

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2011

УДК 616.24-085.816 (075.8)
ББК 54.12 я73
Н45

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 25.05.2011 г., протокол № 9

Авторы: канд. мед. наук, доц. А. Е. Скрягин; канд. мед. наук, доц. И. М. Ровдо;
канд. мед. наук, доц. О. Т. Прасмыцкий; канд. мед. наук, доц. Р. Е. Ржеутская; канд.
мед. наук, доц. А. Е. Кулагин; ассист. Н. К. Иванькович; ассист. С. С. Грачев

Рецензенты: доц., канд. мед. наук П. С. Кривонос; доц., канд. мед. наук
В. П. Заневский

Н45 **Неинвазивная** вентиляция легких : учеб.-метод. пособие / А. Е. Скрягин
[и др.]. – Минск : БГМУ, 2011. – 27 с.

ISBN 978-985-528-508-4.

Содержит описание метода неинвазивной вентиляции легких и применение этого метода при
различных заболеваниях, сопровождающихся острой дыхательной недостаточностью.

Предназначено для студентов 6-го курса лечебного и педиатрического факультетов, врачей-
интернов.

УДК 616.24-085.816 (075.8)
ББК 54.12 я73

ISBN 978-985-528-508-4

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2011

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИТ — интубация трахеи

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

ОДН — острая дыхательная недостаточность

НИВЛ — неинвазивная вентиляция легких

ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких

РКИ — рандомизированное контролируемое исследование

ДИ — доверительный интервал

ОИТ — отделение интенсивной терапии

КОЛ — кардиогенный отек легких

ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром

ВВЕДЕНИЕ

Интубация трахеи (ИТ) и искусственная вентиляция легких (ИВЛ) связаны с развитием таких тяжелых осложнений, как нозокомиальные пневмонии, синуситы, сепсис, травмы гортани и трахеи, стенозы и кровотечения из верхних дыхательных путей. Эти осложнения существенно влияют на неблагоприятный исход больных с острой дыхательной недостаточностью (ОДН), кроме того, пациенты, пережившие ИТ и ИВЛ, часто сталкиваются с новой проблемой — «отлучением» от респиратора. Однако несмотря на это, ИТ и ИВЛ в течение последних пяти десятилетий являются стандартными процедурами при ведении пациентов с ОДН.

В определенных случаях у пациентов с ОДН обеспечение эффективной респираторной поддержки возможно без использования эндотрахеальных или трахеостомических трубок. Данный метод получил название неинвазивной вентиляции легких (НИВЛ). Принципиально НИВЛ делится на две большие группы:

1) внешняя вентиляция легких с отрицательным и иногда перемежающимся положительным давлением на вдохе;

2) вентиляция легких с подачей положительного давления на вдохе в дыхательные пути пациента.

Внешняя НИВЛ с наложением отрицательного субатмосферного давления и иногда перемежающегося положительного давления на все тело, грудную клетку или живот пациента в настоящее время не пользуется

широкой популярностью и в большей степени относится к экспериментальным разделам медицины, поэтому в настоящем учебно-методическом пособии рассматривается только НИВЛ с применением положительного давления в дыхательные пути пациента. При такой вентиляции легких в качестве интерфейса для взаимосвязи пациент – респиратор используются различные приспособления: назальные канюли, носовые или лицевые маски и шлемы.

Впервые НИВЛ при помощи лицевых масок была предложена в 30-х гг. XX века американскими врачами Poulton, Oхon и Varach для лечения гемодинамического отека легких при помощи метода спонтанного дыхания с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (Continuous Positive Airway Pressure). Однако метод не получил широкого распространения, и маски для обеспечения респираторной поддержки использовались крайне редко, хотя уже в 60-х гг. некоторые авторы рекомендовали применение вентиляции через маску при ОДН у больных хроническим бронхитом и эмфиземой.

Дальнейшее развитие метод НИВЛ получил после внедрения в практику удобных герметичных либо частично герметичных масок. В 1981 г. доктор Sullivan (Австралия) предложил носовую маску для лечения пациентов с синдромом сонного апноэ, а в 1983 г. французский врач Rideau внедрил в клиническую практику носовые маски для проведения длительной респираторной терапии больных с нейромышечными заболеваниями. Эти маски в дальнейшем и послужили прототипом масок, используемых при современной НИВЛ.

Проведенные в середине 80-х гг. исследования показали, что НИВЛ значительно улучшает состояние больных с хронической дыхательной недостаточностью на фоне нейромышечных заболеваний, кифосколиоза, идиопатической центральной гиповентиляции. В начале 90-х гг. на медицинском рынке появились портативные, удобные и недорогие респираторы, специально разработанные для НИВЛ. Новые исследования, посвященные НИВЛ с помощью лицевых масок при ОДН различной природы, проведенные в 1989–1990 гг. тремя независимыми группами Meduri, Robert и Brochard, продемонстрировали, что при помощи данного метода респираторной поддержки у больных с ОДН удается добиться существенного улучшения клинической картины и коррекции параметров газообмена без ИТ и инвазивной ИВЛ. Это значительно стимулировало интерес к НИВЛ и послужило предпосылкой для бурного развития данного метода в 90-х гг. XX века.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Целью любой респираторной терапии является улучшение газообмена (нормализация газового состава крови), разрешение респираторного дистресса (снижение кислородной цены дыхания и предотвращение развития утомления дыхательной мускулатуры). Больные с ОДН, нуждающиеся в респираторной поддержке, как правило, уже исчерпали свои компенсаторные возможности, направленные на обеспечение поддержания адекватной вентиляции. Повышение резистентности дыхательных путей, снижение compliance легких, развитие динамической гиперинфляции, нарушение вентиляционно-перфузионных отношений ведут к повышению работы дыхания, превышающей силы и выносливость дыхательных мышц.

Основной целью терапии больных с ОДН является достижение адекватной оксигенации. В большинстве исследований, посвященных НИВЛ, показано значительное улучшение параметров оксигенации. В основе улучшения газообмена при гипоксемической ОДН во время НИВЛ лежит вовлечение (рекрутизация/мобилизация) в процесс вентиляции невентилируемых или плохо вентилируемых альвеолярных единиц, что приводит к снижению вентиляционно-перфузионного дисбаланса и шунта.

