

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.И. ЕВДОКИМОВА**

**ТЕХНОЛОГИИ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ В
ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ
Методические рекомендации**

Москва 2016

АННОТАЦИЯ

В методических рекомендациях приведены правила респираторной поддержки при оказании паллиативной медицинской помощи, включающей вентиляционную поддержку и использование ряда манипуляций, обеспечивающих адекватную вентиляцию легких, при соответствующих медицинских показаниях независимо от причины, вызвавшей развитие острой или хронической дыхательной недостаточности.

Описаны принципы организации паллиативной медицинской помощи в Российской Федерации, предложены региональные модели системы паллиативной медицинской помощи и организация службы респираторной поддержки пациентов. Изложена интерпретация видов дыхательной недостаточности, причин ее возникновения, назначение различных видов вентиляционной поддержки, использование вспомогательных средств улучшения вентиляции (назначение бронхолитических и муколитических препаратов через небулайзеры, откашливателей и дыхательных тренажеров, кинезитерапии).

Методические рекомендации предназначены для врачей-пульмонологов и врачей по паллиативной медицинской помощи.

Авторский коллектив:

Малявин Андрей Георгиевич - д.м.н., профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии лечебного факультета МГМСУ им. А.И.Евдокимова;

Новиков Георгий Андреевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой паллиативной медицины ФДПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова;

Бабак Сергей Львович - д.м.н., профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии лечебного факультета МГМСУ им. А.И.Евдокимова;

Горбунова Марина Валентиновна - к.м.н., доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии лечебного факультета МГМСУ им. А.И.Евдокимова;

Рудой Сергей Владимирович - к.м.н., доцент кафедры паллиативной медицины ФДПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова.

Учреждение-разработчик: МГМСУ им. А.И.Евдокимова Минздрава России

Методические рекомендации утверждены на заседании Ученого совета МГМСУ им. А.И.Евдокимова Минздрава России 25 декабря 2015.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.....	7
2. МЕТОДОЛОГИЯ ОКАЗАНИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.....	11
3. РЕСПИРАТОРНАЯ ПОДДЕРЖКА В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ	12
3.1. Неинвазивная вентиляция легких	12
3.1.1. Основные показания для проведения неинвазивной респираторной поддержки	13
3.1.2. Основные клиничко-лабораторные критерии для начала применения неинвазивной респираторной поддержки	14
3.1.3. Противопоказания для применения неинвазивной респираторной поддержки	15
3.1.4. Условия проведения неинвазивной вентиляции легких	15
3.1.5. Методика проведения неинвазивной респираторной поддержки	16
3.1.6. Методика проведения неинвазивной вентиляции легких	17
3.1.7. Мониторинг при проведении неинвазивной вентиляции	18
3.1.8. Критерии неэффективности НВЛ	18
3.1.9. Алгоритм применения неинвазивной ИВЛ	19
3.2. Искусственная вентиляция легких	19
3.2.1. Показания к инвазивной вентиляции легких	20
3.2.2. Технология проведения ИВЛ	20
3.2.3. Отлучение от ИВЛ	20
3.2.4. Уход за больным во время ИВЛ	21
3.2.5. Осложнения при интубации трахеи и трахеостомии	23
3.2.6. Осложнения ИВЛ	23
3.3. Малопоточная оксигенотерапия.....	24
3.3.1. Показания к ургентной кислородотерапии	24
3.3.2. Показания к длительной кислородотерапии	25
3.3.3. Противопоказание к кислородотерапии	25
3.3.4. Методы контроля применения кислорода	25

3.3.5. Системы для доставки кислорода	26
3.3.6. Источники кислорода	26
3.3.6.1. Концентраторы кислорода	26
3.3.6.2. Резервуары с жидким кислородом	27
3.3.6.3. Кислородные баллоны	27
3.3.6.4. Баллоны со сжатым кислородом	28
3.3.6.5. Ограничения оксигенотерапии	28
3.4. Методвысокочастотной осцилляции грудной стенки	28
3.4.1. Показания к проведению	28
3.4.2. Противопоказания	29
3.4.3. Система высокочастотной осцилляции грудной клетки	29
3.4.4. Методика проведения	29
3.4.5. Проведение ВЧОГС при наличии дренажных трубок, катетеров и т.д.	30
3.4.6. Критерии оценки эффективности лечения	30
3.4.7. Лечебные эффекты	30
3.5. Интрапультмональная перкуссионная вентиляция легких	30
3.6. Ингаляционная терапия	31
3.6.1. Средства доставки аэрозоля	31
3.6.2. Лекарственные вещества, используемые для ингаляционного введения	32
3.6.3. Факторы, определяющие уровень осаждения аэрозоля	32
3.7. Дыхательные тренажеры	33
3.7.1. Противопоказания для назначения дыхательных тренажеров	33
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ	33
5. ПОРЯДОК НАЗНАЧЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИПРИ ОКАЗАНИИ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	36
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

6-МТ–6-ти минутный внелабораторный тест с нагрузкой
Vi-PHASIC–2-х уровневый режим вентиляционной поддержки
CMV - управляемая искусственная вентиляция легких
FiO₂ - индекс Фика (содержание кислорода в газовой смеси)
IMV - перемежающаяся принудительная вентиляция
PaCO₂ – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови
PaO₂ - парциальное давление кислорода в артериальной крови
PCV - вентиляция легких с контролируемым давлением
PEEP – положительное давление в конце выдоха
PRV - вентиляция со сбросом давления на выдохе
PSV - вентиляция с поддерживающим давлением
IPAP - положительное давление на вдохе
SaO₂ - сатурация кислорода
SIMV - синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция
ВИВЛ (ACV) - вспомогательная искусственная вентиляция
ВЧОГС - высокочастотная осцилляторная вентиляция грудной стенки
ДМТ - должная масса тела
ДН - дыхательная недостаточность
ДО – дыхательный объем
ИВЛ - искусственная вентиляция легких
IRV - вентиляция с инвертированным отношением вдоха и выдоха
ИПВЛ – интрапульмональная перкуссионная вентиляция легких
КОС – кислотно-основное состояние крови
МЦК – минутная циркуляция крови
НВЛ - неинвазивная вентиляция легких
ОДН - острая дыхательной недостаточности
ОРДС- острый респираторный дистресс-синдром
ПДКВ – положительное давление в конце выдоха
ППВЛ - перемежающейся принудительной вентиляции легких
CPAP – постоянное положительное воздухоносное давление
СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ЦВД – центральное венозное давление
ЧД – частота дыхания

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации, как и в большинстве стран мира, паллиативная медицина начала становление в середине 80-х годов прошлого столетия, существуя «де факто» на базе ведущих онкологических научных центров страны. С начала 90-х паллиативная помощь онкологическим больным в России оказывалась амбулаторно в кабинетах противоболевой терапии, стационарно - в хосписах и отделениях паллиативной помощи (приказы МЗ РФ № 128 от 31.07.1991, № 19 от 01.02.1991, № 270 от 12.09.1997). Императивным импульсом к дальнейшему развитию стало введение Федеральным законом от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» нового вида медицинской помощи: «паллиативная медицинская помощь», представляющего собой комплекс медицинских вмешательств, направленных на избавление от боли и облегчение других тяжелых проявлений заболевания, в целях улучшения качества жизни неизлечимо больных граждан. Бесплатное оказание паллиативной медицинской помощи в амбулаторных и стационарных условиях предусмотрено Программой государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2014 г. № 1273 «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов» предусматривает финансовое обеспечение паллиативной медицинской помощи за счет финансовых средств бюджетов субъектов Российской Федерации. Средние нормативы объема для паллиативной медицинской помощи в стационарных условиях на 2015 - 2017 годы – 0,092 койко-дня на 1 жителя. Нормативы финансовых затрат на 1 койко-день в медицинских организациях (их структурных подразделениях), оказывающих паллиативную медицинскую помощь в стационарных условиях (включая больницы сестринского ухода), осуществляются за счет средств региональных бюджетов.

Организация службы паллиативной медицинской помощи населению является прерогативой субъекта РФ и происходит в соответствии с территориальной программой развития здравоохранения (подпрограмма №6). В 2013 году Минздравом России впервые в статистические отчетные формы введены показатели по оказанию паллиативной медицинской помощи (форма №62 - фактические объемы и финансирование медицинской помощи, финансирование лекарственного обеспечения). В перспективе крайне важно планировать проведение эпидемиологических исследований в субъектах Российской Федерации для определения потребности в паллиативной медицинской помощи и показаний к ее применению с разработкой

критериев учета контингента неизлечимых больных, а также разработкой показателей эффективности оказания паллиативной медицинской помощи пациентам.

