

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИНСТИТУТ**

На правах рукописи

УДК 616-089,168.1.24-008.4.3

НУРМАТОВ ЭРКИН ЭРГАШОВИЧ

**Профилактика дыхательной недостаточности в послеоперационном
периоде у больных с патологией дыхательной системы оперированных
на желудочно- кишечном тракте**

5А510120-анестезиология и реаниматология

Диссертация

На соискание академической степени магистра

Научный руководитель:

Доцент ЗАМАНОВ Ю.Р.

Самарканд 2015 год

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ _____	3
ВВЕДЕНИЕ _____	5
ГЛАВА 1 РОЛЬ И МЕСТО НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (обзор литературы) _____	10
1.1 Послеоперационные осложнения со стороны систем дыхания и кровообращения и факторы риска их развития _____	11
1.2 Основные направления профилактики послеоперационных легочных осложнений _____	18
1.3 Клинико – физиологические аспекты неинвазивной вентиляции легких _____	23
1.4 Технические аспекты проведения неинвазивной вентиляции легких _____	26
1.5 Показания к применению неинвазивной вентиляции легких у больных в послеоперационном периоде _____	38
1.6 Методика применения неинвазивной вентиляции легких для профилактики легочных осложнений _____	42
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ _____	46
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	54
3.1 Анализ функционального состояния систем дыхания и кровообращения в периоперационном периоде при традиционном лечении _____	54
3.2 Анализ функционального состояния систем дыхания и кровообращения в периоперационном периоде пре проведением неинвазивной вентиляции легких _____	57

3.3 Сравнительный анализ функционального состояния систем дыхания и кровообращения при традиционном лечении и применении неинвазивной вентиляции легких	59
ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	68
ВЫВОДЫ	75
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	77

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ AS классификации американского общества
анестезиологов

АДс систолическое артериальное давление; АДд диастолическое артериальное
давление; АРАСНЕ шкала оценки тяжести состояния (acute physiology and
chronic health evaluation)

ДО	дыхательный объем;
ЖЕЛ	жизненная емкость легких;
ИВЛ	искусственная вентиляция легких;
КЭ	коэффициент экстракции;
МВЛ	минутная вентиляция легких;
МОК	минутный объем кровообращения;
НВЛ	неинвазивная вентиляция легких;
ОПС	общее периферическое сопротивление;
ОДН	острая дыхательная недостаточность;
ОРИТ	отделение реанимации и интенсивной терапии
ОФВ	объем форсированного выдоха
СИ	сердечный индекс;
УИ	ударный индекс;
ФЖЕЛ	форсированная жизненная емкость легких;
ХОБЛ	хроническая обструктивная болезнь легких;
ЦВД	центральное венозное давление;
ЧД	частота дыхания;
ЧСС	частота сердечных сокращений;
ВЕ	дефицит оснований;

BiPAP	- вентиляция легких с двумя фазами положительного давления в дыхательных путях;
CPAP	- постоянное положительное давление в дыхательных путях;
EPAP	давление в дыхательных путях на выдохе;
IPAP	давление в дыхательных путях на вдохе;
PaCO ₂	напряжение углекислого газа в артериальной крови;
PaO ₂ /FiO ₂	индекс оксигенации;
PaO ₂	напряжение кислорода в артериальной крови;
pH	кислотность;
PSV	вентиляция с поддержкой давлением;
SaO ₂	насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом;

ВВЕДЕНИЕ

В абдоминальной хирургии различные послеоперационные осложнения у больных с заболеваниями дыхательной системы встречаются достаточно часто - в 20 % случаев и более (Lawrence V.A. et al., 2006; Ferguson M.K., 1999). Их развитие приводит к увеличению летальности, сроков госпитализации и стоимости лечения. Большинство легочных осложнений сопровождаются снижением функциональной остаточной емкости, развитием раннего экспираторного закрытия дыхательных путей, снижением регионарной и общей альвеолярной вентиляции легких, диафрагмальной дисфункцией, уменьшением числа глубоких вдохов и нарушением клиренса мокроты. Это ведет к развитию гиповентиляции участков легочной ткани и ателектазам, способствующим увеличению заболеваемости госпитальной пневмонией. (Aakerlund L.P., Rosenberg J., 1994).

Необоснованное проведение после операции продленной искусственной вентиляции легких имеет нежелательные последствия не только клинического, но и экономического свойства: увеличивается риск развития инфекционных осложнений (в первую очередь трахеобронхита, синуситов и вентилятор-ассоциированной пневмонии) (Dojat M. et al., 1996; Manthous C.S. et al., 1998). В связи с этим применение неинвазивной вентиляции легких у таких больных считается вполне оправданным. Она позволяет увеличить жизненную емкость легких, улучшить газообмен и быстрее восстановить функцию системы дыхания (Girou E. et al., 2000; 2003). Достоинствами неинвазивной вентиляции легких являются клиническая эффективность, физиологичность метода, комфортность

ощущений пациента, возможность дискретного применения, уменьшение расходов на лечение (Mehta S., Hill N., 2001; Wysocki M., Antonelli M., 2005).

В то же время многие аспекты неинвазивной вентиляции легких изучены недостаточно полно. Несмотря на наличие данных об ее эффективности, окончательные выводы о преимуществах применения этого метода у больных, перенесших обширные хирургические вмешательства на органах брюшной полости, еще не сделаны. Остается неясной степень влияния неинвазивной вентиляции легких на газообмен и гемодинамику у больных со сниженными функциональными резервами. По-прежнему вызывает споры вопрос о профилактическом значении данного метода респираторной терапии у больных с различным риском развития послеоперационных легочных осложнений (Баландюк А.Е. с соавт., 2005; Rassias A.J.; Celli B.R., Mac-NeeW., 2004).

Цель исследования

Оценить целесообразность использования неинвазивной вентиляции легких у больных с высоким риском развития легочных осложнений после брюшнополостных оперативных вмешательств.

Задачи исследования

1. Изучить динамику показателей газообмена при традиционном ведении больных с высоким риском развития легочных осложнений после оперативных вмешательств на органах брюшной полости.

2. Изучить динамику показателей газообмена при включении в комплекс лечения неинвазивной вентиляции легких у данной категории больных.

3. Оценить эффективность использования неинвазивной вентиляции легких в раннем послеоперационном периоде для профилактики осложнений у больных группы высокого риска.

Методы исследования

1. Проведение сеансов НВЛ с помощью респиратора VELA и ороназальных масок.
2. Исследование газового состава крови с помощью газового анализатора
3. Исследование ЧСС, SaO₂, A/D, ЧДД с помощью кардиомонитора
4. Субъективная оценка общего состояния самих больных
5. Инструментальные методы исследования (ЭКГ, R-скопия или графия и т.д.)

Материалы исследования

Все пациенты проспективно будут разделены на две группы простой рандомизацией. В первую основную группу (31 пациент) будут включены больные, которым в раннем послеоперационном периоде проведут НВЛ с профилактической целью. Вторую группу (контрольную) составят 31 пациент, ведение которых будет обычным. После перевода их на самостоятельное дыхание больным будет подаваться увлажненный кислород с традиционными мероприятиями по профилактике гиповентиляции (дыхательная гимнастика, дыхание с созданием сопротивления выдоху и пр.)

Формулирование диагноза сопутствующей патологии дыхательной системы будет проводиться с участием терапевта по результатам обследования больного перед операцией.

Научная новизна

Обосновано применение метода неинвазивной вентиляции легких у больных с высоким риском развития легочных осложнений после

обширных вмешательств на органах брюшной полости. Показано в целом благоприятное влияние неинвазивной вентиляции на функцию внешнего дыхания и газообмен. Доказано, что применение неинвазивной вентиляции легких позволяет снизить количество осложнений со стороны системы дыхания в послеоперационном периоде у больных с высоким риском развития дыхательных осложнений.

Предложен алгоритм профилактического использования неинвазивной вентиляции легких для предупреждения послеоперационных осложнений у больных после обширных вмешательств на органах брюшной полости.

Практическая значимость работы

Результаты исследования свидетельствуют о достаточной клинической эффективности неинвазивной вентиляции легких, что позволяет рекомендовать этот метод для широкого применения у больных с высоким риском развития пульмональных осложнений после обширных вмешательств на органах брюшной полости. Благоприятное влияние неинвазивной вентиляции легких на газообмен и гемодинамику изменяет мнение о ней как о методе «резерва» и свидетельствует о необходимости применять ее тогда, когда еще не исчерпаны полностью резервы систем дыхания и кровообращения.

Разработанные в процессе исследования алгоритм и методика применения неинвазивной вентиляции легких должны облегчить процесс внедрения в практику данного метода.

Публикации

По материалам магистерской диссертации опубликованы 3 печатные работы.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 91 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы, включающего работы 20 авторов из СНГ и 96-ти зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 9 таблицами.

ГЛАВА 1

РОЛЬ И МЕСТО НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (обзор литературы)

1.1. Послеоперационные осложнения со стороны систем дыхания и факторы риска их развития

Послеоперационные легочные осложнения включают в себя ателектазы, пневмонию, бронхит, бронхоспазм, обострение сопутствующих хронических заболеваний легких, синдром острого повреждения легких и их любое сочетание. Легочные осложнения в 24% случаев лежат в основе 6-дневной послеоперационной летальности (Brooks-Brunn J.A., 1997). В современной концепции их развития центральное место занимают снижение функциональной остаточной емкости, развитие раннего экспираторного закрытия дыхательных путей, снижение регионарной и общей альвеолярной вентиляции легких.

Развитие легочных осложнений может приводить к острой дыхательной недостаточности и потребовать проведения длительной искусственной вентиляции легких (ИВЛ). По данным различных авторов, о послеоперационной дыхательной недостаточности следует говорить при невозможности отлучения от респиратора в течение 24-48 и более часов после операции (Arozullah A.M. et al., 2000; Chatila W. et al., 2000). Используя подобное определение, авторы пытаются провести границу между обычно легко обратимой посленаркозной депрессией дыхания и дыхательной недостаточностью, не связанной напрямую с действием анестетиков.

Хирургическое вмешательство само по себе является фактором риска развития пульмональных осложнений.

При этом наибольшее значение имеют: 1) вид анестезиологического обеспечения; 2) область, где производится оперативное вмешательство; 3) продолжительность операции; 4) особенности хирургической техники.

Нарушения вентиляционно-перфузионных отношений с преобладанием кровотока над вентиляцией в нижних зонах легких в сочетании с изменением их механических свойств приводят к тому, что уже в течение первого часа общей анестезии появляются ателектазы (Кичин В.В. 2003.). Они образуются в результате преоксигенации кислородом на этапе индукции, нарушения биомеханики дыхания на фоне ИВЛ, вынужденного положения больного на операционном столе и т.д. Их регистрируют не менее чем у 10-20% пациентов, подвергающихся общей анестезии. По данным компьютерной томографии частота их развития еще больше - до 90% (Spahn D.R., 2003). Столь выраженная разница в частоте объясняется тем, что при обычной рентгенографии органов грудной клетки небольшие ателектазы не выявляются.

Локализация оперативного вмешательства является одним из основных факторов, обуславливающих развитие послеоперационных легочных осложнений. Наибольшая частота их развития (от 10% до 40%) отмечается при верхнеабдоминальных и торакальных операциях, тогда как при нижнеабдоминальных вмешательствах риск варьирует от 5% до 15% (Smetana G.et al., 2006; Lawrence V.A. et al., 2006). Высокий риск легочных осложнений после абдоминальных вмешательств, по мнению А.П Зильбера (1996), связан с развитием диафрагмальной дисфункции. Чем ближе к диафрагме располагается зона операции, тем более выражена гиповентиляция.

Длительность операции относится к самостоятельному фактору риска развития послеоперационных дыхательных осложнений. Негативное влияние продолжительного хирургического вмешательства при полостных операциях можно связывать как с объемом вмешательства (следовательно, и со степенью механического воздействия на систему дыхания), так и с длительностью анестезии и ИВЛ. Считается, что риск развития дыхательных осложнений существенно возрастает при длительности оперативного вмешательства и анестезии более 2 часов (Warner D.O., 2000; Watson C., 2002).

Многие исследователи отмечают факт характерного существенного снижения функциональной остаточной емкости легких в послеоперационном периоде (Weissman C., 2000; Trayner E., Celli B.R., 2001; Watson C., 2002). У пациентов после абдоминальных вмешательств функциональная остаточная емкость после операции снижается на 31-41% от предоперационных значений в течение 10-16 ч и постепенно возвращается к норме лишь через 7-10 дней. Кроме того, нарушаются нормальные характеристики привычного типа дыхания, что сопряжено с уменьшением числа глубоких вдохов и нарушением клиренса мокроты. Подобное уменьшение легочных объемов проходит по рестриктивной модели и ведет к развитию ателектазов, являясь важным фактором в развитии послеоперационных легочных осложнений. В сочетании с постуральными эффектами, сохраняющимися и в послеоперационном периоде, ателектазы способствуют развитию госпитальной пневмонии, летальность от которой, по данным разных авторов, составляет 30-46% (Авдеев С.Н. 2005).

Достаточно частым явлением в послеоперационном периоде является развитие эпизодов гипоксемии. Их частота коррелирует с частотой ателектазов. Известно, что 33% всех эпизодов гипоксемии приходятся на индукцию, треть возникает интраоперационно, а треть - в послеоперационных блоках интенсивной терапии (Супрун А.Ю. 2010). Показано, что у 13% пациентов после операции гипоксемия может быть весьма значительной: со снижением SaO₂ до 80% и ниже (Moller J.T., 1994). По данным D.D. Mathes et al. (2001), после транспортировки из операционной в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) у 20% пациентов SaO₂ падает до 92-90%, у 10% SaO₂ составляет менее 90%. В течение первых трех часов после операции эпизоды десатурации возникают у 7% пациентов со снижением SaO₂ менее 90% и у 3% - SaO₂ менее 85%. Следует отметить, что этот процент намного выше при торако-абдоминальных вмешательствах: более чем у половины больных SaO₂ бывает менее 90%, а у 20% пациентов - менее 85% (Xue F.S. et al., 1999).

Риск развития послеоперационных легочных осложнений включает не только факторы, обусловленные самим вмешательством, но и связанные с пациентом. К последним, прежде всего, относятся: 1) хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ); 2) бронхиальная астма; 3) тяжелое общее состояние; 4) курение; 5) пожилой возраст; 6) ожирение; 7) синдром сонного апноэ; 8) нарушение когнитивных функций; 9) онкологический анамнез; 10) отношение форсированного выдоха за первую секунду к жизненной емкости легких (ОФВ₁/ЖЕЛ) менее 70%; 11) напряжение углекислого газа в артериальной крови (PaCO₂) более 45 мм рт.ст.

ХОБЛ является самой частой сопутствующей патологией со стороны дыхательной системы.

Многими авторами она признается статистически значимым фактором риска развития послеоперационных осложнений (Ахметов М. М. 2011). Относительный риск развития легочных осложнений при наличии ХОБЛ составляет от 2,7% до 4,7% (Smetana G. et al., 2006). Гиповентиляция, сопровождающаяся гиперкапнией и гипоксемией, приводит к тому, что пациенты с ХОБЛ являются «проблемными» на протяжении всего периоперационного периода. Именно у них чаще всего возникают проблемы при «отлучении» от респиратора.

Считается, что наличие у больных с ХОБЛ ослабления дыхательных шумов, продленного выдоха, хрипов, одышки шестикратно повышает риск развития послеоперационных легочных осложнений после абдоминальных вмешательств (Lawrence V.A. et al, 2006). Гиперсекреция мокроты и отсутствие продуктивного кашля рассматриваются в качестве отдельных факторов риска.

В противоположность более ранним сообщениям, последние исследования показывают, что хорошо контролируемая лечением бронхиальная астма не является значительным фактором риска послеоперационных легочных осложнений. D.O. Warner (2000) с соавт. исследовали 706 пациентов с бронхиальной астмой, подвергавшихся оперативным вмешательствам. Частота развития периоперационного бронхоспазма, дыхательной недостаточности, ларингоспазма составили у них 1,7%, 0,1% и 0,3% соответственно. Других легочных осложнений и смертей в этом исследовании не было.

Общее состояние здоровья является предсказателем послеоперационных легочных осложнений. Степень тяжести состояния по

модифицированной классификации американского общества анестезиологов (ASA) более II и плохая переносимость физической нагрузки указывают на увеличение риска развития послеоперационных осложнений. Кроме этого, предоперационное исследование функции легких позволяет выявить пациентов с высоким риском развития дыхательной недостаточности.

