

# Физическая реабилитация в трансплантологии (Обзор литературы)

**С.В. Готье<sup>1,2</sup>, Е.Е. Ачкасов<sup>1,3</sup>, Е.М. Шилов<sup>1</sup>, О.М. Цирульникова<sup>1,2</sup>,  
Т.Ю. Жирнова<sup>1,2</sup>, С.В. Аршакян<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России,  
кафедра трансплантологии и искусственных органов,  
кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

<sup>2</sup> ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова  
Минздрава России

<sup>3</sup> Научный центр биомедицинских технологий РАМН  
(лаборатория спортивной медицины)

## Physical rehabilitation in transplantation

Review

**S.V. Gautier<sup>1,2</sup>, E.E. Achkasov<sup>1,3</sup>, E.M. Shilov<sup>1</sup>, O.M. Tsirulnikova<sup>1,2</sup>,  
T.Y. Zhirnova<sup>1,2</sup>, S.V. Arshakyan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University  
(Exercise Therapy and Sports Medicine Department)

<sup>2</sup> Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow

<sup>3</sup> Scientific Center of Biomedical Technologies of Russian Academy of Medical Sciences  
(Sports Medicine Laboratory)

**Ключевые слова:** трансплантология, органное донорство, физическая реабилитация, физкультура, спорт, реабилитация, трансплантационные спортивные игры, диализ, хроническая почечная недостаточность, заболеваемость, миопатия, максимальное потребление кислорода, качество жизни, ЛФК, периоды медико-социальной реабилитации, побочные эффекты, иммуносупрессанты, глюкокортикоиды, исследования.

В статье представлен анализ литературы, посвященной физической реабилитации в трансплантологии. Отмечен рост числа заболеваний, требующих трансплантации органа и увеличения количества трансплантаций. Отражена роль физической реабилитации в повышении адаптационных резервов организма как до, так и после трансплантации и улучшении качества жизни. Показаны важность дополнительных методов исследования при допуске к занятиям физкультурой и спортом у реципиентов, необходимость индивидуализации в выборе дозирования физической нагрузки и участия лечащего врача-трансплантолога в формировании программы лечебной физической культуры.

The paper presents the summary of various data related to physical rehabilitation in transplantation. An increase of the number of cases which require organ transplantation and its quantity extension has been noticed. The role of physical rehabilitation in gradual adaptive reserves of the body before and after the transplantation in improvement of life quality has been noted. The article shows the importance of additional methods of research for allowance for physical trainings and sports for the patients, the need of individualization while choosing the dosage of physical trainings and engagement of the attending transplantology doctor in the forming of the program of such remedial gymnastics.

**Key words:** transplantology, donorship, physical rehabilitation, sport, rehabilitation, transplantation sport games, diffusion, chronic kidney disease, disease incidence, myopathia, maximum oxygen consumption, life quality, remedial gymnastics, period of medical and social rehabilitation, side effects, immunosuppressants, glucocorticoids researches.

### Введение

Во всем мире и в России увеличивается количество трансплантаций органов [1, 45]. Согласно статистике, в 2011 году в мире выполнено 106 879 операций трансплантации органов, что на 3% больше, чем в 2010 году [9]. Увеличивается и количество доноров органов. Так, в Испании в 2011 году число трупных доноров увеличилось на 7% (табл. 1).

Трансплантация является наиболее эффективным методом лечения многих заболеваний: цирроз печени; атрезия желчных протоков; болезнь Вильсона; гепатоцеллюлярный рак; терминальная хроническая почечная недостаточность – финальный этап течения хронического гломерулонефрита, хронического пиелонефрита, диабетической нефропатии, поликистоза почек, травм, урологических и врожденных болезней почек; хроническая сердечная недостаточность; дила-

Адрес для переписки: 123182, г. Москва, ул. Щукинская, д. 1  
Телефон: 8 (499) 193-87-62

Таблица 1

**Данные о количестве органного донорства и операций трансплантации в России и Испании за 2011 г.**

Показатель	Россия		Испания	
	Абс.	Кол-во на 1 млн населения	Абс.	Кол-во на 1 млн населения
Донорские органы				
Всего органов	729	5,2	1667	35,3
Трупные органы	470	3,3	Нет данных	
Трансплантация органов				
Почка, в т. ч.	975	6,8	2494	53,06
– трупная	796	5,7		
– от живого донора	179	1,3		
Печень, в т. ч.	204	1,4	1137	24,2
– трупная	123	0,9		
– от живого донора	81	0,5		
Сердце	106	0,7	237	5,04
Поджелудочная железа	14	0,1	11	0,23
Легкие	6	0,04	230	4,9
Всего пересажено органов	1307	9,1	4109	87,4

