

РЕСПИРАТОРНО-КИНЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В РАННИЕ СРОКИ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Г. П. Плотников¹, Е. В. Малахов¹, Б. Л. Хаес¹, Е. В. Григорьев^{1,2}, Л. С. Барбараш^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН
² ГОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия Росздрава», Кемерово

Respiratory-Kinesiological Rehabilitation in the Early Periods after Cardiosurgical Interventions

G. P. Plotnikov¹, Ye. V. Malakhov¹, B. L. Hayes¹, Ye. V. Grigoryev², L. S. Barbarash^{1,2}

¹ Research Institute of Integrated Problems of Cardiovascular Diseases, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences
² Kemerovo State Medical Academy, Russian Agency for Health Care, Kemerovo

Цель исследования — обосновать алгоритм применения ранней респираторно-кинезиологической реабилитации в комплексном лечении кардиохирургических больных с развитием СПОН. **Материал и методы.** Рандомизированное исследование 90 кардиохирургических пациентов с развившейся в послеоперационном периоде полиорганной недостаточностью, находившимся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Данным пациентам в дополнение к стандартной интенсивной терапии проводился оригинальный комплекс ранней респираторно-кинезиологической реабилитации. **Результаты и выводы.** Показано влияние респираторной и кинезиологической реабилитации на течение послеоперационного периода: нормализация тестов оценки вегетативного статуса (от $\Delta 13 \pm 1,7$ до $\Delta 7,5 \pm 4,9$), коэффициента выносливости (от $21,8 \pm 9,9$ до $16,5 \pm 7,2$) в исследуемой группе против от $20,5 \pm 10,2$ до $18,3 \pm 6,5$ в контрольной группе); адаптационного потенциала (со 2-х суток — от «неудовлетворительных» $3,3 \pm 2,7$ до «уровня напряжения» $2,9 \pm 2,2$ балла, в контрольной группе такая тенденция отмечена только с 5-х послеоперационных суток); улучшение газотранспортных показателей во время упражнений и в течение не менее 6 ч после без изменений режимов ИВЛ (улучшение показателей DO_2I (на $12,3 \pm 4,5\%$ от исходного), VO_2I (на $8,8 \pm 5,3\%$ от исходного), O_2ER (на $16,5 \pm 8,5\%$ от исходного); ускоренный переход к вспомогательным режимам вентиляции (начало вспомогательных режимов ИВЛ в ИГ — $78,6 \pm 18,3$ ч против $92,1 \pm 22,7$ ч в группе контроля); сокращение времени пребывания в реанимации ($9,55 \pm 4,3$ против $14,2 \pm 5,5$ суток). Приведен положительный результат первичного фармакоэкономического анализа для выживших пациентов. **Ключевые слова:** реабилитация, полиорганная недостаточность, кардиохирургия.

Objective: to substantiate an algorithm for early respiratory-kinesiological rehabilitation used in the multimodality treatment of cardiosurgical patients developing multiple organ dysfunction syndrome (MODS). **Subjects and methods.** A randomized study was performed in 90 cardiosurgical patients with postoperatively evolving MOD, who were mechanically ventilated. In addition to conventional intensive therapy, these patients received an original complex of early respiratory-kinesiological rehabilitation. **Results and conclusion.** The study has demonstrated the impact of respiratory and kinesiological rehabilitation on the course of a postoperative period: normalization of autonomic status-evaluating tests (from $\Delta 13 \pm 1.7$ to $\Delta 7.5 \pm 4.9$), endurance coefficient (21.8 ± 9.9 to 16.5 ± 7.2) in the study group versus 20.5 ± 10.2 to 18.3 ± 6.5 in the control group), adaptation potential (from the poor values 3.3 ± 2.7 to the tension ones 2.9 ± 2.2 scores since day 2; this trend was observed in the control group since postoperative day 5); improvement of gas transport parameters during exercises and within at least 6 hours after this, without changing artificial ventilation (AV) modes (improvement of the values of DO_2I (by $12.3 \pm 4.5\%$ of the baseline value), VO_2I (by $8.8 \pm 5.3\%$ of the baseline value), O_2ER (by $16.5 \pm 8.5\%$ of the baseline value); accelerated switching to assisted ventilation modes (78.6 ± 18.3 hours (the start of assisted AV modes) in the study group versus 92.1 ± 22.7 hours in the control one); a shorter length of stay in an intensive care unit (9.55 ± 4.3 versus 14.2 ± 5.5 days). The positive result from a primary pharmaco-economic analysis for surviving patients is shown. **Key words:** rehabilitation, multiple organ dysfunction, cardiac surgery.