Способность НИВЛ обеспечивать частичную разгрузку дыхательной мускулатуры продемонстрировали Brochard и соавт., которые изучали влияние вентиляции легких в режиме поддержки давлением на физиологические параметры у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) с ОДН. НИВЛ обеспечивала значительное увеличение дыхательного объема и снижение частоты дыхания, улучшение параметров газообмена. В работе было показано достоверное снижение диафрагмальной активности: трансдиафрагмальное давление уменьшилось на 52 %, показатель «давление – время» PTP_{di} — на 36 %, средняя амплитуда электромиографического сигнала диафрагмы — на 32–53 % (рис. 1).

У пациентов с гиперкапнической ОДН (обострение ХОБЛ) НИВЛ приводит к значительному повышению уровней PaO_2 и SaO_2 , однако в данной ситуации основным механизмом улучшения газообмена является повышение альвеолярной вентиляции, что также отражает наблюдаемое снижение уровня $PaCO_2$.

Некоторые авторы показывают, что у пациентов с острой и хронической сердечной недостаточностью НИВЛ приводит к повышению сердечного выброса, увеличению фракции выброса, снижению митральной регургитации, снижению давления заклинивания в легочной артерии, уменьшению конечно-диастолического размера левого желудочка. При нормальной функции левого желудочка сердечный выброс, в основном, зависит от преднагрузки, поэтому респираторная поддержка

с созданием положительного давления в дыхательных путях обычно приводит к снижению сердечного выброса.

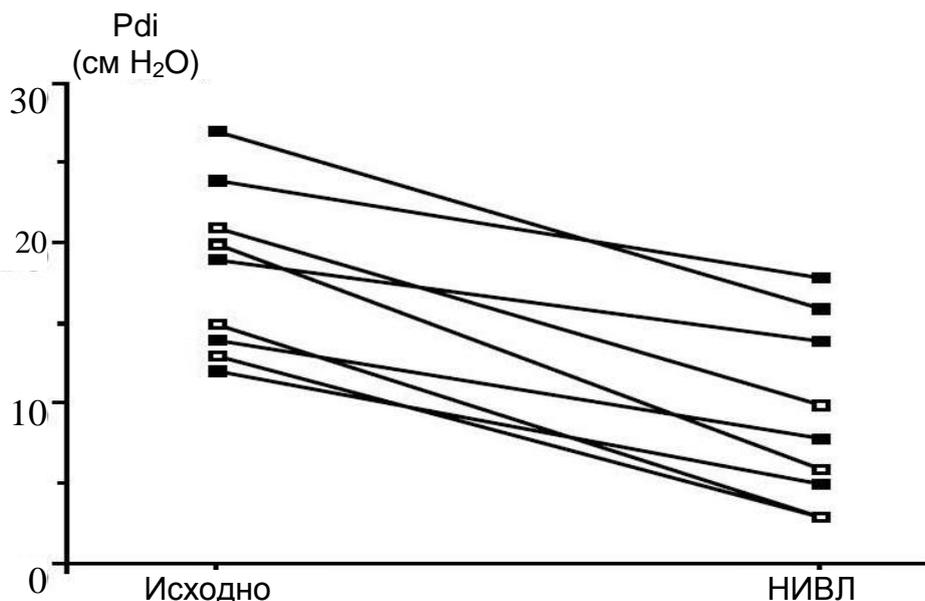


Рис. 1. Влияние НИВЛ на трансдиафрагмальное давление (Pdi) у больных ХОБЛ с ОДН (закрытые квадратики — PАР 12 см вод. ст., открытые — PАР 20 см вод. ст.) (Brochard et al., 1990)

У больных с тяжелой систолической недостаточностью левого желудочка сердечный выброс очень мало зависит от преднагрузки, но является очень чувствительным к изменениям со стороны постнагрузки, основной детерминантой которой является трансмуральное давление в левом желудочке (разница между систолическим давлением в левом желудочке и внутригрудным давлением). Naughton и соавт. показали, что НИВЛ приводит к уменьшению амплитуды отрицательного инспираторного давления в грудной клетке (рис. 2) и таким образом снижению трансмурального давления в левом желудочке.

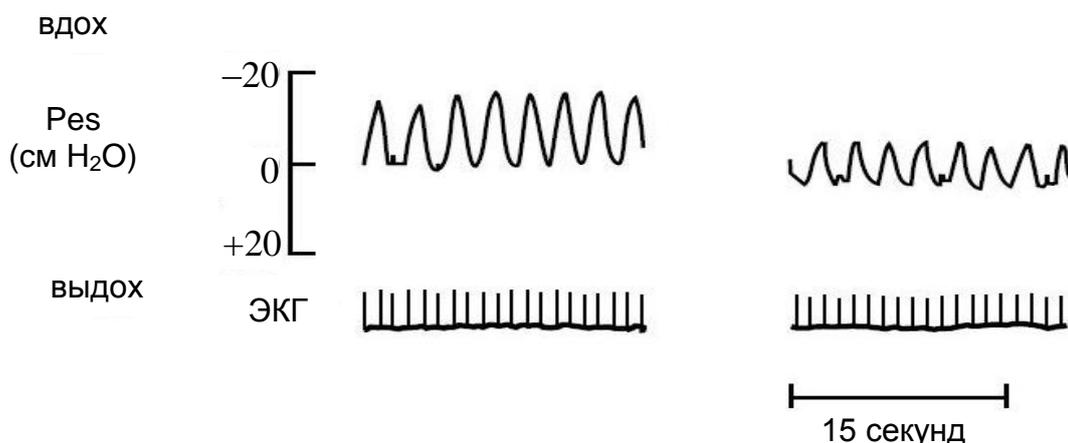


Рис. 2. Влияние НИВЛ на интраторакальное (эзофагеальное) давление (Pes) у больных с сердечной недостаточностью (Naughton et al., 1990)

ОСОБЕННОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Принципиальными особенностями НИВЛ, по сравнению с инвазивной ИВЛ, являются следующие:

- 1) при НИВЛ всегда присутствует утечка;
- 2) при НИВЛ важное значение имеет дополнительное меняющееся сопротивление верхних дыхательных путей.

Высокая утечка может стать причиной неэффективности НИВЛ. Основным источником утечки является область интерфейса. Утечка в области контакта маски с лицом чаще всего связана с высоким давлением под маской, причиной которого может быть дискоординация дыхательных циклов пациента и респиратора. Существует и так называемая внутренняя утечка, когда часть воздуха попадает в пищевод или заполняет податливую часть верхних дыхательных путей («шунтовой комплаенс»).