тационная кардиомиопатия; ишемическая кардиомиопатия; идиопатический фиброзирующий альвеолит; муковисцидоз; первичная легочная гипертензия и т. д. [1, 2]. При этом наблюдается ежегодный рост заболеваемости органов дыхания, сердечно-сосудистой системы (ССС), почек, печени, поджелудочной железы (ПЖ) и т. д. [1] (табл. 2). Увеличивается количество больных, находящихся на заместительной почечной терапии (ЗПТ) (перитонеальный диализ, гемодиализ, трансплан-

Таблица 2

**Данные о заболеваемости в РФ на 100 000 населения за 2005–2011 гг.**

Год	Болезни органов дыхания	Болезни CCC	Болезни ПЖ	Болезни печени	Почечная недостаточность
2005	29 525	2308	80	–	3,9
2006	29 658	2652	89,7	–	4,5
2007	30 205	2615	92,4	–	4,7
2008	30 446	2663	95	–	5,1
2009	33 930	2650	101,9	48,0	5,1
2010	32 611	2631	119,9	48,7	5,5
2011	33 903	2662	116,5	49,4	5,7

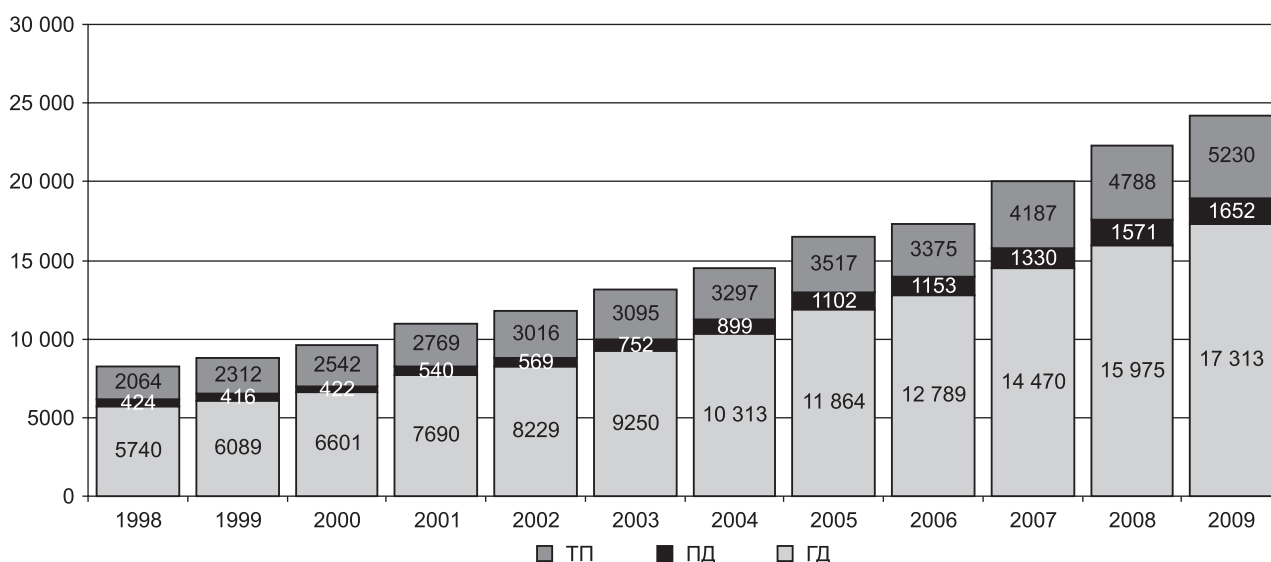
тация почки), причем отмечается прирост числа таких больных в среднем 13,6% в год [4, 5] (рис.).

Становится актуальным вопрос о необходимости медико-социальной реабилитации пациентов, перенесших операцию трансплантации органов, являющейся важным звеном в повышении качества их жизни.