Показатели функции легких, указывающие на повышенный риск развития легочных осложнений при абдоминальных вмешательствах (Казенное В.В.2005)

Таблица 1

Показатели	Степень снижения
ЖЕЛ	менее 70% от должного
ОФВ	менее 70% от должного
ОФВ/ЖЕЛ	менее 65% от должного
МВЛ	менее 50% от должного

Несмотря на высокую информативность спирометрии, этот тест не должен применяться для принятия решения об отказе от оперативного вмешательства (Smetana G.W. et al., 2006).

Курение увеличивает риск послеоперационных легочных осложнений в три раза и является фактором риска даже у пациентов без установленных хронических заболеваний легких.

С другой стороны, в двух проспективных исследованиях было показано, что у пациентов, прекративших или уменьшавших курение за 1-2 месяца до операции, повышался риск послеоперационных легочных

осложнений по сравнению с продолжавшими курить (Warner D.O., 2000). Вероятно, причиной повышения риска легочных осложнений в данном случае является усиление продукции мокроты после прекращения курения (Mooges L.K., 2000). Так, у пациентов, бросивших курить более чем за 2 месяца до операции, отмечался более низкий риск развития легочных осложнений, чем у продолжавших курение.

Данные литературы часто указывают на пожилой возраст как на фактор риска развития легочных осложнений, правда, в большинстве исследований при этом не учитывают сопутствующие заболевания, часто встречающихся у этой категории пациентов. К тому же, по данным некоторых авторов частота образования ателектазов не зависит от возраста, у 80-летних они встречаются не чаще, чем у более молодых пациентов (Gunnarsson L. et al., 1991). Возможно, во многих случаях риск анестезии в пожилом возрасте обусловлен эффектом сопутствующих заболеваний.

Ожирение ассоциируется с повышением риска послеоперационных легочных осложнений на 25-30% (Brooks-Brunn J.A., 1997). У этой категории больных снижена функциональная остаточная емкость легких вследствие повышенного внутрибрюшного давления (Pelosi P. et al, 1998).

Учитывая неоднозначные литературные данные, некоторые авторы пытались создать индексы легочного и кардиопульмонального рисков, сочетающие в себе несколько потенциальных признаков. Этот подход был предпринят после создания широко используемых индексов оценки сердечного риска J.C.Hall et al. (1996) на основании мультивариантного анализа факторов риска у 1000 пациентов, подвергшихся абдоминальным вмешательствам, выделили 7 основных факторов риска развития легочных осложнений.

К ним были отнесены: тяжесть состояния по классификации ASA более II, верхний лапаротомный доступ, абдоминальный сепсис, возраст старше 59 лет, индекс массы тела более 25, предоперационная госпитализация более 4 дней, оперативное вмешательство в области желудка, двенадцатиперстной кишки, а также толстой и прямой кишок. Наиболее значимыми факторами признаны тяжесть состояния по классификации ASA и возраст.

Самыми известными в этом направлении являются работы S.K. Epstein (1997) и J.A. Brooks-Brunn (1997).

В исследовании J.A. Brooks-Brunn (1997) индекс легочного риска основывался на мультивариантном анализе 23 факторов риска у 400 пациентов, подвергшихся абдоминальным вмешательствам. Шесть факторов связывались с риском легочных осложнений. Они включали: возраст старше 60 лет, индекс массы тела более 27, ухудшение познавательной функции, анамнез онкологического заболевания, курение в предшествующие 8 недель, верхнеабдоминальный доступ.

Brochard L. Rouby J.J. (2009) также предложили индекс легочного риска, включающий спирометрические показатели (снижение ЖЕЛ и отношения ОФВ₁/ЖЕЛ), возраст более 65 лет, ожирение (индекс массы тела более 45), торакальный или верхнеабдоминальный хирургический доступ, отягощенный легочной анамнез, курение в последние 2 месяца перед операцией и наличие признаков легочной недостаточности.

В исследовании S.K. Epstein et al. (1997) был предложен индекс кардио-пульмонального риска. Он явился комбинацией индекса кардиального риска по Goldman и других факторов, включающих ожирение,

курение в предшествующие операции 8 недель, продуктивный кашель, одышку. Также учитывается отношение ОФВ/ЖЕЛ менее 70%, PaCO₂ более 45 мм рт.ст.

Таким образом, наиболее достоверными факторами риска развития кардиопульмональных осложнений у больных, подвергающихся оперативному вмешательству, считаются факторы, предложенные S.K. Epstein (1997) и J.A. Brooks-Brunn (1997). Преимущество шкалы кардиопульмонального риска S.K. Epstein заключается в одновременной оценке риска развития осложнений, как со стороны системы дыхания, так и со стороны системы кровообращения. Кроме того, в ней учитываются наиболее значимые показатели.

1.2. Основные направления профилактики послеоперационных легочных осложнений

В послеоперационном периоде неизбежно возникает проблема адекватного восстановления спонтанной вентиляции. В настоящий момент существуют исследования, как подтверждающие, так и опровергающие практическую полезность профилактического применения различных методов респираторной терапии (Баландюк А.Е. с соавт., 2005; Celli B.R., Mac-NeeW., 2004).

Если из этих исследований рассмотреть только те, которые касаются больных с высоким послеоперационным риском развития пульмональных осложнений, то обнаружится значительный перевес исследований, подтверждающих целесообразность послеоперационной респираторной терапии.

Существуют рекомендации Американского Колледжа Врачей по профилактике легочных осложнений у больных, подвергаемых некардиоторакальному хирургическому вмешательству (Qaseem A. et al., 2006). У всех пациентов, имеющих высокий риск развития послеоперационных легочных осложнений, должны использоваться следующие послеоперационные манипуляции: 1) упражнения с глубоким дыханием или побудительная спирометрия; 2) селективное применение назогастрального зонда (у больных с послеоперационными осложнениями: тошнотой, рвотой, непереносимостью приема пищи через рот или симптоматическим расширением желудка).

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что применение этих манипуляций лучше, чем полное отсутствие профилактики. Однако комбинация их не приводит к более значительному снижению послеоперационного риска легочных осложнений.

Для предотвращения дыхательной недостаточности, связанной с гиповентиляцией, также используются: инсуффляция увлажненного кислорода, продленная ИВЛ, положительное давление в конце выдоха (ПДКВ), постоянное положительное давление в дыхательных путях (СРАР), побудительная спирометрия, высокочастотная ИВЛ, упражнения с глубоким дыханием, стимуляционный кашель, постуральный дренаж, перкуссионный и вибрационный массажи, раннее присаживание и вставание.

При подаче дыхательной смеси, обогащенной увлажненным кислородом через дыхательную маску с потоком 4-6 л/мин, вдыхаемая концентрация кислорода составляет 30-40%, что достаточно для коррекции выраженной гипоксемии, безвредно и экономично. Тем не менее, Russell G.B. и Graybeal J.M. (1993) сообщают, что, несмотря на ингаляцию 40%

кислорода через лицевую маску, у 15% пациентов отмечаются эпизоды снижения SaO_2 менее 92%. В большом исследовании, охватившем 24000 пациентов, у 0,9% обследованных в раннем послеоперационном периоде отмечался эпизод гипоксемии, не купированный инсуффляцией кислорода и потребовавший специальных мероприятий (Rose D.K. et al., 1994).

Продленная ИВЛ позволяет эффективно предупредить тяжелую дыхательную недостаточность в ближайшем послеоперационном периоде у наиболее тяжелой категории больных и подготовить их к переводу на самостоятельное дыхание (Левшанков А.И. с соавт., 1993). Однако необоснованное проведение продленной послеоперационной ИВЛ само по себе повышает риск развития осложнений со стороны нижних дыхательных путей, существенно увеличивает стоимость лечения (Dojat M. et al., 1996; Manthous C.S. et al., 1998).

Достаточно широко применяющимся методом является побудительная спирометрия. Главная часть спиротренажера - поплавковый дозиметр, в котором поплавки яркого цвета способны подниматься соответственно объему вдоха. Против заданного объема устанавливается метка и больной старается своим вдохом приблизить к ней поплавок дозиметра. Данный вид терапии опирается на принцип самоконтроля. Кроме дыхательного объема (ДО), можно задавать и объемную скорость вдоха. Несмотря на низкую себестоимость, простоту использования и довольно широкое распространение методики, многими авторами не обнаружено отличий в динамике послеоперационных функциональных показателей и частоте дыхательных осложнений при включении побудительной спирометрии в

респираторную терапию больных, перенесших торакальные, кардиохирургические и общехирургические операции (Gosselink R., 2000; Overend T.J. et al., 2001).

Многие авторы рекомендуют сразу после экстубации на фоне самостоятельного дыхания использовать ПДКВ или СРАР (LevyM., TaniosM.A., NelsonD. 2002.2007 KhadarooR.G.,2002). Режим ПДКВ - это метод респираторной терапии, реализуемый с помощью системы, состоящей из маски, патрубка с однонаправленным клапаном, соединительных шлангов и водяного затвора, который обеспечивает точное дозирование ПДКВ. А.П. Зильбер (2007) предлагает использовать в повседневной практике ПДКВ 6-8 см вод.ст., т.к. это оптимальное давление, обеспечивающее наивысший уровень напряжения кислорода в артериальной крови (PaO_2) при фракции кислорода во вдыхаемой смеси не более 40%. Тем не менее, большинство исследователей считают, что применение ПДКВ обладает преимущественно кратковременным положительным эффектом, а увеличение функциональной остаточной емкости после ее использования носит непродолжительный, нестойкий характер (Ruiz-Bailen M. et al., 1999; SmithR., 2005).

Использование СРАР в послеоперационном периоде физиологически оправдано, так как приводит к повышению функциональной остаточной емкости легких, раскрытию ателектазированных альвеол, снижению внутрилегочного шунтирования. Повышение функциональной остаточной емкости, в свою очередь, улучшает растяжимость легких, что снижает работу дыхания. В связи с этим М.Н. Шишкин с соавт. (2010) для профилактики и лечения дыхательной недостаточности предложил проведение периодических сеансов дыхания длительностью 15-20 мин под постоянным положительным давлением 15-25 см вод.ст. при газотоке 15-20

л/мин через маску наркозного аппарата с добавлением в эфирницу фитонцидов (М.Н. Шишкин с соавт. 2010). В дальнейшем, Королева Ю.В (2010) у больных, перенесших операции на сердце в условиях искусственного кровообращения, предложил после экстубации в течение первых суток каждые 2 ч проводить сеансы самостоятельного дыхания длительностью 10-15 мин с СРАР 5-7 см вод.ст. При этом снижалась частота дыхания (ЧД), увеличивался ДО, увеличивался на 80% индекс оксигенации (PaO_2/FiO_2) при неизменной фракции кислорода во вдыхаемой смеси (Королева Ю.В.2010)

При применении ПДКВ и СРАР с целью профилактики и терапии дыхательной недостаточности после операций на органах брюшной полости Nouira S., Boukef R. (2011) получили результаты лучше, чем при применении только инсуффляции кислорода и раздувании резинового мешка. Напротив Elliott M.W. (2010) при использовании СРАР 10 см вод.ст. по 10 мин каждый час после операции не получили эффекта у больных после торакальных операций - уровень PaO_2 и частота развития ателектазов не отличались от контрольной группы.

С целью профилактики и лечения дыхательной недостаточности используют также высокочастотную ИВЛ. А.В. Пантелеев применял высокочастотную ИВЛ для профилактики и лечения острой пневмонии у раненых в живот через дыхательную маску с частотой дыхательных циклов до 280 в минуту в виде сеансов каждые 3 ч. Это приводило не только к улучшению газообмена, но и способствовало обратному развитию пневмонии, предотвращению ателектазирования, улучшению отхождения мокроты и сокращению сроков лечения (Пантелеев А.В., 1995).

1.3. Клинико-физиологические аспекты неинвазивной вентиляции легких

В интенсивной терапии для лечения острой дыхательной недостаточности (ОДН) НВЛ стали широко использовать лишь в последнее десятилетие (Добрушина О.Р, 2011). Под НВЛ принято понимать методику оказания пациенту респираторной поддержки без введения соответствующих устройств (интубационная или трахеостомическая трубка, ларингеальная маска) в воздухоносные пути. При этом взаимосвязь между пациентом и респиратором осуществляется при помощи плотно подгоняемых носовых и лицевых масок. Перспективность использования НВЛ основана на возможности избежать инвазивных процедур - эндотрахеальной интубации и трахеостомии (Казенное В.В. с сотр., 2011). В связи с этим уменьшается риск развития инфекционных осложнений и механических повреждений дыхательных путей (Cook DJ. et al., 1998). Например, риск развития вентилятор-ассоциированной пневмонии снижается с 22% до 8%, а нозокомиальных инфекций (сепсиса и синуситов) - с 60% до 18% (Girou E. et al., 2000, 2003; Храпов К.Н. 2011). Другие преимущества НВЛ заключаются в улучшении условий для контакта с больным, возможности обеспечить прием воды и пищи физиологическим путем, сохранить эффективный кашель (при НВЛ посредством использования носовой маски) (Antonelli M. et al., 2000).

Еще одним важным достоинством НВЛ является возможность ее быстрого прекращения, а также немедленного возобновления, если в этом есть необходимость (Mehta S., Hill N., 2001; Brochard L., 2003). Это позволяет выиграть время для уточнения причины возникновения ОДН и выработки оптимальной лечебной тактики. В связи с этим A. Cuvelier et al. (2003)

считают, что у возрастных пациентов с дыхательной недостаточностью НВЛ должна быть первоочередным видом респираторной поддержки при отсутствии показаний для немедленной интубации.

В настоящее время экономическая эффективность НВЛ доказана многочисленными контролируруемыми исследованиями (Celikel T. et al., 1998; Nava S. et al., 1998). Например, в работе M. Antonelli et al. (2000) показано, что применение НВЛ снижает среднюю длительность пребывания больных в ОРИТ по сравнению с использованием традиционной ИВЛ (9 и 16 суток соответственно). При этом выживаемость составляет 53% в группе ИВЛ и 72% в группе НВЛ. У выживших больных из группы НВЛ меньше были как длительность ИВЛ (3 и 6 суток соответственно), так и продолжительность пребывания в стационаре (7 и 14 суток соответственно). При оценке исходов при выписке из стационара развитие любых осложнений составляло 37,5% против 65,6% в группе ИВЛ, развитие пневмонии или синусита - 3,1% против 31%.

Не вызывает сомнений, что применение НВЛ уменьшает вероятность образования ателектазов легких. Это связано с тем, что самостоятельное движение диафрагмы приводит к улучшению вентиляции базальных отделов легких, а также обеспечивается постоянное положительное давление в дыхательных путях. Важным свойством НВЛ является способность усиливать клиренс мокроты вследствие улучшения коллатеральной вентиляции между вентилируемыми и ателектазированными альвеолами (Храпов К.Н. 2011). Кроме того, при проведении НВЛ возможно широкое применение физиотерапии (Moran F. et al., 2005).

Основными механизмами действия являются практически те же эффекты, которые достигаются при традиционной вентиляции: повышение альвеолярной вентиляции, нормализация газообмена, снижение работы

дыхательной мускулатуры, оптимизация дыхательного паттерна, уменьшение диспноэ (Brochard L., 2002). Уменьшение работы дыхания в большей степени достигается при создании положительного давления (поддержка давлением) в инспираторную фазу (Appendini L. et al., 1994). Использование постоянного положительного давления в дыхательных путях приводит к увеличению функциональной емкости легких, снижению уровня артериовенозного шунтирования, улучшению показателей газообмена, что обуславливает эффективность НВЛ и при паренхиматозной дыхательной недостаточности.