Исследования Delguste и соавт. показали, что при проведении НИВЛ глоточная апертура является основным фактором, регулирующим эффективную вентиляцию легких.

Все эти особенности существенно изменяют традиционный подход к проведению НИВЛ. Так, требуется подбор параметров вентиляции с учетом утечки, соотношения «доставляемой» и «эффективной» минутной вентиляции, фазы сна или бодрствования.

РЕЖИМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

При НИВЛ теоретически могут быть использованы те же режимы, что и при инвазивной ИВЛ, однако наиболее часто применяются следующие:

- 1) спонтанное дыхание с положительным давлением в дыхательных путях (Continuous Positive Airway Pressure — CPAP);
- 2) поддержка давлением на вдохе (Pressure Support Ventilation — PSV);
- 3) режим с двумя уровнями положительного давления (Bi-level Positive Airway Pressure — BiPAP);
- 4) пропорциональная вспомогательная вентиляция (Proportional Assist Ventilation — PAV).

При режиме CPAP пациент дышит самостоятельно. В его дыхательных путях на протяжении всего дыхательного цикла поддерживается какое-то определенное положительное, по отношению к атмосферному, давление (рис. 3).

Режим CPAP применяется в качестве основного режима для лечения больных с сонным апноэ, обструктивной ОДН любого генеза.

Режим PSV является вспомогательным режимом: в ответ на дыхательное усилие пациента респиратор создает в дыхательных путях заданный уровень давления, вдох прекращается при снижении инспираторного потока до определенного значения (например, 25 % от пикового потока). Важным преимуществом режима PSV является хорошая синхронизация дыхания пациента с работой респиратора, что обеспечивает дополнительный дыхательный комфорт.

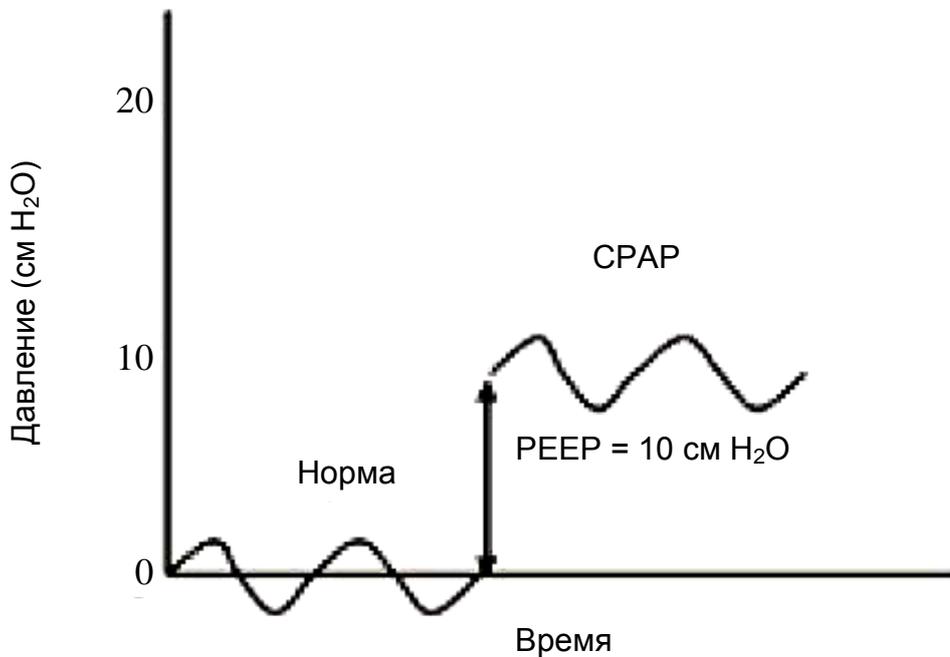


Рис. 3. Кривые давления в дыхательных путях при спонтанном дыхании и при CPAP-терапии (PEEP — положительное давление в конце выдоха)

Режим ViPAP задается уровнем экспираторного давления (EPAP), которое соответствует положительному давлению в конце выдоха (ПДКВ — PEEP), и уровнем инспираторного давления (IPAP). И то, и другое может быть синхронизировано с дыхательными усилиями пациента, так что при заданных временных параметрах аппаратного вдоха и выдоха никогда не случаются в противофазе вдох и выдох пациента и аппарата (рис. 4).

В режиме PAV респиратор генерирует поток и объем пропорционально инспираторному усилию пациента, а также обеспечивает синхронизацию окончания аппаратного инспираторного цикла и окончания инспираторного усилия больного. Более того, уровень создаваемого давления в дыхательных путях пациента повышается или снижается соответственно вентиляционным запросам больного.

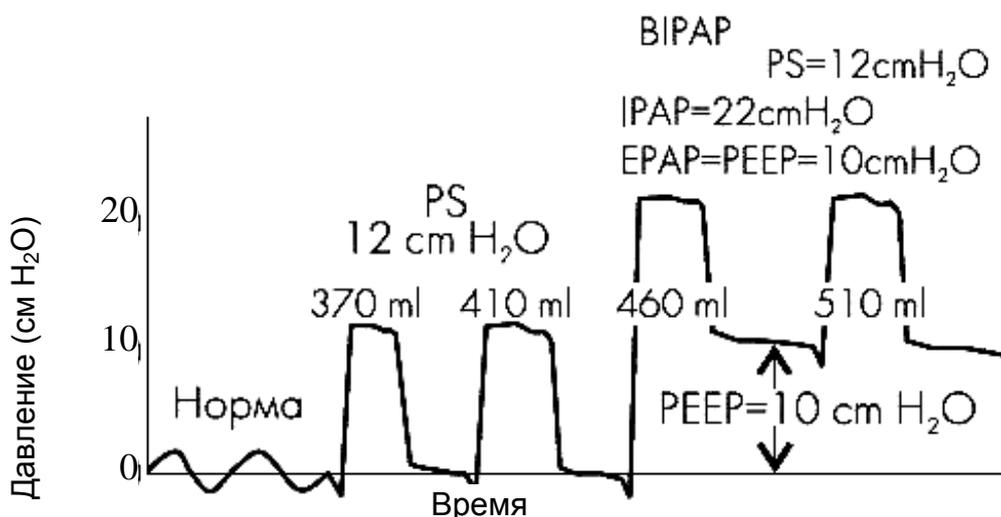


Рис. 4. Кривые давления в дыхательных путях при PSV и ViPAP. PS = IPAP PEEP. На фоне кривой давления указаны значения дыхательного объема (в мл)

