

на правах рукописи

Медресова Асель Тураровна

**Использование неинвазивной вентиляции для
профилактики послеоперационных легочных
осложнений у кардиохирургических пациентов**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

14.01.05 – кардиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2012

Диссертационная работа выполнена в Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

Научные руководители:

Доктор медицинских наук,
академик РАН и РАМН
Доктор медицинских наук,
член-корреспондент РАМН

Бокерия Лео Антонович

Голухова Елена Зеликовна

Официальные оппоненты:

Алшибая Михаил Дурмишханович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (специальность «сердечно-сосудистая хирургия» - 14.01.26).

Андреев Денис Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры неотложной и профилактической кардиологии факультета послевузовского профессионального образования врачей Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, заведующий отделением для больных инфарктом миокарда Университетской клинической больницы №1 Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (специальность «кардиология» - 14.01.05).

Ведущая организация:

Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского

Защита диссертации состоится «16» марта 2012 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 001.015.01 при Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (121552, г. Москва, Рублевское шоссе, д. 135, конференц-зал №2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

Автореферат разослан «2» февраля 2012 года.

Ученый секретарь Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук

Газизова Д.Ш.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Нарушения функции дыхательной системы являются самыми распространенными осложнениями после абдоминальных и кардиоторакальных операций [Brooks-Brunn J., 1995; Hulzebos E.H.J. et al, 2003]. В литературе имеются единичные работы, посвященные разработке системы прогнозирования риска развития послеоперационных легочных осложнений (ПЛО) на основании дооперационных предикторов у пациентов после операции коронарного шунтирования [Hulzebos E.H.J. et al, 2003, 2006].

Профилактика и лечение ПЛО являются одними из основных аспектов послеоперационного ухода за кардиохирургическими пациентами. Респираторная физиотерапия занимает важное место в решении этой проблемы, но ее эффективность остается спорной [Pasquina P. et al, 2003; Renault J.A. et al, 2008]. Длительная вспомогательная вентиляция легких, проводимая через интубационную трубку, не обеспечивает должного комфорта больному, затрудняет уход за ним и зачастую служит причиной различных осложнений [Кассиль В.Л. и соавт., 1997; Бунятян А.А., 1994; Meduri G.U., 1996]. Альтернативой может стать неинвазивная вентиляция легких (НВЛ), с успехом применяемая для лечения и профилактики развития ПЛО у пациентов различного хирургического профиля [Hess D.R. et al, 2007]. Однако, использованию превентивной НВЛ в режиме с двумя уровнями положительного давления (bi-level positive airway pressure – BiPAP) после операций на сердце посвящены единичные работы [Matte P. et al, 2000; Celebi S. et al, 2008]. Все вышеперечисленные обстоятельства определяют актуальность данной научной работы.

Цель исследования

Оценить эффективность и определить показания к неинвазивной вентиляции легких у кардиохирургических пациентов с высоким риском развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Задачи исследования

1. Определить факторы риска развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных.
2. Разработать систему прогнозирования развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде на основании выявленных факторов риска.
3. Изучить влияние неинвазивной вентиляции легких на функциональные параметры респираторного аппарата у кардиохирургических пациентов с высоким риском развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде.
4. Оценить эффективность неинвазивной вентиляции легких в снижении легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов.
5. Создать алгоритм применения неинвазивной вентиляции легких в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов с высоким риском развития легочных осложнений.

Научная новизна

Данная диссертационная работа является одним из первых клинических исследований в нашей стране, посвященных определению и стратификации факторов риска развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у

кардиохирургических пациентов и профилактике таких осложнений с использованием НВЛ. В работе впервые создана система прогнозирования риска развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде на основании выявленных факторов риска до-, интра- и послеоперационного периодов у кардиохирургических пациентов. Данное исследование является одним из первых, посвященных изучению комплексного влияния НВЛ на показатели внешнего дыхания, газообменной функции легких у пациентов с высоким риском развития легочных осложнений после различных операций на сердце. В ходе работы получены данные, свидетельствующие о том, что применение НВЛ в комплексе лечебных мероприятий сопровождается улучшением показателей внешнего дыхания и газообменной функции легких с сохранением положительного эффекта после прекращения использования метода, не оказывая отрицательного влияния на показатели сердечного выброса. Установлено, что НВЛ является высокоэффективным методом профилактики легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов группы высокого риска.

Практическая значимость

Разработанная 6-факторная модель легка в применении и позволяет разделить кардиохирургических пациентов на группы с высоким, средним и низким риском развития послеоперационных легочных осложнений. Идентификация кардиохирургических пациентов с высоким риском развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде поможет клиницистам назначать соответствующую терапию и, соответственно, снижать процент развития таких осложнений. Система периоперационной

стратификации риска развития легочных осложнений может быть использована для анализа финансовых затрат на лечение и оценки эффективности применения различных терапевтических вмешательств. Разработан метод и даны практические рекомендации проведения НВЛ для профилактики легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов с высоким риском их развития. Разработанный алгоритм проведения неинвазивной вентиляции эффективно и безопасно снижает частоту развития послеоперационных легочных осложнений, не нарушая при этом комфорта пациентов.

