

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА

УДК 616.12-089.843-036.82/.85

Суджаева О.А.

ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Республика Беларусь

PHYSICAL REHABILITATION AFTER HEART TRANSPLANTATION

Sujayeva VA

Republican Scientific and Practical Centre «Cardiology», Minsk, Republic of Belarus

Введение

Трансплантация сердца (ТС), выполненная у пациентов с терминальной стадией хронической сердечной недостаточности (ХСН), способствует улучшению выживаемости, повышению толерантности к физической нагрузке (ТФН), качества жизни и более высокому возврату к труду у данной категории пациентов в сравнении с консервативным лечением. По данным последнего Международного регистра по трансплантации сердца и легких около 90% пациентов в течение 5 лет после ТС не имеют каких-либо ограничений жизнедеятельности, 50% возвращаются к труду [1].

Даже при технически идеально проведенной операции и хорошей гистосовместимости тканей донора и реципиента ведение пациентов в послеоперационном периоде представляет немало трудностей. В раннем послеоперационном периоде на первом месте стоит необходимость ликвидации последствий послеоперационной травмы и борьба с полиорганными нарушениями, обусловленными существовавшей до операции ХСН. В более поздние сроки встает проблема лечения и профилактики развития специфических посттрансплантационных осложнений: реакции отторжения трансплантата (РОТ), артериальной гипертензии (АГ) и сахарного диабета (СД) вследствие приема глюкокортикостероидов (ГКС), инфекционных заболеваний, хронической почечной недостаточности (ХПН) и онкологических заболеваний вследствие приема иммуносупрессивной терапии и болезни артерий трансплантированного сердца (БАТС) [1].

Многие из ранних и поздних осложнений после ТС являются объектом воздействия мероприятий кардиологической реабилитации. В 2010 году опубликовано мнение экспертов Европейского Общества по Вторичной Профилактике и Реабилитации (ЕАСРР) относительно мероприятий физической реабилитации (ФР) после ТС. Она эффективна как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде. До выписки из стационара рекомендована физическая активизация, кинезотерапия, занятия лечебной гимнастикой (ЛГ). На 2–3 неделе после ТС могут быть начаты аэробные ФТ низкой интенсивности, которые должны прекращаться при наличии потребности во внутривенном введении ГКС (лечение РОТ). Рекомендуются проведение ФТ с мощностью, на 10% ниже мощности достижения ана-

эробного порога или не более 50% от максимальной достигнутой мощности нагрузки [2].

Однако, в данных рекомендациях не конкретизированы сроки начала мероприятий ФР, выполнения нагрузочных тестов для объективизации толерантности к физической нагрузке (ТФН) и аэробной физической работоспособности, критерии эффективности и безопасности проводимых мероприятий ФР.

Вышеизложенное обусловило цель настоящего исследования: разработать программу ФР после ТС, оценить ее эффективность и безопасность.

Материалы и методы

Обследовано 38 пациентов (37 мужчин, 1 женщина) в возрасте от 21 до 61 года (в среднем $43,7 \pm 12,0$ лет), у которых в период 2011–2012 гг. в Республиканском научно-практическом центре «Кардиология» Республики Беларусь была проведена ортотопическая ТС. Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) у 22 (58%) из 38 обследованных, ишемическая КМП – у 12 (32%) пациентов, двое – имели ХСН вследствие декомпенсированных пороков сердца ревматической этиологии, у одного пациента выявлена уремиическая КМП, еще у одного – по результатам биопсии сердца после ТС генетически детерминированная митохондриальная КМП.

Большинство включенных в исследование пациентов до ТС имели от 1 до 5 (в среднем $2,0 \pm 1,5$) сопутствующих заболеваний: трое перенесли тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА), четверо – варикозную болезнь нижних конечностей, 2 – варикозное расширение вен пищевода, пятеро перенесли нарушение мозгового кровообращения и остаточные явления, один пациент имел ХПН в терминальной стадии.