Относительно новый режим PAV в последнее время привлекает к себе большое внимание. В исследовании Wysocki и кол. было показано, что у больных ХОБЛ с ОДН, по сравнению с режимом PSV, PAV одинаково эффективен в плане уменьшения разгрузки дыхательных мышц, но более комфортен. По данным работы Fernandez-Vivas, субъективный комфорт больных был также достоверно выше во время НИВЛ в режиме PAV, чем в PSV. Кроме того, непереносимость больными НИВЛ встречалась реже при использовании PAV (3,4 % vs 15 %, $p = 0,03$). И наконец, еще в одном рандомизированном контролируемом исследовании (РКИ) при сравнении PAV и PSV не было обнаружено различий по числу ИТ и летальности больных с ОДН, однако отмечалось более быстрое разрешение тахипноэ и наблюдалось меньшее число осложнений в случае применения НИВЛ в режиме PAV.

РЕСПИРАТОРЫ ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Правильный выбор респиратора является важным условием эффективной НИВЛ, которая может быть проведена при помощи как «реанимационных» респираторов, так и портативных, специально предназначенных для НИВЛ (рис. 5). «Реанимационный» респиратор позволяет точно контролировать фракцию кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) и обеспечивает возможности мониторинга за параметрами механики дыхания. Он снабжен многочисленными сигналами о тревогах. При НИВЛ данными типами респираторов используется полный контур (инспираторная и экспираторная трубки), благодаря чему порция выдохнутого газа (с большим

содержанием CO_2) не может быть вновь ингалирована. Основным недостатком «реанимационных» респираторов является их низкая способность компенсировать утечку.

VPAP II (ResMed)



VENTIlogic (Weinmann)



Synchrony (Respironics)



BiPAP ST 30
(Respironics)



VPAP III (ResMed)

Рис. 5. Респираторы для НИВЛ

Общими чертами портативных респираторов является их малый размер, низкая стоимость, простота настройки, возможность эффективно компенсировать даже высокую утечку. Однако данные аппараты, как правило, не обладают теми возможностями мониторинга и тревог, которые имеют «реанимационные» респираторы. При НИВЛ портативными респираторами используется одиночный контур (инспираторный). Эвакуация выдыхаемого дыхательного объема осуществляется через клапан выдоха или специальные отверстия в маске или контуре. Недостатком портативных респираторов является возможность обратного вдыхания CO_2 (rebreathing). Повышение уровня FiO_2 осуществляется путем увеличения подаваемого потока O_2 в контур респиратора.

Преимущества и недостатки «реанимационных» и портативных респираторов представлены в табл.

Характеристики различных типов респираторов для НИВЛ

Параметры	Респираторы	
	Портативные	«Резаниационные»
Компенсация утечки	Полная	Частичная
Проблемы с экспираторным порогом	Редко	Часто
Тревоги	Жизненно необходимые	Чрезмерные
Мониторинг механики дыхания	Редко	Всегда
O ₂ -модуль	Редко	Всегда
Управление	Простое	Сложное
Ребресинг CO ₂	Возможен	Нет

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Неудачи в применении НИВЛ могут быть связаны не только с тяжестью состояния пациентов, но и с неспособностью больных переносить наличие маски. В настоящее время при НИВЛ в качестве интерфейса для связи пациент – респиратор используются носовые и лицевые маски (рис. 6), которые имеют свои преимущества и недостатки. Носовые маски менее обременительны, они реже вызывают клаустрофобию, позволяют принимать пищу, разговаривать и откашливать мокроту без снятия интерфейса.



Рис. 6. Маски для НИВЛ

Носовые маски, по сравнению с лицевыми, имеют меньшее мертвое пространство, следовательно, требуется меньшее инспираторное давление и меньший дыхательный объем для обеспечения одинаковой альвеолярной вентиляции. Лицевые маски при ОДН имеют то преимущество, что многие больные с выраженным диспноэ дышат ртом, поэтому такая маска позволяет избежать большой утечки через рот.

Carreau и соавт. показали, что во время НИВЛ при помощи носовых масок огромное значение имеет позиция рта. Так, при его открытии утечка значительно увеличивалась, и активность диафрагмы, оцененная по величине амплитуды электромиографии, возвращалась от 15 % до 98 %, т. е. респираторная поддержка практически полностью сводилась на нет.

Особенно часто открытый рот пациента является источником непреднамеренной утечки во время сна. Режимы вентиляции, регулируемые по давлению, способны компенсировать умеренную утечку. Кроме того, снижение утечки во время сна обеспечивает использование подбородочных ремней. У пациентов с отсутствием зубов утечка через рот является большой проблемой, и при использовании носовых масок она может стать причиной неэффективности НИВЛ. Некоторые авторы также отмечают, что нормализация параметров газообмена происходит несколько быстрее при НИВЛ с помощью лицевой маски (около 30 минут), по сравнению с носовой (около 1 часа). Лицевые маски рекомендуется использовать у более тяжелых больных, пациентов с более выраженными степенями нарушения сознания и меньшей кооперацией, а также у тех, у кого носовая маска вызывает чрезмерно большую утечку.

Относительно новым типом интерфейса является шлем (helmet). Он состоит из прозрачного пластикового цилиндра, который полностью покрывает голову больного и плотно фиксируется вокруг шеи при помощи подмышечных креплений (рис. 7). Преимуществами шлема являются: возможность обеспечения герметичного крепления неинвазивного интерфейса больным с практически любым контуром лица, отсутствие повреждений кожи и больший комфорт для пациента. В двух исследованиях «случай-контроль» сравнивали СРАР, проводимый при помощи шлема и стандартных лицевых масок у больных с гипоксемической ОДН. Оба исследования показали, что шлем позволяет обеспечивать более длительное проведение СРАР, кроме того, НИВЛ с его использованием лучше переносилась больными. Еще одно исследование «случай-контроль» продемонстрировало возможность использования шлема при проведении НИВЛ у больных ХОБЛ.