Положения, выносимые на защиту

1. Ранний послеоперационный период у кардиохирургических пациентов, прежде всего, характеризуется риском развития легочных осложнений различных градаций (от сухого кашля до дыхательной недостаточности).
2. Прогнозирование развития ПЛО с определением группы пациентов высокого риска возможно с помощью системы стратификации факторов риска, таких как индекс массы тела $> 25 \text{ кг/м}^2$, количество дренажей в грудной полости > 2 , инфаркт миокарда в анамнезе, продолжительность постельного режима после интубации ≥ 4 суток, резервный объем выдоха $< 1,0 \text{ л}$ и длительность операции $> 330 \text{ мин}$.
3. Неинвазивная вентиляция, проводимая в комплексе лечебных мероприятий, является высокоэффективным методом профилактики развития клинически значимых легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов группы высокого риска, о чем

свидетельствует улучшение показателей внешнего дыхания и газообмена с сохранением положительного эффекта после прекращения использования метода у данной категории больных.

4. Неинвазивная вентиляция легких не нарушает комфорт пациентов и является безопасным методом профилактики послеоперационных легочных осложнений, о чем свидетельствует отсутствие каких-либо побочных эффектов.

Практическая реализация результатов работы

Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, внедрены в практику и применяются в отделении неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в клинической практике кардиохирургических и кардиологических центров.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на 13 и 14 ежегодных сессиях НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых в мае 2009 и 2010 г.г. (г. Москва); 15 и 17 Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов в декабре 2009 г. и ноябре 2011 г. (г. Москва); 60 Международном конгрессе Европейского Общества Сердечно-Сосудистых и Эндоваскулярных Хирургов в мае 2011 г. (г. Москва); 4 Всероссийском съезде аритмологов в июне 2011 г. (г. Москва); III международном научно-практическом конгрессе студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы современной медицины» в октябре 2011 г. (г. Киев, Украина); II Евразийском

конгрессе кардиологов и VI Национальном съезде кардиологов Республики Беларусь в октябре 2011 г. (г. Минск, Беларусь).

Публикации результатов исследования

По теме работы опубликовано 17 печатных работ – 4 статьи и 13 тезисов докладов и сообщений.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, содержит 25 рисунков, 6 диаграмм и 30 таблиц, ссылки на 23 отечественных и 216 зарубежных литературных источников. Диссертация изложена на русском языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клиническая характеристика пациентов

Для решения поставленных задач в исследование было включено 165 пациентов. Из них в *первую часть исследования* с целью разработки системы прогнозирования риска развития ПЛО было включено 135 пациентов (112 мужчин и 23 женщины). Во *вторую часть исследования* для оценки эффективности применения НВЛ включили 61 пациента с высоким риском развития ПЛО по созданной шкале, которые были разделены на две группы: 1) группа НВЛ (основная) – в раннем послеоперационном периоде проводились НВЛ + дыхательная гимнастика (n=30; 22 мужчин и 8 женщин); 2) контрольная группа – назначалось стандартное лечение в виде оксигенотерапии и

дыхательной гимнастики (n=31; 26 мужчин и 5 женщин). Пациенты данной группы были отобраны из первой части исследования. Всем пациентам были выполнены операции на сердце в отделениях неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии и хирургического лечения ишемической болезни сердца и малоинвазивной коронарной хирургии НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с 2008 г. по 2011 г. (Таблица 1).

Таблица 1 - Спектр оперативных вмешательств

Операция	n (%)
КШ в условиях ИК с остановкой сердца	2 (1,2%)
КШ в условиях параллельной перфузии	10 (6,1%)
КШ без ИК	88 (53,3%)
Протезирование и/или пластика клапанов сердца	32 (19,4%)
КШ + протезирование и/или пластика клапанов сердца	8 (4,8%)
КШ без ИК + каротидная эндартерэктомия	7 (4,2)
Резекция аневризмы ЛЖ с пластикой с или без КШ	10 (6,1%)
Операции при врожденных пороках сердца (пластика дефекта межпредсердной перегородки, дефекта межжелудочковой перегородки и т.д.)	8 (4,8%)
Итого	165

Примечания. КШ – коронарное шунтирование; ИК – искусственное кровообращение; ЛЖ – левый желудочек.

Диагноз ПЛО устанавливался согласно критериям Hulzebos E.H.J. et al (2006) и Kroenke K. et al (1992) (Таблица 2). ПЛО считались клинически значимыми при наличии ≥ 2 пунктов в классе 2 или 1 пункта в классе 3 или 4 осложнений. В первой и второй части данной работы наличие клинически значимого легочного осложнения в раннем послеоперационном периоде (до 5 суток после операции) являлось соответственно **конечной и первой конечной точками** исследования. Во второй ее части продолжительность госпитализации после операции явилась **второй конечной точкой** исследования.