**Принципы медико-социальной реабилитации в трансплантологии**

Под термином «медико-социальная реабилитация» понимают восстановление физического, психологического и социального статуса людей, утративших их в результате заболевания или травмы [10, 13, 14, 22]. ВОЗ определяет реабилитацию как «комбинированное и координированное применение медицинских, психологических, социальных, педагогических и профессиональных мероприятий с целью подготовки и переподготовки (переквалификации) индивидуума на оптимальном его трудоспособности». Основная цель реабилитации

Число больных



**Рис. Динамика количества больных, находящихся на ЗПТ в 1998–2009 гг. в России (ПД – перитонеальный диализ, ГД – гемодиализ, ТП – трансплантация почки)**

заключается в том, чтобы с помощью специфических мероприятий сделать инвалидов или лиц, временно утративших трудоспособность, способными к жизни в обществе, приобщить к нормальной личной и общественной жизни. В ряде случаев при невозможности возврата человека к трудовой деятельности, восстановление в той или иной степени физического, психологического и некоторых аспектов социального статуса может стать конечной целью реабилитации [14, 22].

Медико-социальная реабилитация в трансплантологии имеет ряд отличительных особенностей ввиду необходимости мультидисциплинарного подхода к оказанию медицинской помощи, в центре которой находится сложная операция, нередко крайней степени тяжести течения заболевания и длительного периода болезни до трансплантации органа, риска послеоперационного отторжения трансплантата. Реабилитация включает в себя медицинский, физический, психологический и социально-экономический аспекты и осуществляется в четыре этапа специалистами в области медицинской реабилитации (врачами ЛФК, физиотерапевтами и т. д.) согласованно с лечащим врачом [10].

I этап – дооперационный. На этом этапе осуществляется реабилитация пациентов, состоящих в листе ожидания трансплантации [10]. Цели данного этапа: уменьшение проявлений интоксикации, улучшение функции ССС и органов дыхания, физического состояния больного, подготовка к операции, обучение его упражнениям, которые назначают после операции [7, 13, 19].

II этап – ранний послеоперационный. На этом этапе реабилитации в трансплантологии выделяют два периода: первые сутки после операции, в отделении реанимации, и первые 3 месяца после операции [12, 13]. Цели ЛФК на этом этапе: профилактика осложнений (пневмония, ателектаз легкого, атония кишечника, тромбо-эмболические осложнения и т. д.); улучшение деятельности ССС и дыхательной системы, психоэмоционального состояния больного; профилактика спаечного процесса; формирование эластичного, подвижного рубца [7, 10, 13, 19].

III этап – поздний послеоперационный период. Сроки составляют от 3 месяцев до 1 года. Цели ЛФК в этом периоде: улучшение жизненно важных функций организма (кровообращения, дыхания, пищеварения); адаптация всех систем организма, включая опорно-двигательную систему, к возрастающей физической нагрузке [6, 7, 10, 13, 19].

IV этап – отдаленный послеоперационный период. Сроки составляют от 1 и более лет после трансплантации [10]. Цели реабилитации на этом этапе: снижение рисков развития артериальной гипертензии, сахарного диабета, гиперхолестеринемии, повышение общего уровня физического и психического здоровья, включая коррекцию массы тела и улучшение кровообращения, дыхания, ССС, мышечного тонуса, прочности костей и гибкости суставов. Используют упражнения на укрепление мышц брюшного пресса, общетонизирующие, дозированной ходьбы, терренкур, ближний туризм, элементы спортивных игр, ходьбу на лыжах, плавание [6, 7, 13, 19].

В разные периоды реабилитации регулярные физические упражнения помогают в снижении риска

заболеваний ССС, способствуют повышению уровня гематокрита и нормализации артериального давления. При выполнении регулярных физических упражнений большинство пациентов получают повышенную энергию, ощущение благополучия, улучшение психологического состояния (уменьшается тревожность, враждебность и депрессия), и как следствие улучшается качество жизни. Упражнения снижают риск заболеваний ССС при одновременном повышении функциональных возможностей кардиореспираторной системы, мышечной силы и физической работы [32, 33, 38].

На III и IV этапе людям с трансплантированными органами с нормальной функцией трансплантата можно заниматься различными видами спорта, такими как легкая атлетика, плавание, горные и беговые лыжи, теннис, велоспорт и т. д., за исключением контактных видов спорта (единоборства, хоккей и т. п.) [3, 46]. Проведение с 1978 г. ежегодных национальных и всемирных спортивных игр людей с трансплантированными органами демонстрирует возможность занятия спортом у таких пациентов [3, 45, 46]. В раннем и отдаленном послеоперационном периоде в связи с приемом глюкокортикостероидов и иммуносупрессантов может развиваться остеопороз [8, 15, 16]. Часто у таких пациентов отмечается повышенная ломкость костей, что диктует необходимость включения дополнительных методов исследования (денситометрия, определение содержания в крови кальция, фосфатов, гормонов щитовидной и паращитовидной желез, выведения кальция с мочой в течение суток) в диагностический комплекс для допуска к занятиям физкультурой и спортом пациентов после трансплантации [21, 37].