Многие исследователи отмечают положительное влияние НВЛ на гемодинамику. Считается, что НВЛ повышает экстракардиальное давление, тем самым снижая трансмуральное давление и уменьшая постнагрузку и работу левого желудочка (Bendjelid K. et al., 2005;). Эти эффекты приводят к нормализации венозного возврата к правым отделам сердца, возрастанию минутного объема и улучшению транспорта кислорода (Розин А.Н. с соавт., 2002;). В связи с этим уже в первые часы проведения НВЛ существенно улучшается сократительная функция миокарда, о чем свидетельствуют увеличение сердечного и ударного индексов и возрастание фракции выброса левого желудочка, снижение среднего давления в легочной артерии, давления заклинивания легочной артерии, а также уменьшение шунта (Bendjelid K., Schutz N., 2005). Возможно, такой результат также связан с улучшением оксигенации миокарда. В соответствии с уменьшением негативного влияния на гемодинамику улучшается и функция почек (Kramer N. et al., 1995). Тем не менее, влияние НВЛ на гемодинамику не всегда однозначно: повышение внутригрудного давления у больных с относительно низким давлением наполнения и хорошей производительностью левого желудочка может быть неблагоприятным за счет снижения венозного

возврата и сердечного выброса (Bradley T.D. et al., 1998). Есть и другие данные, свидетельствующие, что применение НВЛ у больных с сочетанием тетрады Фалло и кифосколиозом приводит к увеличению шунта справа налево и гипоксемии (Jullien V. et al., 2005).

1.4. Технические аспекты проведения НВЛ

Открытый дыхательный контур при НВЛ обуславливает возможные утечки воздушно-кислородной смеси из-под маски, в связи с чем успех вентиляции зависит от способности аппарата компенсировать утечку и создавать дыхательный комфорт пациенту. Интерфейс пациента представлен масками, шлемами, подбородочными ремнями и шкалами подбора масок.

В настоящее время в интенсивной терапии используются несколько типов устройств для облегчения поступления газовой смеси от аппарата в верхние дыхательные пути больного - носовая и ротоносовая (лицевая) маски, полнолицевая маска типа «Total Face». Критериями для выбора маски являются предполагаемая длительность НВЛ, чувствительность кожи лица, строение лицевого черепа, совместимость с аппаратом НВЛ.

Носовая маска, как правило, хорошо переносится больными, реже вызывает клаустрофобию и причиняет меньше неудобств (Putensen C. et al, 1993; Navalesi P. et al, 2000). Предпочтительно ее использование при длительной НВЛ. При этом сохраняется возможность самостоятельного употребления пищи и жидкости, а также откашливания. Тем не менее, метод теряет преимущества у пациентов с тяжелой ОДН, развившейся при сохранении свободного дыхания через рот и снижения уровня контакта с персоналом. В этом случае вентиляция через носовую маску сопровождается значительными утечками смеси через рот, что существенно снижает эффективность НВЛ (Carrey Z. et al, 1990; Putensen C. et al, 1993). Этот тип маски сейчас широко применяют для проведения НВЛ у больных с

хронической дыхательной недостаточностью. Маска бывает разной формы и размеров, что обусловлено большой их востребованностью и при лечении больных с синдромом сонного апноэ. Популярностью пользуются ремни крепления «на липучках» и специальные шлемы, которые надеваются на голову и надежно фиксируют маску.

Ротоносовые или лицевые маски первоначально использовались при ОДН, однако позднее их стали применять и у больных с хронической дыхательной недостаточностью. В отличие от носовых масок, они не позволяют разговаривать, есть и пить, откашливать мокроту, а в случае рвоты могут привести к аспирации. С другой стороны, они незаменимы у больных, которые не могут держать рот закрытым, в противном случае утечка столь велика, что сводит всю респираторную поддержку к нулю (Calderini E. et al. 1999; Brochard L., 2002). В последнее время появились модифицированные ротоносовые маски, более удобные и более герметичные, легко снимающиеся одним движением руки, снабженные антиасфиксическим клапаном, срабатывающим при отключении респиратора и позволяющим больному дышать атмосферным воздухом.

Полнолицевая маска типа «TotalFace» менее комфортна для больного, в то же время ей свойственна меньшая утечка дыхательной смеси. Применение ее показано при декомпенсированной дыхательной недостаточности или при низкой эффективности использования носовых масок, инициации вентиляции, невозможности или затруднении носового дыхания, анатомических дефектах лица, раздражении конъюнктивы глаз, отсутствии зубов, что приводит к нарушению архитектоники ротовой полости, психологическом беспокойстве больного. Полнолицевая маска увеличивают объем мертвого пространства.

Противопоказаниями к использованию данного вида маски являются: глаукома, недавние операции на глазах, сухость глаз, неспособность больного самостоятельно снять маску.

Проведенные рандомизированные исследования не выявили отчетливых преимуществ носовых масок по сравнению с лицевыми в отношении эффективности стабилизации витальных функций и показателей газообмена. При этом одни авторы полагают, что назальная маска хуже переносится из-за чрезмерной утечки через рот, тогда как другие считают менее комфортной маску лицевую (Navalesi P. et al., 2000; Kwok H.M. et al., 2003). Тем не менее, A. Carlucci et al. (2001) при инициации НВЛ рекомендуют использовать лицевую маску, а в последующем, если длительность вентиляции велика — носовую.

Побочные эффекты НВЛ к настоящему времени хорошо изучены.

К возможным осложнениям НВЛ относятся: аэрофагия, аспирация желудочного содержимого (редко), раздражение слизистой носа, глаз, аррозия мостика носа, носовые кровотечения, боль в ушах и придаточных пазухах. Обычно эти осложнения не требуют прекращения вентиляции (Meduri G.U. et al., 1996).

Необходимо помнить, что значительная компрессия может привести к некрозу прилегающих участков кожи лица. Для профилактики этого осложнения маска должна быть удобно расположена на лице больного, ее крепления налаживаются после проведения нескольких вдохов. По опыту G. Conti et al. (1998), на фоне НВЛ, превышающей по длительности 72 часа, некроз кожи отмечается у больных в 15% случаев. Тем не менее, по прекращению респираторной терапии кожным поражениям свойственно быстрое заживление, обычно происходящее за 7-10 дней. Риск возникновения подобных повреждений может быть снижен путем

применения клейких накладок, помещаемых в местах наибольшего давления (обычно в области переносицы). Эти приспособления увеличивают площадь, на которую производится давление и, таким образом, уменьшают глубину кожных некрозов. По данным A. Lloys et al. (2003), увлажнение места контакта лицевой маски с кожей позволяет снизить риск изъязвления кожи с 39% до 25%.

Большинство авторов считают, что раздутие желудка не является типичным осложнением НВЛ. Воздух попадает в желудок только тогда, когда пиковое давление в дыхательных путях превышает давление раскрытия верхнего пищеводного сфинктера, которое обычно не менее 25-30 см вод.ст. Данные значения давления на вдохе редко достигаются при проведении неинвазивной вспомогательной вентиляции с поддержкой давлением даже у пациентов с ХОБЛ. Самыми серьезными НВЛ-индуцированными осложнениями вследствие аэрофагии и раздутия желудка являются рвота с последующей аспирацией. В.L. Keulenaer et al. (2003) сообщают о случае развития абдоминального компартмент-синдрома, связанного с проведением НВЛ. Вероятность раздутия желудка можно снизить несколькими способами: снижением пикового давления в дыхательных путях или сменой режима вентиляции; приданием больному полусидячего положения; применением абдоминального бандажа и постановкой назогастрального зонда. Для этого в некоторых моделях масок конструктивно предусмотрена возможность введения назогастральных зондов, предупреждающих аэрофагию даже при повышении давления в дыхательных путях более 25 см вод.ст.

Кроме того, теоретически неинвазивная вентиляция может предрасполагать к механическим повреждениям среднего и внутреннего уха. При исследовании влияния НВЛ на здоровых добровольцах в течение часа с

давлением в дыхательных путях на вдохе (IPAP) 10 см вод.ст. и давлением в дыхательных путях на выдохе (EPAP) 5 см вод.ст. выявлено отрицательное влияние перепадов давления на барабанную перепонку, сократимость стременных мышц и остроту слуха (Cavaliere F. et al., 2003).

В настоящее время сформулированы абсолютные и относительные противопоказания к проведению НВЛ и обнаружены предикторы успешности НВЛ, а также определены критерии неэффективности и прекращения НВЛ (Anton A. et al., 2003; Mehta S., Hill N., 2000; Domenighetti G. et al., 2002).

Критериями для начала проведения НВЛ считаются: ЧД более 24 в мин; SaO_2 менее 90%; вовлечение в акт дыхания вспомогательной дыхательной мускулатуры; PaO_2/FiO_2 менее 250 при концентрации кислорода во вдыхаемой смеси более 30%; $PaCO_2$ более 45 мм рт.ст.; ацидоз (рН менее 7,35).

Противопоказаниями к использованию НВЛ считаются:

- остановка кровообращения, дыхания, реанимационные мероприятия, шок любой этиологии;
- тяжелая недостаточность кровообращения - систолическое артериальное давление (АДс) менее 90 мм рт.ст. на фоне необходимости в использовании дофамина в дозах более $5 \text{ мкг-кг}^{-1}\text{-мин}^{-1}$, гемодинамически значимые желудочковые аритмии;
- нарушение сознания (менее 12 баллов по шкале ком Глазго); неспособность пациента к сотрудничеству с медперсоналом (неуправляемый психоз, невозможность контакта с больным);
- тяжелая дыхательная недостаточность, требующая заведомо «жестких» режимов ИВЛ;
- выраженная флотация больших фрагментов грудной стенки;

- трахеостомия;
- неспособность обеспечить проходимость дыхательных путей (обструкция верхних дыхательных путей, невозможность обеспечить адекватный дренаж трахеобронхиального дерева, гиперпродукция мокроты), нарушение кашлевого рефлекса или невозможность откашливать мокроту;
- тяжесть состояния по шкале АРАСНЕ II более 24;
- высокий риск аспирации - тошнота и частая рвота, желудочно-кишечное кровотечение, нарушение функции кардиального сфинктера, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (интубация необходима для защиты дыхательных путей);
- невозможность плотного прилегания маски, что ведет к значительным утечкам воздуха (при челюстно-лицевой травме, ожогах или деформациях лица, аномалии носоглоточной области);
- отит, синусит в фазе обострения.

Явления энцефалопатии, подлежащие медикаментозной коррекции и допускающие кооперацию врача и пациента, не являются противопоказанием для проведения НВЛ (Марченков Ю.В. с соавт., 2004).

Критерии для прекращения НВЛ и начала ИВЛ с интубацией: (достаточно одного большого или сохраняющихся в течение часа двух малых критериев).

Большие критерии: 1 - апноэ; 2 - потеря сознания; 3 - нестабильность гемодинамики; 4 - психомоторное возбуждение, делающее невозможным проведение НВЛ. Малые критерии: 1 - сохранение тахипноэ (ЧД более 35), участие в дыхании вспомогательной мускулатуры; 2 - прогрессирование признаков энцефалопатии; 3 - SaO_2 менее 90%, PaO_2/FiO_2 менее 200, $PaCO_2$ более 60 мм рт.ст. или прогрессирующее нарастание $PaCO_2$, pH менее 7,25 и

прогрессирующий респираторный ацидоз.

Если в течение двух часов использования НВЛ наступает улучшение клинической ситуации, то это может служить прогностически благоприятным критерием для дальнейшего использования метода (Meduri U., Abou-Shala N., 1996).

Критериями для прекращения НВЛ и перевода на спонтанное дыхание являются: P_{aO_2}/F_{iO_2} более 300 мм рт.ст.; ЧД менее 25 в минуту; объем вдоха более 8 мл/кг; поддержка давлением менее 6 см вод.ст.

Клиническая эффективность НВЛ при различных нозологических формах показана в табл. 2. Таблица 2

Показания к проведению НВЛ и уровень их доказательности

Заболевания	Уровень доказательности
Обострение ХОБЛ Кардиогенный отек легких Иммуносупрессированные пациенты Отлучение от ИВЛ	Класс I (многочисленные контролируемые исследования)
Бронхиальная астма Муковисцидоз Послеоперационная дыхательная недостаточность	Класс II (единичные контролируемые исследования или множественные серии случаев)
Острый респираторный дистресс-синдром Травма Обструктивное сонное апноэ, ожирение, гиповентиляция	Класс III (несколько серий случаев или сообщения об отдельных случаях)

На сегодняшний день не вызывает сомнений эффективность НВЛ у больных с обострением ХОБЛ, анализ проведенных исследований позволил сделать вывод, что НВЛ значительно снижает необходимость выполнения интубации трахеи и смертность по сравнению с традиционной терапией (Brochard L., 2003; Рысбеков М.К, 2011). НВЛ может предотвратить развитие выраженной гиперкапнии и дыхательного ацидоза, устранить гипоксемию и во многих случаях позволяет избежать интубации трахеи, снизить риск инфекционных осложнений и сократить длительность сроков пребывания больного в стационаре и в ОРИТ

(Nava S. et al, 1998). При этом смертность снижается до 6-25%. Летальность при традиционной ИВЛ у этой категории больных составляет от 21% до 54% (Ambrosino N. et al., 1995). Кроме того, было показано, что риск серьезных осложнений, таких как аспирация, невелик. Основываясь на этих доказательствах, группа экспертов предложила, что НВЛ может рассматриваться как метод выбора при инициации респираторной поддержки у больных с обострением ХОБЛ (Evans T.W., 2001). Также имеются работы, свидетельствующие об успешном применении НВЛ при приступе бронхиальной астмы (Fernandez M.M. et al., 2001).

НВЛ является безопасным и эффективным методом терапии дыхательной недостаточности у больных муковисцидозом (Авдеев С.Н. с соавт., 2001; Авдеев С.Н., 2003; 2005;). Результаты традиционной ИВЛ крайне неутешительны: годовая выживаемость после вентиляции легких составила 7% (Davis P.B., Sant'Agnes P.A., 1978). Результаты длительного применения НВЛ оказались обнадеживающими — значительно снизилось число осложнений и летальность (Madden B.P. et al., 2002). Поэтому процедура НВЛ у больных с муковисцидозом получила название «мостик к трансплантации» (bridgeto transplantation).

НВЛ может быть использована и при развитии постэкстубационного стридора, особенно если он вызван отеком гортани (Meduri G.U. et al., 1996). В этой ситуации применение НВЛ может быть оправданным, поскольку даже отекая гортань может быть расширена постоянным положительным давлением.

Большой практический интерес вызывает применение НВЛ для облегчения спонтанного дыхания после экстубации при неполном регрессе явлений ОДН. Больные, которым проводили НВЛ, в основном были успешно переведены на самостоятельное дыхание (в 88% случаев), уменьшалась

летальность и сроки лечения в ОРИТ. Кроме того, у больных с НВЛ не было отмечено случаев госпитальной пневмонии (Girault C. et al., 2003). К противоположному мнению пришли С. Girault et al. (1999), показав, что НВЛ позволяет снизить длительность инвазивной ИВЛ, но общая продолжительность периода проведения респираторной поддержки может даже увеличиваться. Еще одно исследование, выполненное в этом направлении, показало более высокий риск повторной интубации трахеи (41%) в случае, если использовалась ранняя экстубация и НВЛ (Hill N. et al, 2000).

При случайной экстубации (самоэкстубации) реинтубация требуется в 40-50% случаев (Chevron V. et al.; 1998). В связи с этим НВЛ может также потенциально рассматриваться как способ предотвращения повторной интубации трахеи. Проведено несколько исследований эффективности НВЛ при развитии дыхательной недостаточности после выполнения экстубации и возможность с ее помощью избежать реинтубации и осложнений, связанных с длительной интубацией трахеи (Jiang J.S. et al, 1999). Результаты проведенных исследований пока противоречивы, что отчасти связано с проблемами в выборе больных. Тем не менее, НВЛ после экстубации трахеи широко применяют, и исследования по этой проблеме продолжаются.

Проведенные исследования по применению НВЛ при гипоксемической дыхательной недостаточности дали неоднозначные результаты. В одних исследованиях терапия с использованием НВЛ приводила к эффективной оксигенации, уменьшению частоты выполнения интубации трахеи и отчетливой тенденции к снижению продолжительности госпитализации и смертности (Грачев С.П. с соавт, 2003; Martin T.J. et al, 2000). Другие исследователи не увидели существенной пользы от НВЛ, если у больных с ОДН не было гиперкапнии (Wysocki M, Antonelli M, 2001).

Обобщить результаты проведенных исследований и дать конкретные рекомендации для применения НВЛ при гипоксемической ОДН достаточно сложно, поскольку полученные данные порой противоречивы. Кроме того, имеется слишком много причин для развития самой гипоксемической дыхательной недостаточности. В связи с этим большинство современных исследований фокусируются на отдельных нозологических группах больных.