Таблица 2 - Градации ПЛО

Класс 1	<i>Кашель, сухой; Микроателектаз; Диспноэ</i>
Класс 2	<i>Кашель, продуктивный; Бронхоспазм; Гипоксемия; Ателектаз; Гиперкапния, преходящая; Отрицательная реакция на медикаментозное лечение легких</i>
Класс 3	<i>Плевральный выпот, требующий выполнения торакоцентеза; Пневмония, подозреваемая; Пневмония, подтвержденная; Пневмоторакс</i>
Класс 4	<i>Дыхательная недостаточность</i>

Методы исследования больных

В до- и послеоперационном периодах пациентам выполнялись следующие методы исследования: 1) сбор данных анамнеза; 2) физикальное обследование. В первые послеоперационные сутки тяжесть состояния пациентов оценивалась по шкалам APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II - Оценка Острой и Хронической Патологии II) и SAPS II (Simplified Acute Physiological Score II - Упрощенная Шкала Оценки Острых Функциональных Изменений II); 3) электрокардиография; 4) эхокардиография; 5) исследование функции внешнего дыхания (ФВД), оценивали следующие параметры - дыхательный объем (V_E или V_T); резервный объем вдоха (IRV); резервный объем выдоха (ERV); жизненная емкость легких (VC); форсированная жизненная емкость легких (FVC); объем форсированного выдоха за 1 секунду (FEV_1); индекс Тиффно (FEV_1/VC ; в международных рекомендациях - FEV_1/FVC); пиковая объемная скорость выдоха (PEF); максимальная объемная скорость на 25%, 50% и 75% FVC (соответственно FEF25%, FEF50% и FEF75%); средняя объемная скорость воздушного потока в средней части экспираторного маневра между 25% и 75% FVC (MEF25-75%); максимальная произвольная вентиляция легких (MVV); 6)

исследование силы дыхательных мышц - максимальное экспираторное (MEP) и максимальное инспираторное давления (MIP). Кроме TV, ERV и IRV остальные показатели ФВД и силы дыхательных мышц далее представлены в процентах от должной величины; 7) обзорное рентгенологическое исследование органов грудной полости; 8) лабораторные методы исследования - общий, развернутый и биохимический анализ крови, исследование газового, кислотно-щелочного и электролитного состава артериальной и венозной крови.

После операции пациенты переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), где больных активизировали и при наличии показаний экстубировали. При стабильном удовлетворительном состоянии через 3 ч (группа НВЛ) и 3-10 ч (контрольная группа) после экстубации пациентов переводили в отделение.

Протокол применения методики неинвазивной вентиляции легких и дизайн исследования

В основной группе НВЛ проводили с помощью аппарата VENTIllogic BiLevel-ST через ороназальную маску JOYCE vented с использованием клапана подключения кислорода VENTI-O2, увлажнителя вдыхаемого воздуха VENTIclick и бактериальных фильтров (Weinmann, Германия). НВЛ подключалась через 3 ч после экстубации пациента и проводилась в интермиттирующем режиме с продолжительностью сеансов не менее 1 ч в дневное время и не менее 2 ч в ночное. Перерывы между циклами НВЛ длились 1-2 ч. НВЛ проводилась во вспомогательно-контролируемом режиме ST (Spontaneous/Timed), который относится к двухуровневому (BiPAP) с установкой инспираторного и экспираторного давления в дыхательных путях

(соответственно IPAP и EPAP). В нашем исследовании IPAP устанавливалось в основном на 10 см вод. ст. (7-11 см вод. ст.), а EPAP – на 4 см вод. ст. (4-6 см вод. ст.). Общая продолжительность НВЛ составила 12-18 ч. Специально для НВЛ пациентам седативные препараты не применялись.

Статистическая обработка данных выполнена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0 for Windows».

Результаты исследования и обсуждение

Система прогнозирования риска развития ПЛО (первая часть исследования). Характеристика пациентов представлена в Таблице 3. Среди 135 пациентов легочные осложнения класса 2 и выше были отмечены у 73 больных (54%), клинически значимые ПЛО наблюдались у 50 пациентов (37%). Из 33 параметров было определено 9 факторов риска развития ПЛО (Таблица 4).

Таблица 3 - Характеристика пациентов

Количество пациентов	135
мужчины	112
женщины	23
Возраст, лет	54,4 ± 10,6
Индекс массы тела (вес, кг/рост, м ²)	28,4 ± 4,48
ХОБЛ, п (%)	9 (6,7)
Инфаркт миокарда в анамнезе, п (%)	68 (50,4)
NYHA, функциональный класс	0,93 ± 1,17
Фракция выброса левого желудочка, %	59,24 ± 8,42
MEP% сред. дол, %	154,38 ± 35,96
MIP% сред. дол, %	137,13 ± 38,8

Примечание. ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; NYHA (New York Heart Association) – Нью-Йоркская ассоциация сердца.

Таблица 4 - Однофакторный логистический регрессионный анализ независимых предикторов развития ПЛО

Параметр	Однофакторный анализ		
	OR	95% CI	p
Индекс массы тела > 25 кг/м ²	5,43	1,94-15,3	0,0014

Инфаркт миокарда в анамнезе	2,77	1,33-5,78	0,0068
Резервный объем выдоха (ERV) < 1,0 л	2,54	1,16	0,0205
ИК с остановкой сердца	ref.		
Параллельная перфузия	4,57	1,19	0,027
Без ИК	2,86	1,11	0,029
Забор левой внутренней грудной артерии	3,01	1,24-7,29	0,015
Количество обходных шунтов ≥ 2	2,58	1,1	0,037
Количество дренажей в грудной полости > 2	3,97	1,58	0,0036
Операция, длительность > 330 мин	2,59	1,23-5,49	0,013
Продолжительность постельного режима после интубации ≥ 4 суток	5,66	1,08-29,66	0,0404

При выполнении многофакторного логистического регрессионного анализа исключили 3 предиктора, так как их влияние оказалось малым или обуславливалось воздействием других факторов. Оставшимся 6 факторам риска в зависимости от степени влияния было присвоено определенное количество баллов (Таблица 5).