В трансплантологии выделяют 3 типа противопоказаний к медицинской реабилитации: общие, специальные и специфичные для конкретного органа. Общие противопоказания: острые состояния, угрожающие жизни (перикардит и/или плеврит, нарушения ритма сердца, инфаркт, тромбоэмболические осложнения и т. п.), гиповолемия, гипертермия  $>38^{\circ}\text{C}$ , острые инфекционные состояния, кровотечение, онкологические заболевания с множественными метастазами, индивидуальная непереносимость применяемого метода [14, 13]. Специальные противопоказания: тромбоз или стеноз артерий трансплантата, венозный тромбоз, спонтанный разрыв трансплантата, криз отторжения трансплантата, несостоятельность анастомозов и др. [12, 19]. Специфичные для конкретного органа, например при трансплантации почки: некрозы мочеточника или лоханки, стеноз мочеточника, лимфоцеле, мочевой затек и др. [12].

Многообразие заболеваний, особенностей операций и послеоперационного периода требует индивидуализации методики лечебной физкультуры и степени допустимой физической нагрузки, согласования ее с хирургом [6, 7, 14].

В трансплантологии необходимо соблюдение всех принципов медицинской реабилитации: раннее начало, комплексность, индивидуализация, этапность, непрерывность и преемственность на протяжении всех этапов реабилитации с использованием методов контроля адекватности нагрузок и эффективности реабилитации [6, 14, 19].

## Особенности физической реабилитации при трансплантации различных органов

Доказано, что трансплантация является эффективным способом лечения терминальных стадий различных заболеваний, однако могут развиваться побочные эффекты, препятствующие ожидаемому улучшению качества жизни [30].

Прием иммуносупрессоров и стероидов увеличивает риск развития инфекций и злокачественных заболеваний. Также побочными эффектами стероидной терапии являются прибавка веса, остеопения и остеонекрозы, катаракта, экхимозы, задержка роста у детей, появление или прогрессирование артериальной гипертензии, гиперлипидемии и нарушений углеводного обмена, ведущих к увеличению сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [15, 17]. Побочные эффекты иммуносупрессивных препаратов: артериальная гипертензия, гиперкалиемия, тремор, нарушение толерантности к глюкозе, гипертрихоз и гиперплазия десен, нефротоксичность и нейротоксичность (тремор, эпилептические припадки, галлюцинации, психоз, кома) [17, 23].

Негативные последствия иммуносупрессивной терапии и диализа могут быть нейтрализованы с помощью упражнений [6, 7, 33]. Регулярные физические упражнения помогают снизить риски развития артериальной гипертензии, сахарного диабета, гиперхолестеринемии, повысить общий уровень физического и психического здоровья [32, 33, 38].

На дооперационном этапе регулярные физические упражнения увеличивают шансы на успешную операцию за счет повышения адаптационных резервов организма. Уровень физической подготовки ССС у пациентов до трансплантации является низким [32, 41, 42, 47]. Показано, что более чем у 80% пациентов до трансплантации почки отмечается снижение физической активности, а у 62–79% больных отмечается ограничение физических нагрузок, требующих даже минимальных энергозатрат, таких как ходьба или подъем по лестнице. Даже после операции у 40% таких пациентов эти ограничения остаются. Симптомы легкого утомления и усталости наблюдаются у 67–82% диализных больных и 43% реципиентов [29].

Физические упражнения в раннем периоде после трансплантации заметно улучшают функциональные возможности по сравнению с их предоперационным состоянием, однако толерантность к физической нагрузке остается ниже нормы. При тяжелом состоянии больных до операции может не отмечаться улучшение функциональных возможностей на ранних сроках после операции [34, 39].