Кардиогенный отек легких так же, как и обострение ХОБЛ, является одним из наиболее частых показаний для использования НВЛ в интенсивной терапии (Carlucci A. et al., 2001; Шилов А.М., Грачев С.П. 2008.). Многочисленные исследования показали эффективность такого рода респираторной поддержки. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении показателей оксигенации, снижении ЧД и необходимости выполнения интубации (Rodriguez M. et al., 2005). Исследование A.D. Versten et al. (1991) также показало значительное снижение продолжительности пребывания больных в стационаре и в ОРИТ при проведении НВЛ, а исследование M. Lin et al. (1995) в том числе продемонстрировало и снижение летальности.

Результаты применения НВЛ при гипоксемической дыхательной недостаточности на фоне тяжелой пневмонии оказались крайне противоречивыми. Первоначально исходы лечения больных с пневмонией, которым проводили НВЛ, оказались плохими (Ambrosino N. et al., 1995). В последующем, в исследовании, проведенном M. Confalonieri et al. (1999) показано снижение необходимости проведения интубации трахеи на 29%, уменьшение длительности пребывания в ОРИТ, а также снижение смертности среди больных с пневмонией на фоне ХОБЛ. По мнению G.U.

Meduri et al. (1996), НВЛ улучшает газовый состав крови более в чем 75% случаев, а в 62% случаев позволяет избежать интубации. К противоположному мнению пришли A. Conia et al. (1996): при проведении НВЛ у всех больных отмечалось ухудшение, потребовавшее эндотрахеальной интубации. Более позднее исследование, сфокусированное на больных без ХОБЛ, показало начальное улучшение показателей газообмена и ЧД после инициации НВЛ. Однако 66% больным в исследовании пришлось все же выполнять интубацию трахеи и проводить традиционную ИВЛ (Jolliet P. et al., 2001).

Таким образом, наиболее успешное применение НВЛ отмечается при сочетании пневмонии с ХОБЛ, а также при использовании метода в качестве альтернативы эндотрахеальной интубации.

У больных с закрытой травмой грудной клетки ОДН может хорошо поддаваться коррекции с помощью НВЛ. Включение НВЛ в комплекс лечения таких больных улучшает оксигенирующую функцию легких и показатели внешнего дыхания, что в 72% случаев позволяет избежать эндотрахеальной интубации и ИВЛ (Марченков Ю.В. с соавт., 2004; Veltrame F.C. et al., 1999).

Несмотря на определенные ограничения, показания для применения НВЛ почти столь же широкие, как и для инвазивной вентиляции легких. Контролируемое рандомизированное исследование указывает на эффективность НВЛ у больных боковым амиотрофическим склерозом без бульбарных расстройств (Bourke S.C. et al., 2006). Некоторые работы указывают на эффективность НВЛ при таких состояниях, как острый респираторный дистресс- синдром (Белицкий Д.В., 2005; Rocker G.M. et al., 1999), тромбоэмболия легочной артерии, гиперкапническая дыхательная

недостаточность, обусловленная рестриктивными нарушениями вследствие выраженной деформации грудной клетки и нейромышечных заболеваний (кифосколиоз, последствия туберкулеза), дыхательная недостаточность на фоне непрогрессирующих или медленно прогрессирующих нейромышечных расстройств, повреждений спинного мозга, миопатий, последствий полиомиелита, у инкурабельных онкологических больных (Феданов А.В. с соавт., 2001; Cuomo A. et al. 2004; Nava S.; Antonelli M. et al., 2005).

1.5. Показания к применению неинвазивной вентиляции легких у больных в послеоперационном периоде

Основные показания к применению НВЛ у больных хирургического профиля можно представить в виде трех основных направлений: применение в предоперационном периоде; лечение послеоперационной дыхательной недостаточности и профилактика легочных осложнений у больных с высоким риском развития легочных осложнений (Schönhofer B., 2001).

В предоперационном периоде НВЛ, как правило, используют с целью коррекции дыхательной недостаточности при подготовке к плановому оперативному вмешательству. Абсолютное большинство больных этой категории являются пациентами пульмонологических отделений.

В послеоперационном периоде показания к НВЛ значительно шире, что объясняется большим разнообразием осложнений со стороны систем дыхания и кровообращения. Нерандомизированные ранние исследования сообщают об использовании НВЛ для лечения дыхательной недостаточности у больных в раннем послеоперационном периоде с уровнем $P_aCO_2 > 50$ мм рт.ст., значением PO_2 менее 60 мм рт.ст. или при развитии утомления дыхательной мускулатуры (табл. 3).

Таблица 3

Результаты контролируемых нерандомизированных исследований по применению НВЛ в послеоперационном периоде (по В. Schönhofer, 2001)

Первый автор/ год	Режи м вентиля ции	Основное заболевание	Цель исследования
Putensen С. (1994)	CPAP	Травма	сравнение носовой и лицевой масок
Pennock В. (1993)	BiP AP	Разнородно	НВЛ облегчает отлучение от ИВЛ
Wysocki М. (1995)	BiPAP	Разнородно	эффективность НВЛ при гиперкапнической дыхательной недоста- точности
Gregoretti С. (1998)	BiPAP	Травма	НВЛ облегчает отлучение от ИВЛ
Varón J. (1998)	BiPAP	Онкология	НВЛ улучшает оксигенацию
Kindgen- Milles D. (2000)	CPAP	Разнородно	НВЛ улучшает оксигенацию

В.Е. Реппоск *et al.* (1994) первыми предложили использовать НВЛ в режиме вентиляции легких с двумя фазами положительного давления в дыхательных путях (BIPAP) у 22 послеоперационных больных при развитии гипоксемической дыхательной недостаточности. Начальными параметрами были: ЕРАР 5 см вод.ст. и IPAP 10 см вод.ст. После первого часа вентиляции отмечалось значительное улучшение газового состава крови и снижение ЧД. Длительность НВЛ составляла от 2 часов до 6 дней, только 4 из 22 пациентов были реинтубированы. Эти исследования позднее были продолжены у 97 послеоперационных больных, частота успешного применения НВЛ составила 80%. J. Varonet *et al.* (1998) успешно применяли НВЛ у 60 онкологических больных с гипоксемией в послеоперационном периоде. Средняя длительность вентиляции составила 2 суток, при этом у 70% больных удалось избежать интубации. Среди 40 больных, у которых после пересадки органов развилась ОДН, при использовании НВЛ отмечено улучшение показателей газообмена, снижение частоты выполнения интубации трахеи (20% и 70% соответственно) и снижение летальности (20% и 50% соответственно) по сравнению с группой больных, которым не проводили НВЛ (Antonelli M. *et al.*, 2000). S. Jaber *et al.* (2005) в проспективном исследовании в течение двухлетнего периода оценивали НВЛ при развитии дыхательной недостаточности после перенесенного абдоминального вмешательства. Из 72 пациентов, которым они проводили НВЛ, 48 человек (67%) подверглись реинтубации. Авторами выполнен сравнительный анализ результатов в группе больных с эффективной НВЛ и в группе реинтубированных пациентов. Обе группы существенно не различались по риску ASA и физиологическим шкалам. Тем не менее, в группе реинтубированных были существенно ниже уровень P_{aO_2}/F_{iO_2} ($123 \pm 6,2$ мм рт.ст. против $194 \pm 7,6$ мм рт.ст., $p < 0,01$), и выше распространенность билатеральных инфильтратов.

Увеличение индекса оксигенации и снижение ЧД ($23,1 \pm 3,8$ дыхания в минуту против $28,2 \pm 3,4$ дыхания в минуту, $p < 0,01$) наблюдалось только в группе больных с успешной НВЛ. Кроме того, в группе больных с успешной НВЛ были значительно меньше время нахождения в ОРИТ ($17,3 \pm 10,9$ суток против $34,1 \pm 28,5$ суток, $p < 0,01$) и смертность (6% против 29%, $p < 0,01$). Авторы пришли к заключению, что НВЛ - хорошая альтернатива традиционной вентиляции у пациентов с ОДН, развившейся после абдоминальных оперативных вмешательств.

Проведенные в дальнейшем исследования (Авдеев С.Н., 2005; Antonelli M. et al., 2000; Matte P. et al., 2000) показали, что при использовании НВЛ в режиме поддержки давлением быстро нормализуется ЧД, улучшаются показатели газообмена и снижается частота выполнения реинтубации.

Использование НВЛ у больных с резекцией легких привело к улучшению показателей газообмена и уменьшению длительности пребывания в ОРИТ, к снижению частоты выполнения реинтубации трахеи, снижению смертности (Auriant I. et al., 2001). А. А. Еременко с соавт. (2004) применяли НВЛ при развитии острого респираторного дистресс-синдрома в послеоперационном периоде у больных, перенесших реваскуляризацию миокарда, операцию на клапанах сердца, протезирование торакоабдоминального и восходящего отделов аорты. Положительный эффект отмечался у 90% пациентов, потребность в респираторной поддержке сохранялась в течение 4-6 суток после экстубации до полного восстановления биомеханики дыхания.

M. Ferrer et al. (2003) рандомизировали 43 пациентов, находящихся на продленной ИВЛ по различным причинам. 21 пациенту проводилась экстубация и НВЛ, у 22 продолжалась традиционная ИВЛ. В первой группе средняя длительность инвазивной вентиляции снизилась на 11 суток ($p < 0,003$), общий период респираторной поддержки - на 9 суток ($p < 0,01$). Продолжительность НВЛ

Составляла $3,5 \pm 1,9$ суток. Статистически значимых отличий в частоте реинтубации между обеими группами не было, но в группе НВЛ необходимость в трахеостомии возникла у 1 пациента, в группе с традиционным отлучением от респиратора - в 13 случаях. Число нозокомиальных пневмоний и септического шока было выше в группе ИВЛ. В группе НВЛ большинство осложнений было представлено изъязвлением спинки носа (у 29% пациентов). Трудности при эвакуации мокроты отмечались у 10% пациентов, расширение желудка - у 5% пациенто

А. Battisti et al. (2005) сообщают, что за 12-месячный период из 4622 пациентов, прошедших через восстановительные послеоперационные палаты, НВЛ потребовалась у 83 пациентов. Непродолжительное применение НВЛ (12 часов) быстро улучшало газообмен: корригировался рН, снижалось PaO_2 у пациентов с гиперкапнией и возрастало PaO_2 . Осложнений не отмечалось, большинство пациентов на следующий день были переведены в общие палаты. Авторы сделали вывод об экономической целесообразности метода, позволяющего эффективно улучшать газообмен без использования аппаратов ИВЛ блока интенсивной терапии. Таким образом, можно сделать вывод, что использование НВЛ при развитии ОДН у больных в раннем послеоперационном периоде приводит к улучшению показателей газообмена и снижает риск развития легочных осложнений и необходимости повторной интубации трахеи.

1.6. Методика применения неинвазивной вентиляции легких для профилактики легочных осложнений

В настоящее время НВЛ находит все большее применение не только для терапии уже развившихся осложнений, но и для профилактики ОДН (Валетова В.В. с соавт., 2002; Федорова Е.А. с соавт., 2004; Celli В.Р., Mac-NeeW., 2004).

Особенно она может оказаться полезной у пациентов, неспособных выполнять принудительную спирометрию или упражнения с глубоким дыханием.

Исследование В. Celli et al. (2004), касающееся эффективности НВЛ у больных, перенесших операцию на органах верхнего этажа брюшной полости, показало преимущество этого режима в сравнении с другими респираторными методами - побудительной спирометрией, глубоким дыханием и использованием режима ПДКВ. Тем не менее, Н. Vöhner et al. (2002) сообщили, что профилактическое применение НВЛ у 204 кардиохирургических больных улучшало оксигенацию, но не влияло на число послеоперационных легочных осложнений, длительность лечения в ОРИТ и летальность.

Большой интерес исследователей привлекает использование в послеоперационном периоде НВЛ в режиме СРАР (Brochard L., 2002). Это самый простой и наиболее часто используемый режим (Putensen C. et al., 1993). Кроме того, этот режим представляется весьма перспективным для практического применения, особенно в свете исследований распространенности сонного апноэ у послеоперационных больных (Gupta R.M. et al., 2001; Rahman M. Q. et al., 2001; Smith R., 2005). При этом в глоточной зоне возникает своеобразный «воздушный каркас», который, с одной стороны, смещает корень языка вперед и расширяет глоточный размер, а с другой стороны, стабилизирует подвижную небную занавеску и небный язычок.

В.В. Казеннов с соавт. (2005) предприняли исследование для поиска оптимального режима НВЛ в послеоперационном периоде. В 1-ой группе применялся режим с поддержкой давлением, во 2-ой - режим пропорциональной поддерживающей вентиляции.

Улучшение основных параметров показателей внешнего дыхания и легочного газообмена отмечалось через час после начала вентиляции в обеих группах, но

у больных 1-ой группы достоверно значимое улучшение показателей гемодинамики наступало через 30 мин после начала НВЛ. Анализ субъективных ощущений по балльноаналоговой шкале показал достоверно более высокую комфортность режима пропорциональной поддерживающей вентиляции в сравнении с поддержкой давлением.

При применении НВЛ в послеоперационном периоде многие исследователи отмечают улучшение оксигенации и функции внешнего дыхания у больных после резекции легкого, абдоминальных и кардиохирургических вмешательств, трансплантации органов (Joris J.L. et al., 1997; Kilger E. et al., 1999;). Тем не менее, С. R. Bailey et al. (1995) и P. Matte et al. (2000) сообщают об отсутствии улучшения газового состава крови у больных кардиохирургического профиля. Такое расхождение в оценках состоятельности применения НВЛ, по-видимому, связано с большой неоднородностью пациентов и способов проведения неинвазивной вентиляции. На результаты лечения могут влиять быстрота диагностики и степень тяжести дыхательной недостаточности, тип маски, режим вентиляции, уровни используемых давлений, исходная нозология.

Таким образом, несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию эффективности НВЛ при развитии послеоперационной дыхательной недостаточности, исследования, изучающие профилактическое применение НВЛ, малочисленны и противоречивы. Тем не менее, именно для этой категории больных проблема профилактики и лечения послеоперационных легочных осложнений наиболее актуальна.

Анализ литературы не дал также ответ на вопрос о влиянии неинвазивной вентиляции на газообмен и центральную гемодинамику у больных с высоким риском развития дыхательных осложнений после обширных

хирургических вмешательств на органах брюшной полости, о том, каковы должны быть показания и противопоказания к НВЛ, есть ли у метода преимущества перед инсуффляцией кислорода у больных с нарушениями дыхания. В то же время многочисленные литературные данные позволили предположить, что применение НВЛ может оптимизировать респираторную поддержку в раннем послеоперационном периоде у больных со сниженными функциональными резервами.

Глава 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ Обследовано всего 62 больных, перенесших оперативные вмешательства на органах брюшной полости в хирургических отделениях Самаркандского Филиала Республиканского Научного Центра экстренной медицинской помощи. Все пациенты были информированы о целях исследования и дали согласие на участие в нем.

Критериями включения пациентов в исследование являлось наличие у них высокого риска анестезии и оперативного вмешательства (Ш/3) по классификации Американского общества анестезиологов.

Критериями исключения из исследования были: тяжелая недостаточность кровообращения (АДс менее 90 мм рт.ст. на фоне необходимости инфузии дофамина более $5 \text{ мкг-кг}^{-1}\text{мин}^{-1}$), гемодинамически значимые желудочковые аритмии, нарушение сознания (менее 12 баллов по шкале ком Глазго), неспособность пациента к сотрудничеству с медперсоналом, нарушение проходимости дыхательных путей, потребность в длительной (более 24 ч) ИВЛ в послеоперационном периоде, высокий риск аспирации (тошнота и частая рвота, желудочно-кишечное кровотечение). В конечном итоге из исследования были исключены трое больных в связи с развитием хирургических осложнений, на фоне которых потребовалась длительная ИВЛ в послеоперационном периоде.

Формулирование диагноза сопутствующей патологии дыхательной системы осуществлялось с участием терапевта по результатам обследования больного перед операцией. Объем его предусматривал тщательное изучение анамнеза респираторных заболеваний (длительность течения, степень функциональных расстройств, курение, характер получаемой пациентами медикаментозной

терапии и оценка ее эффективности); физикальный осмотр с выявлением признаков дыхательной недостаточности; лабораторные исследования в объеме общего клинического и биохимического анализов крови; электрокардиографическое исследование в покое рентгенографию органов грудной клетки.