Таблица 5 - Распределение баллов по факторам риска развития ПЛО

Фактор риска	Балл
Индекс массы тела > 25 кг/м ²	26
Инфаркт миокарда в анамнезе	16
ERV < 1,0 л	9
Количество дренажей в грудной полости > 2	26
Длительность операции > 330 мин	8
Продолжительность постельного режима после интубации ≥ 4 суток	15

Для каждого обследованного больного рассчитали суммарный балл и провели однофакторный регрессионный анализ, в котором в качестве независимого предиктора выступил суммарный балл (ОШ=1,06 (1,03-1,08); $p=0,0000049$). По полученной модели была рассчитана теоретическая вероятность возникновения ПЛО для каждого пациента (Диаграмма 1). Было подсчитано среднее значение суммарного балла для каждой группы: у кого нет ПЛО ($0,289 \pm 0,021$) и у кого было ПЛО ($0,51 \pm 0,028$) (Диаграмма 2).

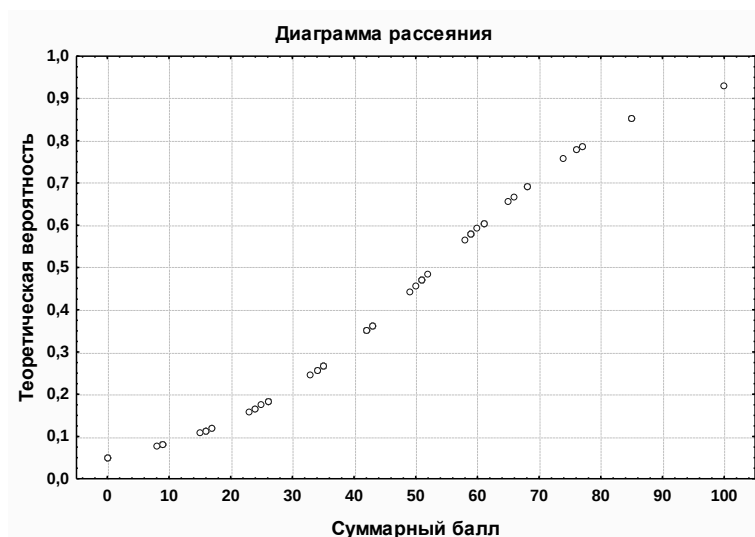


Диаграмма 1 - Зависимость теоретической вероятности возникновения ПЛО от суммарного балла для каждого пациента

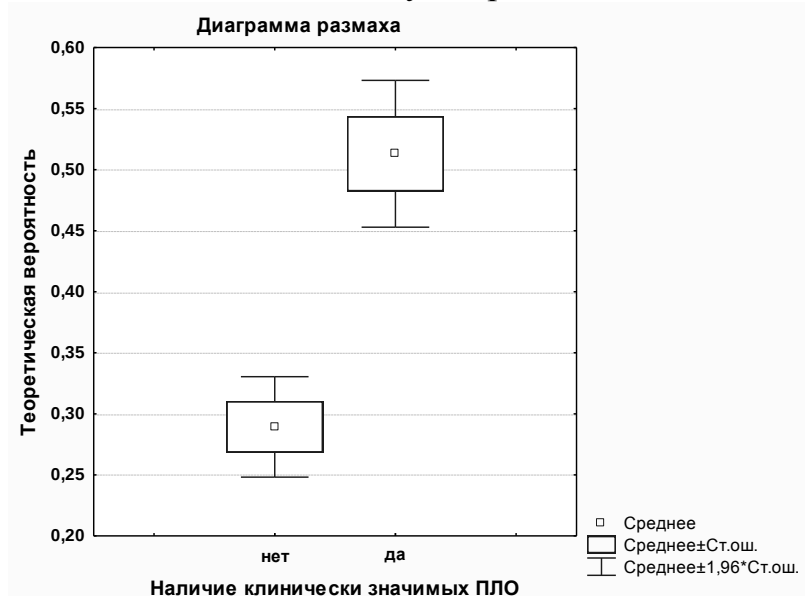


Диаграмма 2 - Диапазон теоретических вероятностей возникновения ПЛО в группах пациентов с отсутствием («нет») и наличием («да») данного осложнения

Были определены границы вероятности развития ПЛО:

Сумма баллов	Вероятность развития ПЛО
< 40	- <i>низкая;</i>
40-51	- <i>средняя;</i>
> 51	- <i>высокая.</i>

На основании разработанной шкалы во вторую часть исследования были включены пациенты с высоким риском развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде (сумма баллов > 51).