Согласно данным Росстата, в России ежегодно от заболеваний умирают 1 686 456 человек, из них от новообразований 291 775 и от неонкологических заболеваний 1 394 681 человек. В связи с отсутствием отечественного регистра неизлечимых больных, и основываясь на статистических расчетах авторитетных зарубежных исследований, потребность в паллиативной медицинской помощи варьируется от 37,4% до 89% всех умирающих больных, из которых 1/3 онкологических и 2/3 неонкологических. В этой связи можно предположить, что в России их численность примерно составляет 260 000 и 520 000 больных соответственно, и есть основания полагать, что реальные цифры значительно больше: около 1 млн. При этом в настоящее время паллиативная медицинская помощь оказывается преимущественно онкологическим пациентам, а неонкологические больные могут ее получить только в ряде регионов РФ, имеющих центры, больницы и отделения паллиативной медицинской помощи. В этой связи очевидна необходимость равной доступности паллиативной медицинской помощи как онко-, так и неонкологическим больным. Анализ международного опыта показывает, что не вся паллиативная медицинская помощь оказывается в хосписе, большая часть пациентов находится в стационарных отделениях многопрофильных больниц и госпиталей, огромный вклад вносят патронаж этих пациентов и домашний уход, причем эти виды могут комбинироваться.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.

В настоящий момент следует констатировать наличие необходимой нормативно-правовой базы для организации и развития системы паллиативной медицинской помощи в РФ. Однако, на пути организации системы паллиативной медицинской помощи существуют риски, одним из основных является диспропорция в доступности комплекса медицинских вмешательств в полном объеме для онкологических и неонкологических пациентов в пользу преимущественно медико-социальной помощи. В этой связи следует понимать роль различных структурных подразделений: прерогативой отделения паллиативной медицинской помощи и центра (больницы) паллиативной медицинской помощи является оказание комплекса медицинских вмешательств в полном объеме для онкологических и неонкологических пациентов, в то время как в хосписе и отделении/доме сестринского ухода превалирует медико-

социальная помощь. При этом в хосписе, как правило, паллиативную медицинскую помощь получают преимущественно онкологические больные.

В Российской Федерации в связи с различием субъектов по географическим, демографическим и экономическим показателям, не представляется возможным организовать систему паллиативной медицинской помощи по единой модели. Необходимо персонализировать подход к организации региональных моделей паллиативной медицинской помощи в субъектах РФ с учетом ее равнозначной доступности для населения. Анализ сложившейся ситуации позволяет предложить два типа региональных моделей для субъектов РФ с населением до 2 млн. человек - 58 субъектов и более 2 млн. человек – 27 субъектов (Росстат, 2015).

На рис.1 представлена модель системы паллиативной медицинской помощи для субъектов РФ с населением до 2 млн. человек. На одно из структурных подразделений системы паллиативной медицинской помощи необходимо возложить функциональные обязанности организационно-методического центра с функцией анализа потребности и состояния паллиативной медицинской помощи населению, ее эффективности и качества оказания, а также диспансерного наблюдения больных на территории субъекта Российской Федерации.



Рис.1. Региональная модель системы паллиативной медицинской помощи для субъектов Российской Федерации с населением до 2 млн. человек.

Организационно-методический центр паллиативной медицинской помощи находится в функциональном взаимодействии с органами управления здравоохранения субъекта.

На рис.2 представлена региональная модель оказания паллиативной медицинской помощи в субъекте с населением более 2 млн. человек, учитывающая географические, эпидемиологические и экономические особенностей территории. Основу составляют центр (больница) паллиативной медицинской помощи, на который помимо клинической работы возлагается в том числе организационно-методические функции для детального анализа оказания паллиативной медицинской помощи населению в стационарных и амбулаторных условиях, в том числе на дому, с оценкой эффективности и качества комплекса медицинских вмешательств и диспансерного наблюдения пациентов.



Рис.2. Региональная модель системы паллиативной медицинской помощи для субъектов Российской Федерации с населением более 2 млн. человек.

По мнению экспертов, основанному на имеющемся опыте работы центров (больниц) паллиативной медицинской помощи в ряде субъектов РФ, создание таких структур является необходимым условием перспективного развития системы паллиативной медицинской помощи в субъектах РФ, и в первую очередь, для пациентов с онкологическими заболеваниями.

Центр (больница) паллиативной медицинской помощи обладает всеми необходимыми возможностями для оказания амбулаторной, стационарной, выездной патронажной и консультативной помощи. Центр (больница) паллиативной медицинской помощи находится в функциональном взаимодействии с подразделениями паллиативной медицинской помощи в данном субъекте, оказывающим паллиативной медицинской помощи в стационарных и амбулаторных условиях. Такой подход к организации в субъектах РФ позволяет эффективно использовать имеющиеся ресурсы медицинских организаций для оказания комплекса медицинских вмешательств онкологическим и неонкологическим больным для контроля боли и облегчения других тяжелых проявлений заболевания.

Внедрение региональных моделей в систему паллиативной медицинской помощи здравоохранения субъектов РФ будет способствовать развитию методологии оказания этого вида медицинской помощи неонкологическим и онкологическим пациентам. Открытие на базах центров (больниц) паллиативной медицинской помощи университетских клиник даст возможность подготовки квалифицированных врачебных кадров для регионального здравоохранения. Подразделения системы паллиативной медицинской помощи необходимо использовать как клинические базы медицинских колледжей для подготовки среднего медицинского персонала по паллиативной медицинской помощи.

Очевидно, что внедрение предлагаемых региональных моделей системы паллиативной медицинской помощи позволит в каждом субъекте РФ оказывать квалифицированными медицинскими кадрами эффективную паллиативную медицинскую помощь на условиях равной доступности, независимо от места проживания и экономической ситуации в регионе.

Вместе с тем, одним из важных нерешенных организационно-методических вопросов, влияющих на перспективное развитие системы паллиативной медицинской помощи в РФ остается отсутствие в порядках оказания медицинской помощи по профилям заболеваний положений об оказании паллиативной медицинской помощи пациентам, в том числе с применением наркотических анальгетиков, как это указано в приказе Минздрава России от 15 ноября 2012 г. N 915н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «онкология». Внесение соответствующих дополнений в порядки оказания медицинской помощи по профилям заболеваний (пульмонология, ревматология, неврология, кардиология и др.), согласованных с профильными главными внештатными специалистами Минздрава

России, позволит в кратчайшие сроки завершить создание системы паллиативной медицинской помощи во всех субъектах Российской Федерации.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ОКАЗАНИЯ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.

Получение полноценной помощи в финальный период жизни должно рассматриваться как одно из основных прав человека, а принципы оказания паллиативной помощи должны разрабатываться как часть глобальной инновационной политики общественного здравоохранения, и в данном вопросе человеческая убежденность и приверженность этому делу значат больше, чем дорогостоящие лекарства и высокотехнологичные вмешательства. Вместе с тем следует отметить, что современный этап развития медицины характеризуется ростом числа больных с прогрессирующими хроническими заболеваниями, от которых невозможно полностью излечиться. На качество оставшейся жизни этих пациентов влияет целый ряд негативных факторов – сопутствующие заболевания, побочные эффекты терапии, психологические и социальные последствия неизлечимой болезни. Сложности оказания квалифицированной медицинской помощи этим пациентам связаны с особенностями ухода, доступностью обезболивающих и других необходимых лекарственных препаратов для контроля симптомов. Улучшение качества жизни пациентов с неизлечимыми прогрессирующими заболеваниями является одной из важнейших медико-социальных проблем современного здравоохранения. В этой связи актуальна оценка эффективности и безопасности методов диагностики и современных медицинских технологий, улучшающих качество жизни неизлечимых больных. Крайне важным направлением развития паллиативной медицинской помощи является разработка и научное обоснование методологического сопровождения и современных технологий паллиативной медицинской помощи в целях улучшения качества жизни неизлечимых больных.

Арсенал средств и методов паллиативной медицинской помощи обязательно должен включать в себя инструментальные и неинструментальные методы: малоинвазивная хирургия (стомирование, реканализация, стентирование), респираторная поддержка (с режимами вспомогательной вентиляции и использованием манипуляций, обеспечивающих адекватную вентиляцию легких), детоксикация (фотомодификация крови, энтеросорбция), фотодинамическая терапия (наружная и эндоскопическая), регионарное обезболивание (с использованием портов, помп и дозаторов), нутритивная поддержка (в том числе с использованием помп). Таким образом, совершенствование

существующих и разработка новых эффективных и безопасных методов улучшения качества жизни неизлечимых пациентов является неотъемлемым компонентом стратегии развития паллиативной медицинской помощи.

Предложенные организационно-методологические подходы к созданию и совершенствованию системы паллиативной медицинской помощи позволят в короткие сроки обеспечить этим видом медицинской помощи неизлечимых неонкологических и онкологических пациентов с учетом ее равнозначной доступности в каждом субъекте РФ.

3. РЕСПИРАТОРНАЯ ПОДДЕРЖКА В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ.

Респираторная поддержка включает вентиляционную поддержку и использование ряда манипуляций, обеспечивающих адекватную вентиляцию легких. Она является неотъемлемой частью паллиативной медицинской помощи и должна быть назначена при соответствующих медицинских показаниях независимо от причины, вызвавшей развитие острой или хронической дыхательной недостаточности.

3.1. Неинвазивная вентиляция легких

Неинвазивная вентиляция легких (НВЛ) является вариантом респираторной поддержки без эндотрахеального доступа (через носовые или лицевые маски, шлемы) с использованием всех известных вспомогательных режимов вентиляции. В ряде клинических ситуаций НВЛ имеет неоспоримые преимущества перед традиционной искусственной (инвазивной) вентиляцией легких (ИВЛ), так как приводит к снижению частоты нозокомиальных инфекций, осложнений и летальности.