Кардиохирургические вмешательства до ТС были проведены у трети включенных в исследование пациентов: у одного выполнена радиочастотная абляция (РЧА) легочных вен и истмуса правого предсердия по поводу фибрилляции/трепетания предсердий (ФП/ТП); у одного имплантировано вспомогательное моноventрикулярное (левожелудочковое) устройство, у двоих – бивентрикулярные вспомогательные устройства, у одного – электрокардиостимулятор (ЭКС) по поводу полной АВ блокады; еще у 3 проведено протезирование клапанов сердца, у двоих из них одномоментно с имплантацией ресинхронизирующего устройства; еще у одного пациента до ТС проведено аортокоронарное шунтирование.

Длительность лечения в стационаре после ТС составляла от 9 до 154 дней (в среднем $38,6 \pm 27,0$ дней). Медикаментозная терапия в ОГ и КГ проводилась согласно общепринятым подходам и была представлена такролимусом, мофетил микофенолатом и ГКС внутрь [1].

После ТС у 76% пациентов развились от 1 до 4 осложнений (в среднем $2,2 \pm 0,89$). Посткардиотомный синдром имел место у 22 (88%) пациентов, реакция отторжения трансплантата, потребовавшая внутривенного введения ГКС – у 5 (20%), инфекция в области послеоперационной раны – у 8 (32%), диастаз грудины – у 6 (24%), другие инфекционные осложнения (пневмония, инфицирование пролежней) – у 4 пациентов, полинейропатия на фоне приема такролимуса – у 2 (8%), пневмоторакс – у 2 (8%), имплантация ЭКС – у 3 (12%), ультрагеофильтрация по поводу острой почечной недостаточности проводилась у пациента, пароксизм ФП имел место у одного из включенных в исследование, анемия, потребовавшая гемотрансфузии отмечалась у одного пациента, еще один перенес транзиторную ишемическую атаку.

Среди специфических осложнений после ТС были также тахикардия денервированного сердца, осложнения иммуносупрессивной терапии (инфекционные заболевания, цитопения, АГ, СД, остеопороз, асептический некроз головки бедренной кости, депрессия), реакция отторжения трансплантата.

Методом рандомизации было сформировано 2 группы пациентов – основная и контрольная (ОГ и КГ, соответственно). В ОГ рандомизировано 19 пациентов в возрасте $46,5 \pm 2,6$ лет, в КГ 20 пациентов в возрасте $47,1 \pm 2,4$ года ($p > 0,05$). В ОГ использовалась разработанная программа ФР, нагрузка пациентов КГ была представлена бытовой активностью.

Толерантность к физической нагрузке оценивалась в условиях спировелозергометрической пробы (спироваЭП), которая проводилась в вертикальном положении обследуемого с помощью аппаратно-программного комплекса фирмы «Schiller AG» AT-104 ErgoSpiro утром не ранее, чем через 2 часа после приема пищи по непрерывной ступенчато возрастающей методике, начиная с 25 Вт, с увеличением мощности нагрузки каждые 3 минуты на 25 Вт, вплоть до появления максимально переносимого уровня одышки.

В первые 6 месяцев после ТС у лиц ОГ реабилитация была представлена дыхательной и лечебной гимнастикой (ДГ и ЛГ, соответственно). При отсутствии ранних осложнений в ОГ проводился тест с 6-ти минутной ходьбой. Если по результатам теста пациент осваивал 100–150 м, выполнялись только ДГ и ЛГ. Если была освоена дистанция 151–299 м, кроме ДГ и ЛГ добавлялись велотренировки с нулевой нагрузкой в течение 20 минут, при хорошей переносимости время ФТ увеличивалось 1 раз в неделю на 3 минуты, вплоть до достижения времени тренировок 30 минут, после чего проводилась спироваЭП. Велотренировки начинали с мощности 10 Вт, 1 раз в неделю увеличивали тренирующую мощность основной части на 10 Вт, но не более 100% мощности достижения анаэробного порога (WAT), выявленной по данным спироваЭП. При освоении дистанции 300–499 м в течение 6-ти минут, осуществлялась диагностическая спироваЭП, по результатам которой назначались ФТ. Начальная мощность основной части нагрузки составляла 50% от WAT и выполнялась пациентом в течение 20 минут. Увеличение времени основной части ФН осуществлялось

1 раз в неделю – на 3 мин, до достижения максимального времени основной части тренировки в 30 минут, далее увеличивалась тренирующая мощность на 10 Вт 1 раз в неделю, но не более 100% мощности WAT.