Несмотря на современные методы лечения критических состояний у больных с кардиохирургической патологией, частота развития синдрома полиорганной недостаточности в послеоперационном периоде достигает 8–20%. Летальность при данном синдроме достигает 40%, а при недостаточности более 3 органов или систем — более 80%. В структуре органических повреждений дыхательная недостаточность (синдром острого повреждения лег-

ких, острый респираторный дистресс-синдром, вентилятор-ассоциированные пневмонии, деструктивно-атрофические процессы трахеобронхиального дерева) находится на ведущих позициях и уступает по частоте и фатальности исходов только сердечной и почечной дисфункциям [1]. Гипокинетические осложнения у пациента в критическом состоянии (тромбэмболические, гиповентиляционные, дисфункции желудочно-кишечного тракта, нарушения кожной трофики — пролежни с последующими гнойно-септическими осложнениями) являются одними из ведущих пусковых механизмов для развития большинства органических дисфункций [2]. Длительность и эффективность лечения полиорганной недостаточности во мно-

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Григорьев Евгений Валерьевич
E-mail: grigoriev@mail.ru

Клиническая характеристика исследованных пациентов

Показатель	Значения показателей в группах	
	Исследуемая группа (n=56)	Контрольная группа (n=34)
Мужчины (кол-во/%)	40 (71,4)	23 (67,6)
Женщины (кол-во/%)	16 (28,6)	11 (32,4)
Возраст, годы (min-max)	57,2±13,2 (41–74)	55,9±15,5 (39–72)
Вес, кг (min-max)	78,75±16,4 (51–110)	75,1±18,9 (53–104)
EuroSCORE, логистический %, (min-max)	1,7±0,6 (1,4–95,4)	1,55±1,1 (1,2–93,3)
ППС** (число/%)	32 (57,1)	20 (58,8)
ФК 2 число/% от ППС	12 (37,5)	8 (40)
ФК 3 число/% от ППС	20 (62,5)	12 (60)
ИБС*** (число/%)	24 (42,9)	14 (41,2)
НК (NYHA) (число / % от ИБС):		
2 фк	9 (37,5)	6 (42,9)
3 фк	15 (62,5)	8 (57,1)
ФИ, число/% от ИБС		
> 55–65%	7 (29,2)	3 (21,4)
42–55%	9 (37,5)	6 (42,9)
< 42%	8 (33,3)	5 (35,7)
Длительность ИК, мин (min-max)	89,6±24,3 (62–124)	79,5±25,3 (51–140)
Интраоперационная кровопотеря, мл (min-max)	635±85 (300–975)	610±105 (300–1100)
АРАСНЕ II, баллы (min-max)	17,4±2,1 (11–32)	20,2±4,9 (10–35)

Примечание. По каждому из параметров при межгрупповом сравнении – $p > 0,05$. ** – ППС – приобретенные пороки сердца; *** – ИБС – ишемическая болезнь сердца.