Основные преимущества и недостатки неинвазивной респираторной поддержки

Преимущества НВЛ:

- отсутствие осложнений при интубации трахеи и длительного нахождения трубки в ней;
- уменьшение частоты нозокомиальных инфекций;
- уменьшение потребности в медикаментозной седации;
- неинвазивная природа процедуры и ее простота;
- возможность более ранней мобилизации пациента;
- экономическая эффективность.

Недостатки НВЛ:

- необходимость активного сотрудничества пациента с медицинским персоналом;
- невозможность применять высокие инспираторные давления;
- отсутствие прямого доступа к дыхательным путям для санации;

- высокий риск аэрофагии;
- высокий риск аспирации содержимого полости рта и желудка;
- мацерация и некрозы кожи в местах прилегания маски;
- гипоксемия при смещении маски;
- конъюнктивиты;
- высыхание слизистой рото- и носоглотки;
- вероятность носовых кровотечений.

3.1.1. Основные показания для проведения неинвазивной респираторной поддержки

Неинвазивную ИВЛ применяют в разные периоды лечения дыхательной недостаточности (ДН):

- для предотвращения интубации (компенсированная ДН);
- в качестве альтернативы инвазивной ИВЛ (декомпенсированная ДН);
- для отлучения от вентилятора после экстубации трахеи;
- для предотвращения реинтубации после экстубации трахеи;
- для предотвращения интубации у пациентов высокого риска при:
 - обострении ХОБЛ (при компенсированной ДН);
 - кардиогенном отеке легких;
 - внебольничной пневмонии у пациентов с ХОБЛ;
 - синдроме гиповентиляции при ожирении.

Получены доказательства уровня «А» о снижении летальности и количестве осложнений при раннем использовании НВЛ у этих пациентов. Проведение НВЛ возможно не только в условиях отделения интенсивной терапии, но и в палатах общего профиля и на дому.

НВЛ для лечения ОДН применяют по следующим показаниям:

- *острый респираторный дистресс-синдром* (как метод респираторной поддержки первой линии). Метод позволяет избежать интубации трахеи у большей части пациентов, успешное применение НВЛ при ОРДС приводит к резкому снижению частоты нозокомиальной пневмонии и летальности. Оценку клинической неэффективности НВЛ при ОРДС осуществляют через 1 час: при снижении отношения PaO_2/FiO_2 менее 175, десинхронизации с респиратором, нарастании ЧД выше 25-30 в мин, увеличении $PaCO_2$, возникновении ацидоза показана интубация трахеи, инвазивная ИВЛ. Задержка интубации трахеи при неэффективности НВЛ при ОРДС приводит к увеличению летальности;

- *паренхиматозная ОДН у больных с иммуносупрессией* (онкогематология, СПИД, пневмоцистная пневмония). Применение НВЛ приводит к снижению летальности;

- *ушиб лёгких*. Применение НВЛ позволяет избежать интубации трахеи; данные о снижении частоты развития пневмонии и летальности отсутствуют;

- *ОДН после резекции легкого*. НВЛ снижает частоту интубации трахеи и летальность;

- *послеоперационная ОДН в абдоминальной хирургии*. Критерии оценки эффективности соответствуют таковым при ОРДС; в случае эффективности НВЛ может приводить к снижению летальности и уменьшению продолжительности лечения в ОРИТ

- *послеоперационная ОДН после трансплантации органов*. НВЛ приводит к снижению количества осложнений, летальности, уменьшению длительности лечения в ОРИТ.

НВЛ для предотвращения реинтубации после экстубации трахеи в послеоперационном периоде следует применять у пациентов групп риска (ожирение, ХОБЛ с гиперкапнией, застойная сердечная недостаточность) до развития послеоперационной ОДН (профилактика ОДН). Использование НВЛ в профилактике ОДН у этих пациентов приводит к снижению частоты развития ОДН и летальности.

Использование НВЛ при развитии послеоперационной ОДН не имеет преимуществ по сравнению с инвазивной ИВЛ, может приводить к задержке интубации трахеи и увеличению летальности, особенно у пациентов высокого риска (ХОБЛ с гиперкапнией, застойная сердечная недостаточность, морбидное ожирение).

3.1.2. Основными клинико-лабораторными критериями для начала применения неинвазивной респираторной поддержки являются признаки острой дыхательной недостаточности:

- одышка;
- диспноэ;
- участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры;
- тахикардия;
- артериальная гипертензия (гипотензия);
- цианоз;
- гипоксемия;
- гипокапния (на ранней стадии паренхиматозной ОДН);
- гиперкапния;
- респираторный алкалоз (на ранней стадии паренхиматозной ОДН);

- респираторный (иногда смешанный) ацидоз.

3.1.3. Противопоказания для применения неинвазивной респираторной поддержки

Неинвазивная респираторная поддержка не должна применяться в следующих случаях:

- остановка дыхания;
- нестабильная гемодинамика (гипотензия, ишемия или инфаркт миокарда, жизнь угрожающая аритмия, неконтролируемая артериальная гипертензия);
- невозможность обеспечить защиту дыхательных путей (нарушение кашля и глотания) и высокий риск аспирации;
- избыточная бронхиальная секреция;
- признаки нарушения сознания (возбуждение или угнетение сознания), неспособность пациента к сотрудничеству с медицинским персоналом;
- лицевая травма, ожоги, анатомические нарушения, препятствующие установке маски, выраженное ожирение;
- неспособность пациента убрать маску с лица в случае рвоты;
- активное кровотечение из желудочно-кишечного тракта;
- обструкция верхних дыхательных путей;
- дискомфорт от маски;
- операции на верхних дыхательных путях.

3.1.4. Условия проведения неинвазивной вентиляции легких

Главным фактором успеха НВЛ является тщательный отбор пациентов –кандидатов на проведение неинвазивной вентиляции. Неинвазивная вентиляция легких может быть эффективна при условии, если больной находится в сознании, достаточно активно сотрудничает с врачом и следует инструкциям по использованию маски. У пациентов в ясном сознании адаптация к вентилятору обычно достигается быстро, в том числе и во время сна. Кроме того, на эффективность неинвазивной вентиляции лёгких влияют структурные и функциональные особенности верхних дыхательных путей.

Очень важен правильный подбор режима НВЛ у каждого пациента, а также вида маски (лицевая или носовая) и ее размера, так как пациенты с высоким назальным сопротивлением (в том числе при инфекциях верхних дыхательных путей) могут быть менее чувствительны к назальной вентиляции.

Наиболее вероятными кандидатами для НВЛ являются пациенты, потенциально требующие короткого периода респираторной поддержки. Обязательным условием

проведения НВЛ является тщательное мониторирование основных жизненно важных функций организма и лабораторных признаков ОДН.

Вышеперечисленные рекомендации снижают риск развития осложнений при неинвазивной вентиляции легких и позволяют своевременно провести эндотрахеальную интубацию, если состояние пациента продолжает ухудшаться на фоне НВЛ.

3.1.5. Методика проведения неинвазивной респираторной поддержки

Перед началом НВЛ в предварительной беседе пациенту следует разъяснить принцип действия аппарата ИВЛ, особенности масочной вентиляции, необходимость сотрудничества пациента с персоналом, важность понимания им смысла и целей проводимой процедуры.

Для проведения НВЛ предпочтительнее использовать специализированные аппараты ИВЛ, имеющие возможность компенсации утечек из-под маски, но НВЛ можно успешно проводить любым из существующих современных вентиляторов, которые могут работать в режиме НВЛ. Вентиляторы для проведения НВЛ должны соответствовать следующим требованиям и иметь в наличии:

- систему компенсации утечек из негерметичного контура;
- специальную систему триггеров, работающую в условиях негерметичного контура с переменной величиной утечки;
- дыхательный монитор, измеряющий дыхательные объемы, утечки и давление в контуре.

Для неинвазивной респираторной поддержки могут использоваться назальные маски, оральные («загубники») или лицевые (ороназальные) маски, а также шлемы. Выбор типа маски очень важен. При некоторых видах дыхательной недостаточности тип маски влияет на результаты применения НВЛ даже больше, чем режим вентиляции.

По сравнению с носовой маской, лицевая маска легче подбирается по размеру и ее использование связано с меньшими утечками воздуха. Однако клаустрофобия, кашель или рвота могут усложнять использование лицевой маски. Носовая маска, в отличие от лицевой, не нарушает речь и глотание, лучше переносится, имеет меньшее «мертвое пространство» (100 мл) по сравнению с лицевой маской (около 200 мл). Кроме того, при ее использовании снижается риск раздувания желудка, так как при назальной вентиляции губы исполняют роль предохранительного клапана во время повышения давления в дыхательном контуре. Но так как больные с тяжелым диспноэ, как правило, дышат через рот, на начальном этапе рекомендуется использовать лицевую маску.

Назальная же вентиляция может быть методом резерва для тех пациентов, у которых ОДН менее выражена. Возможно использование комбинации лицевой и носовой масок в следующем сочетании: носовая - в дневное время суток, лицевая – ночью.

Имеются данные о лучшей переносимости пациентами, большей эффективности НВЛ и меньшем количестве осложнений при использовании специальных шлемов для НВЛ по сравнению с масочной вентиляцией лёгких.