Если начально пациентом было освоено ≥ 500 метров, проводилась диагностическая спироваЭП, по результатам которой назначались ФТ, начиная с мощности основной части, составлявшей 50% от WAT в течение 30 минут с увеличением тренирующей мощности на 10 Вт 1 раз в неделю, но не более 100% мощности WAT.

Переносимость пациентами ФТ по разработанному алгоритму была хорошей, полного отказа от мероприятий ФР не было. Каждые 12 месяцев проводилась спироваЭП для оценки эффективности проведенных мероприятий ФР, а также для коррекции программы ФР с учетом вновь выявленных данных о ТФН.

У каждого пациента до ТС проводился I тест, через 6 месяцев после ТС – II тест, через 1 год – III тест. IV тест проводился через 14–36 месяцев после операции. Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ Statistic 6,0 для Windows.

Результаты и их обсуждение

При оценке физической работоспособности до ТС выявлено, что пациенты обеих групп имели сопоставимо низкую ТФН – в ОГ она составила $65,0 \pm 12,4$, в КГ – $71,1 \pm 17,2$ Вт ($p > 0,05$), максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) также было сопоставимо низким – $12,4 \pm 2,8$ и $12,3 \pm 2,6$ мл/кг/мин, соответственно ($p > 0,05$). Ишемия миокарда спровоцирована у одного (11%) пациента ОГ и у 2 (11%) обследованных КГ. Параметры центральной гемодинамики в покое и при нагрузке также существенно не различались (табл. 1, $p > 0,05$).

Значение вентиляторного эквивалента по углекислому газу $VE/VCO_2 slope > 35$ является общепринятым маркером неблагоприятного прогноза, такое значение показателя выявлено при I тесте у 2 (22%) обследованных ОГ и у 2 (11%) – КГ ($p > 0,05$).

Показатели, характеризующие эффективность внешнего дыхания (VD/VT) в покое и при нагрузке были сопоставимы в ОГ и КГ (табл. 1, $p > 0,05$). При этом как в ОГ, так и в КГ в покое значение VD/VT соответствовало норме лишь у 44% и 47% обследованных, соответственно, при нагрузке снижение $VD/VT < 0,05$ было недостаточным у всех пациентов как ОГ, так и КГ, что отражает наличие у них нарушений функции внешнего дыхания, характерных для тяжелой ХСН.

В первые 6 месяцев после ТС в ОГ умер один пациент, причина смерти – пневмония, вызванная вирусом H1N1. В КГ в первые 6 месяцев умерло 3 пациента (двое – от острого криза отторжения, один – от ТЭЛА). Еще у троих развилась POT R2, потребовавшая внутривенного введения ГКС.

При II тесте в обеих группах выявлен рост ТФН – в ОГ от $65,0 \pm 12,4$ Вт до $86,1 \pm 25,6$ Вт, в КГ – от $71,1 \pm 17,2$ до $106,3 \pm 62,5$ Вт ($p < 0,05$). Ишемия миокарда не развивалась в процессе теста ни у одного из обследованных ОГ и КГ.

Достоверный рост максимального потребления кислорода от $12,4 \pm 2,8$ до $16,2 \pm 3,3$ мл/кг/мин ($p < 0,05$) выявлен в ОГ, в КГ динамики анализируемого показателя не отмечено, что указывает на преимущество лиц ОГ уже при 2-м обследовании (табл. 1, $p > 0,05$).

При II тесте значение показателя $VE/VCO_2 slope > 35$ не выявлено ни у одного из обследованных как ОГ, так и КГ. Нормальное значение VD/VT в покое диагностировано у 30% обследованных ОГ и у всех пациентов

КГ, однако, достаточного снижения VD/VT при нагрузке по-прежнему не выявлено ни у одного из обследованных, что свидетельствует о сохранении нарушений функции внешнего дыхания в обеих группах.

