

Власова И.А.

## ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ЛЕКЦИЯ)

*Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)*

*Одним из эффективных методов в системе медицинской реабилитации является использование физических упражнений с целью восстановления пациентов после заболеваний и травм. Мышечные нагрузки являются неотъемлемой частью лечебной физкультуры, различных оздоровительных программ, наконец, спорта. Все эти виды двигательной активности в зависимости от преследуемой цели базируются на определённых принципах выбора, назначения и дозировании физических упражнений с учётом их физиологического обоснования воздействия на организм при различных нозологических формах. Так, любое нарушение в различном звене нейрорефлекторного пути проведения моторного стимула приводит к изменению процесса реализации ответных реакций организма на физические упражнения. В связи с чем является важным и необходимым чёткое понимание механизма действия мышечной деятельности, вариативности формирования локомоций и их эффектов, классификации упражнений, используемых подходов в построении и проведении как отдельных процедур, так и курса физической реабилитации, что способствует более качественной реализации тактики ведения пациентов при частных методиках их восстановления. Кроме того, всегда необходимо учитывать выделяемые в настоящее время физические упражнения, так называемые потенциально опасные для организма и, следовательно, требующие тщательного соотношения их с нозологической формой заболевания, при которой они используются.*

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, физические упражнения, двигательная активность, мышечная деятельность, лечебная физкультура, механизм действия

## PHYSICAL EXERCISES IN THE SYSTEM OF MEDICAL REHABILITATION

Vlasova I.A.

*Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (Yubileyniy 100, Irkutsk 664049, Russian Federation)*

*One of the most effective methods in the system of medical rehabilitation is the use of physical exercises to restore patients after diseases and injuries. Muscle loads are an integral part of physical therapy, various health programs, and, finally, sports. All these types of motor activity, depending on the goal pursued, are based on certain principles of choice, purpose and dosage of physical exercises, taking into account their physiological substantiation of the effect on the body under various nosological forms. So, any violation in a different link of the neuroreflex pathway of the motor stimulus leads to a change in the process of realization of the body's response to physical exercises. In this connection, it is important and necessary to have a clear understanding of the mechanism of the action of muscle activity, the variability of the formation of locomotion and their effects, the classification of exercises, the approaches used in the construction and conduct of both individual procedures and the course of physical rehabilitation, a qualitative realization of the tactics of managing patients with private methods of their recovery. Besides, it is always necessary to take into account currently allocated physical exercises, so-called potentially dangerous for the body and, therefore, requiring careful correlation with the nosological form of the disease in which they are used.*

**Key words:** medical rehabilitation, physical exercises, physical activity, muscular activity, physiotherapy exercises, action mechanism

История применения физических упражнений с терапевтической целью уходит в далёкое прошлое и связана с Древней Грецией. Первые сведения о лечебной гимнастике, появившиеся именно там, относят ещё к V в. до нашей эры.

Современная медицина, постоянно пополняя фундаментальные знания о влиянии мышечной деятельности на организм человека, опирается на общепринятую концепцию нейрофизиологии о нейрорефлекторно-гуморальном механизме её действия, который проявляется в виде приспособительного эффекта, совершенствования взаимоотношений двигательных и вегетативных функций, расширения функциональных возможностей организма, психологического эффекта. Наряду с этим учитываются

трофическое, тонизирующее, компенсаторное, нормализующее влияние двигательной активности на пациентов [1, 2, 7, 8, 10, 11, 12].

Возникающие при движении проприоцептивные импульсы по афферентным нервам поступают через задние корешки в соответствующие сегменты спинного мозга. Здесь создаются процессы возбуждения и торможения (реципрокная иннервация), осуществляющие координацию движений. Одновременно с этим на данном же уровне вовлекаются в реакции сосудодвигательные центры и возникают моторно-васкулярные рефлексы сегментарного, локально ограниченного, характера. Далее, на восходящем пути проприоцептивных импульсов, в продолговатом мозге, формируется надсегментарная иннервация