Все пациенты проспективно были разделены на две группы простой рандомизацией. В первую основную группу (31 пациент) были включены больные, которым в раннем послеоперационном периоде проводили НВЛс профилактической целью. Вторую группу (контрольную) составили 31 пациентов, ведение которых было обычным. После перевода их на самостоятельное дыхание ограничивались инсуффляцией увлажненного кислорода с традиционными мероприятиями по профилактике гиповентиляции (дыхательная гимнастика, дыхание с созданием сопротивления выдоху и пр.). Контроль показателей газообмена и гемодинамики осуществляли по единому протоколу. Для исследовательских целей выделили восемь основных этапов измерений: 1-й - предоперационное обследование; 2-й - начало анестезии, 3-й - окончание оперативного вмешательства, 4-й - сразу после экстубации. В последующем показатели фиксировали через 1 ч, 2 ч, 24 ч и 48 ч (соответственно 5-й, 6-й, 7-й и 8-й этапы) после экстубации.

Оценку состояния газообмена определяли по показателям ЧСС, АД ср. оксигенационному коэффициенту, пульсоксиметрии, газовому составу крови. Величину насыщения гемоглобина кислородом в артериальной крови оценивали неинвазивным спектрофотометрическим методом с помощью пульсоксиметров, встроенных в мониторы «PHILIPS C 3». Этот метод также позволял определять частоту пульса по пульсовой волне, регистрируемой датчиком на указательном пальце пациента. Газовый состав артериальной и смешанной венозной крови, показатели .

кислотно-основного состояния определяли прибором «MEDIAEASYSSTAT». Для забора проб проводили забор капиллярной крови после ее артериализации. Показатели функции внешнего дыхания оценивались с помощью дисплея аппарата «VELA». Из показателей дыхательных объемов для последующего анализа были использованы: ЖЕЛ и ОФВ.

Анестезиологическое обеспечение операций. Виды анестезиологического пособия у пациентов, включенных в исследование, представлены на диаграмма 1



Сравнение основной (n=31) и контрольной (n=31) групп по методам анестезиологического обеспечения

Как видно из рисунка, большинству пациентов проводили сочетанную анестезию (общую+эпидуральную) с интубацией трахеи и ИВЛ по единой методике. Премедикация проводилась в палате по общепринятой методике. Индукцию анестезии и ее поддержание осуществляли пропофолом в дозах 1,2-1,8 мг/кг и 4,5-8,2 мг/кг/ч соответственно. Преоксигенацию проводили 100% кислородом через маску в режиме умеренной гипервентиляции в течение 3-4 мин. Миоплегию обеспечивали ардуаном (в первоначальной дозе на интубацию 0,05 мг/кг с повторным введением при необходимости в дозе 0,02-0,03 мг/кг). Аналгезию обеспечивали фентанилом в дозе 4-6 мкг/кг (до разреза кожи) с последующим болюсным введением по 0,5 мг каждые 30 мин или при появлении признаков неадекватности анестезии. Введение препарата прекращали за 30-40 мин до окончания операции. Кроме того, аналгезию потенцировали введением лидокаина эпидурально болюсно по 80-100 мг каждый час. После интубации ИВЛ продолжали кислородно-воздушной смесью с $FiO_2=35-40\%$ в режиме нормовентиляции ($PaCO_2$ стремились поддерживать в пределах 35-45 мм рт.ст.) аппаратом «Dragger» с начальными параметрами минутной вентиляции 65 мл/кг/мин, дыхательным объемом 5-7 мл/кг. Во время операции стандартный мониторинг включал в себя пульсоксиметрию, измерение уровня артериального давления с использованием мониторингового комплекса «PHILIPS C.3».

При анализе материала особое внимание уделяли факторам, имеющим значение для развития послеоперационной дыхательной недостаточности: продолжительности гемодинамической нестабильности, частоте и объему гемотрансфузии, характеру инфузионной терапии, необходимости использования инотропной поддержки.

В связи с этим в периоперационном периоде важным моментом было

выявление анемии и степени ее выраженности, так как кровопотеря и анемия являются одними из причин развития дыхательной недостаточности у данной категории больных. Степень анемии оценивали по величине гемоглобина, количеству эритроцитов и величине гематокрита. Характер инфузионно- трансфузионной терапии в ходе выполненных хирургических вмешательствах в сравниваемых группах оказался примерно одинаковым. Экстубацию больных проводили на основе стандартных критериев (восстановление сознания и мышечного тонуса - выполнение тетрады Гейла, адекватная оксигенация, стабильные показатели гемодинамики, степени восстановления сознания).

В послеоперационном периоде в большинстве случаев использовали продленную эпидуральную аналгезию.. Продленная аналгезия достигалась болюсным введением лидокаина 80-100 мг в ч. Для оценки интенсивности боли использовали визуально-аналоговую шкалу. Все больные были эффективно обезболены, при откашливании оценка по визуально-аналоговой шкале была ниже 3 баллов. Адекватное обезболивание позволяло исключить болевой фактор как пусковой момент ограничения дыхательных экскурсий и гиповентиляции.

В контрольной группе для профилактики легочных осложнений проводили упражнения с глубоким дыханием, стимулировали кашель, использовали постуральный дренаж, перкуссионный и вибрационный массажи, селективно применяли назогастральный зонд. В основной группе, кроме вышеперечисленных манипуляций, использовали НВЛ.

Технические аспекты применения НВЛ. В исследовании использовался аппарат Vela+. Этот аппарат отвечает всем современным требованиям,

предъявляемым для проведения НВЛ. Он оснащен автоматической системой триггирования и компенсации утечек, подстраивающейся под изменяющиеся нужды пациента в течение каждого дыхательного цикла, наличием современных режимов для неинвазивной вентиляции, включая пропорциональную поддерживающую вентиляцию, возможностью обеспечивать высокие потоки (до 240 л/мин). Он оснащен системой тревог с задаваемыми пределами, рассчитанной на негерметичный контур, мониторингом функций внешнего дыхания. Есть возможность создавать дыхательную смесь с повышенным содержанием кислорода (до 100%). В аппарате реализованы три основных режима проведения НВЛ - вентиляция в режимах CPAP и BiPAP, а также пропорциональная вспомогательная вентиляция.

НВЛ начинали сразу после экстубации в палате интенсивной терапии. С целью профилактики аэрофагии и раздутия желудка головной конец кровати поднимали на 45°. Использовали носоротовые маски типа «Image» Конструктивные особенности (дополнительная фиксация в области лба, использование второго ободка в области переносицы) использовались для уменьшения вероятности развития раздражения, мацерации, пролежней кожи в местах плотного прилегания маски к лицу.

Для достижения герметичного и длительного прилегания к лицу пациента маска крепилась при помощи эластических ремешков-стяжек под контролем показателей утечки потока в контуре после достижения полной синхронизации пациента с респиратором. В связи с наличием у части больных

назогастральных зондов для обеспечения герметичности использовали резиновые выпускники.

После инициации НВЛ в режиме ViPAP уровень IPAP у всех больных подбирали таким образом, чтобы объем вдоха соответствовал их исходному ДО и составлял 6-8 мл/кг должной массы тела, уровень EPAP - 4-5 см вод.ст. Фракцию кислорода во вдыхаемой смеси подбирали таким образом, чтобы обеспечить достаточную оксигенацию артериальной крови (SaO_2 выше 94--95%). В среднем FiO_2 составила $30 \pm 5\%$. Средняя продолжительность НВЛ была 2-3 ч.

Параметры НВЛ - ДО, ЧД, IPAP, EPAP, соотношение вдоха к общей продолжительности дыхательного цикла и общую утечку определяли и регистрировали на основании данных, получаемых с измерительных приборов и дисплеев аппарата НВЛ Vela+

Критериями возврата к ИВЛ и необходимости реинтубации трахеи мы считали апноэ, потерю сознания вследствие воздействия любых причин или прогрессирование признаков энцефалопатии, неспособность переносить маску из-за дискомфорта или боли, невозможность в течение часа улучшить газообмен или уменьшить диспноэ (сохранение тахипноэ - ЧД более 35, участие в дыхании вспомогательной мускулатуры SaO_2 менее 90, PaO_2/FiO_2 менее 150, $PaCO_2$ более 60 мм рт.ст., pH менее 7,20, необходимость эндотрахеальной интубации для удаления мокроты или защиты дыхательных путей от аспирации, прогрессирование недостаточности кровообращения (АДс. менее 90 мм. рт.ст. на фоне необходимости инфузии дофамина), появление гемодинамически значимых желудочковых аритмий. Однако необходимости в прекращении НВЛ в ходе нашего исследования не было..

При интерпретации конечных результатов лечения обращали внимание

на частоту развития послеоперационных легочных осложнений необходимость реинтубации и выполнения трахеостомии, частоту нозокомиальных инфекций, продолжительность пребывания пострадавших в ОРИТ и летальность в исследуемых группах.

Послеоперационными легочными осложнениями считали: ателектазы, пневмонию, гнойный трахеобронхит. К проявлениям неблагоприятного течения послеоперационного периода относили также обострение сопутствующих хронических заболеваний легких, в том числе с развитием бронхоспазма или ОДН, потребовавшей реинтубации..

Математическое обеспечение исследования выполнено с помощью табличного редактора Microsoft Excel и пакета прикладных программ по статистической обработке данных Statistica for Windows с использованием методов вариационной и непараметрической статистики для малых групп. Использовали следующие статистические показатели: М - средняя арифметическая; m-средняя ошибка средней арифметической; показатель достоверности, определяемый по методу Стьюдента. Количественные переменные в таблицах и тексте представлены в виде М (среднее)± m (стандартная ошибка среднего). Полученные результаты выражали в единицах СИ.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ функционального состояния системы дыхания в периоперационном периоде при традиционном лечении

Согласно намеченной программе обследования пациентов, мы провели изучение показателей газообмена и функции внешнего дыхания. Из табл. 4 видно, что изначально показатели ОФВ и ЖЕЛ находились на нижней границе возрастной нормы. При этом нарушений оксигенации в предоперационном периоде не наблюдалось. В дальнейшем, в ходе операции и анестезии (2-3 этапы), газообмен также не нарушался. С помощью ИВЛ напряжение кислорода и углекислого газа в крови поддерживалось на нормальном уровне. Тем не менее, наметилась тенденция к снижению индекса оксигенации - с $471,1 \pm 15,7$ до $309,4 \pm 12,5$. Показатель PaO_2 при этом не снижался, зато увеличивали фракцию кислорода во вдыхаемой смеси до 30-40%, что и обуславливало изменение соотношения PaO_2/FiO_2 .

Сразу после экстубации и перевода больных на самостоятельное дыхание (4-й этап) отмечалось статистически значимое ($p < 0,01$) по сравнению с дооперационным уровнем уменьшение ДО - с $444,6 \pm 25,1$ мл до $273,6 \pm 16,6$ мл без увеличения ЧД. Кроме того, регистрировали статистически значимое ($p < 0,05$) снижение SaO_2 - с $97,8 \pm 0,2$ до $93,2 \pm 0,6$; статистически значимое ($p < 0,01$) снижение PaO_2 - с $94,5 \pm 4,5$ мм рт.ст. до $82,1 \pm 3,3$ мм рт.ст. на фоне инсуффляции кислорода через лицевую маску 4-6 л/мин. Показатель ОФВ статистически значимо ($p < 0,01$) снижался с $77,8 \pm 2,8\%$ до $57,3 \pm 2,3\%$, оставаясь на всех этапах наблюдения на более низком уровне, чем до операции.

Средние величины($M \pm m$) показателей газообмена у пациентов контрольной группы ($n=31$) в динамике. Таблица 4.

Показатели	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап	5-й этап	6-й этап	7-й этап	8-й этап
SaO ₂	97,8±0,2	97,3±0,4	96,9±0,3	93,2±0,6*	94,1±0,4	94,4±0,5	95,1±0,3	94,9±0,4
ОФВ в% от N	77,8± 2,8	—	—	—	57,3±2,3**	60,5±2,3	62,2±1,9	63,7±2,1
ЖЕЛ в%от N	82,3±2,6	—	—	—	62,1±2,3**	66,9±2,4	68,6±2,7	69,3±3,2
ЧД, в мин ^{''1}	16,6±0,4	13,8±0,2	13,4±0,4	14,8±0,6	21,0±1,0**	21,8±0,8	21,4±0,7	19,2±0,6
ДО,мл	444,6±25,1	420,8±24,2	450,6±19,1	273,6±16,6**	270,3±10,7	258,5±14,0	287,3±14,4	288±11,7
PaO ₂ ,мм.рт.ст.	94,5±4,5	125,2±5,8	114,7±5,5	82,1±3,3**	93,1±3,0	90,5±5,1	76,2±4,2	84,4±5,6
PaO ₂ /FiO ₂	471,1±15,7	395,4±13,8**	309,4±12,5**	273,6±13,9**	304,1±10,2	305,0±17,1	303,6±10,5	332,7±11,1
PaCO ₂ ,мм.рт.ст	40,5±1,4	39,6±1,8	41,8±2,7	46,4±2,4	49,3±2,1*	48,8±1,5	44,1±1,2	42,3±2,9
pH	7,35±0,01	7,35±0,01	7,29±0,02	7,30±0,02	7,32±0,02	7,33±0,01	7,39±0,01	7,36±0,01
BE, ммоль л ^{''1}	0,7±0,5	-2±1,7	-5,4±1,7	-6,29±1,5	-5,6±1,1	-4,9±1,2	-4,8±1,2	-3,2±0,8
АДс, мм .рт.ст.	137,8±4,1	120,8±6,3	119,4±5,7	129,7±5,1	126,9±4,7	124,0±3,5	124,2±4,2	130,1±4,9
АДц. мм. рт. ст.	81,4±2,3	72,3±3,4	67,4±3,9	75,6±2,8	71,8±2,4	74,1±3,1	70,8±3,2	74,0±3,2
ЦВД, см вод.ст.	5,2±0,7	5,7±1,1	7,1±1,2	7,0±0,9	7,1±0,7	6,5±0,6	6,5±0,5	6,7±0,5
ЧСС, уд-мин ^{''1}	81,1±3,6	83,3±4,4	83,1±4,2	87,2±4,3	87,8±4,8	86,6±4,9	83,2±4,1	82,2±3,6

Примечание:*

- $p < 0.05$; **- $p < 0.01$ (по сравнению с предыдущим этапом) .

Гиповентиляция носила длительный характер, что приводило к развитию транзиторной гиперкапнии: показатель $PaCO_2$ статистически значимо ($p < 0,05$) повысился с $40,5 \pm 1,4$ мм рт.ст. до $49,3 \pm 2,1$ мм рт.ст., приходя к норме через 24 ч после экстубации.

Высокую частоту развития гипотензии во время оперативного вмешательства (у 8 пациентов), обуславливающей необходимость инотропной поддержки, мы связываем с низкими функциональными резервами. В дальнейшем, у четырех больных требовалось продолжение инотропной поддержки дофамином в дозе $4,0 \pm 0,7$ мкг/кг в мин в течение суток, у трех больных потребность сохранялась в течение двух суток. Это позволяло поддерживать стабильными показатели среднего артериального давления, но не исключило в полной мере возможность развития метаболических нарушений ($pH 7,32 \pm 0,02$; $BE -5,6 \pm 1,1$ ммоль-л⁻¹).

Снижение показателей производительности сердца и гемоглобина в послеоперационном периоде закономерно приводило к уменьшению доставки и увеличению экстракции кислорода.

3.2. Анализ функционального состояния систем дыхания и кровообращения в периоперационном периоде при проведении неинвазивной вентиляции легких

Показатели газообмена представлены в табл.6. Как и в контрольной группе, интраоперационно (на фоне проведения ИВЛ), газообмен не страдал. На момент экстубации (4-й этап) отмечалось статистически значимое ($p < 0,01$) уменьшение ДО - с $447,5 \pm 25,2$ мл до $288,8 \pm 22,1$ мл. Это сопровождалось статистически значимым ($p < 0,05$) снижением SaO₂ с $98,0 \pm 0,3$ до $92,8 \pm 0,8$ и увеличением PaCO₂ с исходного $40,8 \pm 1,3$ мм рт.ст. до $46,0 \pm 2,1$ мм рт.ст. При этом на фоне инсуффляции увлажненного кислорода со скоростью 4-6 л/мин показатель PaO₂ статистически значимо ($p < 0,01$) уменьшался с $98,0 \pm 4,4$ мм рт.ст. до $83,8 \pm 4,7$ мм рт.ст. При этом показатель PaO₂/FiO₂ составлял $279,3 \pm 13,1$, что статистически значимо ($p < 0,01$) было ниже исходного значения. Кроме того, регистрировали ацидоз - pH составлял $7,31 \pm 0,02$.