Для неинвазивной респираторной поддержки наиболее целесообразно использовать режим РЕЕР (CPAP, EPAP) с уровнем давления от 5 до 10-12 см вод.ст., либо его сочетание с PSV (IPAP).

3.1.6. Методика проведения НВЛ

- Установить величину РЕЕР= 5 см вод.ст.
- Подобрать уровень поддержки инспираторного давления (PS, IPAP) индивидуально путем ступенчатого увеличения с 5-8 см вод. ст. до достижения дыхательного объема, равного 6-8 мл/кг должной массы тела (ДМТ) [расчет ДМТ (кг) осуществляется по следующим формулам: мужчины = $50 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$, женщины = $45,5 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$]. Как правило, это достигается при величине PS 10-16 см вод. ст.
- Установить минимальную чувствительность триггера, при которой нет аутотриггирования (-1,5-2,0 см вод. ст. для триггера давления, 2-3 л/мин для триггера потока).
- Установить инспираторную фракцию кислорода во вдыхаемой газовой смеси (FiO₂) на минимальном уровне, который обеспечивает SpO₂= 88-95%.
- Увеличить РЕЕР до 8-10 см вод. ст. у пациентов с SpO₂ менее 88% на фоне FiO₂=0,3 при переносимости.

Высокие уровни РЕЕР (>12 см вод. ст.) и/или PS (>20 см вод. ст.), несмотря на временное улучшение оксигенации, приводят к дискомфорту больного и снижению эффективности НВЛ.

Уменьшение диспноэ, как правило, достигается вскоре после настройки адекватного режима вентиляции, в то время как коррекция гиперкапнии и/или гипоксемии может потребовать нескольких часов.

В первые часы вспомогательная НВЛ должна проводиться в постоянном режиме. Далее, после постепенного снижения респираторной поддержки, возможен переход на НВЛ сеансами по 3-6 часов в день вплоть до полной ее отмены.

3.1.7. Мониторинг при проведении неинвазивной вентиляции

- комфорт пациента;
- степень утечки из контура;
- синхронизация с вентилятором;
- дыхательный объем;
- частота дыхания;
- артериальное давление и частота сердечных сокращений;
- участие в дыхании вспомогательных дыхательных мышц;
- пульсоксиметрия;
- PaCO₂;
- соотношение PaO₂/FiO₂.

Через час от начала НВЛ следует оценить ЧД, ДО, соотношение PaO₂/FiO₂, PaCO₂. При нарастании ЧД, увеличении соотношения ЧД/ДО выше 100, снижении PaO₂/FiO₂ ниже 175 мм. рт. ст., нарастании уровня PaCO₂ неинвазивную ИВЛ следует признать неэффективной.

В большинстве случаев, первые сутки являются решающим периодом в определении успешности масочной вентиляции. В этот период пациент должен находиться под особо тщательным контролем. При улучшении физиологических показателей в течение суток высока вероятность эффективности НВЛ. При неэффективности масочной вентиляции следует незамедлительно интубировать трахею и начать «инвазивную» ИВЛ.

3.1.8. Критерии неэффективности НВЛ:

- неспособность больного переносить маску вследствие дискомфорта или боли;
- неспособность масочной вентиляции улучшить газообмен или уменьшить диспноэ;
- необходимость эндотрахеальной интубации для санации секрета трахеобронхиального дерева или защиты дыхательных путей;
- нестабильность гемодинамики, ишемия миокарда или жизнь угрожающие аритмии;
- угнетение сознания или делирий;
- увеличение ЧД;
- увеличение соотношения чд/до выше 100;
- PaO₂/FiO₂ ниже 175 через час от начала НВЛ;
- нарастание PaCO₂.

3.1.9. Алгоритм применения неинвазивной ИВЛ

Определить показания к НВЛ

↓

Убедиться, что нет противопоказаний к НВЛ

↓

Установить начальные уровни РЕЕР (CPAP, EPAP) и PS (IPAP)

↓

Установить маску, не закрепляя ее

↓

Позволить пациенту привыкнуть к маске

↓

Закрепить маску

↓

Настроить уровни РЕЕР (CPAP, EPAP), PS (IPAP) в соответствии с методикой

↓

Осуществлять мониторинг критериев эффективности/неэффективности НВЛ

3.2. Искусственная вентиляция легких.

Искусственная вентиляция легких показана больным с ОДН, у которых медикаментозная или другая консервативная терапия (НВЛ) не приводит к дальнейшему улучшению состояния. ИВЛ – это форма вентиляции, призванная обеспечивать оксигенацию и газообмен (удаление углекислого газа) пациента.

Существует два главных типа ИВЛ: вентиляция с положительным давлением и вентиляция с отрицательным давлением.

Вентиляция с положительным давлением может быть инвазивной (через эндотрахеальную трубку) или неинвазивной (через лицевую маску). Возможна также вентиляция с переключением фаз по объёму и по давлению.

К многочисленным разным режимам ИВЛ относятся:

- управляемая искусственная вентиляция (CMV в английской аббревиатуре),
- вспомогательная искусственная вентиляция (ВИВЛ, ACV в английской аббревиатуре),
- перемежающаяся принудительная вентиляция (IMV в английской аббревиатуре),
- синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция (SIMV),
- вентиляция с контролируемым давлением (PCV),
- вентиляция с поддерживающим давлением (PSV),
- вентиляция с инвертированным отношением вдоха и выдоха (иИВЛ, IRV),
- вентиляция сбросом давления (PRV в английской аббревиатуре),
- высокочастотные режимы.

Важно делать отличие между эндотрахеальной интубацией и ИВЛ, поскольку одно необязательно подразумевает другое. Например, больной может нуждаться в

эндотрахеальной интубации для обеспечения проходимости дыхательных путей, однако при этом оставаться ещё способным самостоятельно поддерживать вентиляцию через эндотрахеальную трубку, обходясь без помощи ИВЛ.

3.2.1. Показания к инвазивной вентиляции легких

Наличие любого из перечисленных далее признаков может служить основанием к проведению искусственной вентиляции легких:

- Неспособность к эвакуации бронхиального секрета, нарастающее утомление и истощение человека;
- Остановка дыхания или сердечной деятельности;
- Непереносимость или неэффективность НВЛ;
- Появление предвестников комы;
- Брадикардия или артериальная гипотензия;
- Нарастание гиперкапнии больше 60 мм ртутного столбца на фоне гипоксемии (PaO₂ 55-65 мм рт. ст., SpO₂ мене 90%);
- Дыхательные паузы с потерей сознания или ощущением удушья.

3.2.2. Технология проведения ИВЛ

Вентиляция с управлением по давлению (PCV) может быть методом выбора у пациентов с выраженной гипоксемией и гиперкапнией. Рекомендуется пытаться сохранить дыхательную активность пациента, для чего существуют вспомогательные режимы вентиляции (BIPAP, SIMV + PSV и др.). И врачам нужно стараться как можно раньше перевести человека на самостоятельное дыхание. Чем короче длительность инвазивной вентиляции, тем ниже летальность у этих больных.

3.2.3. Отлучение от ИВЛ

Отлучение больных от ИВЛ должно начинаться как можно раньше, так как каждый дополнительный день ИВЛ значительно повышает риск развития осложнений, особенно вентилятор–ассоциированной пневмонии.

Эффективные методы:

- с помощью **перемежающейся принудительной вентиляции легких (ППВЛ)**. Метод обеспечивает определенный уровень ИВЛ и позволяет больному дышать самостоятельно в промежутках работы респиратора. Постепенно сокращаются периоды ИВЛ и увеличиваются периоды самостоятельного дыхания. Методика не является достаточно безопасной для больного, так как самостоятельное дыхание ничем не поддерживается.

- **метод спонтанного дыхания через T–трубку или вентиляция в режиме «pressuresupport».** При этом методе периоды ИВЛ чередуются с сеансами самостоятельного дыхания через T-вставочный коннектор при работающем респираторе. Обогащенный кислородом воздух поступает из респиратора, предотвращая попадание атмосферного и выдыхаемого воздуха в легкие больного. Даже при хороших клинических показателях первый период самостоятельного дыхания не должен превышать 1—2 ч, после чего ИВЛ следует возобновлять на 4-5 ч для обеспечения отдыха больного. Учащая и увеличивая периоды спонтанной вентиляции, достигают прекращения вентиляции на все дневное время суток, а затем и на сутки. T-образный метод позволяет более точно определять функциональные показатели легочной функции при дозированном спонтанном дыхании. Он превосходит метод ППВЛ по эффективности восстановления силы и работоспособности дыхательной мускулатуры.
- **использование НВЛ,** причем уровень успеха данного метода достигает 80% и, кроме того, позволяет уменьшить число осложнений респираторной поддержки и снизить госпитальную летальность.

3.2.4. Уход за больным во время ИВЛ

Больному, находящемуся на ИВЛ, должна быть обеспечена круглосуточная квалифицированная помощь!