После операции пациенты не всегда могут вести активный образ жизни и переносить физические нагрузки, свойственные здоровому человеку. Ограничения в физических нагрузках являются многофакторными: дисфункция сердечной мышцы, терапия глюкокортикостероидами и иммуносупрессорами, высокий уровень уремических токсинов и анемия, вегетативная дисфункция и мышечная усталость – эти факторы обычно имеются при дисфункции почечного трансплантата, при удовлетворительной функции уровень уремических токсинов снижается до нормы, а

гемоглобин постепенно восстанавливается. Waynx и др. (1990) обнаружили, что мышечная слабость объясняется нарушением толерантности к физической нагрузке для пациентов в стадии терминальной почечной недостаточности с анемией. Painter и др. (1986) также сообщили, что  $\dot{V}O_2 \max$  (максимальное потребление кислорода – МПК) у диализных пациентов составляло только половину от нормы у здоровых людей того же возраста [41, 42]. Упражнения оказывают полезный эффект и могут повысить толерантность к физической нагрузке у больных на диализе и после трансплантации почки [32, 47]. Физические упражнения, осуществляемые либо во время, либо в промежутках между сессиями гемодиализа, улучшают  $\dot{V}O_2 \max$  [6, 7]. В рандомизированном исследовании влияния физических упражнений на состояние пациентов после трансплантации почки отмечалось увеличение толерантности к физической нагрузке. Упражнения могут увеличить силу скелетных мышц, улучшить гибкость суставов и чувство равновесия [40]. Между мышечной деятельностью и работой мочевыделительной системы существует тесная физиологическая и функциональная связь. Известно, что почки, как и любой орган нашего организма, нуждаются в тренировке. Недостаток движений (гиподинамия) губительно сказывается на деятельности мочевыделительной системы, нарушая ее функцию и ухудшая общее состояние человека. Поэтому ЛФК является важным компонентом лечебно-реабилитационных мероприятий людей, страдающих заболеваниями почек [18]. Регулярные физические упражнения увеличивают функциональные возможности пациента, повышая тем самым физическую работоспособность, необходимую для успешной реабилитации [27, 34, 40].

В раннем послеоперационном периоде упражнения укрепляют дыхательную мускулатуру и увеличивают способность легких эффективно удалять токсины. Физические упражнения могут уменьшить риск послеоперационных инфекций и пневмонии [14, 19].

В настоящее время разработали систему ранней госпитальной реабилитации больных после трансплантации печени, которая включает две основные составляющие: физическую нагрузочно-тренировочную и физиотерапевтическую. Физическая нагрузочная часть включает максимально раннюю активацию больного с помощью гимнастики и ручного массажа. Физиотерапевтическая часть состоит из методов параллельного и синхронного использования преформированных физических факторов для корригирующего воздействия на органы и системы-мишени, наиболее подверженные воздействию хирургического вмешательства и многочасового наркоза. Система начинает работать на фоне полной адинамии больного в течение первых 7 ч после окончания операции и включает набор средств и методов компенсации гиподинамических, сердечно-сосудистых, дыхательных и мышечных осложнений. В исследовании участвовало 50 больных после ортотопической аллотрансплантации печени. Ранняя реабилитация после трансплантации печени обеспечивает улучшение общего состояния и положительную динамику показателей объективного контроля: пульсовой резерв увеличивался, видеоизмененный тест Руфье–Диксона улучшался до 1–3 ед., видеоизмененный тест Кушелевского составлял 0,5–1 ед. Данное исследование



является подтверждением необходимости ранней реабилитации после трансплантации печени [20].

Исследование результатов кардиологической реабилитации в раннем периоде после трансплантации сердца выявила, что через 10 недель занятий физическими упражнениями в амбулаторных условиях пик потребления кислорода ( $VO_2$ ) увеличился с 16,7 до 20 мл/кг/мин [35]. Важность реабилитации была показана в рандомизированном исследовании с участием 27 пациентов через 2 недели после трансплантации сердца, которые были поделены на 2 группы: I группа занималась под контролем врача, а II группа – самостоятельно. По сравнению с пациентами, которые не занимались физической реабилитацией (ФР), в обеих группах отмечалось увеличение максимального потребления кислорода на 49%, мышечной силы на 59% и снижение диоксида углерода на 20%, что подтверждает пользу ФР у пациентов после трансплантации [36].

Несмотря на быстрый рост толерантности к физической нагрузке, примерно через 2 месяца после трансплантации сердца [22] и возврата пациентов к нормальной деятельности с улучшением качества жизни объем физических нагрузок остается на 30–40% ниже нормы [27, 28].

Изучена роль физической реабилитации в отдаленном периоде у 140 пациентов в течение 9 лет после трансплантации сердца, которым проводили нагрузочное тестирование на беговой дорожке. Через 11 месяцев после трансплантации пик  $VO_2$  увеличился с 14,2 до 21,4 мл/кг, однако по сравнению со здоровыми людьми этот показатель был меньше. Улучшение МПК, наблюдаемое на шестом месяце после операции, существенно не изменялось за последующие 9 лет [39]. Исследования более 1800 пациентов после трансплантации сердца показали, что МПК имеет тенденцию к увеличению после первого года после трансплантации сердца [24, 31].