гом зависит от устранения или существенного снижения возможных негативных последствий вынужденного положения пациента при интенсивной терапии. Разработка и обоснование систем эффективных нелекарственных технологий восстановительного лечения заболеваний, реабилитации пациентов для увеличения функциональных резервов организма остаются одной из актуальных проблем восстановительной медицины [3]. Сроки начала реабилитационных мероприятий, содержание двигательных режимов у пациентов с кардиопатологией и особенно после кардиохирургических вмешательств не определены в связи с проблемами оценки исходного функционального статуса [4]. Одним из перспективных направлений реабилитации в послеоперационном периоде является применение немедикаментозных корригирующих технологий восстановительной медицины, включая методы кинезиотерапии, мануальные методики, акупунктуру [5]. Немедикаментозные технологии обладают выраженным адаптогенным эффектом, сопровождающимся повышением функциональных резервов организма и повышением его толерантности к действию патогенных факторов [6]. Применение комплекса ранней респираторно-кинезиологической реабилитации в коррекции функционального состояния кардиореспираторной системы у кардиохирургических пациентов с осложненным течением послеоперационного периода является актуальной проблемой, определившей цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования – обосновать алгоритм применения ранней респираторно-кинезиологической реабилитации в комплексном лечении кардиохирургических больных с развитием СПОН.

Материалы и методы

Обследовано 90 пациентов (63 мужчины, 27 женщин) с развившейся в раннем послеоперационном периоде после кар-

диохирургических вмешательств полиорганной недостаточностью, последовательно поступавших в отделение реанимации клиники в 2007–2009 гг., рандомизированных по алфавитному принципу. В исследуемой группе (ИГ, $n=56$), наряду со стандартным объемом интенсивной терапии, с первых послеоперационных суток проводили оригинальный комплекс реабилитационных мероприятий (РКР), включающий пять этапов, без прерывания базовой интенсивной терапии. РКР начиналась в первые 6–8 ч послеоперационного периода после прекращения поступлений по дренажам под постоянным инвазивным контролем параметров гемодинамики и вентиляционных показателей. Первый этап – техника висцеральной мануальной терапии на абдоминальной области с релаксацией диафрагмы. Второй этап – активные (с сопротивлением врача) и/или пассивные (с помощью врача) движения в суставах верхних и нижних конечностей. Третий этап – перевод пациента в положение «сидя» – усиление дренажной функции бронхов, адаптация к вертикальному положению тела, дозированная тоническая нагрузка на скелетную мускулатуру. Четвертый этап – перемещение пациента в специализированное кресло через положение «стоя» (с помощью врача). Пятый этап – после возвращения пациента в кровать – четыре релаксирующих упражнения «даоинь». В контрольной группе (КГ, $n=34$) проводили только стандартизированную базовую интенсивную терапию, включавшую инотропную поддержку, антибактериальную терапию, коррекцию электролитов, смешанное энтеральное питание с 1-х послеоперационных суток. По клинико-лабораторным характеристикам (антропометрические данные, характер патологии, исходная тяжесть состояния по EuroSCORE; объем вмешательства, длительность искусственного кровообращения, интраоперационная кровопотеря; оценка послеоперационной тяжести состояния по АРАСНЕ II) статистически группы однородны, $p > 0,05$ для каждого параметра (табл. 1). Все больные находились на продленной ИВЛ через интубационную трубку (аппараты Servo-S, Servo-I, Maquet, Швеция) в режиме контроля по давлению, уровень ПДКВ 5–8 мм вод. ст., фракцией кислорода FiO_2 45%, с заменой бактериальных фильтров не реже 12 часов. По принятой в клинике методике ранней пункционно-дилатационной трахеостомии – на 4–5-е сутки ИВЛ через трахеостомическую канюлю (в ИГ $n=39$ – 69,6%, в КГ $n=25$ – 73,5%). Стандарт общего ухода в обеих группах включал постуральный дренаж со