Через 1 год после ТС как в ОГ, так и в КГ максимально достигнутая мощность нагрузки существенно превышала дооперационный уровень, составив $105,0 \pm 20,7$ и $93,8 \pm 23,9$ Вт, соответственно (табл. 1, $p < 0,05$). В ОГ значение VO_{2max} составило $18,8 \pm 5,7$ мл/кг/мин, т.е. стало выше, чем при I тесте до ТС (табл. 1, $p < 0,05$), и выше, чем в КГ при III тесте – $15,0 \pm 4,7$ мл/кг/мин ($p < 0,05$). В КГ уровень VO_{2max} при III тесте был сопоставим с дооперационным – $12,3 \pm 2,6$ мл/кг/мин ($p > 0,05$).

В ОГ при III тесте рост ТФН и VO_{2max} происходил за счет перестройки гемодинамики на более экономичный режим функционирования: ЧСС в покое составила $75,8 \pm 13,5$ уд/мин, что ниже, чем исходно и при II тесте – $90,2 \pm 17,8$ и $80,0 \pm 10,0$ уд/мин, соответственно ($p < 0,05$). По мнению L. Bernardi et al. (2007) снижение ЧСС под влиянием ФР свидетельствует о восстановлении автономной нервной регуляции и чувствительности артерий к симпатической стимуляции у лиц после ТС [3].

В КГ менее выраженный рост ТФН и VO_{2max} происходил при отсутствии столь позитивной, как в ОГ перестройки гемодинамического обеспечения ФН: при III тесте ЧСС в покое составила $90,6 \pm 11,3$ уд/мин, т.е. была существенно выше, чем в ОГ – $75,8 \pm 13,5$ уд/мин и сопоставима с выявленной при I и II тестах (табл. 1, $p > 0,05$).

Значение $VE/VCO_2 \text{ slope} > 35$ не выявлено ни у одного из обследованных ОГ и КГ. Нормальное значение пока-

зателя VD/VT в покое выявлено у всех 100% обследованных ОГ и лишь у одного (25%) пациента КГ, что свидетельствует об улучшении функции внешнего дыхания у лиц, получавших ФТ, и о сохраняющихся нарушениях вентиляции при отсутствии реабилитационных мероприятий.

IV тест проводился через 14-36 месяцев после ТС, в ОГ в среднем через $25,7 \pm 7,5$ месяцев, в КГ – через $26,4 \pm 6,9$ месяцев ($p > 0,05$).

Максимально достигнутая мощность нагрузки составила в ОГ $125,0 \pm 23,2$ Вт, в КГ – $131,3 \pm 49,6$ Вт, т.е. была достоверно выше, чем при I тесте ($p < 0,05$). Однако, мощность достижения анаэробного порога в ОГ – $97,7 \pm 8,1$ Вт – была существенно выше, чем в КГ – $62,5 \pm 20,9$ Вт ($p < 0,05$), что свидетельствует о более высокой аэробной ФРС в ОГ.

Обращает на себя внимание тот факт, что в КГ у 38% обследованных (в ОГ – всего у 12%, $p > 0,05$) при IV тесте вновь начали регистрироваться изменения ЭКГ ишемического характера, отсутствовавшие при II и III тестах, что может свидетельствовать о развитии БАТС.

В ОГ ЧСС в покое по-прежнему была ниже, чем в КГ (табл. 1, $p < 0,05$), что свидетельствует как о восстановлении автономной нервной регуляции и чувствительности артерий к симпатической стимуляции у лиц ОГ, так и о сохранении тахикардии денервированного сердца в КГ.

Значение $VE/VCO_2 \text{ slope} > 35$ выявлено у 2 (12%) пациентов ОГ и ни у одного из обследованных КГ. Нормальное значение показателя VD/VT в покое выявлено у 2 (25%) обследованных ОГ и у одного 3 (17%) пациентов КГ.