В отдаленном периоде функциональные возможности могут уменьшаться естественным образом в связи с возрастом, а между возрастом и МПК отмечается зависимость и у здоровых людей. С возрастом МПК уменьшается [31]. Данные, полученные у пациентов через 5 лет после трансплантации сердца, показывают, что пик  $VO_2$  уменьшается со временем у некоторых пациентов. Однако если измерять МПК как абсолютное значение, а не нормированное на массу тела,  $VO_2$  (мл/кг) остается неизменной, таким образом, увеличение веса отрицательно сказывается на выполнении упражнений [24].

Проксимальная мышечная слабость является распространенной проблемой людей после трансплантации органа. Наиболее важными причинами мышечной слабости являются длительный прием кортикостероидов и сердечная недостаточность. У пациентов с хронической сердечной недостаточностью отмечается аномальное строение скелетных мышц: увеличение мышечных волокон типа 2 (быстро сокращающихся) по сравнению с волокнами типа 1 (медленно сокращающиеся) [43]. После трансплантации соотношения типов мышечных волокон остается прежним, однако значительно увеличивается размер самих мышечных волокон, в связи с повышением в скелетных мышцах окислительных процессов. Таким образом, хотя некоторые скелетные мышцы улучшают свой окислительный

потенциал после трансплантации, полной нормализации не происходит [26]. Нейрогуморальные нарушения, связанные с сердечной недостаточностью, не нормализуются быстро после трансплантации и могут привести к стойкой вазоконстрикции [25].

Эффективность тренировок с сопротивлением доказана в рандомизированном контролируемом исследовании пациентов после трансплантации сердца [25]. Тренировки начинали через 2 месяца после операции, проводили их 2 раза в неделю в течение 6 месяцев и включали упражнения как на верхнюю половину туловища, так и на нижнюю с использованием устройств для создания сопротивления. Комплекс состоял из 10–15 повторов с 50% от единого повторного максимума (ЕПМ). При успешном выполнении 15 повторений сопротивление постепенно увеличивали, однако количество повторений оставалось неизменным. У пациентов, рандомизированных в группу тренировок с сопротивлением, отмечалось замещение мышечных волокон типа 2 на более выносливые волокна типа 1. И наоборот, в контрольной группе, где проводили аэробные занятия, наблюдали прогрессивную потерю волокон типа 1. Упражнения с сопротивлением больше, чем аэробика, повышают активность окислительных и гликолитических ферментов в мышцах [26].

Физическая реабилитация может иметь значение и через несколько лет после трансплантации. Это было продемонстрировано в исследовании, в котором участвовал 21 пациент, спустя 5 лет после трансплантации сердца. В результате регулярных тренировок выносливость к физической нагрузке увеличилась на 18% на третьем месяце и на 35% через год. Увеличение физических возможностей и МПК было связано с улучшением аэробного обмена веществ в скелетных мышцах, а не за счет улучшения работы сердца [44]. Максимальная частота сердечных сокращений и ударный объем оставались постоянными, как это было показано в других исследованиях [35, 38, 46]. Таким образом, физическая реабилитация должна поощряться и через несколько лет после трансплантации.

## Заключение

Таким образом, физические упражнения являются важным компонентом лечебно-реабилитационных мероприятий на различных этапах реабилитации у пациентов после трансплантации органов [10, 14, 19, 34].

Физическая реабилитация позволяет не только предотвратить многие послеоперационные осложнения, но и повысить способность адаптации к физическим нагрузкам, т. е. повысить качество жизни [30, 35, 36, 40].

Выбор комплекса упражнений, их интенсивность и продолжительность должны быть индивидуализированы в зависимости от вида трансплантированного органа, функции трансплантата, тяжести исходного состояния до трансплантации и уровня исходной физической подготовленности пациента, а занятия ЛФК должны проводиться согласованно с лечащим врачом-трансплантологом [19].