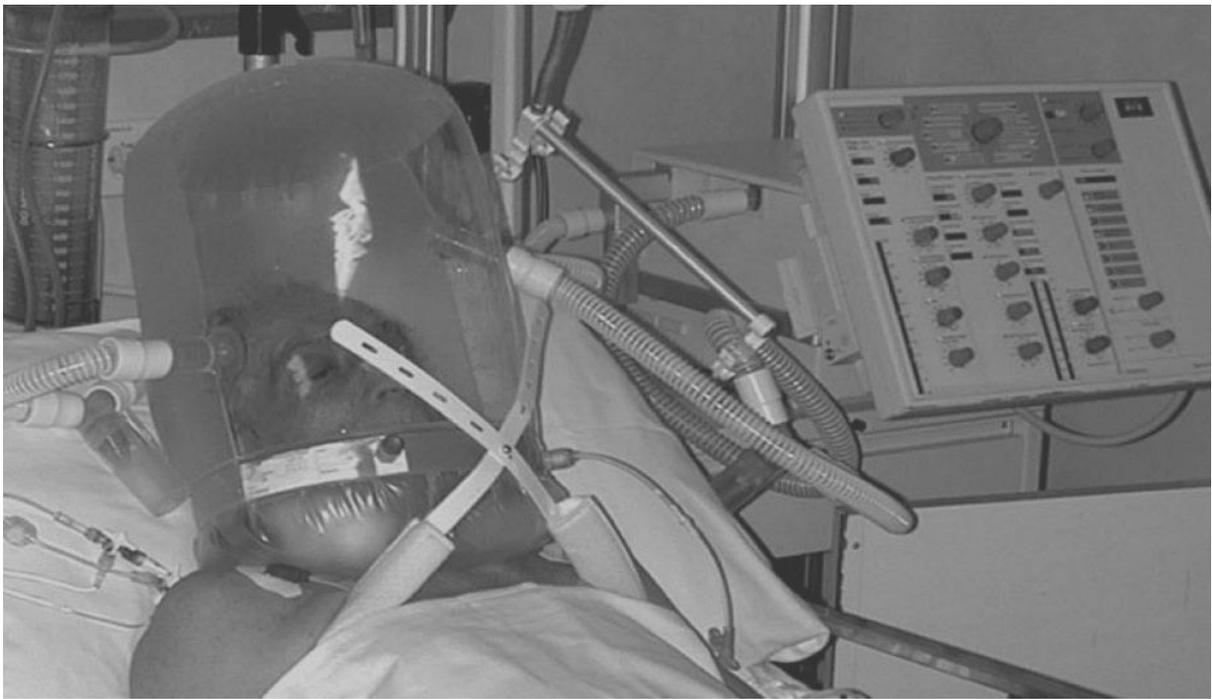


Рис. 7. Шлем для проведения НИВЛ

Эффективность НИВЛ у больных, у которых применялся шлем, и у больных, у которых использовались лицевые маски, практически не отличалась по таким параметрам, как улучшение клинических признаков, число ИТ и летальность. Однако уровень PaCO_2 к концу исследования оставался более высоким, несмотря на более высокие значения PSV, у больных, которым накладывали шлем. Данный феномен может быть объяснен с позиции большего мертвого пространства при использовании шлема, что приводит к эффекту обратного вдыхания CO_2 (rebreathing). Расса и соавт. на основании проведенного исследования также не рекомендуют применять режим PSV при помощи шлема, т. к. высокий объем газа под ним создает проблемы для нормального триггирования респиратора и не приводит к адекватной разгрузке дыхательных мышц. Поэтому в настоящее время шлем рекомендован только при проведении CPAP-терапии, эффективность такой комбинации подтверждена крупным РКИ.

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ПРИ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

НИВЛ может применяться у пациентов с гиперкапнической и гипоксемической ОДН. Наилучшими кандидатами для НИВЛ являются пациенты, для которых инвазивная ИВЛ может оказаться опасной процедурой вследствие возможных осложнений: больные ХОБЛ, пациенты с терминальными стадиями болезней легких, с иммунодефицитными состояниями.

ми. Кроме того, очень важно учитывать скорость развития и разрешения патологического процесса в легких, например, при отеке легких ОДН развивается в течение минут, при эффективной терапии (НИВЛ) обратное развитие ОДН также наблюдается довольно быстро (часы). Достаточно быстро происходит обратное развитие ОДН у больных ХОБЛ, пациентов с астматическим статусом, с синдромом ожирения-гиповентиляции (1–5 дней), а процесс разрешения ОДН при паренхиматозных заболеваниях легких (тяжелой пневмонии, остром респираторном дистресс-синдроме), как правило, требует более длительного времени (часто более 7–14 дней). Поэтому эффективность НИВЛ обычно ниже при заболеваниях с медленным типом разрешения ОДН.

Показания к НИВЛ следующие:

1. Симптомы и признаки ОДН:

а) выраженная одышка в покое;

б) ЧД > 25/мин, участие в дыхании вспомогательной дыхательной мускулатуры, абдоминальный парадокс.

2. Признаки нарушения газообмена:

а) $\text{PaCO}_2 > 45$ мм рт. ст., $\text{pH} < 7,35$;

б) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ мм рт. ст.

Критерии исключения НИВЛ при ОДН следующие:

1. Остановка дыхания.

2. Нестабильная гемодинамика (гипотония, неконтролируемые аритмии или ишемия миокарда).

3. Невозможность обеспечить защиту дыхательных путей (нарушения кашля и глотания).

4. Избыточная бронхиальная секреция.

5. Признаки нарушения сознания (ажитация или угнетение), неспособность пациента к сотрудничеству с медицинским персоналом.

6. Лицевая травма, ожоги, анатомические нарушения, препятствующие наложению маски.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

В большинстве исследований, посвященных НИВЛ, ОДН у больных ХОБЛ относилась к наиболее частым показаниям к проведению процедуры. НИВЛ является единственно доказанным методом терапии, способным снизить летальность у больных ХОБЛ с ОДН. К настоящему времени известны результаты нескольких РКИ, посвященных изучению эффективности НИВЛ у больных с тяжелым обострением ХОБЛ. Можно говорить о следующих положительных эффектах НИВЛ при ОДН на фоне ХОБЛ:

1) НИВЛ снижает потребность в ИТ на 41–66 % по сравнению со стандартной терапией (O₂, бронхолитики, антибиотики);

2) НИВЛ снижает летальность больных по сравнению со стандартной терапией (8–9 % против 29–31 %);

3) НИВЛ уменьшает длительность пребывания больных в отделении интенсивной терапии (13 против 22 дней);

4) НИВЛ снижает длительность пребывания больных в стационаре (23–26 против 34–35 дней).