с общими сосудодвигательными и дыхательными реакциями. Ещё выше, на уровне промежуточного мозга, гипоталамус со своими трофотропными и эрготропными структурами вместе со зрительными буграми обеспечивают многообразные и сложнейшие моторно-висцеральные рефлексы. Здесь совершается переход импульсов с корковых анализаторов на вегетативную нервную систему, которая далее осуществляет их передачу из гипоталамуса на эффекторы. Активность вегетативных нервов определяется гипоталамусом, который находится под контролем и регулирующим влиянием коры больших полушарий. Парасимпатические реакции возникают при раздражении передней области гипоталамуса, а симпатические – задней и латеральной. Кроме того, тонус скелетной мускулатуры зависит от заднего отдела гипоталамуса. Особое место отводится стимулирующей роли ретикулярной формации. С ней же связывают систему обеспечения и поддержания позы и осанки, которая формируется ранее других. А также формирование локомоций [3]. И, наконец, на высшем уровне моторного анализатора, коры больших полушарий, деятельность которых акцентируется на импульсах из различных рецепторов и, в частности, проприоцептивной, включаются условные моторно-висцеральные рефлексы в общие механизмы интеграции и поведения. С функциями коры больших полушарий связывают и самую сложную систему тонких высококодифференцированных движений (ручные манипуляции), которая созревает позже других. Поэтому признаётся, что вегетатика неразрывно связана с моторикой посредством рефлекторного механизма разных уровней. Нарушения в любом звене рефлекторной дуги (проприоцепторах, афферентных нервах, в центрах спинного и головного мозга, вегетативной нервной системе и её симпатических узлах, эффекторах – внутренних органах) приводят к патологии регулирующего механизма [3, 5].

Движения даже небольшой интенсивности вызывают изменения функционального и трофического характера во всех органах и тканях, поэтому моторно-висцеральные рефлексы рассматриваются как важнейший механизм трофических влияний на организм, интенсивность которых может изменяться в связи с саморегуляцией возбудимости проприоцепторов по типу обратной связи. Так, быстрые движения усиливают процесс возбуждения в мозгу, создают доминантный очаг возбуждения в моторном анализаторе, который сопряжённо влияет на другие отрицательные доминанты (например, нежелательные эмоции), регулируя тем самым взаимодействие моторики и вегетатики, улучшая кровоснабжение работающих органов и их трофику. Наоборот, медленные движения способствуют процессу торможения. Оптимальная физическая нагрузка приводит к повышению тонуса скелетных мышц. Однако избыточная проприоцептивная импульсация тормозит моторные центры (охранительное торможение). Даже сплелено выполняемые физические упражнения сопровождаются отчётливыми изменениями вегетативных функций (идеомоторных представлений). Уровень вегетативных сдвигов, интенсивности физиологи-

ческих процессов зависят не только от мощности работы, но и степени тренированности организма. По мере совершенствования моторно-висцеральных рефлексов уменьшается расход энергии при выполнении мышечной деятельности. Кроме того, существуют определённые отношения между моторными и кожными анализаторами. Так, при торможении моторного анализатора, кожный и другие могут находиться в состоянии повышенной возбудимости. В то же время высокой чувствительности кожной рецепции пальцев соответствует высокая величина проприоцепции мышц, отвечающих за их движение. Движения ног ведут к изменению термометрии кожи рук, а мышечная работа рук влияет на состояние кровообращения ног. Важно, что все анализаторы могут функционировать независимо друг от друга. И только проприоцепция включается в деятельность всех, поскольку моторный анализатор является ведущим в организме.

Центральной нервной системой диктуется ведущий биоритм жизнедеятельности организма – смена двигательной активности и отдыха. Если нет движения, значит и восстановительных процессов, что ведёт за собой дезорганизацию всего организма. Следовательно, к корковому моторному анализатору конвергируют как экстероцептивные, так и интероцептивные системы, высшая межсистемная интеграция которых создаётся только с участием локомоций. Центральный отдел моторного анализатора благодаря обилию структурных связей оказывает ведущее управление функциями других отделов мозга. Условные и безусловные рефлексы, дополняя друг друга, создают более совершенный регуляционный механизм. В связи с чем основой мобилизации резервов организма в устранении патологического процесса является адаптация к мышечной деятельности [3, 5, 6].

Физические упражнения – это специально подобранные для человека сочетания движений. Исходя из классификации, они делятся по ряду признаков, основными из которых являются:

- анатомический – упражнения для мелких, средних и крупных мышечных групп. Примечательно, что при локальной работе с включением мелких мышечных групп в общей регуляции сердечно-сосудистой системы доминирует повышение тонуса периферических сосудов);
- активность – активные, пассивные и пассивно-активные. Активные упражнения могут быть изотоническими (динамическими) или изометрическими (статическими). Работа больших мышечных групп при динамических упражнениях сочетается со снижением сосудистого тонуса. Статическая мышечная деятельность направлена на увеличение мышечной массы, физической силы, силовой выносливости и сочетается с увеличением поперечника мышечного волокна. При выполнении статического напряжения следствием внутримышечного давления может быть недостаточное кровообращение активных мышц. Силовые упражнения для крупных мышечных групп сопровождаются увеличением артериального давления, его перепадами, ростом жирового компонента,

холестерина. В то же время, статическая работа вызывает и постизометрический депрессорный эффект (после напряжения небольших мышечных групп с коротким временем экспозиции);

- характер упражнений – корригирующие, дыхательные (статические, динамические и специальные); рефлекторные, спортивно-прикладные и ряд других.