- Обращают внимание на состояние полости рта и носа, положение эндотрахеальной трубки, показателей респиратора.
- Осматривают лицо, глаза (реакция на свет, сухость глазного яблока, воспаление и т.д.).
- Проводят тщательное физикальное исследование, обращая внимание на симметричность экскурсий обеих сторон грудной клетки.
- Оценивают все лабораторные и общеклинические показатели, их динамику по сравнению с предыдущим этапом.
- Контролируют дыхательные параметры и при необходимости проводят их коррекцию. Выдыхаемый через эндотрахеальную трубку воздух должен быть подогрет и увлажнен. Вдыхание холодного и сухого воздуха угнетает мукоцилиарный клиренс и способствует распространению легочной инфекции и обструкции дыхательных путей.
- Трахеобронхиальный секрет аспирируют по мере его накопления.
- Необходимо часто менять дыхательные трубки и увлажнители, применять во время ИВЛ дыхательные фильтры.

- Для избегания попадания воздуха в желудок и регургитации, пользуются желудочными зондами небольшого диаметра, поскольку широкие зонды ослабляют функцию сфинктеров пищевода.
- Применяют эндотрахеальные трубки только с мягкими манжетками. Давление в манжетке эндотрахеальной трубки проверяют не реже 2 раз в день, его поддерживают на минимальном эффективном уровне, обычно равном 20 мм рт.ст. Эндотрахеальную трубку, введенную через рот, целесообразно периодически передвигать из одной стороны ротовой полости в другую.
- Ежедневно путем прямой ларингоскопии проводят проверку придаточных пазух носа для раннего выявления в них воспалительных изменений. При смене трубок целесообразно приподнимать головной конец кровати.
- Проведение бактериологического исследования мокроты и трахеобронхиального секрета для своевременного обнаружения проникших в дыхательные пути возбудителей, особенно грамотрицательных бактерий.
- Травмирование трахеи и бронхов во время отсасывания секрета можно уменьшить, предупреждая кашель и перемещение эндотрахеальной трубки в трахее.

Последовательность в уходе за больными, находящимися на ИВЛ.

- Каждые 2-3 ч проводят зондовое питание, на 2-3 мин распускают манжету интубационной трубки с приподнятым головным концом кровати, поворачивают больного с боку на бок или на спину, живот. Большую часть времени больной должен находиться в положении на боку, животе и меньшую (примерно 1/3) — на спине.
- По показаниям применяют глазные капли, обрабатывают полость рта.
- Каждые 4 часа измеряют температуру тела.
- Каждые 6 часов определяют показатели газов крови, КОС, параметры гемодинамики.
- Каждые 8 часов регистрируют баланс жидкостей, ЦВД, определяют плотность мочи, диурез.
- Один раз в сутки осуществляют необходимые лабораторные исследования, рентгенографию грудной клетки по необходимости.
- Необходим постоянный словесный контакт с больным во время ИВЛ. Ему следует объяснять все предстоящие процедуры. Нужно также установить, на что жалуется больной (жажда, боль в горле и т.д.), и по возможности устранить все субъективные причины дискомфорта.

- Во время ИВЛ необходимо проводить активную физиотерапию в области грудной клетки, ингаляционную терапию, дыхательную гимнастику, физические упражнения.
- Тренировка дыхательной мускулатуры путем отключения от респиратора. При ИВЛ нарастает слабость дыхательной мускулатуры, что обусловлено выключением дыхательных мышц, выраженными катаболическими и электролитными нарушениями.

Обеспечение организма калориями (белками) — важнейшая составляющая всего комплекса лечения. С этой же целью применяют инфузионную терапию с включением всех необходимых ингредиентов, в том числе электролитов и растворов, образующих свободную воду.

3.2.5. Осложнения при интубации трахеи и трахеостомии.

- аспирация;
- заднее носовое кровотечение;
- синусит;
- некроз,
- инфицирование;
- повреждение зубов;
- стеноз трахеи;
- повреждение гортани
- пищеводный свищ.

3.2.6. Осложнения ИВЛ

Баротравма легких. Два основных механизма баротравмы: 1) перераздувание легких; 2) неравномерность вентиляции на фоне измененной структуры легких.

Ранний симптом баротравмы — выявление интерстициальной эмфиземы легких, которую следует считать предвестником пневмоторакса. В вертикальном положении воздух обычно локализуется в верхушечном отделе легочного поля, а в горизонтальном — в передней реберно-диафрагмальной борозде у основания легкого. Профилактики баротравмы — мониторинг показателей биомеханики дыхания, аускультация легких, периодический рентгенологический контроль состояния грудной клетки

Феномен ауто-ПДКВ - это феномен «внутреннего» ПДКВ, который обладает специфическим гемодинамическим влиянием. Ауто-ПДКВ (Intrinsic PEEP) может быть вызвано повышением сопротивления дыхательных путей, гипервентиляцией (при ИВЛ)

или хаотическим дыханием (уменьшение длительности выдоха), когда легкие не успевают за время выдоха вернуться к нормальной остаточной емкости.

Инфекционные осложнения, связанные с длительной интубацией и трахеостомией: «вентиляторассоциированная» пневмония и т.д.

3.3. Малопоточная оксигенотерапия.

Главной функцией системы дыхания является обеспечение нормального газового состава артериальной крови. Выраженная гипоксия обладает потенциально летальными эффектами. Дыхательная недостаточность может развиваться при повреждении любого отдела или звена системы внешнего дыхания. Кроме заболеваний легких, к развитию ДН могут приводить и большое количество «внелегочных» заболеваний.

Пораженное звено аппарата дыхания	Пример дыхательной недостаточности
Центральная нервная система и дыхательный центр	Передозировка наркотических средств; гипотиреоз; центральное апноэ; нарушение мозгового кровообращения
Нейромышечная система	Синдром Гийена–Барре; ботулизм; миастения; болезнь Дюшена, боковой амиотрофический склероз; слабость и утомление дыхательных мышц
Грудная клетка	Кифосколиоз; ожирение; состояние после торакопластики; пневмоторакс; плевральный выпот
Дыхательные пути	Ларингоспазм; отек гортани; бронхиальная астма; ХОБЛ; муковисцидоз; облитерирующий бронхит
Альвеолы	Пневмония; ОРДС; отек легких; альвеолиты; легочные фиброзы; саркоидоз

Цель кислородотерапии - устранение артериальной гипоксемии у пациентов с ДН с достижением значений PaO₂ 60-65 мм рт. ст. и/или SaO₂ 90-93% (по некоторым данным SaO₂ 95%).

3.3.1. Показания к ургентной кислородотерапии

- документированная гипоксемия: у взрослых и детей старше 28 дней PaO₂<60 мм рт.ст. или SaO₂<90% (FiO₂ = 0.21);
- подозрение на гипоксемию в неотложных ситуациях;
- тяжелая травма;
- острый инфаркт миокарда;
- краткосрочная терапия (например, восстановление после анестезии)

Тест ответа на кислород:

- подается кислород 1-2 л/минуту через носовые канюли
- время подачи кислорода 10 -15 минут
- если происходит повышение SaO_2 на 2-3 %, то ответ расценивается как эффективный наингаляцию кислорода.

3.3.2. Показания к длительной кислородотерапии (ERS, ATS)

PaO_2 мм.рт.ст.	$SaO_2\%$	Показания	Особые условия
≤ 55	≤ 88	Абсолютные	Нет
55-59	89	Относительные(при наличии особых условий)	Легочное сердце, отеки, полицитемия ($Ht > 55\%$)
≥ 60	≥ 90	Нет показаний (за исключением особых условий)	1. Десатурация при нагрузке 2. Десатурация во время сна 3. Болезнь легких с тяжелым диспноэ, уменьшающимся на фоне O_2

3.3.3. Противопоказание к кислородотерапии.

Абсолютных противопоказаний к терапии кислородом нет. Относительное противопоказание - продолжение курения.

Ограничения при кислородотерапии:

- оксигенация изменяется за счет пассивной диффузии по увеличенному градиенту концентрации;
- токсическое действие при увеличении дозы и длительности подачи кислорода.

Применение смесей с $FiO_2=40\%$ является практически безопасным, применение смесей с $FiO_2=50-60\%$ требует строгой аргументации. Реактивные формы кислорода: синглетный кислород, пероксид водорода, супероксид, озон и гидроксильный радикал, являются высокотоксичными продуктами, вызывающими оксидативный стресс.

3.3.4. Методы контроля применения кислорода

Прямой метод. Золотым стандартом оценки ДН и ее коррекции является газовый анализ артериальной крови. Оцениваются: SaO_2 , PaO_2 , $PaCO_2$, pH и уровень бикарбонатов. Важно динамическое исследование этих показателей.

Непрямой метод: пульсоксиметрия. Норма сатурации у здорового человека SaO_2 95% и выше). Показатель контролируется не только днем, но и ночью с помощью «пишущих» пульсоксиметров.

Мониторирование показателей гемодинамики является обязательным для контроля за эффективностью и безопасностью проводимой кислородотерапии. Кислород может угнетать сократительную способность миокарда и снижать сердечный выброс.

3.3.5. Системы для доставки кислорода в дыхательные пути пациента:

- носовые канюли (создают кислородно-воздушную смесь с фракцией кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) 24-40% при потоке 1-5 л/мин).
- простая лицевая маска - FiO_2 35-50%. Данный способ доставки предпочтителен для пациентов дышащих ртом, при повышенной чувствительности слизистой оболочки носа.
- маска Вентури - способна точно дозировать FiO_2 (24%, 28%, 31%, 35% 40%) независимо от минутной вентиляции больного.
- нереверсивные маски (маски с расходным мешком) позволяющие достигать FiO_2 90%.