На основании 5 мета-анализов литературы было доказано, что НИВЛ позволяет достоверно уменьшить число ИТ и госпитальную летальность больных ХОБЛ. В одном из последних мета-анализов, основанном на 15 РКИ, было показано, что НИВЛ значительно снижает риск проведения ИТ (относительный риск — 0,41; 95%-ный доверительный интервал (ДИ) — 0,26–0,64) и летальность больных (относительный риск — 0,42; 95%-ный ДИ — 0,31–0,59). Таким образом, число больных, которых требуется лечить (number needed to treat — NNT) с помощью НИВЛ для предотвращения одного летального исхода, составляет от 5 до 15 пациентов, а NNT для предотвращения ИТ при использовании НИВЛ составляет всего от 2 до 3 больных. Также в некоторых проспективных исследованиях было показано, что НИВЛ в период ОДН позволяет уменьшить число последующих госпитализаций больных и улучшить долговременный прогноз больных ХОБЛ.

НИВЛ может быть применима в условиях не только отделения интенсивной терапии (ОИТ), но и палаты нереанимационного отделения. В мультицентровом РКИ Plant и соавт. показали, что использование НИВЛ у больных с ОДН на фоне ХОБЛ в условиях общей палаты отделения позволяет уменьшить риск ИТ с 27 % до 15 % ($p = 0,02$) и летальность больных с 20 % до 10 % ($p = 0,05$). При этом наибольший эффект НИВЛ был отмечен у больных с умеренным респираторным ацидозом ($pH = 7,25–7,35$), т. е. более раннее назначение НИВЛ оказывает благоприятный эффект на прогноз больных ХОБЛ.

При использовании НИВЛ снижение летальности больных ХОБЛ связано со снижением риска развития нозокомиальных инфекций. Общий успех (предотвращение ИТ и летального исхода больных) при ОДН на фоне ХОБЛ составляет около 60–70 %, т. е. существует небольшая группа больных (20–30 %), у которых НИВЛ не приносит успеха, т. к. даже на фоне масочной вентиляции у больных происходит прогрессивное ухудшение газообмена и общего состояния. В данной ситуации тактика НИВЛ в группе может быть даже опасной, т. к. пациенты не получают вовремя адекватную терапию (ИТ и ИВЛ). Выделить пациентов, которым НИВЛ или ИВЛ может принести максимальную пользу, при исходном обследовании очень трудно. По данным исследований, до начала проведения неинвазивной респираторной поддержки разграничить «ответчиков» от «не-

ответчиков» на НИВЛ помогают такие факторы, как: рН артериальной крови (значительно выше у больных группы «успеха»: 7,28 против 7,22 в группе «неуспеха»), оценка тяжести состояния по шкале SAPS (15 против 11 баллов) и по шкале APACHE II (21 против 15 баллов), пневмония как причинный фактор ОДН.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ АСТМАТИЧЕСКОМ СТАТУСЕ

НИВЛ при астматическом статусе впервые была использована Meduri и соавт. Через 2 часа проведения НИВЛ были отмечены достоверные положительные сдвиги показателей газового состава артериальной крови, ЧД, ЧСС, и эти изменения продолжали улучшаться в течение последующих суток. Продолжительность НИВЛ составила, в среднем, 16 ± 2 часов, переносимость респираторной поддержки была хорошей, лишь два пациента нуждались в ИТ и ИВЛ.

Возможность применения НИВЛ у больных с тяжелыми обострениями бронхиальной астмы была продемонстрирована в нескольких проспективных исследованиях. В большинстве случаев пациенты, получавшие НИВЛ, не требовали немедленного проведения ИТ и ИВЛ и характеризовались меньшей тяжестью ОДН, по сравнению с больными, которым проводилась традиционная ИВЛ.

В РКИ Soroksky и соавт. проводилось сравнение традиционной терапии (кислород, бета-2-агонисты, системные ГКС) и сочетания НИВЛ в режиме ViPAP с традиционной терапией у 30 больных с тяжелым обострением бронхиальной астмы (средний $ОФВ_1$ около 35 %), поступивших в отделение неотложной терапии. В группе больных, получавших НИВЛ, наблюдался более высокий прирост $ОФВ_1$ в течение первых 3 часов терапии: $53,5 \pm 23,4$ % против $28,5 \pm 22,6$ % в группе стандартной терапии ($p = 0,006$). Из группы НИВЛ 80 % больных достигли за это время уровня $ОФВ_1$ более 50 %, в то время как в группе стандартной терапии доля таких больных составила лишь 20 % ($p < 0,004$). Достоверное различие было отмечено по числу больных, госпитализированных в стационар: 17,6 % в группе НИВЛ и 62,5 % в группе сравнения ($p = 0,013$).

Кандидатами для НИВЛ являются больные с обострением бронхиальной астмы, имеющие тяжелое диспноэ, гиперкапнию, клинические признаки повышенной работы дыхательной мускулатуры, однако без признаков утомления, без нарушения уровня сознания.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ОЖИРЕНИЯ-ГИПОВЕНТИЛЯЦИИ

Пациенты с повышенной массой тела и ожирением имеют высокий риск развития осложнений и даже летальных исходов вследствие многочисленных острых и хронических заболеваний, связанных с ожирением. Тяжелое ожирение, ассоциированное с хронической дневной гиперкапнией и гипоксемией, полицитемией и правожелудочковой недостаточностью, обычно называют синдромом Пиквика или синдромом ожирения-гиповентиляции. У больных с синдромом ожирения-гиповентиляции довольно часто возникают декомпенсации хронической дыхательной недостаточности, требующей проведения респираторной поддержки.