Таблица 1. Основные клинические характеристики больных с КЭ инсультом

Показатели	Тест	ОГ	КГ
Возраст, лет		$42,8 \pm 13,3$	$46,7 \pm 11,6$
ЧСС в покое, уд/мин	I	$90,2 \pm 17,8$	$88,1 \pm 12,9$
	II	$80,0 \pm 10,0$	$85,0 \pm 0,8$
	III	$75,8 \pm 13,5^{5*}$	$90,5 \pm 14,0$
	IV	$80,2 \pm 11,3^*$	$90,6 \pm 11,3$
Систолическое артериальное давление (САД) в покое, мм. рт. ст.	I	$123,6 \pm 13,0^*$	$113,4 \pm 12,2$
	II	$122,8 \pm 11,1$	$125,0 \pm 5,8^1$
	III	$138,0 \pm 15,8^*$	$119,0 \pm 10,5$
	IV	$127,7 \pm 10,6$	$128,8 \pm 24,1$
Диастолическое артериальное давление (ДАД) в покое, мм рт ст	I	$76,0 \pm 10,4$	$74,5 \pm 8,6$
	II	$79,4 \pm 8,2^*$	$90,0 \pm 14,1^1$
	III	$92,0 \pm 13,2^5$	$82,5 \pm 5,0$
	IV	$80,0 \pm 9,8$	$85,0 \pm 14,1$
Максимально достигнутая мощность нагрузки, Вт	I	$65,0 \pm 12,4$	$71,1 \pm 17,2$
	II	$86,1 \pm 25,6^4$	$106,3 \pm 62,5$
	III	$105,0 \pm 20,7^5$	$93,8 \pm 23,9$
	IV	$125,0 \pm 23,2^6$	$131,3 \pm 49,6$

Максимально достигнутая ЧСС, уд/мин	I	126,8±15,8	126,6±21,0
	II	103,8±11,7 ^{4,*}	114,0±20,21
	III	112,6±19,05	114,5±22,5
	IV	107,6±17,7	126,4±12,1
Максимально достигнутое САД, мм рт ст	I	131,0±21,7	132,5±19,3
	II	156,2±17,4 ⁴	167,5±9,6 ¹
	III	192,0±27,0 ⁵	177,5±25,0 ²
	IV	165,4±17,4 ^{8,*}	185,0±25,6
Максимально достигнутое ДАД, мм рт ст	I	82,0±11,2	81,6±12,6
	II	86,1±9,6	90,0±14,1
	III	90,0±7,8	100,0±16,3 ²
	IV	88,1±12,9	95,0±13,0
Ишемия миокарда (п абс., %)	I	1 (11%)	2 (11%)
	II	0	0
	III	0	0
	IV	2 (12%)	3 (38%) ³
VO _{2max} , мл/кг/мин	I	12,4±2,8	12,3±2,6
	II	16,2±3,3 ⁴	15,0±2,2
	III	18,8±5,7 ⁵	15,0±4,7
	IV	15,2±6,1	16,6±5,7 ³
Мощность достижения анаэробного порога, WAT, Вт	I	41,7±11,8	42,3±18,8
	II	61,1±16,6 ⁴	81,3±51,5
	III	68,8±21,1	68,8±31,5
	IV	97,7±8,1 ^{6,*}	62,5±20,9
Вентиляторный эквивалент по углекислому газу VE/ VCO ₂ slope	I	31,3±11,2	31,2±6,6
	II	26,5±5,1	26,0±0,85 ¹
	III	24,8±6,6 ⁵	29,6±2,2
	IV	29,99±7,5	24,5±3,6
Коэффициент легочного газообмена RER	I	0,9±0,24	0,95±0,12
	II	0,95±0,13	0,89±0,15
	III	0,85±0,11	0,84±0,09
	IV	0,98±0,18	0,99±0,27
Отношение объема физиологического мертвого пространства к дыхательному объему (VD/VT) в покое	I	0,38±0,25	0,22±0,09
	II	0,22±0,05 ⁴	0,24±0,02
	III	0,24±0,09	0,15±0,11 ²
	IV	0,4±0,08	0,22±0,07

VD/VT на пике нагрузки	I	0,17±0,02	0,17±0,05
	II	0,16±0,06	0,18±0,08
	III	0,13±0,05	0,14±0,03
	IV	0,17±0,04	0,15±0,04

Примечание:

1. * $p < 0,05$ – достоверность различия показателей ОГ и КГ при всех тестах;
2. ¹ $p < 0,05$ – достоверность различия показателей КГ при II тесте в сравнении с I тестом;
3. ² $p < 0,05$ – достоверность различия показателей КГ при III тесте в сравнении с I тестом;
4. ³ $p < 0,05$ – достоверность различия показателей КГ при IV тесте в сравнении с I тестом.
5. ⁴ $p < 0,05$ – достоверность различия показателей ОГ при II тесте в сравнении с I тестом;
6. ⁵ $p < 0,05$ – достоверность различия показателей ОГ при III тесте в сравнении с I тестом;
7. ⁶ $p < 0,05$ – достоверность различия показателей ОГ при IV тесте в сравнении с I тестом;
8. ⁷ – при IV тесте в сравнении со II тестом, ⁸ – при IV тесте в сравнении с III тестом.