3.3.6. Источники кислорода

3.3.6.1. Концентраторы кислорода.

Принцип работы:

- атмосферный воздух проходит несколько степеней очистки
- компрессором нагнетается на цеолитовые колонки (цеолит - материал, обладающий свойством пропускать через себя только молекулы кислорода, более крупные по размеру молекулы отфильтровываются).
- получаемый поток O_2 охлаждается, очищается, увлажняется и подается пациенту

Правила техники безопасности.

Необходимо защитить приборы от попадания прямых солнечных лучей, от нагревательных приборов, хранить в недоступном для влаги месте, следить за сменой и чистотой воздушных фильтров.

Виды концентраторов: стационарные, портативные, концентраторы с возможностью заправки баллонов.

Критерии выбора концентратора.

1. Вес прибора и уровень шума. По стандартам шумность прибора не должна превышать 45 Дб, иначе затруднено его использование в ночное время. Вес современного концентратора кислорода не превышает 14 кг, что важно для его перемещения во время уборки комнаты, переездах пациента. Не стоит

рекомендовать концентратор с потоком до 3 л/мин., т.к. ограничивается терапевтический спектр использования при прогрессировании заболевания.

2. Наличие блока анализа концентрации выходящего кислорода, который при снижении концентрации кислорода ниже 85% подает звуковой и/или визуальный сигналы. В этом случае можно поменять систему для подачи кислорода.
3. Надежность управления и простота использования. Электронные системы управления часто сложны, срабатывают с запозданием, требуют аккуратности обращения и дороже в ремонте. Большинство пациентов старшей возрастной группы отдают предпочтение ручным шариковым флоуметрам.
4. Эргономика прибора – фактор долговечной работы. Приборы, у которых детали мало выступают за габариты корпуса, более надежны, т.к. сложнее сломать выходящую часть при падении прибора, транспортировке.

Портативные концентраторы кислорода

Данный класс устройств работает по принципу накопления кислорода на выдохе в специальном резервуаре, с последующей подачей нужного объема кислорода на вдохе.

3.3.6.2. Резервуары с жидким кислородом

Достоинства	Недостатки
Портативность	Высокая стоимость
Легкая заправка	Частые техобслуживания

С помощью таких приборов можно обеспечивать подачу кислорода с концентрацией 95- 98% в течение длительного времени (до одной недели в зависимости от емкости резервуара и потока кислорода). На жидкий медицинский кислород должна предоставляться копия лицензии и паспорт с указанием точных концентраций кислорода, примесей, номеров партии и изготовителя жидкого газа.

3.3.6.3. Кислородные баллоны

Применение кислородных баллонов делает пациентов с дыхательной недостаточностью более мобильными. Емкость баллона 5 или 10 литров, давление газа 150 атм. Длительность использования 8 часов при расходе газа 3 л/мин. Интегрированный вентиль позволяет понижать давление и получать на выходе заданный поток газа при низком давлении, что исключает контакт пациента с высоким давлением.

3.3.6.4. Баллоны со сжатым кислородом

Достоинства	Недостатки
Малый вес	Сложности заправки
Портативность	Потребность в частых заправках

Сжатый кислород является источником повышенной взрывоопасности и пожароопасности.

Правила техники безопасности при использовании баллонов со сжатым кислородом:

- заполнение баллона можно проводить только в специализированной компании, занимающейся медицинскими газами, располагающей лицензией на данный вид деятельности.
- должен быть паспорт на медицинский кислород, в котором прописываются концентрации кислорода, примеси, указывается номер баллона.
- контроль за степенью замасленности арматуры. Проведение периодического спиртового обезжиривания поверхностей, соприкасающихся с кислородом.

3.3.6.5. Ограничения оксигенотерапии

Гипоксия, в основе которой лежит внутрилегочный шунт, рефрактерна к оксигенотерапии даже с очень высокой фракцией кислорода во вдыхаемой смеси. Увеличение сопротивления дыхательных путей, снижение комплаенса легких приводят к утомлению дыхательной мускулатуры и повышению работы дыхания. Наблюдается уменьшение компенсаторных возможностей, направленных на обеспечение адекватной вентиляции. У больных с гиперкапнией проведение длительной оксигенотерапии может усугублять накопление углекислоты. В таких ситуациях необходимо рассматривать вопрос о других вариантах респираторной поддержки.

3.4. Метод высокочастотной осцилляции грудной стенки

Суть данного метода в создании неинвазивным путем высокочастотных осцилляций грудной стенки (ВЧОГС), которые передаются на стенки дыхательных путей и проходящий по ним поток газа, улучшают легочный газообмен и мукоцилиарный клиренс.

3.4.1. Показания к проведению

Заболевания, сопровождающиеся изменениями легочной вентиляции, механики дыхания, гиперпродукцией мокроты. С вышеописанными нарушениями протекают хронические заболевания легких (ХОБЛ, муковисцидоз, бронхоэктатическая болезнь, пороки развития), сегментарные и долевые ателектазы на фоне респираторных

инфекций нижних дыхательных путей, пневмонии с нарушением дренажной функции бронхов. Проблема ухудшения дренажа мокроты актуальна у пациентов с нейромышечными заболеваниями, с неэффективностью кашлевого клиренса, при тяжелых торакальных травмах, а также у больных после хирургических вмешательств на грудной клетке.

3.4.2. Противопоказания:

- Высокая лихорадка
- Буллы в легких
- Кровохарканье
- Тяжелые нарушения ритма сердца
- Имплантированный электрокардиостимулятор
- Нестабильная гемодинамика
- Острое повреждение головы и шеи
- Нарушение сознания
- $PaO_2 < 40$ мм рт. ст., $PaCO_2 > 75$ мм рт. ст., $pH < 7,25$
- Злокачественные опухоли любой локализации
- Наличие кожных повреждений в зоне воздействия
- Беременность

3.4.3. Система высокочастотной осцилляции грудной клетки

В настоящий момент в России зарегистрирован и используется аппарат для проведения ВЧОГС «TheVestAirwayClearanceSystem» (Hill-RomServices, Inc., США), который представляет собой систему очистки дыхательных путей 5-го поколения. Система состоит из надувного жилета и двух трубок, соединенных с жилетом и с дистанционным генератором воздушного давления

3.4.4. Методика проведения

Процедура на аппарате Vest проводится до еды или через несколько часов после еды. Под жилет одевается хлопчатобумажная футболка. Не требуется принятия какого-либо специального положения во время процедуры, аппарат воздействует равномерно на все легочные поля. Широкий диапазон регулировок параметров вентиляции позволяет оптимизировать режим строго индивидуально. Генератор воздушного давления быстро нагнетает и выпускает воздух из жилета, надувая и сдувая его. Создается насильственное движение грудной клетки за счет сжатия и расслабления. Частота вибрации и давления грудной клетки регулируется с помощью настройки прибора. Высокочастотные колебания передаются на стенки бронхов, мобилизуя

секрет, способствуя его эвакуации в бронхи более крупного калибра, что облегчает откашливание мокроты. Частота 1-20 Гц. Давление 1-12 Бар (зависит от фасона комплекта). Время процедуры 1-30 мин. Количество процедур в день: 2-3 раза в домашних условиях, 3-4 в условиях стационара. Пациенту рекомендуется прерывать процедуру каждые пять минут для того, чтобы сделать сильный выдох, глубокий вдох, а затем откашлять образовавшийся секрет

3.4.5. Проведение ВЧОГС при наличии дренажных трубок, катетеров и т.д.

Следует обеспечить правильное положение и безопасность катетеров, дренажных трубок и т. д. до начала процедуры. Во избежание давления или осцилляции, места рядом с точками выведения дренажей должны быть проложены полотенцем. До начала процедуры и по окончании необходимо проверить правильность расположения и состоятельность всех инвазивных устройств.

3.4.6. Критерии оценки эффективности лечения.

- Клинические (физикальный осмотр, бальная оценка одышки, кашля, характера и количества мокроты)
- Функциональные (спирометрия, бодиплетизмография, 6-МТ)
- Лабораторные параметры

3.4.7. Лечебные эффекты

- Уменьшение выраженности клинических симптомов заболевания
- Улучшение и повышение равномерности легочной вентиляции
- Усиление дренажа мокроты и улучшение мукоцилиарного клиренса
- Улучшение работы дыхательной мускулатуры и положительное влияние на механику дыхания
- Уменьшение гиперинфляции легких за счет компрессионного компонента
- Разрешение инфильтрированных и ателектатических изменений в легких
- Улучшение мобилизации грудной клетки у больных детским церебральным параличом и миопатией
- Увеличение переносимости физической нагрузки
- Улучшение качества жизни

3.5. Интрапульмональная перкуссионная вентиляция легких (ИПВЛ)

ИПВЛ - метод респираторной терапии, при котором маленькие объемы воздуха («перкуссии») подаются пациенту при низком давлении, быстром потоке и высокой регулируемой частоте через открытый дыхательный контур. ИПВЛ проводят с помощью аппарата IPV HC (Home care) Bi-PHASIC IMPULSATOR (Percussionair).

Показания: заболевания с наличием обструкции бронхов, нарушением вентиляции и дренажа мокроты независимо от возраста, веса и способности пациента к кооперации, в условиях стационара и на дому.