Применение НВЛ с целью профилактики развития ПЛО у пациентов группы высокого риска их развития (вторая часть исследования). Пациенты достоверно не отличались по возрасту, полу, индексу массы тела, фракции выброса (ФВ) ЛЖ, показателям спирометрии, силы дыхательной мускулатуры и лабораторных методов исследования (Таблицы 6, 7). В основной группе было больше операций, выполненных в условиях ИК с остановкой сердца, и меньше операций КШ без ИК, большее количество больных с продолжительностью постельного режима после интубации ≥ 4 суток, выше балл по шкале АРАСНЕ II в течение 1 послеоперационных суток.

Таблица 6 - Основные данные до-, интра- и послеоперационного периодов групп НВЛ и контроля

Параметр	НВЛ (n=30)	Контроль (n=31)	p
Возраст, лет	54,47 $\pm$ 7,05	57,61 $\pm$ 8,15	0,112
Пол (n): -мужской; -женский.	22 8	26 5	0,32 0,32
Индекс массы тела, кг/м ²	30,89 $\pm$ 3,68	31,03 $\pm$ 4,43	0,899
ХОБЛ в анамнезе	4	2	0,32
ФВ ЛЖ, %	59,73 $\pm$ 8,51	55,65 $\pm$ 8,15	0,060
ИК с остановкой сердца	15	2	0,0001
Параллельная перфузия	4	6	0,39
Без ИК	11	23	0,0032
Операция, длительность (минуты)	331,3 $\pm$ 59,0	349,4 $\pm$ 64,1	0,26
Продолжительность постельного режима после интубации (сутки):			
1	0	1	0,51
2	22	24	0,71
3	0	3	0,12
4	8	2	0,035
5	0	1	0,51
Продолжительность механической вентиляции (часы)	17,4 $\pm$ 8,1	16,2 $\pm$ 10,3	0,63
Балл АРАСНЕ II	13,1$\pm$3,81	11,1$\pm$3,36	0,036
Балл SAPS II	19,03 $\pm$ 6,6	18,7 $\pm$ 5,19	0,833
Продолжительность пребывания пациента в ОРИТ, часы	19,14 $\pm$ 6,8	18,1 $\pm$ 9,7	0,629

При исследовании ФВД на 5 сутки после операции в основной группе по сравнению с контрольной значения FVC и ERV были выше с достоверным повышением VC ($p < 0,05$). На 10 сутки после операции достоверных различий обнаружено не было

(Таблица 7). Величины МЕР и МІР имели тенденцию к снижению на 5 сутки с последующим повышением на 10 день.

Таблица 7 - Динамика показателей функции внешнего дыхания и силы дыхательной мускулатуры основной и контрольной групп

Показатель	До операции		5 сутки после операции		10 сутки после операции	
	НВЛ	Контроль	НВЛ	Контроль	НВЛ	Контроль
VC	92,6±14,8	86,7±11,3	71,3±12,3	61,5±13,8*	79,2±15,6	72,7±15,4
FEV₁	107,7±20,1	106,0±18,0	82,7±19,2	76,8±13,9	90,4±19,9	89,3±19,2
FVC	102,7±20,4	99,2±16,8	77,1±19,3	70,1±12,6	84,3±18,2	82,7±18,2
PEF	89,2±23,0	80,2±12,7	73,4±20,2	64,1±16,3	79,1±17,8	74,8±19,8
FEV₁/VC	109,4±8,8	111,4±12,6	109,1±12,2	116,1±12,5	109,5±11,9	114,8±18,1
FEV₁/FVC	110,1±8,5	111,8±8,7	112,6±7,6	113,9±7,2	112,6±9,9	112,7±7,7
FEF25%	92,0±27,0	84,2±16,2	73,0±16,1	67,7±17,9	80,7±18,9	80,6±21,8
FEF50%	94,5±25,1	104,4±27,8	72,2±19,3	76,9±19,7	89,1±32,9	84,0±28,1
FEF75%	102,9±36,0	102,6±33,3	87,6±36,5	77,6±25,5	95,3±45,7	94,0±39,7
MEF2575%	96,5±21,6	103,5±24,2	77,4±18,9	78,2±21,0	90,5±31,2	88,4±30,5
TV, л	0,92±0,43	0,97±0,34	0,96±0,35	0,99±0,22	0,86±0,31	0,94±0,29
ERV, л	0,78±0,59	0,68±0,37	0,67±0,43	0,48±0,41	0,69±0,46	0,73±0,58
IRV, л	2,11±0,84	2,07±0,78	1,22±0,47	1,1±0,6	1,44±0,44	1,39±0,52
MVV	79,7±25,6	74,1±18,3	66,13±19,8	60,5±16,1	74,0±18,2	70,2±17,0
МЕР	170,14±40,5	172,3±30,7	125,3±29,7	131,3±42,1	128,9±23,6	136,6±27,8
МІР	131,15±43,1	135,4±37,9	101,9±33,7	91,5±26,0	100,5±28,8	97,8±26,4

Примечание. *p < 0,05 (при сравнении двух групп).