Выводы

1. Разработана эффективная, безопасная программа физической реабилитации лиц после трансплантации сердца.
2. У пациентов после трансплантации сердца, как минимум, в течение 2 лет происходит существенный рост толерантности к физической нагрузке и максимального потребления кислорода в сравнении с дооперационным уровнем, более выраженный при использовании разработанной программы физической реабилитации.

3. Разработанная программа физической реабилитации трехкратно снижает риск формирования ишемии миокарда физического напряжения в отдаленном периоде после трансплантации сердца (через 14–36 мес). Установленная закономерность может свидетельствовать о торможении развития болезни артерий трансплантированного сердца под влиянием интенсивных физических тренировок, назначаемых индивидуализировано – в зависимости от исходных параметров физической работоспособности и ответной реакции системы кровообращения в процессе их проведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:

1. Stehlik J., Edwards L.B., Kucheryavaya A.Y. et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: 29th Official Adult Heart Transplant Report. – 2012 October 2012. – Vol. 31. – №. 10. – Pages 1052–1064.
2. Corra U., Piepoli F., Carre F. Secondary prevention through cardiac rehabilitation; physical activity counseling and exercise training / European Heart Journal (2010) 31, 1967–1976.
3. Bernardi L., Radaelli A., Passino C. et al. Effects of physical training on cardiovascular control after heart transplantation.- International Journal of Cardiology 118 (2007) 356–362.

РЕЗЮМЕ

В статье изложен собственный опыт динамического наблюдения пациентов, начиная с раннего послеоперационного периода и в течение 3 лет после ортотопической трансплантации сердца, проведенной в 2011–2012 гг. в Республиканском научно-практическом центре «Кардиология». С учетом клинического состояния прооперированных пациентов, осложнений раннего и позднего послеоперационного периода, индивидуальной толерантности к физической нагрузке по данным спирометрической пробы разработана программа физической реабилитации пациентов после трансплантации сердца, проведена оценка ее эффективности. Установлено, что у пациентов после трансплантации сердца отмечается существенный рост толерантности к физической нагрузке и максимального потребления кислорода, более выраженный при использовании разработанной программы физической реабилитации. При обследовании через 14–36 месяцев после трансплантации сердца у 12% пациентов, выполнявших разработанную программу реабилитации, и у 38% ее не получавших – появляется ишемия миокарда физического напряжения, что может свидетельствовать о развитии болезни артерий трансплантированного сердца, реже встречавшейся при проведении интенсивной физической реабилитации.

Ключевые слова: трансплантация сердца, спирометрическая проба, физическая реабилитация.

ABSTRACT

In the article the own experience of dynamic supervision, since the early postoperative period and within 3 years after the orthotopic heart transplantation performed in 2011–2012 in the Republican Scientific and Practical Center «Cardiology» is stated. We developed original program of physical rehabilitation taking into account a clinical condition of the patients, complications of the early and late postoperative period, individual tolerance to physical loading according to spiroergometry bicycle stress test. We also performed the assessment of its efficiency developed rehabilitation program. We found significant improvement not only in tolerance to physical loading but also in maximal oxygen consumption at patients after heart transplantation. Above mentioned improvement was more significant in patient used developed program of physical rehabilitation. In 14–36 months after heart transplantation in 12% of the patients received the developed program of rehabilitation and at 38% of its not received we found myocardial ischemia in stress test. Appearance of myocardial ischemia may be a sign of transplant heart coronary artery disease little less often is patients received developed rehabilitation program.

Keywords: heart transplantation, spiroergometry bicycle stress test, physical rehabilitation.

Контакты:

Суджаева Ольга Александровна. E-mail: sujayeva@bk.ru