Противопоказания: недренированный пневмоторакс

Повышенный контроль при:

- неэффективном кашле (пиковая скорость выдоха <180 л/мин)
- синдроме Лайелла
- выраженном кровохарканье.

Рабочее давление	Старт 0,8 бар с медленным повышением максимально до 1,6 – 2,0 бар
Частота перкуссий	75 - 450 циклов/мин
Отношение вдох/выдох	1 : 2,0
Проксимальное экспираторное давление	PEP max < 30 см H ₂ O (неинвазивная) PEP max < 40 см H ₂ O (инвазивная)
Смена частоты: max-min переносимая	Каждые 4-5 минут
Время лечения	16 – 20 мин/процедура 1 – 4 процедуры/день

Режим процедур ИПВЛ:

- 2-х - минутная ингаляция
- 3 минуты предварительной перкуссии
- 5 минут усиленной перкуссии
- 2-х - минутная ингаляция
- 5 минут удаления мокроты с использованием функции Vi-PHASIC

Проводится не менее 2 процедур в день.

3.6. Ингаляционная терапия

Ингаляционная терапия составляет важную часть респираторной поддержки паллиативных пациентов, поскольку предназначена для таргетной доставки лекарственных средств в нижние дыхательные пути.

3.6.1. Средства доставки аэрозоля

- Дозированные аэрозольные ингаляторы с пропеллентом
- Дозированные аэрозольные ингаляторы с инициацией вдохом
- Ультразвуковые ингаляторы (*недостатки: разрушение некоторых препаратов, недостаточный контроль эффективности работы*)
- Компрессионные ингаляторы с небулайзером
- Мембранные ингаляторы

- Небулайзеры, подключаемые к системам вентиляции

Целесообразно использовать небулайзеры, пригодные для стационарного использования с возможностью подключения насадок для снижения дисперсности аэрозоля, для режима осцилляторной модуляции дыхания и др.

Недопустимо использование не предназначенных для ингаляций средств. В паллиативной медицине целесообразно использовать компрессионные небулайзеры, предназначенные для медицинских учреждений, поскольку они имеют длительный срок службы с сохранением установленных параметров аэрозоля и не требуют значительной кооперации пациента.

3.6.2. Лекарственные вещества, используемые для ингаляционного введения

- Муколитики (разбавители-увлажнители, сурфактанты, бронхоретики, муколитики – химические, алкалоиды, ферменты)
- Мукорегуляторы
- Стимуляторы МЦК (адреномиметики, метилксантины)
- Экспекторанты
- Антибактериальные препараты
- Противовоспалительные и противоотечные средства (пропиленгликоль, антибиотики, ингаляционные стероиды)
- Бронхорасширяющие средства (М-холинолитики, β_2 -адреномиметики)
- Сурфактанты
- Пеногасители
- Антагонисты и ингибиторы лейкотриенов (аколат)
- Мембрано стабилизаторы

3.6.3. Факторы, определяющие уровень осаждения аэрозоля

- Дисперсность аэрозоля
- Заряд аэрозольных частиц
- Температура аэрозоля
- рН аэрозоля
- Изменение аэрозоля в дыхательных путях (*гидратация, термо- и электрокоагуляция частиц*)
- Проницаемость дыхательных путей
- Объем «мёртвого» пространства
- Характеристика потока (*ламинарный, турбулентный*)

3.7. Дыхательные тренажеры

Дыхательные тренажеры могут быть с успехом применены у пациентов с сохраненной способностью к кооперации и предназначены для решения важных задач:

- Тренировка правильного стереотипа дыхания
- Улучшение равномерности вентиляции
- Улучшение вентиляционно-перфузионных соотношений
- Улучшение экспекторации мокроты
- Тренировка дыхательных мышц

Дыхательные тренажеры с доказанной эффективностью:

Flutter

Acapella

Aerobika

Threshold

Lung Flute

3.7.1. Противопоказания для назначения дыхательных тренажеров:

- Выраженная мышечная слабость
- Выраженная бронхиальная обструкция
- Пневмоторакс
- Кровохарканье и легочное кровотечение
- Дыхательные тренажеры могут использоваться только в индивидуальном порядке и в полном соответствии с прилагаемыми инструкциями

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Респираторная поддержка включает вентиляционную поддержку и использование ряда манипуляций, обеспечивающих адекватную вентиляцию легких. Она является неотъемлемой частью паллиативной медицинской помощи и должна быть назначена при соответствующих медицинских показаниях независимо от причины, вызвавшей развитие острой или хронической дыхательной недостаточности.

Интерпретация вида дыхательной недостаточности, причин ее возникновения, назначение различных видов вентиляционной поддержки, использование вспомогательных средств улучшения вентиляции (назначение бронхолитических и муколитических препаратов через небулайзеры, откашливателей и дыхательных тренажеров, кинезитерапии) требуют от врачей специальных навыков. Навыки врача должны включать:

- Практическое использование юридических правил и порядка оказания паллиативной помощи в целом и респираторной поддержки в частности
- Практическое использование навыков позитивного психологического воздействия на пациентов и их родственников
- Оказание первичной врачебной помощи при возникновении критических состояний, определение показаний для госпитализации в стационар
- Определение показаний для проведения бронхоскопической санации
- Проведение интубации трахеи
- Проведение пульсоксиметрии
- Проведение и интерпретация спирометрии и анализа газового состава крови
- Диагностика и лечение ночного апноэ
- Определение вида вентиляционной поддержки, выбор соответствующей аппаратуры и режимов вентиляции
- Определение критериев отмены вентиляционной поддержки или изменения ее режимов
- Выбор аксессуаров для проведения вентиляционной поддержки (масок, загубников, канюль и др.)
- Подбор и назначение бронхолитических и муколитических препаратов для ингаляций через небулайзер с учетом коморбидности пациентов и назначения обезболивающей или иной терапии, оказывающей влияние на регуляцию дыхания
- Назначение и установка параметров использования увлажнителей, откашливателей, аппаратов интрапульмональной вентиляции легких и аппаратов экстрапульмональной перкуссии, оксигенаторов, отсосов
- Обучение пациентов и их родственников методикам использования дыхательных тренажеров и некоторым методикам кинезитерапии и позиционного дренажа мокроты
- Контроль работоспособности и интерпретация данных встроенных систем самоконтроля параметров работы приборов и устройств для вентиляционной поддержки
- Контроль санитарной обработки приборов и устройств для вентиляционной поддержки и аксессуаров
- Определение показаний для своевременной замены приборов и устройств для вентиляционной поддержки и аксессуаров

Также специальными навыками должны обладать медицинские сестры, осуществляющие уход за пациентами, получающими вентиляционную поддержку.

Навыки медицинской сестры должны включать:

- Практическое использование юридических правил и порядка оказания паллиативной помощи в целом и респираторной поддержки в частности
- Практическое использование навыков позитивного психологического воздействия на пациентов и их родственников
- Оказание первичной доврачебной помощи при возникновении критических состояний
- Проведение пульсоксиметрии
- Проведение анализа газового состава крови
- Подбор и установка аксессуаров для проведения вентиляционной поддержки (масок, загубников, канюль и др.)
- Подключение небулайзеров
- Установка увлажнителей, откашливателей, аппаратов интрапульмональной вентиляции легких и аппаратов экстрапульмональной перкуссии, оксигенаторов, отсосов
- Обучение пациентов и их родственников методикам использования дыхательных тренажеров и некоторым методикам кинезитерапии и позиционного дренажа мокроты
- Контроль работоспособности приборов и устройств для респираторной поддержки
- Проведение санитарной обработки приборов и устройств для респираторной поддержки и аксессуаров
- Определение показаний для своевременной замены приборов и устройств для вентиляционной поддержки и аксессуаров

Наиболее изначально подготовленными следует признать врачей, имеющих базовую подготовку по специальностям «анестезиология и реанимация», «пульмонология» и «кардиология».

Тем не менее, с учетом большого числа перечисленных выше специальных навыков респираторную поддержку должны осуществлять только врачи, прошедшие специальное **тематическое усовершенствование** в аккредитованных учебных заведениях и получившие соответствующее удостоверение установленного образца. Назначение респираторной поддержки могут осуществлять врачи, прошедшие первичную переподготовку по специальности «паллиативная медицина».

Практика реализации вентиляционной поддержки врачами, не получившими соответствующей подготовки, включая врачей, закончивших краткосрочные курсы за рубежом, должна быть запрещена.

Медицинские сестры, участвующие в осуществлении респираторной поддержки, также должны иметь удостоверение установленного образца о прохождении цикла тематического усовершенствования.

Дальнейшее прохождение усовершенствования медицинскими работниками осуществляется в соответствии с Законом РФ об образовании и с требованиями Координационного совета Министерства здравоохранения РФ по непрерывному медицинскому образованию.

5. ПОРЯДОК НАЗНАЧЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИ ОКАЗАНИИ ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Первичные показания к назначению респираторной поддержки в отделениях паллиативной медицинской помощи, центрах (больницах) паллиативной медицинской помощи определяет лечащий врач.