На фоне проведения НВЛ (6-ой этап) при целевом достижении исходного ДО с помощью поддержки давлением показатель PaO₂ статистически значимо ($p < 0,01$) возрастал до $124,8 \pm 3,0$ мм рт.ст. со стабильной тенденцией к повышению к 6-му этапу, чего не наблюдали в контрольной группе.

Отсутствие гиперкапнии и ацидоза в совокупности с другими данными явилось подтверждением благотворного влияния избранного метода на вентиляцию. Тахипноэ не отмечали (ЧД $14,9 \pm 0,6$ в мин). Кроме того, обратило на себя внимание изменение наиболее важных показателей динамических объемов легких – показателей ДО и ЖЕЛ. Уже через 2 ч от начала проведения НВЛ ОФВ составил 90% от исходного уровня, а через двое суток после оперативного вмешательства - 96% от дооперационного уровня.

Интраоперационно инотропная поддержка дофамином в дозе $4,3 \pm 0,5 \text{ мкг-кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ требовалась у больных. Продолжение инотропной поддержки дофамином в течение суток потребовалось у больных.

3.3. Сравнительный анализ функционального состояния систем дыхания и кровообращения при традиционном лечении применении неинвазивной вентиляции, легких. Анализ данных, полученных в ходе предоперационного обследования, прежде всего, был направлен на получение заключения о сопоставимости групп. По половой принадлежности пациентов, их возрасту, тяжести исходного состояния по классификации ASA и индексу массы тела характере сопутствующей патологии и объеме хирургического вмешательства группы оказались сопоставимыми. Исходные показатели гемодинамики и функции внешнего дыхания у пациентов с различными типами кровообращения представлены в таб.6. Ее данных демонстрируют отсутствие значимых различий по производительным параметрам сердца и ряду других показателей между больными обеих групп.

Таблица 6.

Исходные показатели ЧСС и функции внешнего дыхания у пациентов основной и контрольной групп.

Признак	Основная группа n=31	Контрольная группа n=31
ЧСС, уд-мин ⁻¹	78,3±2,5	81,1±3,6
ЖЕЛ, %от нормы	85,3±3,3	82,3±2,6
ОФВ, % от нормы	76,7±2,6	77,8±2,8

Из приведенной таблицы видно, что в предоперационном периоде спирографические показатели (ЖЕЛ, ОФВ1) находились на нижней границе нормы.

Для пациента со сниженными функциональными резервами, подвергающегося хирургическому вмешательству, декомпенсация может определяться течением интраоперационного периода таблица 7.

Признак	Основная группа, n=31	Контрольная группа, n=31
Время хирургического вмешательства, мин	173±21	186±20
Гипертензия, n (%)	3 (9%)	4 (13%)
Гипотензия, n (%)	9 (29%)	8 (27%)
Время экстубации после окончания операции, мин	71,1±10,4	75,8±9,4

Примечания: гипотензией считали снижение АДс менее 90 мм рт.ст. и/или потребность в инотропной поддержке; гипертензией считали повышение АДс более 170 мм рт.ст. и назначение антигипертензивных средств; n — абсолютное число больных.

Особенно хочется отметить большую продолжительность оперативного вмешательства. Большинство исследователей считает, что длительность операции свыше 1-2 часов является самостоятельным фактором риска послеоперационных дыхательных осложнений. По нашему мнению, правомерность такой точки зрения может быть косвенно подтверждена динамикой послеопера

ционного состояния газообмена и некоторых показателей гемодинамики.

Больные обеих групп были переведены на самостоятельное дыхание по показаниям на основе стандартных критериев: все они выполняли требования тетрады Гейла, их состояние расценивалось как бодрствование по шкале седации Ramsay и т.д. Тем не менее, сразу после экстубации у них отмечено достоверное снижение показателей оксигенации (по сравнению с дооперационным уровнем) и в обеих группах изменения данных параметров носили однотипный характер.

У больных основной группы это проявилось в уменьшении ДО с исходного $447,5 \pm 25,2$ мл до $288,8 \pm 22,1$ мл, показателя PaO_2 с $98,0 \pm 4,4$ мм рт. ст. до $83,8 \pm 4,7$ мм. рт. ст. и повышении $PaCO_2$ $40,8 \pm 1,3$ мм. рт. ст. до $46,0 \pm 2,1$ мм. рт. ст. В контрольной группе были зафиксированы аналогичные изменения. При этом все изменения носили однотипный характер, статистически значимых различий между группами также получено не было. Таким образом, у обследованных нами больных в раннем послеоперационном периоде наблюдалось выраженное снижение функциональных возможностей систем дыхания и кровообращения. При статистической обработке каких-либо достоверных различий между данными обеих групп, полученным на четырех исследовательских этапах, не было.

В дальнейшем в контрольной группе больных при картине внешнего благополучия и стабильных показателях SaO_2 (94-96%) и ЧСС (78-90 уд-мин⁻¹) сохранялось снижение показателей оксигенации по сравнению с дооперационным уровнем. При сравнительном анализе показателей газообмена и функции внешнего дыхания было выявлено, что ДО оказался достоверно ($p < 0,01$) ниже, чем у больных основной группы. Эту закономерность можно объяснить тем, что при проведении НВЛ

Параметры вентиляции выставляли таким образом, чтобы обеспечить нормовентиляцию. При этом уровень поддержки давлением подбирали таким образом, чтобы обеспечить исходный ДО, составлявший в среднем 6-8мл-кг⁻¹ массы тела.

ДО при этом статистически значимо ($p < 0,01$) увеличился с $288,8 \pm 22,1$ мл до $454,2 \pm 22,0$ мл. Этими же причинами можно объяснить и разницу в частоте дыхания на 5-ом и 6-ом этапах. На фоне неинвазивной вентиляции она составляла $15,8 \pm 0,7$ в мин⁻¹, в то время как при самостоятельном дыхании с инсуффляцией кислорода имело место компенсаторное тахипноэ - $21,8 \pm 0,8$ в мин⁻¹. В контрольной группе в послеоперационном периоде наблюдали статистически значимое ($p < 0,01$) уменьшение ДО с исходного $444,6 \pm 25,1$ мл до $273,6 \pm 16,6$ мл с развитием транзиторной гиперкапнии: показатель P_aCO_2 на 5-ом этапе статистически значимо ($p < 0,05$) по сравнению с основной группой повысился до $49,3 \pm 2,1$ мм рт.ст., приходя к норме через 24 ч после экстубации.

Уже через час после начала НВЛ отмечено значительное улучшение основных показателей газообмена и функции внешнего дыхания. Одновременно происходило статистически значимое, по сравнению с контрольной группой, увеличение показателя P_aO_2 .

Следует отметить, что изначально показатель $ОФВ_1$ находившийся на нижней границе возрастной нормы у больных обеих групп, закономерно снижался на 24-26% по сравнению с исходным значением через час после перевода больных на самостоятельное дыхание. В дальнейшем показатель $ОФВ_1$ оставался сниженным в контрольной группе на 18% от исходного. Отмечена тенденция к восстановлению значения показателя $ОФВ_1$ при использовании неинвазивной вентиляции - уже через 2 ч от начала

проведения НВЛ ОФВ, составил 90% от исходного уровня, а через двое суток после оперативного вмешательства - 96% от дооперационного уровня. Эту закономерность можно объяснить лучшим расправлением легких при проведении НВЛ с поддержкой давлением. Ателектазирование части легочной ткани на фоне ИВЛ и миорелаксации приводит к изменению показателей функции внешнего дыхания и газообмена. Вероятно, самостоятельное дыхание было недостаточным для того, чтобы расправить ателектазы после прекращения оперативного вмешательства и анестезии.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод, что НВЛ быстро улучшает газообмен в легких и транспорт газов кровью.

Учитывая, что включенные в исследование группы были однотипными и сопоставимыми, а течение интраоперационного периода одинаковым, выявленные различия гемодинамических сдвигов относили на счет использованной НВЛ. Показатели АД и ЧСС в обеих группах на всех этапах исследования достоверно не различались.

Следует отметить, что современные исследования эффективности послеоперационной респираторной терапии могут быть ориентированы как на анализ функциональных показателей, так и на частоту послеоперационных осложнений (Overend T.J. et al., 2001). Для того чтобы прийти к окончательным выводам об эффективности НВЛ, в нашем исследовании совмещены оба варианта оценок (табл.8).

Таблица 8.

Сравнение частоты послеоперационных осложнений и длительности лечения в ОРИТ.

Признак	Основная группа, n=31	Контрольная группа, n=31
Число пациентов без осложнений	16	8
Число пациентов с осложнениями:	15 (48,4%)	22 (73,3%)
в.т.ч. осложнения со стороны системы дыхания*	3 (9,6%) (x-6,28 p=0,012)	11 (36,6%)
Длительность лечения в ОРИТ, сут.	2,6±0,3	4±0,5
Повторная госпитализация в ОРИТ	0	2

*статистически значимые различия между основной и контрольной группой

Структура различных послеоперационных осложнений представлена в табл. 9. Так как группы были сопоставимы, отличия в частоте легочных осложнений достоверны.

Таблица 9.

Сравнение частоты послеоперационных осложнений и длительности лечения в ОРИТ

Осложнения	Основная группа, n=31	Контрольная группа, n=31
Осложнения со стороны системы дыхания		
Тяжелые нарушения газообмена	–	2
Ателектазы**	1*	10
Пневмония	0	2
Гнойный трахеобронхит	0	2
Приступ бронхиальной астмы	2	0
Реинтубация	0	3
Ятрогенный пневмоторакс	1	0
Другие осложнения		
Послеоперационный делирий	1	2
Послеоперационный панкреатит	1	0
Сепсис	–	2
Перитонит	–	2

Примечания: * — тяжелым нарушением газообмена считали снижение показателя $SaO_2/FiO_2 < 200$; ** — статистически значимые различия между основной и контрольной группами

Целенаправленное рентгенологическое исследование органов грудной клетки на 2-е сутки после операции показало, что в контрольной группе довольно часто развивались дисковидные ателектазы - у десяти больных. Применение НВЛ оказалось высокоэффективным для профилактики послеоперационной гиповентиляции - рентгенографические признаки дисковидного ателектаза регистрировались только у одного больного (% =9,35, $p=0,0022$).

Эту закономерность можно объяснить лучшим расправлением легких при проведении НВЛ с поддержкой давлением. Ателектазирование части легочной ткани на фоне ИВЛ и миорелаксации приводит к изменению показателей функции внешнего дыхания и газообмена. Вероятно, самостоятельное дыхание было недостаточным для того, чтобы предотвратить развитие ателектазов.

У пациентов контрольной группы течение послеоперационного периода осложнялось инфекционными заболеваниями системы дыхания: в двух случаях гнойным трахеобронхитом и в двух случаях пневмонией. В основной группе инфекционные осложнения не регистрировали.

Реинтубация в связи с ухудшением самостоятельного дыхания потребовалась у трех больных контрольной группы. ИВЛ у них проводили в течение 5-6 ч. Частота осложнений со стороны системы кровообращения в контрольной группе статистически значимо не отличалась от основной группы, хотя в абсолютных значениях их регистрировали несколько чаще, чем в основной группе. В пяти случаях они были представлены тахикардией, в двух случаях артериальной гипертензией. Артериальная гипотензия, требующая проведения инотропной поддержки, регистрировалась с одинаковой частотой — у девяти пациентов основной и восьми пациентов контрольной групп. В дальнейшем, в контрольной

группе у четырех больных требовалось продолжение инотропной поддержки дофамином в большей дозе: $4 \pm 0,7$ мкг-кг⁻¹-мин⁻¹ в течение суток. У трех больных потребность сохранялась в течение двух суток. В основной группе отмена инотропной поддержки к седьмому этапу осуществлена у шести пациентов. Продолжение инотропной поддержки дофамином в течение суток потребовалось лишь у двух больных, при этом средняя доза составила $2,0 \pm 0,7$ мкг-кг⁻¹-мин⁻¹. Вероятно, что более быстрое сокращение дозы препаратов для инотропной поддержки с последующей их отменой у пациентов основной группы стало возможным вследствие улучшения показателей гемодинамики при применении НВЛ.

Таким образом, в основной группе течение послеоперационного периода в целом было более благоприятным. Развитие ателектаза зафиксировано только у одного больного. Реинтубация в основной группе не потребовалась. Отмечено существенное сокращение времени пребывания в ОРИТ — $2,6 \pm 0,3$ суток против $4 \pm 0,5$ суток в контрольной группе.

ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Легочные осложнения нередко отяжеляют течение послеоперационного периода. Причинами патофизиологических изменений, приводящих к развитию осложнений, являются снижение функциональной остаточной емкости легких, развитие раннего экспираторного закрытия дыхательных путей, снижение регионарной и общей альвеолярной вентиляции легких, развитие диафрагмальной дисфункции, уменьшение числа глубоких вдохов и нарушение клиренса мокроты (А.П.Зильбер, 2002;; Weissman С., 2000; Watson С., 2002;). Прогрессирующие нарушения газообмена могут усугублять недостаточность системы кровообращения, приводить к энцефалопатии (Aakerlund L.P. et al., 1994).

В связи с этим в рамках комплексной интенсивной терапии послеоперационных больных особое значение отводится респираторной терапии. Как свидетельствует обзор литературы, в настоящее время наиболее часто используют инсуффляцию увлажненного кислорода в комплексе с упражнениями с глубоким дыханием и побудительную спирометрию. Однако комбинация этих манипуляций не приводит к значимому снижению послеоперационного риска легочных осложнений, что заставляет все время искать новые подходы к респираторной терапии. Изучив существующие разнообразные и часто противоположные точки зрения относительно различных способов респираторной терапии, мы пришли к выводу о необходимости включения нами в программу послеоперационного лечения НВЛ.

Технический прогресс в области аппаратуры для проведения НВЛ позволил широко использовать данный метод вентиляции. Включение НВЛ в программу лечения больных после операций различного профиля позволило

получить довольно обнадеживающие результаты (Валетова В.В. с соавт., 2002; Федорова Е.А. с соавт., 2004; Celli V.R., Mac-NeeW., 2004; BattistiA. et al., 2005).

Вместе с тем, несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию эффективности НВЛ при развитии послеоперационной дыхательной недостаточности, исследования, изучающие профилактическое применение НВЛ, малочисленны и противоречивы. Кроме того, при анализе литературы не было обнаружено работ, в которых говорилось бы о доказанном положительном или отрицательном влиянии неинвазивной вентиляции на газообмен при применении у больных с высоким риском развития легочных осложнений, перенесших обширные хирургические вмешательства на органах брюшной полости.

В связи с этим задачи, которые стояли перед исследованием, предусматривали, в частности, не только оценку эффективности рассматриваемого способа вентиляции у больных со сниженными функциональными резервами в раннем послеоперационном периоде, но и изучение влияния его на гемодинамику. Интересно было также посмотреть, возможно ли с его помощью уменьшить количество легочных осложнений, часто сопровождающих течение послеоперационного периода при использовании традиционной тактики ведения больных. Полученные нами данные показали, что комплекс традиционно применяемых в послеоперационном периоде манипуляций, включающий инсуффляцию увлажненного кислорода, упражнения с глубоким дыханием, стимуляционный кашель, постуральный дренаж, перкуссионный и вибрационный массажи, селективное применение назогастрального зонда, раннее присаживание и вставание и т.д., не позволил

в полной мере избежать нарушений газообмена и гемодинамики у больных со сниженными функциональными резервами. Более того, комбинация вышеперечисленных манипуляций не привела к снижению числа легочных осложнений. Полученные данные позволяют утверждать, что неинвазивная вентиляция легких, назначаемая с профилактической целью, ускоряет нормализацию газообмена и способствует улучшению функционирования системы кровообращения у рассматриваемой категории больных, что позволяет уменьшить частоту развития осложнений.

Оценка показателей газообмена после начала использования НВЛ уже через час выявила отчетливую положительную динамику. Прежде всего, отмечены быстрая нормализация ЧД, увеличение ДО и одного из наиболее важных показателей динамических объемов легких - показателя ОФВ]. В результате статистически значимо по сравнению с контрольной группой выросли показатели PaO_2 и PaO_2/FiO_2 . Наши результаты в определенной мере согласуются с данными, полученными различными авторами при применении НВЛ у больных после резекции легкого, абдоминальных кардиохирургических вмешательств, трансплантации органов (Celli B.R., Mac- Nee W., 2004). Мы в полной мере разделяем мнение L. Brochard (2003) и других авторов (Girou E. et al., 2000; 2003 и др.), что подобные изменения, прежде всего, являются следствием повышения альвеолярной вентиляции, нормализации газообмена, парциальной разгрузки дыхательной мускулатуры, оптимизации дыхательного паттерна, уменьшения диспноэ.