В одном из ретроспективных исследований наличие тяжелого ожирения являлось причиной длительной ИВЛ и продолжительного пребывания больных в ОИТ и в стационаре. В небольших исследованиях была показана возможность использования НИВЛ при ОДН у больных с синдромом ожирения-гиповентиляции. В недавно проведенном исследовании «случай-контроль» сравнивалась эффективность стандартной терапии (медикаментозной терапии, O_2 и при необходимости ИВЛ) и сочетания НИВЛ со стандартной терапией у больных с синдромом ожирения-гиповентиляции и ОДН. В исследование было включено 38 больных (средний индекс массы тела $47 + 6 \text{ кг/м}^2$, средний $PaCO_2$ $40 + 8 \text{ мм рт. ст.}$, средний PaO_2 $72 + 12 \text{ мм рт. ст.}$). В группе НИВЛ проведение ИТ потребовалось лишь двум больным, летальных исходов отмечено не было. В то же время в группе стандартной терапии ИТ была выполнена 17 больным из 19 (90 %), а летальность составила 26 % ($p = 0,05$). Таким образом, НИВЛ у больных с обострением синдрома ожирения-гиповентиляции является эффективной и безопасной процедурой по сравнению с традиционными методами терапии.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ГИПОКСЕМИЧЕСКОЙ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

В группу больных с гипоксемической ОДН обычно включают больных с тяжелой гипоксемией ($PaO_2/FiO_2 < 200 \text{ мм рт. ст.}$) и тахипноэ (ЧД > 35). Данная группа включает больных с разнообразной патологией: тяжелой пневмонией, кардиогенным отеком легких, острым респираторным дистресс-синдромом, травмой грудной клетки, аспирацией.

Результаты исследований, посвященных применению НИВЛ у больных с гипоксемической ОДН, достаточно противоречивы. Wysocki и соавт.

в одном из первых РКИ не выявили преимуществ НИВЛ у больных с гипоксемической ОДН по таким показателям, как снижение числа ИТ и летальность больных. Схожие результаты получены также в исследовании Delclaux и кол., который сравнивал эффективность масочной СРАР-терапии и кислородотерапии у 123 больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), пневмонией и отеком легких. После 1 часа терапии большие положительные изменения показателя PaO_2/FiO_2 были отмечены в группе СРАР (203 vs 151 мм рт. ст., $p = 0,02$), однако по числу ИТ (34 % vs 39 %, $p = 0,53$), госпитальной летальности (31 % vs 30 %, $p = 0,89$) и длительности пребывания в ОИТ (6,5 vs 6,0 дней, $p = 0,43$) группы больных не различались. Число побочных эффектов, связанных с терапией, оказалось даже большим у больных, получавших СРАР-терапию (18 vs 6, $p = 0,01$), что дало основание авторам предположить, что СРАР «затягивает» время до необходимой интубации. В то же время, по данным крупного несравнительного исследования Meduri и соавт., успех НИВЛ при гипоксемической ОДН составлял 66 %. Высокая эффективность процедуры была также показана в последующих РКИ.

Antonelli и кол. сравнивали НИВЛ со стандартной инвазивной ИВЛ у 64 больных с различными состояниями, приведшими к гипоксемической ОДН. На момент включения больных в исследование все пациенты отвечали критериям для проведения ИТ и инициации ИВЛ. Оба вида респираторной поддержки привели к схожему улучшению состояния газообмена, однако впоследствии 10 из 32 больных (31 %) группы НИВЛ потребовали проведения ИТ и ИВЛ. Таким образом, абсолютное снижение риска ИТ составило 69 %, кроме того, у больных группы НИВЛ было отмечено меньшее число серьезных осложнений (38 % vs 66 %, $p = 0,002$), более короткое время госпитализации (6 vs 16 дней, $p = 0,002$) и выявлена тенденция к снижению госпитальной летальности (28 % vs 47 %, $p = 0,19$).

В исследование Ferrer и кол. включили 105 больных с гипоксемической ОДН, которые были рандомизированы на 2 группы: пациенты для НИВЛ и высокопоточной кислородотерапии. НИВЛ привела к снижению числа ИТ (25 % vs 52 %, $p = 0,01$), эпизодов септического шока (12 % vs 31 %, $p = 0,028$), летальности больных в ОИТ (18 % vs 39 %, $p = 0,028$) и летальности пациентов в течение 3 месяцев ($p = 0,025$).

Различные результаты исследований можно объяснить гетерогенностью патологий больных, подпадающих по определению «гипоксемическая ОДН». Как показали недавно Domenighetti и кол., эффективность НИВЛ при гипоксемической ОДН зависит не столько от выраженности нарушений газообмена, сколько от природы заболевания, приведшего к ОДН: число ИТ и выживаемость у больных с кардиогенным отеком легких была много выше, чем у больных с тяжелой пневмонией, несмотря на то, что начальные показатели газообмена у данных пациентов были сходными.

По данным проспективного мультицентрового когортного исследования Antonelli и кол., на фоне проведения НИВЛ наибольшая потребность в ИТ была у больных с ОРДС (51 %) и тяжелой пневмонией (50 %), и реже всего ИТ выполнялась у больных с кардиогенным отеком легких (10 %) и контузией легких (18 %).

Всего к настоящему времени выполнено не менее 12 РКИ, посвященных изучению эффективности НИВЛ у больных с гипоксемической ОДН. Наилучшие результаты НИВЛ были отмечены у больных с ОДН, возникшей на фоне кардиогенного отека легких, в постоперационный период, у иммуносупрессированных больных, у пациентов с травмой грудной клетки. Кроме природы заболевания, приведшего к гипоксемической ОДН, предикторами неудачного исхода НИВЛ являются такие факторы, как: возраст больных > 40 лет; число баллов по шкале SAPS II > 35; $PaO_2/FiO_2 < 146$ мм рт. ст. после 1 часа НИВЛ.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ КАРДИОГЕННОМ ОТЕКЕ ЛЕГКИХ

Респираторная поддержка при помощи масок, в частности СРАР-терапия, с успехом используется для лечения кардиогенного отека легких (КОЛ) в течение многих десятилетий. Первые РКИ, изучавшие эффективность масочной СРАР у больных с тяжелым КОЛ, привели к выводам, что данная терапия способна значительно уменьшить число ИТ: 0 % vs 35 % ($p < 0,005$) в исследовании Versten и кол. и 18 % vs 43 % ($p < 0,01$) в исследовании Lin и кол. Кроме того, практически все исследования показали, что СРАР-терапия у больных КОЛ более быстро, по сравнению с кислородотерапией, приводит к значимым положительным клиническим и функциональным изменениям (улучшение тахипноэ, диспноэ и тахикардии, повышение PaO_2/FiO_2 , pH и снижение $PaCO_2$).