Существующая классификация позволяет формулировать и составлять рецептуру физических упражнений, используемых в процедурах лечебной гимнастики, а также наполнять необходимым содержанием двигательные режимы на всех этапах медицинской реабилитации пациентов [1, 2].

Необходимо обратить внимание на выделяемые в настоящее время физические упражнения, так называемые потенциально опасные для костно-мышечной системы и, следовательно, требующие тщательного соотношения их с нозологической формой заболевания, при которой они используются [4]. Анализ данного вида мышечной деятельности позволил разделить такие физические упражнения на следующие группы.

Первая – упражнения с максимальным воздействием в области шейного отдела позвоночника, что сопровождается с повышенным риском компрессии нервных корешков, сосудов, а также внутричерепного давления.

Вторая – упражнения с максимальным воздействием на структуры позвоночника в целом, несущие риск для межпозвоночных дисков, а также способствующие увеличению внутрибрюшного давления.

Третья – упражнения с максимальным воздействием на структуры поясничного отдела позвоночника, нижние конечности, способствующие повреждению связок паховой области, изменению положения почек и сосудистым нарушениям.

Четвёртая – упражнения с максимальным воздействием на опорно-двигательный аппарат, несущие в себе вероятность травм нижних конечностей.

Это упражнения с резкими движениями в шейном и поясничном отделах позвоночника, усугублённые отягощением, «скручивание» туловища из разных положений, отсутствие опоры при висах, резкие махи ногой назад, быстрые прыжки, с поворотами, асимметричные и целый ряд других упражнений.

В практике медицинской реабилитации большое внимание уделяется естественным локомоциям циклического характера (ходьба и бег) в достижении эффективного терапевтического результата. При данных видах активности динамичная деятельность создаёт условия, необходимые для смены времени напряжения и расслабления мышц, определяет согласованность с дыхательными актами, поскольку последние также цикличны по своему характеру. Важно, что нагрузка при ходьбе и беге поддаётся дозированию, определяется протяжённостью, а также рельефом маршрута, и методика их применения базируется на использовании адекватных функциональному состоянию пациента нагрузок. Считается, что занятия бегом должны предусматривать гимнастические упражнения и ходьбу. В качестве подводящих упражнений оправдало себя сочетание ходьбы и бега

с фазами дыхания. Подъём и спуск также являются важным реабилитационным фактором, поскольку объём вегетативных сдвигов при медленной ходьбе на подъёме и бега на спуске почти одинаков [6, 9].

Для правильного и обоснованного применения физических упражнений в реабилитации пациентов необходимо понимать и закономерности движений человека, чему способствует биомеханика – наука о законах движения человека и животных. Так, адекватному их использованию способствуют знания относительно отклонений равновесия функций и их коррекции. Например, изменение мышечного баланса при болевых синдромах. Или повышение тонуса определённых групп мышц при изменениях осанки. Наконец, коррекция после частичной или полной ампутации конечности, снижения равновесия сегмента кости путём использования движений, увеличивающих объём мышц ампутированной конечности при одновременном расслаблении таковых на симметричной стороне, что необходимо для установления соответствия между силами вращения при пользовании протезом [1].

В медицинской реабилитации облегчению, усложнению, а также отягощению выполнения мышечной деятельности способствует позиционирование пациента, которое помогает добиться необходимого лечебного результата. Так, самым простым, облегчённым исходным положением является лёжа, когда имеет место полноценное расслабление мышц, что обусловлено большой площадью опоры. Свободные верхние, а также нижние конечности пациента с учётом его заболевания используются для выполнения физической работы как лёжа на спине, так и животе или на боку. С меньшей площадью опоры сочетается поза сидя и, следовательно, она является более нагруженной для пациента, тем не менее, достаточно благоприятной для выполнения гимнастических упражнений с целью повышения физических ресурсов пациента, а также подготовки его к следующей позе – стоя. Данная поза характеризуется высоким положением центра тяжести тела, сочетается с ещё меньшей площадью опоры, что дополнительно увеличивает позно-статическую нагрузку на пациента. Поддержание вертикального паттерна тела обеспечивается как за счёт определённого состояния мышечного корсета пациента, так и нервной системы, которая участвует в коррекции равновесия организма. Различные положения стоя имеют и неодинаковую степень устойчивости. В этом отношении устойчивость положению стоя придаёт широкая постановка ног [1].

Таким образом, физические упражнения играют ведущую роль в системе реабилитации на всех этапах оказания медицинской помощи пациентам. Исходя из современных требований клинической медицины и реабилитационных подходов, сформулированы и основные принципы их использования с лечебной целью, в которые входят интегральный подход в оценке состояния пациентов с определением реабилитационного диагноза, потенциала, прогноза и целей, учёт стандартов медицинской помощи и клинических рекомендаций при составлении реабилитационных

программ, содержащих адекватную систематизацию физических упражнений как по их характеру, так и дозировке.