Значения показателей газообмена были достоверно выше в основной группе в отношении РаО₂ через 6 и 12 ч после экстубации и SaO₂ через 12 ч после экстубации и через 1 ч после прекращения применения НВЛ (Рисунки 1, 2). Также была отмечена тенденция к снижению этих показателей в контрольной группе и динамика увеличения в основной группе с сохранением положительного эффекта через 1 ч после прекращения НВЛ (РаО₂: НВЛ=115,6±23,0 vs контроль=97,3±19,7; p=0,001411; SaO₂: НВЛ=98,0±1,34 vs контроль=97,1±1,22; p=0,005377). Значения SaO₂ по результатам лабораторных анализов соответствовали данным пульсоксиметрии, что позволяет использовать неинвазивный метод определения SaO₂ вместо инвазивного. Несмотря на некоторые достоверные различия, значения ФВ ЛЖ соответствовали нормальным величинам обеих групп (Таблица 8).

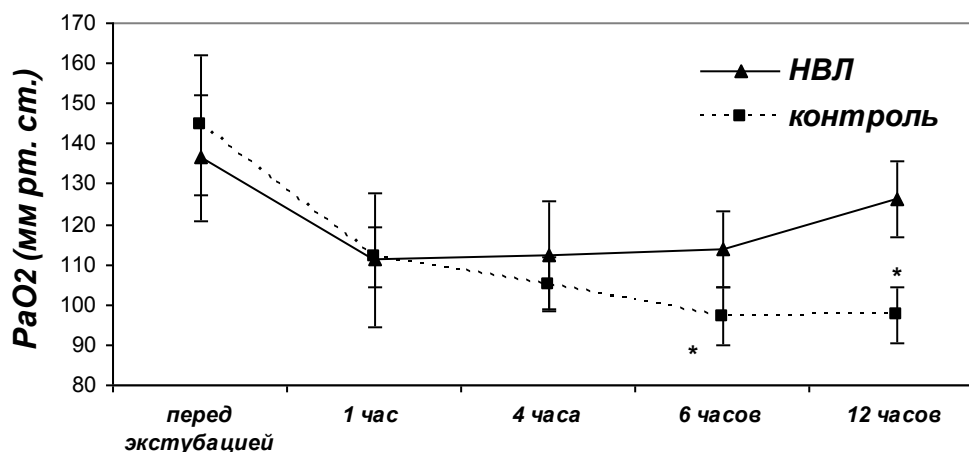


Рисунок 1 - Динамика средних значений PaO_2 в группах НВЛ и контроля. * Через 6 часов $p < 0,05$, через 12 часов $p < 0,00001$

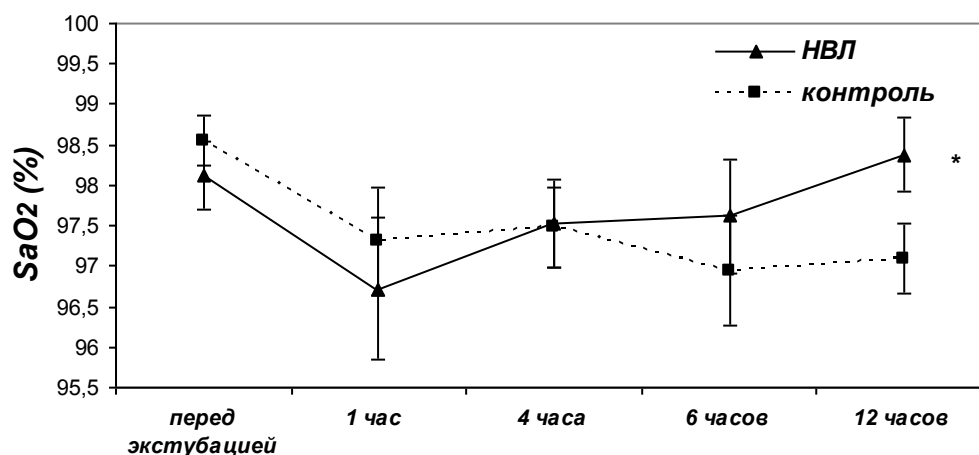


Рисунок 2 - Динамика средних значений SaO_2 в группах НВЛ и контроля. * $p < 0,0005$

Таблица 8 - ФВ ЛЖ пациентов основной и контрольной групп

ФВ ЛЖ, %	НВЛ (n=30)	Контроль (n=31)	p
1-е сутки после операции	56,2±8,0	53,7±6,08	0,176
5-е сутки после операции	54,3±6,04	53,7±4,87	0,675
При выписке	57,9±5,84	55,0±4,62	0,037

В контрольной группе наблюдалось больше ПЛО класса 2 и выше (21 vs 8, $p=0,0013$). Пациентов с продуктивным кашлем было больше в группе НВЛ, но другие осложнения (ателектаз, плевральный выпот, требующий торакоцентез) встречались реже или отсутствовали (пневмония подозреваемая, дыхательная недостаточность (ДН)) (Диаграмма 3). Артериальная гипоксемия

достоверно чаще встречалась в контрольной группе (14 vs 3, $p=0,0023$). Продолжительность послеоперационной госпитализации пациентов была достоверно выше в основной группе ($15,2 \pm 3,7$ vs $12,1 \pm 5,9$ суток, $p=0,0173$), что, скорее всего, связано с более тяжелым состоянием пациентов и наличием большего числа других (нелегочных) осложнений в данной группе.