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Литература

1. Александрова ГА, Лебедев Г.С., Огрызко Е.В. и др. Заболеваемость населения России. Статистические материалы. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации. М.: 2005–2011.
2. Андрусев А.М., Ким И.Г., Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Сравнительный анализ эффективности разных видов заместительной почечной терапии в аспекте отдаленных результатов // Нефрология и диализ. 2009. Т. 11. № 1. С. 21–30.
3. Ачкасов Е.Е., Готье С.В., Жирнова Т.Ю. и др. Спорт как средство реабилитации людей с трансплантированными донорскими органами и стимулирование развития органного донорства // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2011. № 12. С. 10–17.
4. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. О состоянии заместительной терапии больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998–2005 гг. // Нефрология и диализ. 2005. Т. 7. № 3. С. 204–265.
5. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Состояние заместительной терапии больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998–2009 гг. // Нефрология и диализ. 2011. Т. 13. № 3. С. 150–264.
6. Вишневецкий К.А., Дидур М.Д., Земченков А.Ю., Комашина А.В., Герасимчук Р.П. Физические нагрузки во время сеанса гемодиализа: комплаентность и эффекты // Нефрология и диализ. 2009. Т. 11. № 4. С. 302–309.
7. Вишневецкий К.А., Дидур М.Д., Земченков А.Ю., Комашина А.В., Герасимчук Р.П. Физическая реабилитация больных с терминальной почечной недостаточностью: Методические рекомендации для врачей. СПб., 2009. 28 с.
8. Волков М.М., Каюков И.Г., Смирнов А.В. Фосфорно-кальциевый обмен и его регуляция // Нефрология. 2010. Т. 14. № 1. С. 91–103.
9. Гарсия Г.Г., Харден П., Чапман Д. Значение трансплантации почки в мире // Нефрология и диализ. 2011. Т. 13. № 4. С. 382–387.
10. Голикова Т.А. Приказ Минздравсоцразвития России в соответствии со статьей 40 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. Приложение 1. Порядок организации медицинской помощи по медицинской реабилитации. 2011.
11. Готье С.В. Трансплантология: итоги и перспективы. М., 2011. Т. 3. С. 14–16.
12. Данович, Габриель М. Трансплантация почки / Пер. с англ. под ред. Я.Г. Мойсюка. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2013. 848 с.
13. Добровольский В.К. Лечебная физическая культура в хирургии. СПб., 1976. 243 с.
14. Епифанов В.А. Лечебная физкультура и спортивная медицина. М.: 2007. 564 с.
15. Ермакова И.П., Мойсюк Я.Г., Бузулина В.П. и др. Динамика минеральной плотности кости у реципиентов после пересадки печени // Остеопороз и остеопатии. 2009. № 2. С. 2–5.
16. Ермоленко В.М., Волгина Г.В., Добронравов В.А. и др. Национальные рекомендации по костным и минеральным нарушениям при хронической болезни почек. Российское диализное общество // Нефрология и диализ. 2011. Т. 13. № 1. С. 33–51.
17. Клим Ф. Такролимус при трансплантации почки // Нефрология. 2007. Т. 11. № 4. С. 18–26.
18. Онучин Н.А. Восстановительные упражнения при заболеваниях почек. М., 2009. 128 с.
19. Попов С.Н. Физическая реабилитация: Учебник для студентов высших учебных заведений. Ростов-на-Дону, 2005. 608 с.
20. Серая Э.В., Чжао А.В., Лапшин В.П. Ранняя госпитальная реабилитация больных после трансплантации печени // Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры. 2008. № 3. С. 25–27.
21. Смирнов А.В., Эмануэль В.Л., Волков М.М., Каюков И.Г. Гомеостаз кальция и фосфора: норма и патология // Клинико-лабораторный консилиум. 2010. № 5 (36). С. 32–43.
22. Смычек В.К. Реабилитация больных и инвалидов. М., 2009. 560 с.
23. Хубутия М.Ш., Морозов О.Н., Лазарева К.Е. Нарушение метаболизма глюкозы после трансплантации органов // Трансплантология. 2009. № 2. С. 9–15.
24. Baroud L, Niset G, Vachriery J.L. et al. Long-term follow-up of heart transplant patients // Acta Cardiol. 1996. Vol. 51. P. 315.
25. Braith RW, Magyari PM, Pierce GL. et al. Effect of resistance exercise on skeletal muscle myopathy in heart transplant recipients // Am. J. Cardiol. 2005. Vol. 95. P. 1192.