Показатель тестовых воздействий	Группа	Динамика вегетативных функциональных проб				
		Значения показателей на этапах исследования (сутки)				
		1-е	2-е	3-и	4-е	5-е
Проба Мартинета	КГ	18,5±8,2	21,7±9,1	16,9±9,9	17,0±6,1	14,5±5,5
	ИГ	22,4±10,3	16,5±10,3	10,6±5,5*	9,4±4,8*	7,6±6,8*
Проба Руфье	КГ	20,1±7,5	17,4±9,3	18,4±6,5	16,6±6,3	16,3±5,7
	ИГ	18,7±6,5	19,1±8,3	14,9±4,9	12,2±5,15	9,6±3,9*
Проба Флака	КГ	13,0±5,6	15,8±4,45	13,5±4,1	11,3±2,4	9,9±2,9
	ИГ	14,6±3,9	11,1±3,1**	9,8±3,25*	9,5±3,0*	7,3±2,2*
Коэффициент выносливости	КГ	20,5±10,2	20,5±6,1	18,9±5,5	18,3±6,5	17,5±4,6
	ИГ	21,8±9,9	19,9±5,4	16,2±4,4**	16,5±7,2	15,9±4,4**
Индекс Кердо	КГ	-20,8±4,9	-14,6±9,15	-16,3±6,5	+2,5±2,0	+7,25±3,3
	ИГ	-17,1±5,5	-15,5±7,2	+8,8±5,5*	+6,2±4,3	+5,5±4,5
Ортостатическая проба	КГ	51,15±10,5	42,6±10,5	39,5±7,5	29,0±10,1	24,4±7,15
	ИГ	49,5±10,1	45,1±12,4	34,3±7,3**	21,1±9,1**	17,2±6,6*
Клиноостатическая проба	КГ	31,4±5,5	25,3±5,9	25,1±7,1	26,0±9,5	21,9±5,3
	ИГ	32,6±8,5	26,6±9,0	22,3±5,5	18,2±10,0**	15,5±5,5*
Адаптационный потенциал	КГ	3,55±0,85	3,5±1,2	3,3±1,5	3,3±0,75	2,8±1,35
	ИГ	3,7±1,25	3,3±1,7	2,9±1,2**	2,7±0,9	2,4±1,0

Примечание. * — $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении на этапах исследования для каждого параметра; ** — тенденция.

сменой положения пациента (на бок — на спину — на бок) и небулайзерные ингаляции с чередованием муко- и бронхолитиков каждые 2 ч, санационные фибробронхоскопии не менее 2-х раз в сутки, «слепые» санации трахеобронхиального дерева (закрытые аспирационные системы Portex) по необходимости. В ИГ учитывались начальные и конечные показатели тестовых воздействий (пробы Мартинета, Руфье — адаптированные методики; проба Флака; коэффициент выносливости; оценка вегетативного статуса — индекс Кердо; уровень вегетативно-сосудистой устойчивости — пассивные ортостатическая, глазосердечная и клиноостатическая пробы; рассчитывали индекс адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы Р. М. Баевского и соавт. (1987) и определяли тип саморегуляции кровообращения, все параметры в относительных единицах — отн.ед.), при межгрупповом сравнении один раз в 24 ч. Каждые 6 ч оценивали показатели стандартного мониторинга (Nihon Khoden BSM-4103K, Япония) — инвазивное измерение АД, ЦВД, ЧСС, пульсоксиметрия, газонасыщение крови. В 42-х наблюдениях (в ИГ $n=24$, в КГ $n=18$) при помощи катетера Swan-Ganz измеряли параметры центральной гемодинамики и рассчитывали индексы доставки и потребления кислорода (DO_2I и VO_2I , мл/мин/м²), коэффициент утилизации кислорода (O_2ER , %). При оценке эффективности РКР так же учитывали время перевода пациента на вспомогательные режимы вентиляции, время перехода к самостоятельному дыханию через естественные дыхательные пути (часы), длительность восстановления полноценной двигательной активности, длительность нахождения в отделении реанимации для выживших пациентов (сутки). Косвенно оценивали летальность в группах и фармакоэкономические коэффициенты «затраты-эффективность» (СЕА) и «приращение эффективности затрат» (СЕА') — по методике, предложенной лабораторией проблем стандартизации Московской государственной медицинской академии им. Сеченова (Авксентьева М. В. и др., 1998). Статистический анализ проводили с помощью прикладной программы для Windows «Statistica» Ver. 5.5 '99-Edition, StatSoft, Inc. Все данные — средняя арифметическая ± стандартное отклонение ($M \pm \sigma$). Статистически значимыми различия считали при уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В исследуемой группе к 3–4 суткам отмечена тенденция восстановления показателей функциональных проб от «неудовлетворительных» к «нормальным» (от