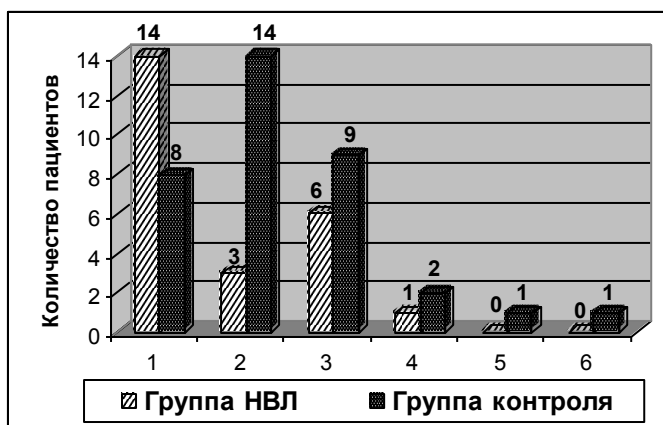


Диаграмма 3 - Распределение пациентов по характеру ПЛО групп НВЛ и контроля. 1 – кашель продуктивный, 2 – артериальная гипоксемия ($p=0,0023$), 3 – ателектаз, 4 – плевральный выпот, требующий торакоцентеза, 5 – пневмония подозреваемая, 6 – ДН

Отказов от применения этой методики со стороны больных и осложнений, связанных с НВЛ, встречено не было, возможно, благодаря интермиттирующему режиму применения этого метода.

ВЫВОДЫ

1. Факторами высокого риска развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов являются индекс массы тела > 25 кг/м²; инфаркт миокарда в анамнезе; резервный объем выдоха $< 1,0$ л; количество дренажей в грудной полости > 2 ; длительность операции > 330 минут; продолжительность постельного режима после интубации ≥ 4 суток.

2. На основании выявленных факторов риска разработана система прогнозирования риска развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов.

3. Неинвазивная вентиляция легких, проводимая в комплексе лечебных мероприятий в раннем послеоперационном периоде, улучшает показатели внешнего дыхания и газообмена с сохранением положительного эффекта после прекращения использования метода у кардиохирургических пациентов с высоким риском развития легочных осложнений.

4. Неинвазивная вентиляция является высокоэффективным методом профилактики легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов с высоким риском их развития.

5. Разработанный алгоритм проведения неинвазивной вентиляции в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных эффективно снижает процент развития легочных осложнений, не сопровождается какими-либо осложнениями, присущими данному методу, и является комфортным для пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для оценки вероятности развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов целесообразно использовать 6-факторную модель, включающую факторы риска: индекс массы тела $> 25 \text{ кг/м}^2$ и количество дренажей в грудной полости > 2 – по 26 баллов, инфаркт миокарда в анамнезе и продолжительность постельного режима после интубации ≥ 4 суток – по 16 и 15 баллов

соответственно, $ERV < 1,0$ л – 9 и длительность операции > 330 мин – 8 баллов. Сумма баллов < 40 соответствует низкой, 40-51 – средней и > 51 - высокой вероятности развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических больных.

2. Пациентам с высоким риском развития легочных осложнений в раннем послеоперационном периоде в комплексе лечебных мероприятий необходимо проводить интермиттирующую неинвазивную вентиляцию в режиме ST (BiPAP) с установкой IPAP и EPAP. Параметры вентиляции зависят от величины выдыхаемого дыхательного объема, ЧД, SpO_2 и участия вспомогательной дыхательной мускулатуры.

3. Сеансы неинвазивной вентиляции следует проводить в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов в ближайшее время после экстубации с продолжительностью циклов не менее 1 ч в дневное время и не менее 2 ч в ночное с перерывами на 1-2 ч. Суммарная длительность неинвазивной вентиляции должна быть не менее 12 ч. Продолжительность неинвазивной вентиляции зависит от общего состояния пациента и в случае возникновения патологического процесса от динамики последнего.

4. При проведении неинвазивной вентиляции легких в раннем послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов следует учесть следующие технические особенности:

1) В предварительной беседе пациенту следует объяснить цели и принцип действия неинвазивной вентиляции легких, необходимость сотрудничества пациента с врачом, преимущества интермиттирующего режима использования

данного метода. Больной укладывается в оптимальном положении (приподнятый головной конец кровати).

2) Для минимизации возникновения утечек выбирать соответствующий пациенту размер ороназальной маски. Фиксация маски к лицу пациента должна быть плотной, но не чрезмерной.

3) Необходимо контролировать зоны возможных трофических нарушений в местах фиксации маски и ремней. При возникновении таких нарушений производить фиксацию на новых областях.

5. Противопоказаниями для проведения НВЛ являются: 1) остановка дыхания; 2) остановка сердца и нестабильность гемодинамики; 3) высокий риск аспирации: избыточная бронхиальная секреция, рвота, тяжелое гастроинтестинальное кровотечение или кровохарканье; 4) анатомические абнормальности, ожоги и травмы лица, которые служат препятствием для наложения маски; 5) неадекватность пациента с медицинским персоналом.