Специалист по респираторной поддержке проводит:

- необходимое дообследование
- определяет тип и режимы вентиляции
- подбирает соответствующую аппаратуру и предпочтительные аксессуары
- назначает дополнительные методы воздействия (ингаляционную терапию, применение отсосов, откашливателей, интрапульмональной перкуссионной вентиляции, экстрапульмональной перкуссии, кинезитерапии, использование дыхательных тренажеров и др.)
- определяет виды и порядок контроля состояния пациентов при проведении вентиляционной поддержки.

При выписке из стационара этот же специалист определяет все те же параметры для проведения респираторной поддержки на дому, исходя из реальных возможностей и доступности **Центров домашней помощи**.

Кроме того, специалист по респираторной поддержке перед выпиской из стационара должен обеспечить необходимой информацией пациента и/или его родственников о сущности вентиляционной поддержки, особенностях используемых аппаратов и режимов, о правилах санитарной обработки аппаратов и аксессуаров, и в случае необходимости обучить использованию небулайзеров, дыхательных тренажеров и отдельных приемов кинезитерапии.

На первом этапе создания в РФ системы обеспечения вентиляционной респираторной поддержки при оказании паллиативной медицинской помощи на дому могут использоваться возможности специалистов по респираторной поддержке и обученных медицинских сестер из специализированных стационаров.

В дальнейшем по мере формирования сети Центров домашней помощи(ЦДП) в различных регионах Российской Федерации осуществление респираторной поддержки при оказании паллиативной медицинской помощи должно быть обеспечено этими центрами.

С учетом мирового опыта функционирование таких центров наиболее рационально в формате частно-государственного партнерства, когда государственные структуры:

- обеспечивают первичное оснащение необходимой техникой и расходными материалами
- контролируют порядок оказания респираторной поддержки
- гарантируют возмещение затрат Центров домашней помощи на прокат техники, обеспечение расходными материалами, врачебное и сестринское сопровождение, предоставление подменной техники пациентом в случае поломки аппаратов и техническое обслуживание аппаратов.

В финансировании Центров домашней помощи могут принимать участие страховые компании и благотворительные фонды.

В свою очередь Центры домашней помощи домашней помощи:

- гарантируют привлечение квалифицированного медицинского персонала со специальной подготовкой
- создают необходимый резерв для бесперебойного снабжения пациентов необходимой аппаратурой и аксессуарами в рамках своей зоны ответственности
- обеспечивают техническое обслуживание используемого медицинского оборудования и обеспечение подменной аппаратурой
- отвечают за непрерывное обучение своих специалистов
- несут финансовую и юридическую ответственность перед финансирующими структурами и пациентами.

Выбор структур, позиционирующихся в качестве Центров домашней помощи, осуществляется на конкурсной основе при наличии лицензии на оказание медицинской помощи и при соответствии способности решения вышеперечисленных задач.

В каждом случае Центры домашней помощи действуют на основании трехстороннего договора с государственной (или страховой) структурой и пациентом

(родственниками пациента) и подписанного пациентом или родственниками (попечителями) пациента информированного согласия.

В практической медицинской деятельности Центры домашней помощи используют методики, соответствующие национальным рекомендациям Российской ассоциации паллиативной медицины и в дальнейшем утвержденными Министерством здравоохранения РФ стандартами проведения вентиляционной поддержки при оказании паллиативной медицинской помощи.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World population ageing 1950–2050. // New York, United Nations Population Division, 2002.
2. Авдеев С.Н. Неинвазивная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. // Пульмонология. 2005. №6. С.37-54
3. Зильбер, Э.К. Неотложная пульмонология. // М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. 264 с.
4. Интенсивная терапия. Национальное руководство. Том 1. Под ред. Б.Р.Гельфанда, А.И.Салтанова. // Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2011.
5. Марченков Ю.В. Неинвазивная вентиляция легких у больных с тяжелой осложненной торакальной травмой. / Марченков Ю.В., Мороз В.В. // Пульмонология. 2011. № 2, С.54-59.
6. Мороз В.В. Неинвазивная масочная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. /Мороз В.В., Марченков Ю.В., Кузовлев А.Н. // М. ООО "Реглет". 2013. 21стр.
7. Острый респираторный дистресс-синдром. Практическое руководство. Под ред. Б.Р.Гельфанда, В.Л.Кассиля. // Москва, Литтерра, 2007, 232 с.
8. Проценко Д.Н. Применение ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии России: национальное эпидемиологическое исследование «РуВент». /Проценко Д.Н., Ярошецкий А.И., Суворов С.Г., Лекманов А.У., Гельфанд Б.Р.//Анестезиология и реаниматология 2012; 2: 64-72.
9. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with severe respiratory failure/ Antonelli M. [et al.] // N. Engl. J. Med., 1998. V.339. P.429-435
10. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a firstline intervention for acute respiratory distress syndrome. / Antonelli M. [et al.] //Crit Care Med 2007; 35(1) 18-25.
11. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. / Antonelli M. [et al.] // JAMA 2000; 283: 235-41
12. Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. / Auriant I.[et al]. //Am J Respir Crit Care Med 2001; 164: 1231-1235.
13. Chiumello D. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. / Chiumello D., Chevallard G., Gregoretti C. // Journal: Intensive Care Medicine, 2011. V. 37, N6, P. 918-929.
14. Chatwin M. Outcome of goal-directed non-invasive ventilation and mechanical insufflation/exsufflation in spinal muscular atrophy type / Chatwin M., Bush A., Simonds A.K. //I. Journal: Archives of Disease in Childhood, 2011.V. 96,N5, P. 426-432,

15. Noninvasive ventilation for treating acute respiratory failure in AIDS patients with pneumocystis carinii pneumonia. / Confalonieri M [et al.]// Intensive Care Med 2002; 28: 1233-8.
16. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. /Demoule A [et al.] // Intensive Care Med 2006;32 (11): 1756-1765.
17. Elliott M.W. Non-invasive ventilation during sleep: time to define new tools in the systematic evaluation of the technique. // Journal: Thorax , V. 66, N. 1, P. 82-84, 2010.
18. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. /El Solh AA [et al.]//Eur Respir J 2006; 28:588-95.
19. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation /Esteban A. [et al.] // N. Engl. J. Med., 2004. V.350. P.2452-2460.
20. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial /Ferrer M. [et al.] // Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2006. V.173. P.164-170.
21. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure. A randomized clinical trial / Ferrer M. [et al.] // Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2003. V.168. P.1438-1444.
22. Noninvasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomized controlled trial. /Ferrer M. [et al.]//Lancet 2009;374:1082-8.
23. Noninvasive positive-pressure ventilation to treat hypercapnic coma secondary to respiratory failure / Gonzalez Diaz G. [et al.] // Chest, 2005. V.127. P.952-960.
24. Noninvasive versus invasive ventilation for acute respiratory failure in patients with hematologic malignancies: a 5-year multicenter observational survey. /Gristina G. [et al.]//Crit Care Med 2011; 39(10):2232-9.
25. Hill K., Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. / Hill K., Patman S., Brooks D. // Journal: Chronic Respiratory Disease, 2010. V. 7, N. 1, P. 9-17.
26. Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation. /Jaber S [et al.]// Chest 2005; 128: 2688-95.
27. Janssens J.P. Nocturnal monitoring of home non-invasive ventilation: the contribution of simple tools such as pulse oximetry, capnography, built-in ventilator software and autonomic markers of sleep fragmentation. / Janssens J.P., Borel JC, Pépin J.L. //Thorax 2011;66:438-445.
28. Noninvasive positive-pressure ventilation for post extubation respiratory distress: a randomized controlled trial / Keenan S.P [et al.] // JAMA, 2002. V.287. P.3238-3244.
29. Nasal continuous positive airway pressure reduced pulmonary morbidity and length of stay following thoraco-abdominal aortic surgery /Kindgen-Milles D. [et al.] // Chest, 2005. V.128. P.821-828.

30. Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation /Levy M. [et al.] // Crit. Care Med., 2004. V.32. P.2002-2007.
31. My T. Ly. The Effect of Non-Invasive Positive Pressure Ventilation (NPPV) via a Face Mask vs. Conventional Mechanical Ventilation(CMV) via Endotracheal Intubation (ETI) in Adult Patients with Acute Respiratory Failure (ARF): A Systematic Review of the Literature (2009). // School of Physician Assistant Studies. Paper 161.
32. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients / Nava S. [et al.] // Crit. Care Med., 2005. V.33. P.2465-2470.
33. Non-invasive pressure support ventilation and CPAP in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized study in the emergency department. /Nouira S. [et al.]// Journal: Intensive Care Medicine, V. 37, N. 2, P. 249-256, 2011.
34. Plant PK. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicenter randomized controlled trial. / Plant PK, Owen JL, Elliott MW. // The Lancet 2000; 355: 1931-1935.
35. Ventilator modes and settings during non-invasive ventilation: effects on respiratory events and implications for their identification. / Rabec C. [et al.]// Thorax 2011;66:2 170-178.
36. Schettino G. Noninvasive positive-pressure ventilation reverses acute respiratory failure in select “do-not-intubate” patients / Schettino G., Altobelli N., Kacmarek R.M. // Crit. Care Med., 2006. V. 34. P.5317-5323.
37. Squadrone V et al. Early CPAP prevents evolution of acute lung injury in patients with hematologic malignancy/ Squadrone V. [et al.] // Intensive Care Med 2010; 36(10):1666-74.