$\Delta 13 \pm 1,7$ до $\Delta 7,5 \pm 4,9$) при сохранении в этот же период в КГ $\Delta 12,5 \pm 2,3$. Аналогично в ИГ и снижение коэффициента выносливости — от $21,8 \pm 9,9$ до $16,5 \pm 7,2$ против в КГ от $20,5 \pm 10,2$ до $18,3 \pm 6,5$. Адаптационный потенциал в ИГ снижался уже со 2-х суток от «неудовлетворительных» $3,3 \pm 2,7$ до «уровня напряжения» $2,9 \pm 2,2$ балла, при этом в КГ такая тенденция отмечена только с 5-х послеоперационных суток. В обеих группах с 3-х суток отмечена тенденция перехода к сосудистому типу саморегуляции сердечно-сосудистой системы — от $74,5 \pm 12,9$ к $117,3 \pm 10,5$ в ИГ и от $79,3 \pm 15,1$ к $111,2 \pm 12,1$ в КГ, что объясняется приблизительно одинаковым режимом снижения инотропной поддержки в обеих группах. По окончании сеанса РКР в ИГ получены улучшения показателей DO_2I (на $12,3 \pm 4,5\%$ от исходного), VO_2I (на $8,8 \pm 5,3\%$ от исходного), O_2ER (на $16,5 \pm 8,5\%$ от исходного), которые сохранялись на протяжении 6–8 ч с возвращением к исходным значениям, без изменения параметров ИВЛ. В эти же периоды в КГ подобные улучшения газотранспортной функции можно было получить, применяя форсированные режимы ИВЛ изменением индекса оксигенации или применением режимов по типу «open lung». Отмечено ранее начало вспомогательных режимов ИВЛ (ВИВЛ) в ИГ — $78,6 \pm 18,3$ ч против $92,1 \pm 22,7$ ч в КГ. Восстановление самостоятельного дыхания (окончание ИВЛ) в ИГ также с тенденцией к лучшим показателям, $166,9 \pm 37,1$ ч против $201,8 \pm 20,5$ ч в КГ. Сроки экстубации у пациентов с вентиляцией через интубационную трубку практически совпадали со временем окончания ВИВЛ. У пациентов с ИВЛ через трахеостомическую канюлю сроки деканюляции не оценивались, так как во многом они зависели не от вентиляционных проблем, а от состояния связок, надсвязочного пространства, возможностями полноценного питания и определялись при прямой и фиброскопической ларингоскопией отоларингологами. Восстановление полноценной двигательной активности значимо ранее в ИГ — $4,75 \pm 1,9$ суток против $7,5 \pm 2,5$

суток в КГ. Соответственно, более быстрый отход от ИВЛ и восстановление двигательной активности привели к значимому сокращению реанимационного койко-дня в ИГ — $9,55 \pm 4,3$ против $14,2 \pm 5,5$ в КГ. Из осложнений в 4-х случаях (7,1%) на вторые послеоперационные сутки во время РКР при мониторинге гемодинамических показателей на этапе вертикализации пациента отмечены тахикардия со снижением среднего АД, что потребовало прекращения упражнений в этот период с возобновлением на следующие сутки; других осложнений не зарегистрировано. Летальность в группах значимо не отличалась: в ИГ — 10 (17,85%), в КГ — 6 (17,6%), и, по нашему мнению, не была связана с дополнительной нагрузкой в ИГ. При фармакоэкономическом анализе коэффициенты СЕА и СЕА' показывают преимущество применения РКР — при увеличении первичных затрат на обеспечение работы врачей-реабилитологов они нивелируются последующим значимым сокращением стоимости реанимационного койко-дня.