26. Brubaker P.H., Berry M.J., Brozina S.C. et al. Relationship of lactate and ventilatory thresholds in cardiac transplant patients // Med. Sci. Sports Exerc. 1993. Vol. 25. P. 191.
27. Daida H, Squires R.W., Allison T.G. et al. Sequential assessment of exercise tolerance in heart transplantation compared with coronary artery bypass surgery after phase II cardiac rehabilitation // Am. J. Cardiol. 1996. Vol. 77. P. 696.
28. Degre S.G., Niset G.L., De Smet J.M. et al. Cardiorespiratory response to early exercise testing after orthotopic cardiac transplantation // Am. J. Cardiol. 1987. Vol. 60. P. 926.
29. Evans R, Manninen D.L., Garrison L.P., Hart L.G., Blagg C.R., Gutman L.P. The quality of life of patients with end-stage renal disease // New English Journal of Medicine. 1985. Vol. 312 (9). P. 553–559.
30. Fallon M, Gould D, Wainwright S.P. Stress and quality of life in the renal transplantation patients: a preliminary investigation // Journal of Advanced Nursing. 1997. Vol. 25 (3). P. 562–570.
31. Givertz M.M., Hartley L.H., Colucci W.S. Long-term sequential changes in exercise capacity and chronotropic responsiveness after cardiac transplantation // J. Heart Lung. Transplant. 2003. Vol. 22. P. 16–27.
32. Goldberg A.P., Geltman E.M., Hagberg J.M., Delmez J.A., Haynes M.E., Harter H.R. Therapeutic benefits of exercise training for hemodialysis patients // Kidney Int. 1983. Vol. 69 (1). P. 75–159.
33. Guthrie M., Cardenas D., Eschbach J.W., Haley N.R., Robertson H.T., Evans R.W. Effects of erythropoietin on strength and functional status of patients on hemodialysis // Clin. Nephrol. 1993. Vol. 2. P. 97.
34. Jon A. Kobashigawa M.D., David A., Leaf M.D., Nancy Lee P.T., Michael P.A. Controlled Trial of Exercise Rehabilitation after Heart Transplantation // N. Engl. J. Med. 1999. P. 272–340.
35. Kejetian S., Shepard R., Ehrman J. et al. Cardiovascular responses of heart transplant patients to exercise training // J. Appl. Physiol. 1991. Vol. 70. P. 26–27.
36. Kobashigawa J.A., Leaf D.A., Lee N. et al. A controlled trial of exercise rehabilitation after heart transplantation // N. Engl. J. Med. 1999. P. 272–340.
37. Moe S.M., Roudebush V.A., Drueke T.B. Клинические практические рекомендации по диагностике, оценке, профилактике и лечению минеральных и костных нарушений при хронической болезни почек (МКН-ХБП): Краткое изложение KDIGO // Нефрология и диализ. 2011. Т. 13. № 1. С. 8–12.
38. Office of the US Surgeon General, Physical Activity and Health. A report of the Surgeon General, 1996; US Department of Health and Human Services, Public Health Service.
39. Osada N., Chaitman B.R., Donohue T.J. et al. Long-term cardiopulmonary exercise performance after heart transplantation // Am. J. Cardiol. 1997. Vol. 79. P. 451.
40. Painter P.L., Hector L., Ray K. A randomized trial of exercise training after renal transplantation // Transplantation. 2002. Vol. 74. № 1. P. 42–48.
41. Painter P.L., Messer-Rebak D., Hanson P., Zimmerman S., Glass N.R. Exercise capacity in hemodialysis, CAPD and renal transplant patients // Nephron. 1986. Vol. 42 (1). P. 47–51.
42. Painter P.L., Nelson-Worel J.N., Hill M.M. et al. Effects of exercise training during hemodialysis // Nephron. 1986. Vol. 43. P. 87–92.
43. Renlund D.G., Taylor D.O., Ensley R.D. et al. Exercise capacity after heart transplantation: influence of donor and recipient characteristics // J. Heart Lung. Transplant. 1996. P. 15–16.
44. Tegtbur U., Busse M.W., Jung K. et al. Time course of physical reconditioning during exercise rehabilitation late after heart transplantation // J. Heart Lung. Transplant. 2005. Vol. 24. P. 270–274.
45. Testa M.A., Simonson D.C. Assessment of quality of life outcomes // N. Eng. J. of Medicine. 1996. Vol. 334 (13). P. 835–840.
46. Wall D. WTGF's Role in Globalisation of Transplantation. New World Records // J. Trans.World. 2011. Vol. 2. P. 14–16.
47. Zabetakis P.M., Gleim G.W., Pasternak F.L., Saraniti A., Nicholas J.A., Michelis M.F. Long-duration submaximal exercise conditioning in hemodialysis patients // Clin. Nephrol. 1982. Vol. 8. P. 17.

Дата получения статьи: 9.04.13  
Дата принятия к печати: 1.07.13