**ЛИТЕРАТУРА  
REFERENCES**

1. Белая Н.А. Лечебная физкультура и массаж: учебно-методическое пособие для медицинских работников. – М.: Советский спорт, 2001. – 271 с.

Belaya NA. (2001). Therapeutic physical training and massage: the educational-methodical manual for medical workers [*Lechebnaya fizkul'tura i massazh: uchebno-metodicheskoe posobie dlya meditsinskikh rabotnikov*]. Moskva, 271 p.

2. Власова И.А. Основы лечебной физкультуры: пособие для врачей. – Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО, 2016. – 36 с.

Vlasova IA. (2016). Fundamentals of exercise therapy: a manual for physicians [*Osnovy lechebnoy fizkul'tury: posobie dlya vrachey*]. Irkutsk, 36 p.

3. Губман Л.В., Могендович Л.В. Моторно-висцеральные рефлексы и физиология спорта // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2008. – № 8 (56). – С. 51–59.

Gubman LV, Mogendovich LV. (2008). Motor-visceral reflexes and the physiology of sports [*Motorno-vistseral'nye refleksy i fiziologiya sporta*]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*, 8 (56), 51-59.

4. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Березина Н.О. Медицинская профилактика болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII МКБ-10) обучающихся в образовательных организациях: рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся. – Москва: Р РОШУМЗ, 2014. – 21 с.

Kuchma VR, Sukhareva LM, Berezina NO. (2014). Medical prophylaxis of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (class XIII ICD-10) trained in educational organizations: recommendations on providing medical care to students [*Meditsinskaya profilaktika bolezney kostno-myshechnoy sistemy i soedinitel'noy tkani (klass XIII MKB-10) obuchayushchikhsya v obrazovatel'nykh organizatsiyakh: rekomendatsii po okazaniyu meditsinskoy pomoshchi obuchayushchimsya*]. Moskva, 21 p.

5. Могендович М.Р. Системное взаимодействие и нервная трофика в процессе циклических движений // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2008. – № 8 (56). – С. 46–47.

Mogendovich MR. (2008). Systemic interaction and nervous trophism in the process of cyclic movements [*Sistemnoe vzaimodeystvie i nervnaya trofika v protsesse tsiklicheskikh dvizheniy*]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*, 8 (56), 46-47.

6. Темкин И.Б. Естественные локомоции циклического характера как проблема современной лечебной физической культуры // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2008. – № 8 (56). – С. 48–50.

Temkin IB. (2008). Natural locomotions of a cyclic character as a problem of modern curative physical culture [*Estestvennye lokomotsii tsiklicheskogo kharaktera kak problema sovremennoy lechebnoy fizichesko-kul'tury*]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*, 8 (56), 48-50.

7. Bressel E, Wing J, Miller AI, Dolny DG. (2014). High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: effect on pain, balance, function, and mobility. *J Strength Cond Res*, 28 (8), 2088-2096.

8. Derman W, Schweltnus M, Hope F, Jordaan E, Padayachee T. (2014). Description and implementation of U-Turn Medical, a comprehensive lifestyle intervention programme for chronic disease in the sport and exercise medicine setting: pre-post observations in 210 consecutive patients. *Br J Sports Med*, 48 (17), 1316-1321.

9. Macpherson RE, Hazell TJ, Olver TD, Paterson DH, Lemon PWR. (2011). Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Med Sci Sports Exerc*, 43 (1), 115-122.

10. Mitranun W, Deerochanawong C, Tanaka H, Suksum D. (2014). Continuous vs interval training on glycemic control and macro- and microvascular reactivity in type 2 diabetic patients. *Scand J Med Sci Sports*, 24 (2), 69-76.

11. Shephard RJ. (2014). Physical activity of children and academic achievement. *Med Sci Sports Exerc*, 46 (4), 840.

12. Walker S, Taipale RS, Nyman K, Kraemer WJ, Häkkinen K. (2011). Neuromuscular and hormonal responses to constant and variable resistance loadings. *Med Sci Sports Exerc*, 43 (1), 34-43.

**Сведения об авторе  
Information about the author**

**Власова Ирина Андреевна** – кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры медицинской реабилитации, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100; e-mail: irk\_via@mail.ru)

**Vlasova Irina Andreevna** – Candidate of Medical Sciences, Docent, Associate Professor at the Department of Medical Rehabilitation, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664049, Irkutsk, Yubileyniy, 100; e-mail: irk\_via@mail.ru)