При традиционном лечении на всех этапах в послеоперационном периоде сохранялось угнетение функции внешнего дыхания и ухудшение газообмена по сравнению с дооперационным уровнем. Это проявилось в снижении

ДО, ЖЕЛ и ОФВ] с развитием компенсаторного тахипноэ и транзиторной гиперкапнии. Необходимо отметить, что эти изменения отмечались на фоне адекватного обезболивания, обеспечивающегося продленной эпидуральной аналгезией. В этом наши данные согласуются с G. Russell и J. Graybeal (1993), утверждающими, что ингаляция 40% кислорода через лицевую маску не всегда может корректировать послеоперационные расстройства дыхания.

Применение НВЛ оказалось высокоэффективным для профилактики послеоперационных ателектазов - рентгенографические признаки регистрировались только у одного больного против десяти в контрольной группе. Аналогичные данные были получены Battisti A. et al., (2005), также выявившими существенное снижение частоты возникновения ателектазов у больных после абдоминальных вмешательств при использовании НВЛ. Общеизвестно, что ателектазы способствуют росту заболеваемости пневмонией и увеличивают расходы на лечение (Rothen H.U. et al., 1993; Lawrence V.A. et al., 1995). В нашем исследовании развитие пневмонии регистрировали у двух пациентов из контрольной группы. В двух случаях течение послеоперационного периода осложнялось гнойным трахеобронхитом. В основной группе инфекционных осложнений не было. Реинтубация в связи с ухудшением самостоятельного дыхания потребовалась у трех больных контрольной группы, в основной группе реинтубаций не было. Показатели гемодинамики в контрольной группе полного восстановления дооперационных параметров не достигали на всех этапах наблюдения. Малые кардиальные осложнения регистрировали несколько чаще, по сравнению с основной группой; также были выше и сроки проведения инотропной поддержки. Актуальность предупреждения эпизодов

гипоксемии, особенно у пациентов старшей возрастной группы с сопутствующей кардиоваскулярной патологией, отмечают многие исследователи (Aakerlund L. P. et al, 1994).

Следует отметить, что все больные, включенные в исследование, изначально имели высокий риск анестезии и операции по шкале ASA (III/3). Кроме того, все больные были оперированы абдоминальным доступом, что само по себе является фактором высокого риска легочных осложнений (Lawrence V. A. et al., 2006). При этом верхнеабдоминальный доступ, рассматривающийся как особый фактор риска в шкалах J. A. Brooks-Brunn (1997), J. C. Hall (1991), был использован у 90 % больных.

Исходно большинство больных обеих групп имело гиподинамический тип кровообращения с неадекватной реакцией на физическую нагрузку, что определяло высокую частоту интраоперационной инотропной поддержки. Наши данные согласуются с данными L. Liu и J. Leung (2000), выявившими существенное увеличение частоты сердечно-сосудистых осложнений у пациентов старшей возрастной группы при использовании в ходе операции вазоактивных средств. В совокупности те или иные факторы риска определяли неблагоприятное течение послеоперационного периода в контрольной группе в 73,3% случаев. Полученные нами результаты сопоставимы с результатами ряда других исследователей (Smetana G., 2006; Qaseem A. et al., 2006).

В основной же группе общая частота развития осложнений оказалась существенно ниже (48,4%), хотя прогностический риск был такой же. Сокращение общей частоты неблагоприятных проявлений происходило за счет статистически значимого снижения числа легочных осложнений до 9,6% в основной группе против 36,6% в контрольной группе.

Таким образом, в связи с применением НВЛ послеоперационный период протекал более гладко, что вело к сокращению сроков пребывания больных в ОРИТ. Наши данные в определенной мере согласуются с результатами М. Antonelli et al. (2000), сообщающими о снижении потребности в эндотрахеальной интубации, снижении риска серьезных осложнений, длительности лечения в блоке ОРИТ и летальности при профилактическом использовании НВЛ в послеоперационном периоде в трансплантологии.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили, что применение НВЛ способствует более быстрой нормализации газообмена и показателей системы кровообращения у больных со сниженными функциональными резервами, которым выполняются обширные вмешательства на органах брюшной полости. Наши данные свидетельствуют, что профилактическое применение НВЛ у этой категории больных весьма целесообразно.

Актуальность решения задач, связанных с улучшением результатов лечения больных в послеоперационном периоде, переоценить весьма трудно. Профилактика и лечение послеоперационных нарушений дыхания и кровообращения занимают существенное место в практической деятельности анестезиологов-реаниматологов. Несмотря на расширение возможностей ранней диагностики и профилактики послеоперационных легочных осложнений, их частота остается высокой и составляет, по мнению различных авторов, более 20%. Снижение до минимума ограничений к оперативному лечению по сопутствующей патологии и возрасту привело к расширению контингента больных, подвергающихся хирургическим вмешательствам. Кроме того, наблюдается общий рост числа больных с ожирением, а также с хронической легочной патологией и другими заболеваниями, для которых характерно снижение функциональных резервов систем дыхания и кровообращения. В

связи с этим острота проблем, связанных с профилактикой послеоперационных осложнений, в ближайшее время вряд ли уменьшится.

Данные, полученные в ходе проведенного исследования, позволяют заключить, что у больных с высоким послеоперационным риском развития легочных осложнений НВЛ является одним из наиболее эффективных способов улучшения результатов лечения. Она позволяет быстро нормализовать газообмен у рассматриваемой категории больных. Полученные данные свидетельствуют также о том, что профилактическое применение НВЛ позволяет существенно уменьшить частоту развития дисковидных ателектазов.

Вместе с тем, приобретенный опыт свидетельствует, что эффективность данного метода вентиляции зависит от возможностей специальных респираторов, способных обеспечить адекватный поток вдыхаемого газа при минимальной его утечке, наличия специально сконструированных масок, обеспечивающих максимальный комфорт для пациента. Кроме того, НВЛ должен проводить подготовленный и обученный персонал на основании создания протоколов и рекомендательных документов.

Более широкое внедрение данного метода респираторной терапии в клиническую практику позволит рассчитывать на уменьшение количества послеоперационных кардиопульмональных осложнений у пациентов, относящихся к группе высокого риска.

ВЫВОДЫ

1. Неинвазивная вентиляция легких может быть использована у больных с высоким риском развития легочных осложнений после оперативных вмешательств на органах брюшной полости.
2. По сравнению с традиционным лечением неинвазивная вентиляция легких позволяет быстро достигнуть нормализации газообмена в легких и транспорта газов кровью у данной категории больных. Это проявляется в снижении частоты дыхания, увеличении дыхательного объема, увеличении парциального напряжения кислорода в артериальной крови, показателей ОФВ1 и ЖЕЛ, предотвращении гиперкапнии.
3. Профилактическое применение неинвазивной вентиляции легких снижает количество осложнений со стороны системы дыхания, в первую очередь частоту развития ателектазов, у больных с высоким риском неблагоприятного течения послеоперационного периода, что способствует сокращению продолжительности их пребывания в ОРИТ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Комплексная предоперационная оценка больных позволяет выявить пациентов с высоким риском развития осложнений со стороны систем дыхания и кровообращения в послеоперационном периоде.
2. У таких пациентов в комплексной интенсивной терапии сразу после экстубации целесообразно в раннем послеоперационном периоде применять неинвазивную вентиляцию легких.
3. Методика проведения неинвазивной вентиляции легких следующая: при инициации в режиме ViPAP уровень поддержки давлением должен подбираться таким образом, чтобы дыхательный объем соответствовал исходному и составлял 6-8 мл/кг должной массы тела, уровень положительного давления в начале вдоха - 7-9 см вод.ст., уровень положительного давления в конце выдоха - 4-5 см вод.ст. Фракцию кислорода во вдыхаемой смеси следует подбирать таким образом, чтобы обеспечить достаточную оксигенацию артериальной крови (SatO_2 выше 94-95%). Длительность сеанса должна составлять 2-3 ч.
4. При проведении неинвазивной вентиляции легких необходимо соблюдать общеизвестные меры профилактики специфических осложнений (раздражения, мацерации, пролежней кожи в местах плотного прилегания маски к лицу, аэрофагии и раздутия желудка). В ближайшем послеоперационном периоде необходим мониторинг ДО, ЧД, показателей газообмена (StO_2 , PaCO_2), а также общего состояния пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Авдеев С.Н., Самойленко В.А., Амелина Е.Л. с соавт., Интенсивная терапия при муковисцидозе взрослых // Пульмонология. - 2001. — Т. 11, № 3. - С. 87-97.
- 2.Авдеев С.Н. Терапия обострения хронической обструктивной болезни легких//РМЖ.-2003.-Т. 11. -№4.- С. 14-18.
- 3Авдеев С.Н. Неинвазивная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности//Пульмонология.- 2005. - № 6. - С.37-54..
- 4 .Баландюк А.Е., Варшута Д.В., Козлов И.А. Побудительная спирометрия для профилактики нарушений оксигенирующей функции легких при операциях с искусственным кровообращением // Сборник докладов и тезисов. - Архангельск. - 2005. - С. 91-92.
- 5.Валетова В.В., Трембач В.А., Васильев А.В. Неинвазивная вентиляция легких после лапароскопической холецистэктомии в условиях отделения хирургии «одного дня» //Анестезиология и реаниматология. - 2002. - №4.- С. 60-63.
- 6.Грачев С.П., Шилов А.М., Коник В.А. с соавт. Неинвазивная вентиляция легких у пациентов с СН и гипоксемией // Российские медицинские вести. - 2003. - Т. VIII. - № 1. - С. 4-11.
- 7.Грачев С.П., Шилов А.М. Неинвазивная вентиляция легких с повышенным давлением на вдохе в комплексной терапии инфаркта миокарда, осложненного острой сердечной и дыхательной недостаточностью//Русский медицинский журнал,- 2007.- № 3,- С. 25-27.
- 8.Еременко А.А., Левиков Д.И., Егоров В.М. с соавт. Применение неинвазивной масочной вспомогательной вентиляции легких при остром респираторном дистресс-синдроме у кардиохирургических больных // Ане-
стеziология и

реаниматология. - 2004. - № 5. - С. 14-17.

9. Зильбер А.П. Респираторная медицина. — Петрозаводск: Изд. ПТУ, 2002.-487 с.

10. Казеннов В.В., Амеров Д.Б., Шишкин М.Н. с соавт. Масочная респираторная поддержка в раннем послеоперационном периоде // II Международный конгресс по респираторной поддержке: Сборник тезисов - Красноярск 2005. - С. 27-28.

11. Королева Ю.В., Амеров Д.Б., Казеннов В.В., Шацкова О.В., Шишкин М.Н., Раевская М.Б., Корноухова И.А., Фомина С.В. Неинвазивная вентиляция в комплексе лечения дыхательной недостаточности у больных, оперированных на органах гепатопанкреатодуоденальной зоны // Материалы 11-ой (выездной) сессии МНОАР -2011.-С.24. 15

12. Марченков Ю.В., Лобуст Т.В. Неинвазивная респираторная поддержка у больных с тупой травмой грудной клетки // Вестник интенсивной терапии. - 2004. - № 1. - С. 19-22.

13. Пантелеев А.В. Особенности профилактики и интенсивной терапии острой пневмонии у раненых в живот: Дисс. ... канд. мед. наук — СПб. — 1995.- 135 с.

14. Рысбеков М.К., Храпов К.Н., Полушин Ю.С., Вартанова И.В. Неинвазивная вентиляция легких в интенсивной терапии // Анестезиология и Реаниматология. - 2011. - №4. - С. 74-79.

15. Розин А.Н., Грачев С.П., Коник В.А. Кислородтранспортные эффекты неинвазивной вентиляции легких с положительным давлением у больных ОИМ, осложненным СН // Актуальные вопросы клинической медицины // Материалы клинической конференции молодых ученых ФППО. ММА им. И.М.Сеченова.-2002.-С.130-134.

16. Супрун А.Ю. Особенности травматической болезни при ушибах легких у пострадавших с политравмами // Матер. Всерос. науч. форума «Пироговская хирургическая неделя»:-СПб.,2010г.-С 132.

17. Шишкин М.Н., Фомина С.В., Раевская М.Б., Корноухова И.А., Королева Ю.В. Прогноз успешности проведения неинвазивная вентиляция легких в лечении послеоперационной ОДН// Материалы 11-ой (выездной) сессии МНОАР-2010,-С.44

18. Феданов А.В, Галстян Г.М., Шулутко Е.М. с соавт. Неинвазивная: вентиляция легких в интенсивной терапии острой дыхательной недостаточности у больных с заболеваниями системы крови. Первый опыт // Вестник интенсивной терапии. - 2001. - № 4. - С. 79-82.

19. Федорова Е.А., Выжигина М.А., Гальперин Ю.С. Постоянное положительное давление в дыхательных путях и высокочастотная вентиляционная поддержка независимого легкого у пациентов с хроническими об-структивными заболеваниями легких // Анестезиология и реаниматология. — 2004. -№1.- С. 31-35.

20. Храпов К.Н. Роль ушиба легких в патогенезе дыхательных расстройств при тяжелой сочетанной травмы груди. Вестник анестезиологии и реаниматологии, 2011. № 5. С.11-16.

21. Aakerlund L.P., Rosenberg J. Postoperative delirium: treatment with supplementary oxygen // Br. J. Anaesth. - 1994. - Vol.72. - P. 286-290.

22. Anton A., Tarrega J., Giner J. et al. Acute physiologic effects of nasal and full-face masks during noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease // Respir. Care. -2003.-Vol.48,N. 10.-P. 919-921.

23. Antonelli M., Conti G., Bui M. et al. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ

- transplantation: a randomized trial // JAMA. - 2000. - Vol. 283. - P. 235-241.
24. Antonelli M., Pennisi M., Montini L. et al. Clinical review: Noninvasive ventilation in the clinical setting-experience from the past 10 years // Crit Care. - 2005. - Vol. 9, N. 1. - P. 98-103.
25. Appendini L., Patessio A., Zanaboni S. et al. Physiologic effects of positive end-expiratory pressure and mask pressure support during exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 1994. -Vol. 149.-P. 1069-1076.
26. Arozullah A.M., Daley J., Henderson W.G. et al. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery // Annals of surgery. - 2000. - Vol. 232, N. 2. - P. 321-332.
27. Auriant I., Jallot A., Herve P. et al. Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection // Am. J. Respir. Crit. Care Med.-2001.-Vol. 164.-P. 1231-1235.
28. Bailey C.R., Jones R.M., Kelleher A.A. The role of continuous positive airway pressure during weaning from mechanical ventilation in cardiac surgical patients // Anaesthesia. - 1995. - Vol. 50. - P. 677-681.
29. Battisti A., Michotte J.B., Tassaux D. et al. Non-invasive ventilation in the recovery room for postoperative respiratory failure: a feasibility study // Swiss. Med. Wkly. - 2005. - Vol. 11, N. 135. - P. 339-343.
30. Beltrame F., Lucangelo U., Gregori D. et al. Noninvasive positive pressure ventilation in trauma patients with acute respiratory failure // Monaldi Arch. Chest. Dis. - 1999. - Vol. 54. - P. 109-114.
31. Bendjelid K, Schutz N, Suter P.M. et al. Польза применения

- CPAP у пациентов с острым кардиогенным отеком легких // *Chest*. - 2005. - Vol. 127, N.3. - P. 1053-1058.
32. Bersten A.D, Holt A.W, Vedig A.E. et al. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask//*N.Engl. J. Med.* - 1991.-Vol. 325.-P. 1825-1830.
33. Bourke S.C, Tomlinson M. Williams T. et al. Effects of non-invasive ventilation on survival and quality of life in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a randomised controlled trial // *Lancet Neurol.* - 2006. - Vol. 5, N. 2. - P. 140-147.
34. Bradley T.D, Holloway R.M, McLaughlin P.R. et al. Cardiac output response to continuous positive airway pressure in congestive heart failure // *Am. Rev. Respir. Dis.*-1998.-Vol. 14.-P. 1031-1032.
35. Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive // *Eur.Respir. J. Suppl.* - 2003. - Vol. 47. - P. 31-37.
36. Brochard L. Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure // *JAMA.* - 2002. - Vol. 145. - P. 377-382.
- 37 Brooks-Brunn J.A. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery // *Chest*. - 1997. - Vol. 111. - P. 564-571.
- 38.Bohner H., Kindgen-Miller D., Grust A. et al. Prophylactic nasal continuous positive airway pressure after major vascular surgery: results of a prospective randomized trial // *Langenbeck's Arch. Surg.* - 2002. - Vol. 387. - P. 21-26.
- 39.Calderini E., Confalonieri M., Puccio P.G. et al. Patient-ventilator asynchrony during noninvasive ventilation // *Intens. Care Med.* - 1999. - Vol. 25. - P. 662-667.
- 40.Carrey Z., Gottfried S.B., Levy R.D. Ventilatory muscle support in respiratory failure with nasal positive pressure ventilation // *Chest*. - 1990. —

Vol. 97.-P. 150-158.