Стремительное развитие в Российской Федерации в последние годы кардиохирургии требует других подходов к интенсивной терапии послеоперационного периода, в том числе и для увеличения оборота реанимационной койки. В большинстве клиник реабилитационный период лечения кардиологических больных, когда широко используются методы кинезиотерапии, позволяющие в короткие сроки добиваться положительных адаптивных сдвигов в состоянии их сердечно-сосудистой системы, используются, преимущественно, в соматических отделениях. После хирургической коррекции реабилитация должна быть направлена на подготовку оперированных больных к повседневной деятельности. Без его проведения достигнутый при хирургическом лечении эффект может оказаться заниженным и даже невостребованным. Стандарты общего ухода за этой категорией пациентов не ликвидируют по-

следствия гипокинезии — нарушения моторной функции кишечника, гипотрофии мышц, трофических дефектов мягких тканей, гипоксических поражений периферической нервной системы, инертности сердечно-сосудистой системы из-за отсутствия механизма «мышечной помпы». С помощью специальных мероприятий можно добиться повышения функциональных возможностей больного и стабилизации его психоэмоционального статуса. В то же время повышение потребности миокарда в кислороде во время выполнения физических упражнений может приводить к углублению ишемии, если нагрузка превышает ишемический порог. В нашем исследовании дозированная пассивная и активная нагрузка проводилась при постоянном мониторинге и не приводила к критическим гемодинамическим сдвигам. Усилия пациента в изометрическом режиме против адекватного сопротивления врача, безусловно способствовало улучшению вентиляционно-газотранспортной функции и отлучению от ИВЛ. Остеопатические суставные нагрузки в соответствии с перекрестным паттерном ходьбы стабилизировали вегето-сосудистый статус. Упражнения «даоинь» с релаксацией мышц пояснично-грудного перехода и восстановлением его подвижности способствовали ранней активизации пациентов.

Заключение

Во время продолжающейся ИВЛ оригинальная методика ранней респираторно-кинезиологической реабилитации позволяет улучшить вентиляционные и газотранспортные показатели. Ранняя респираторно-кинезиологическая реабилитация в комплексе интенсивной терапии полиорганной недостаточности явилась эффективным методом быстрого восстановления адекватной функции внешнего дыхания, адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы, стабилизации вегето-сосудистого статуса.

Литература

1. Лобов А. Н., Давыдов П. В. Современный подход к физической реабилитации больных острым инфарктом миокарда на стационарном этапе восстановительного лечения. *Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации*. 2007; 4 (23): 18–24.
2. Жернов В. А., Зубаркина М. М., Рыболовлев Е. В. Комплексная коррекция функционального состояния кардиореспираторной системы у пожилых больных. Мат-лы XIII Междунар. науч.- практ. конф. «Пожилкой больной. Качество жизни». М.; 2008. 75.
3. Жернов В. А. Немедикаментозная восстановительная коррекция при нарушениях состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем у пожилых пациентов. *Вестн. восстанов. медицины* 2008; 4 (26): 37–40.
4. Родионова В. А., Фролков В. К., Радзиевский С. А., Бадтиева В. А. Немедикаментозные технологии в лечении хронической венозной недостаточности. *Рефлексотерапия* 2006; 2 (16): 61.
5. Павлов С. Е., Кузнецова Т. Н. Системные механизмы адаптации организма к двигательной деятельности. *Физиология мышечной деятельности*. Тез. докл. Междунар. конф. М.; 2000. 113–114.
6. Павлов С. Е., Орджоникидзе Э., Кузнецова Т. Н. Гипотеза о наличии «дополнительного» механизма нарушения кровоснабжения скелетных мышц, проявляющегося вследствие реализации эффекта преимущественного кровоснабжения рабочих компонентов функциональной системы. В сб. тез. Докл. V Междунар. науч. конгр. «Олимпийский спорт и спорт для всех». Беларусь. Минск; 2001. 453.

Поступила 19.07.09