в период восстановления.

На этом этапе метаболизм от катаболических процессов, происходящих в работающих мышцах во время упражнений, переходит к процессам анаболическим, способствующим восстановлению разрушенных при работе клеточных структур, восполнению растроченных энергетических ресурсов и возобновлению нарушенного эндокринного и водно-электролитного равновесия в организме.

Процесс восстановления носит фазовый характер. Различают фазы срочного, отставленного и замедленного восстановления. Фаза срочного восстановления длится первые 30 мин после окончания выполнения работы и связана с восполнением внутримышечных ресурсов АТФ и креатинфосфата, а также с оплатой алактатного компонента кислородного долга. В фазе отставленного восстановления (следующие от 0,5 до 6–12 ч после окончания упражнения) происходит восполнение растроченных углеводных и жировых резервов, возвращение к исходному состоянию водно-электролитного равновесия организма. В фазе замедленного восстановления (длится до 2–3 сут) усиливаются процессы протеосинтеза, происходит формирование и закрепление в организме адаптационных сдвигов, вызванных выполнением упражнений. На протяжении всего процесса восстановления наблюдаются постепенно затухающие фазы суперкомпенсации, характеризующиеся увеличением функциональных возможностей организма. Проведение физических тренировок на фоне одной из фаз суперкомпенсации способствует постепенному повышению уровня тренированности организма.

После выполнения напряженной для конкретного индивидуума мышечной работы восстановление запасов кислорода в организме завершается через 10–15 с, восстановление алактатных анаэробных резервов в мышцах и оплата алактатного кислородного долга происходят в течение 2–5 мин. Полный процесс восстановления, включающий в себя синтез ферментных

и структурных белков, завершается в период от 12 до 72 ч. Следовательно, занятия ЛФК целесообразно проводить 1–2 раза в день ежедневно, а тренировки по программам общей физической подготовки целесообразно проводить ежедневно или через день, но не реже чем через 72 ч. Во время одного занятия повторное включение в работу одних и тех же мышц рекомендуется через 2–3 мин.

Более редкие и нерегулярные занятия ЛФК приводят к ситуации, когда орган или система поставлены перед необходимостью заново многократно проходить все стадии процесса адаптации. При реадaptации снижается скорость синтеза РНК и белка, нарушается обновление структур, происходит гибель некоторых клеток и замещение их соединительной тканью.

Для роста работоспособности тренировочные нагрузки должны быть адекватными возможностям организма, достаточно интенсивными, вызывающими существенные сдвиги во внутренней среде организма, значительную активацию регуляторных механизмов, обеспечивающих поддержание гомеостаза, и усиление мобилизации энергетических и пластических резервов организма.

Для составления индивидуализированных тренирующих программ определяется толерантность к физическим нагрузкам пациента с помощью ВЭМ-пробы или тредмил-пробы. По данным пробы определяются максимальный тренирующий пульс, который составляет 80% от пульса при пороговой нагрузке. При этом минимальный тренирующий пульс составляет 80% от максимального тренирующего пульса.

Если нет возможности провести пробу с физической нагрузкой, можно определить максимальный тренирующий пульс по формуле:

$ЧСС = (220 - \text{возраст}) \cdot 0,6$  в начале курса лечения, а при повышении толерантности к физической нагрузкам по формуле:

$$ЧСС = (220 - \text{возраст}) \cdot 0,7 \text{ (или } 0,7-0,85\text{)}.$$

Лечебная физкультура – это метод, решающий и лечебные, и профилактические задачи, начиная с самых ранних сроков лечения пациентов. На стационарном этапе задачами ЛФК являются восстановление двигательной активности до уровня самообслуживания и передвижения в определенном темпе; профилактика и устранение осложнений; восстановление утраченных или повышение сниженных функций.

В отделении реабилитации санатория или реабилитационном центре происходит восстановление физического, психического и, в какой-то мере, социального статуса больного до уровня, необходимого для возвращения к труду или иному объему социальной активности, решаются

вопросы вторичной профилактики. Уже на этом этапе необходимо начать обучение больных в соответствующих «школах».

Задачи поликлинического этапа заключаются в восстановлении трудоспособности, предупреждении прогрессирования заболевания, в повышении толерантности к физическим и трудовым нагрузкам. Большое значение имеет пошаговое решение задач, в постановке которых участвует и сам пациент.

Индивидуализация программ лечебной физкультуры основана на знании патофизиологических изменений, связанных с заболеванием, нарушений функции опорно-двигательного аппарата (походка, статика, движения в суставах, состояние мышц и фасций), реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, толерантности к физическим нагрузкам и особенностях сочетания физических тренировок с другими методами лечения (медикаментозное, физиотерапевтическое, мануальная терапия и др.).

Эффективность лечения пациентов с любыми заболеваниями повышается при сочетании с физическими упражнениями массажа, целью которого является устранение всех рефлекторных изменений в коже, соединительной ткани, мышцах.

### Литература

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. *Физическая активность и сердце*. — К.: Здоровье, — 1989. — 216 с.
2. Макарова И.Н. и др. *Лечебная физкультура и массаж*. — М.: Эксмо, — 2009. — 256 с.
3. Лупанов В.П. *Функциональные нагрузочные пробы в диагностике ИБС.//Сердце*. — 2002. — Т.1. — №6(16). — С. 294-305.
4. Меерсон Ф.З. *Адаптация, стресс и профилактика*. — М.: Наука. — 1981. — 277 с.
5. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. *Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам*. — М., Медицина. — 1988. — 121 с.
6. Макарова И.Н. *Реабилитация при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Пособие для врачей*. — М: ГЭОТАР — Медиа, — 2010. — 304 с.
7. Судаков К.В. *Теория функциональных систем*. — М., — 1996.
8. Фролькис В.В. *Физиологические механизмы старения*. — В кн.: *Физиологические механизмы старения*. — Л., «Наука», — 1982. — 228 с.