41. Carlucci A., Richard J.C., Wysocki M. et al. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation: an epidemiologic survey // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*-2001.-Vol. 163.-P. 874-880.

42. Cavaliere F., Masieri S., Conti G. et al. Effects of non-invasive ventilation on middle ear function in healthy volunteers // *Intensive Care Med.* - 2003. -Vol. 29, N. 4.-P. 611-614.

43. Celikel T., Sungur M., Ceyhan B. et al. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure // *Chest.* - 1998. - Vol. 114. - P. 1636-1642.

44. Celli B.R., Mac-Nee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. // *Eur. Respir. J.* - 2004. - Vol. 23. - P. 932-946.

45. Chatila W., Furukawa S., Criner G. Acute respiratory failure after lung volume reduction surgery // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 2000. - Vol. 162. - P. 1292-1296.

46. Chevron V., Menard J.F., Richard J.C., et al. Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation // *Crit. Care Med.* - 1998. - Vol.26. - P. 1049-1053.

47. Conia A., Wysocki M., Wolff M.A. et al. Noninvasive pressure support ventilation for acute respiratory failure in patients with formerly healthy lungs. Feasibility and possible indications // *JEUR.* - 1996. - Vol. 91. - P. 11-19.

48. Conti G., Marino P., Cogliati A. et al. Noninvasive ventilation for the treatment of acute respiratory failure in patients with hematologic malignancies: a pilot study // *Intensive Care Med.* - 1998. - Vol. 24. - P. 1283-1288.

49. Cuomo A., Delmastro M., Ceriana P. et al. Noninvasive mechanical ventilation as a palliative treatment of acute respiratory failure in patients with endstage solid cancer // *Palliat Med.* - 2004. - Vol. 18, N.7. - P. 602-610.
50. Cuvelier A., Benhamou D., Muir J. et al. Non-invasive ventilation of elderly patients in *the* intensive care unit // *Rev. Mai. Respir.* - 2003. - Vol. 20, N.3. - P.399-410.
51. Dojat M., Harf A., Touchard D. et al. Evaluation of a knowledge-based system providing ventilatory management and decision for extubation // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 1996. - Vol. 153. - P. 997-1004.
52. Domenighetti G., Gayer R., Gentilini R. Noninvasive pressure support ventilation in non-COPD patients with acute cardiogenic pulmonary edema and severe community-acquired pneumonia: acute effects and outcome // *Intensive Care Med.* - 2002. - Vol. 28. - P. 1226-1232
53. Elliott M.W. Non-invasive ventilation during sleep: time to define new tools in the systematic evaluation of the technique. Journal: Thorax, vol. 66, no. 1, pp. 82-84, 2010
54. Epstein S.K., Ciubotaru R.L., Wong J.B. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation // *Chest.* - 1997. - Vol. 112. - P. 186-192.
55. Evans T.W. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure // *Intensive Care Med.* - 2001. - Vol. 27. - P. 166-178.
56. Fernandez M.M., Villagra A., Blanch L. et al. Non-invasive mechanical ventilation in status asthmaticus // *Intensive Care Med.* - 2001. - Vol. 27. — P. 486-492.
57. Ferguson M.K. Preoperative assessment of pulmonary risk // *Chest.* - 1999.- Vol. 115.-P. 585-635.
58. Ferrer M., Esquinas A., Arancibia F. et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 2003. - Vol. 168.- P. 70-76.

- 59.Girou E., Brun-Buisson C., Taille S. et al. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema // *JAMA*. - 2003. - Vol. 290, N. 22.-P. 2985-2991.
- 60.Girou E., Schortgen F., Delclaux C. et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients // *JAMA*. - 2000. - Vol. 284, N. 18. - P. 2361-2367.
- 61.Girault C., Chajara A., Dachraoui F. et al. Non-invasive ventilation during mechanical ventilation weaning in chronic respiratory failure patients. A prospective randomised controlled and multicenter trial // *Rev. Mai. Respir.*- 2003. -Vol. 20, N.6.-P. 940-945.
- 62.Girault C., Daudenthun I., Chevron V. et al. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure: a prospective, randomized controlled study // *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. - 1999. - Vol. 160. - P. 86-92.
- 63.Gosselink R., Schrever K., Cops P. Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery // *Critical Care Medicine*. - 2000. - Vol. 28, N. 3.-P. 679-683.
- 64.Gunnarsson L., Tokics L., Gustavsson H. et al. Influence of age on atelectasis formation and gas exchange impairment during general anaesthesia // *Br. J. Anaesth*. - 1991. - Vol. 66. - P. 423-432.
- 65.Gupta R.M., Parvizi J., Hanssen A.D. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study // *Mayo Clin. Proc*. - 2001. - Vol. 76. - P. 897-905.
- 66.Hall J.C., Tarala R.A., Tapper J.L. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomised clinical trial // *B.M.J*. - 1996. - Vol.

312.-P. 148-152.

67.Hill N., Lin D., Levy M. et al. Noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) to facilitate extubation after acute respiratory failure: a feasibility study // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 2000. - Vol. 161. - P. 263.

68.Jaber S., Delay J., Chanques G. et al. Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation // *Chest.* - 2005. - Vol. 128. - P. 2688-2695.

69.Jiang J.S, Kao S.J, Wang S.N. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning // *Respirology.* - 1999. -Vol. 4. - P. 161-165.

70.Jolliet P, Abajo B, Pasquina P. et al. Non-invasive pressure support ventilation in severe community-acquired pneumonia // *Intensive Care Med.* - 2001.-Vol. 27.-P. 812-821.

71.Joris J.L, Sottiaux T.M, Chiche J.D. et al. Effect of bi-level positive airway pressure (BiPAP) nasal ventilation on the postoperative pulmonary restrictive syndrome in obese patients undergoing gastroplastyc // *Chest.* - 1997. - Vol. 111.-P. 665-670.

72.Jullien V, Benhamou M, Lanfranchi P. et al. Increase in right-to-left intracardiac shunt with non-invasive ventilation // *Rev Mai. Respir.* - 2005. - Vol.22, N.2.-P. 321-323.

73.KeulenaerB.L., Backer A., Schepens D. et al. Abdominal compartment syndrome related to noninvasive ventilation // *Intens. Care Med.* - 2003. - Vol. 29.-P. 1177-1181.

74.Kilger E., Briegel J., Haller M. et al. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency

- after early extubation// Intensive Care Med. - 1999. - Vol. 25. - P. 1374-1380.
75. Khadaroo R.G., Marshall J.C. ARDS and the multiple organ dysfunction syndrome: common mechanisms of a common systemic process// Crit. Care Clin.-2002-Vol. 18, N5-P. 127-141
- 76.Kramer N., Meyer T.J., Meharg J. et al. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 1995. - Vol. 151. - P. 1799-1806.
- 77.Kwok H.M., Cece R. et al. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure // Crit. Care Med.- 2003.- Vol. 31.-P. 468-473.
- 78.Lawrence V.A., Cornell J., Smetana G. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians // Ann. Intern. Med. -2006. - Vol. 144. - P. 596-608.
- 79.Lenigue F., Habis M., Lofoso F. et al. Ventilatory and haemodynamic effects of continuous positive airway pressure in left heart failure // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 2000. - Vol. 155. - P. 500-505.
- 80.Liu L.L., Leung J.M. Predicting adverse postoperative outcomes in patients aged 80 years or older // J. Am. Geriatr. Soc. - 2000. - Vol. 48, N. 4. - P. 405-412.
- 81.Lin M., Yang Y.F., Chiang H.T. et al. Reappraisal of continuous positive airway pressure therapy in acute cardiogenic pulmonary edema: short-term results and long-term follow-up // Chest. - 1995. - Vol. 107. - P. 1379-1386.
- 82.Lloys A., Madrid C., Sola M. et al. The use of water to seal facial mask for non-invasive ventilation reduces the incidence of pressure ulcers // En- ferm.

- Intensiva. - 2003. - Vol. 14, N. 1. - P. 3-6.
83. Levy M., Tanios M.A., Nelson D., et al. Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation // *Crit. Care Med.*, 2004. – V.32. – P.2002-2007.
84. Magnusson L., Spahn D. R. New concepts of atelectasis during general anaesthesia // *Br. J. of Anaesth.* - 2003. - Vol. 91, N 1. - P. 61-72.
85. Madden B.P., Kariyawasam H., Siddiqi A.J. et al. Noninvasive ventilation in cystic fibrosis patients with acute or chronic respiratory failure // *Eur. Respir. J.* - 2002. - Vol. 19. - P. 310-313.
86. Manthous C.S., Schmidt G.A., Hall J.B. Liberation from mechanical ventilation. A decade of progress // *Chest.* - 1998. - Vol. 114, N. 3. - P. 886-901.
87. Martin T.J., Hovis J.D., Costantino J.P. et al. A randomized, prospective evaluation of noninvasive ventilation for acute respiratory failure // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* - 2000. - Vol. 161. - P. 807-813.
88. Matte P., Jacquet L., Van Dyck M. et al. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting // *Acta Anaesthesiol. Scand.* - 2000. - Vol. 44. - P. 75-81.
89. Mathes D.D., Conaway M.R., Ross W.T. Ambulatory surgery: room air versus nasal cannula oxygen during transport after general anesthesia // *Anesth. Analg.* - 2001. - Vol. 93. - P. 917-921.
90. Meduri G.U., Turner R.E., Abou-Shala N. et al. Noninvasive positive pressure ventilation via face mask: first-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure // *Chest.* - 1996. - Vol. 109. - P. 1791-193.

- 91.Mehta S., Hill N. Noninvasive Ventilation // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 2001. - Vol. 163. - P. 540-577.
- 92.Moller J.T. Anesthesia related hypoxemia. The effect of pulse oximetry monitoring on perioperative events and postoperative complications // Dan. Med Bull. - 1994. - Vol. 41. - P. 489-500.
- 93.Moores L.K. Smoking and postoperative pulmonary complications. An evidence-based review of the recent literature // Clinics in Chest Medicine. - 2000. - Vol. 21, N. 1. - P. 138-146.
- 94.Moran F., Bradley J., Elborn J. et al. Physiotherapy involvement in non-invasive ventilation hospital services: a British Isles survey // Int. J. Clin. Pract. - 2005. - Vol. 59, N 4. - P. 453-456.
- 95.Nava S., Cuomo A. Acute respiratory failure in the cancer patient: the role of non-invasive mechanical ventilation // Crit. Rev. Oncol. Hematol. - 2004. - Vol.51, N.2. - P. 91-103.
- 96.Navalesi P., Fanfulla F., Frigerio P. et al. Physiologic evaluation of noninvasive mechanical ventilation delivered with three types of masks in patients with chronic hypercapnic respiratory failure // Crit. Care Med. - 2000. - Vol.28.-P.1785-1790.
- 97.Nouira S., Boukef R., Boudida W. et al. Non-invasive pressure support ventilation and CPAP in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized study in the emergency department. Journal: Intensive Care Medicine, vol. 37, no. 2, pp. 249-256, 2011
- 98.Overend T.J., Anderson C.M., Lucy S.D. et al. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications. A systematic review // Chest. - 2001. - Vol. 120, N. 3. - P. 445-451.
- 99.Pelosi P., Croci M., Ravagnan I. et al. The effects of body mass on lung

- volumes, respiratory mechanics, and gas exchange during general anesthesia // *Anesth. Analg.* - 1998. - Vol. 87. - P. 654-660.
- 100.Pride N.B. Tests of forced expiration and inspiration // *Clinics in chest medicine.* - 2001. - Vol. 22, N. 4. - P. 123-145.
- 101.Putensen C., Hormann C., Baum M. et al. Comparison of mask and nasal continuous positive airway pressure after extubation and mechanical ventilation // *Crit. Care Med.* - 1993. - Vol. 21. - P. 357-362.
- 102.Qaseem A., Snow V., Fitterman N. et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the american college of physicians // *Ann. of Intern. Med.* - 2006. - Vol. 144, N.8. - P.575-580.
- 103.Rahman M.Q., King-Shott R.N., Wraith P. Association of airway obstruction, sleep, and phasic abdominal muscle activity after upper abdominal surgery // *Br. J. Anaesth.*-2001.-Vol. 87.-P. 198-203.
- 104.Rassias A. J., Procopio M.A. Stress response and optimization of perioperative care // *Disease-A-Month.* - 2003. - Vol. 49, N. 9. - P. 931-937.
- 105.Rocker G.M., Mackenzie M.G., Williams B. et al. Noninvasive positive pressure ventilation: successful outcome in patients with acute lung injury/ARDS // *Chest.* - 1999. - Vol. 115. - P. 173-177.
- 106.Rodriguez M., Carrillo A., Melgarejo M. et al. Predictive factors related to success of non invasive ventilation and mortality in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema // *Med Clin (Bare).* - 2005. - Vol. 5, N.124. - P. 126-131.
- 107.Rose D.K, Cohen M.M, Wigglesworth D.F. et al. Critical respiratory events in the postanesthesia care unit. Patient, surgical, and anesthetic factors // *Anesthesiology.* - 1994. - Vol. 81. - P. 410-418.

108. Rothen H.U, Neumann P, Berglund J.E. et al. Dynamics of reexpansion of atelectasis during general anaesthesia. // Br. J. Anaesth. - 1999. - Vol. 82.-P. 551-556.
109. Ruiz-Bailen M, Fernandez-Mondejar E, Hurtado-Ruiz B. Immediate application of positive-end expiratory pressure is more effective than delayed positive-end expiratory pressure to reduce extravascular lung water // Clinical Care Medicine. - 1999. - Vol. 27, N. 2. - P. 380-385.
110. Russell G.B, Graybeal J.M. Hypoxemic episodes of patients in a postanesthesia care unit // Chest. - 1993. - Vol. 104. - P. 899-903.
111. Schonhofer B. Perioperative period and noninvasive mechanical ventilation // Eur. Respir. Mon. - 2001. - Vol. 16. - P. 162-171.
112. Smetana G.W., Lawrence V.A., Cornell J.E. Preoperative Pulmonary Risk Stratification for Noncardiothoracic Surgery: Systematic Review for the American College of Physicians // Ann. Intern. Med. - 2006. - Vol. 144, N. 8. - P. 581-595.
113. Smith R. Constant positive airway pressure reduces hypoventilation induced by inhalation anesthesia // Journal of Clinical Anesthesia. - 2005. - Vol. 17. - P. 44-50.
114. Trayner E., Celli B.R. Postoperative pulmonary complications // Medical Clinics of North America. - 2001. - Vol. 85, N. 5. - P. 543-548.
115. Watson C. Respiratory complications associated with anesthesia // Anesth. Clin. N. Am. - 2002. - Vol. 20. - P. 513-537
116. Warner D.O. Preventing postoperative pulmonary complications. The role of the anesthesiologist // Anesthesiology. - 2000. - Vol. 92, N. 5. - P. 1467-1472.
117. Weissman C. Pulmonary function during the perioperative period // Isr.

Med. Assoc. J. - 2000. - Vol. 2. - P. 868-874.

118. Wysocki M., Antonelli M. Noninvasive mechanical ventilation in acute hypoxaemic respiratory failure // Eur. Respir. J. - 2001. - Vol. 18. - P. 209-220.

119. Xue F.S., Li B.W., Zhang G.S. et al. The influence of surgical sites on early postoperative hypoxemia in adults undergoing elective surgery // Anesth. Analg. - 1999. - Vol. 88. - P. 213-219.