6. Показаниями к прекращению НВЛ и переводу на ИВЛ являются следующие критерии, если они возникают и не имеют положительной динамики через 1 ч после начала НВЛ: 1) ЧД >25 в мин и нарушения газообмена ($\text{SaO}_2 < 90\%$, $\text{PaO}_2 < 55$ мм рт. ст.); 2) нарушения психического состояния; 3) участие в дыхании вспомогательных мышц, абдоминальный парадокс (во время вдоха живот втягивается вовнутрь); а также 4) непереносимость маски и несоблюдение пациентом правил использования НВЛ; 5) гемодинамическая нестабильность; 6) затруднения с управлением бронхиальной секреции.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Голухова, Е.З. Неинвазивная вентиляция легких в послеоперационном периоде у кардиохирургических пациентов / Е.З. Голухова, М.А. Лукашкин, К.В. Шумков, А.Т. Медресо́ва // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2008. - Том 9. - № 6. - С. 236.
2. Медресо́ва, А.Т. Неинвазивная вентиляция легких в кардиохирургическом стационаре / А.Т. Медресо́ва, М.А. Лукашкин, Г.В. Лобачева, Е.З. Голухова // Креативная кардиология. - 2009. - № 1. - С. 9-22.
3. Голухова, Е.З. Неинвазивная вентиляция для профилактики послеоперационных легочных осложнений у кардиохирургических пациентов / Е.З. Голухова, Г.В. Лобачева, М.А. Лукашкин, К.В. Шумков, А.Т. Медресо́ва // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2009. - Том 10. - № 3. - С. 142.
4. Голухова, Е.З. Факторы риска развития послеоперационных легочных осложнений у кардиохирургических пациентов / Е.З. Голухова, Г.В. Лобачева, К.В. Шумков, М.А. Лукашкин, А.Т. Медресо́ва // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2009. - Том 10. - № 6. - С. 254.
5. Медресо́ва, А.Т. Послеоперационные легочные осложнения у кардиохирургических пациентов / А.Т. Медресо́ва, М.А. Лукашкин, Е.З. Голухова, Г.В. Лобачева, В.Ю. Мерзляков, К.В. Шумков, Ю.Ю. Смирнова // Креативная кардиология. - 2010. - № 1. - С. 5-16.
6. Голухова, Е.З. Нефармакологические методы профилактики послеоперационных легочных осложнений у

кардиохирургических пациентов / Е.З. Голухова, В.Ю. Мерзляков, Г.В. Лобачева, М.А. Лукашкин, К.В. Шумков, А.Т. Медресова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2010. - Том 11. - № 3. - С. 140.

7. Голухова, Е.З. Неинвазивная вентиляция при остром кардиогенном отеке легких / Е.З. Голухова, Г.В. Лобачева, К.В. Шумков, М.А. Лукашкин, А.Т. Медресова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2010. - Том 11. - № 6. - С. 208.

8. Golukhova, E. Non-invasive ventilation to prevent postoperative pulmonary complications after cardiac surgery / E. Golukhova, A. Medressova, M. Luckashkin, G. Lobacheva, K. Shumkov, V. Merzlyakov // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. - 2011. - Vol. 12. - P. S42 (Suppl. 1).

9. Голухова, Е.З. Является ли прием амиодарона до операции фактором риска развития послеоперационных легочных осложнений у кардиохирургических пациентов? / Е.З. Голухова, А.Т. Медресова // Анналы аритмологии. - 2011. - № 2. - С. 196.

10. Голухова, Е.З. Неинвазивная вентиляция при остром кардиогенном отеке легких / Е.З. Голухова, А.Т. Медресова // Креативная кардиология. - 2011. - № 1. - С. 5-20.

11. Бокерия, Л.А. Непосредственные результаты хирургического и эндоваскулярного лечения больных ишемической болезнью сердца: периоперационные осложнения, факторы риска, прогноз / Л.А. Бокерия, Е.З. Голухова, Б.Г. Алесян, К.В. Шумков, Т.Т. Какучая, А.Т. Медресова, Н.Л. Пак, Ю.Ю. Смирнова // Креативная кардиология. - 2011. - № 1. - С. 41-60.

12. Медресо́ва, А.Т. Применение неинвазивной вентиляции для профилактики послеоперационных легочных осложнений у кардиохирургических пациентов с высоким риском их развития / А.Т. Медресо́ва // Украинский научно-медицинский молодежный журнал. - 2011. - № 1. - С. 130.

13. Медресо́ва, А.Т. Система прогнозирования развития клинически значимых легочных осложнений у кардиохирургических пациентов / А.Т. Медресо́ва, Е.З. Голухова // Кардиология в Беларуси. - 2011. - № 5 (18). - С. 152-153.

14. Медресо́ва, А.Т. Искусственное кровообращение и послеоперационные нарушения функции легких / А.Т. Медресо́ва, Е.З. Голухова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2011. - Том 12. - № 6. - С. 181.

15. Медресо́ва, А.Т. Влияние неинвазивной вентиляции легких на показатели газообмена и внешнего дыхания после операций на сердце / А.Т. Медресо́ва, Е.З. Голухова, Л.А. Бокерия // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2011. - Том 12. - № 6. - С. 190.

16. Медресо́ва, А.Т. Периоперационные предикторы развития легочных осложнений у пациентов после операций на сердце / А.Т. Медресо́ва, Е.З. Голухова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2011. - Том 12. - № 6. - С. 194.

17. Медресо́ва, А.Т. 6-факторная модель прогнозирования развития клинически значимых легочных осложнений / А.Т. Медресо́ва, Е.З. Голухова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2011. - Том 12. - № 6. - С. 196.