По совокупным данным мета-анализа Pang и кол., у больных с тяжелым КОЛ масочная СРАР приводит к достоверному снижению числа ИТ на 26 % (95%-ный ДИ — 13–38 %) и небольшому снижению летальности больных на 6,6 % (95%-ный ДИ — 3–16 %). В настоящее время выполнено не менее 20 РКИ, подтверждающих высокую эффективность НИВЛ при данной патологии, часть из этих работ была проведена на базе ОИТ, часть — на базе отделений неотложной терапии (аналог нашего приемного отделения) и несколько работ — на догоспитальном этапе. Несмотря на то, что масочная СРАР-терапия признана «золотым» стандартом терапии больных с ОДН на фоне тяжелого КОЛ, по-прежнему остается открытым вопрос о целесообразности использования других режимов, например PSV + РЕЕР или BiPAP, при данной патологии. В сравнительных исследованиях было показано, что данные режимы, по сравнению с СРАР, более

эффективно уменьшают нагрузку на аппарат дыхания и снижают работу дыхания, а также повышают дыхательный объем и минутную вентиляцию. В одном из первых РКИ, сравнивавших СРАР и ViРАР у больных с тяжелым КОЛ, было отмечено, что НИВЛ в режиме ViРАР приводила к более быстрому уменьшению одышки и улучшению параметров газообмена, однако новых инфарктов миокарда было больше в группе ViРАР (71 % vs 31 %, $p = 0,06$). Эта тревожная тенденция была вновь отмечена в другом РКИ, сравнивавшем эффективность ViРАР с высокими дозами нитратов (55 % vs 10 %, $p = 0,006$). Последующий детальный анализ данных исследований показал, что такое различие по числу инфарктов миокарда было связано с неадекватной рандомизацией больных: большее число пациентов с повышенными уровнями трансаминаз и коронарными болями было включено в группу ViРАР.

Одно из недавно опубликованных РКИ было специально посвящено изучению возможности развития инфарктов миокарда на фоне СРАР и режима PSV/PEEP. В исследование было включено 46 больных с КОЛ, которые были рандомизированы в группы СРАР (10 см вод. ст.) и PSV/PEEP (15/5 см вод. ст.). Как оказалось, по числу развития инфарктов миокарда две группы больных с КОЛ практически не различались между собой (13,6 % vs 8,3 %), т. е. режим поддержки давлением сам по себе не приводит к развитию такого осложнения. Кроме того, PSV/PEEP и СРАР оказались одинаково эффективны в плане улучшения $PaCO_2$, pH, SpO_2 и разрешения тахипноэ и не отличались по таким показателям, как ИТ и госпитальная летальность.

В мультицентровом РКИ Nava и соавт. в условиях отделения неотложной помощи проводили сравнение PSV/PEEP (10/5 см вод. ст.) и стандартной медикаментозной терапии у 130 больных с тяжелым КОЛ. НИВЛ приводила к более быстрому улучшению таких параметров, как тахипноэ, диспноэ, PaO_2/FiO_2 , однако по числу таких событий, как ИТ, госпитальная летальность, длительность госпитализации, не было отмечено достоверных различий. Частота новых инфарктов миокарда также оказалось сходной в двух группах больных (8 % vs 11 %, $p = 0,76$). В подгруппе больных с гиперкапнией ($PaCO_2 > 45$ мм рт. ст.) было отмечено достоверное снижение числа ИТ (6 % vs 28 %, $p = 0,015$). Авторы данного исследования пришли к выводу, что PSV/PEEP имеет преимущества у больных с КОЛ и гиперкапнией.

За последние 5 лет было выполнено большое количество работ, посвященных изучению роли НИВЛ при КОЛ, в том числе и несколько мета-анализов. Согласно совокупным данным мета-анализа Keenan и кол., СРАР и НИВЛ (PSV или ViРАР) приводят к достоверному снижению числа ИТ на 20 % (95%-ный ДИ — 8–33 %) и 24 % (95%-ный ДИ — 4–44 %),

а также летальности больных на 17 % (95%-ный ДИ — 8–26 %) и 8 % (95%-ный ДИ — 1–15 %) соответственно.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ПНЕВМОНИИ

Возможность использования НИВЛ у больных с ОДН на фоне пневмонии была показана в нескольких неконтролируемых исследованиях. По данным Meduri и кол., НИВЛ улучшила газообмен у 75 % пациентов и позволила избежать ИТ у 62 % больных с тяжелой пневмонией. При назначении НИВЛ 30 больным с гипоксемической ОДН Venhamou и кол. не обнаружили различий по частоте успеха процедуры (60 %) у больных с пневмонией и без нее.

Изучению эффективности НИВЛ при тяжелой внебольничной пневмонии было посвящено РКИ Confalonieri и кол., в которое было включено 56 больных. НИВЛ хорошо переносилась данными больными, не затрудняла удаление бронхиального секрета и приводила к значимому уменьшению тахипноэ, снижению частоты ИТ (21 % vs 50 %, $p = 0,03$) и длительности пребывания больных в ОИТ (1,8 vs 6,0 дней, $p = 0,04$). Последующий post-hoc-анализ показал, что максимальный положительный эффект НИВЛ достигался у больных ХОБЛ, более того, среди таких пациентов 2-месячная выживаемость оказалась значительно выше у получавших НИВЛ (88,9 % vs 37,5 %, $p = 0,05$).

В настоящее время применение НИВЛ при тяжелой пневмонии обосновано у больных с фоновым заболеванием ХОБЛ, больных с легким удалением бронхиального секрета, а также на ранних этапах развития ОДН. Большой интерес представляют 2 ретроспективных исследования, посвященных роли НИВЛ у больных с тяжелым острым респираторным синдромом (severe acute respiratory syndrome — SARS), выполненных в Китае и Гонконге. На фоне НИВЛ потребность в ИТ возникла только у 33 % и 30 % больных соответственно (общее число больных, включенных в исследования, — 48). В данных исследованиях мероприятия особого инфекционного контроля (использование вирусных/бактериальных фильтров и т. д.) позволили исключить передачу коронавируса от больного к персоналу.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ОСТРОМ РЕСПИРАТОРНОМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМЕ

Основными режимами НИВЛ у больных с ОРДС являются СРАР и PSV, чаще всего используются лицевые маски. PSV имеет большее пред-

почтение, чем СРАР, т. к. обеспечивает бóльшую разгрузку дыхательной мускулатуры, эффективнее снижает работу дыхания и уменьшает диспноэ. В течение первых суток НИВЛ обычно проводится постоянно с короткими перерывами длительностью 10–20 мин. Важно подчеркнуть, что для НИВЛ необходим строгий отбор больных, главными критериями являются сохранение сознания и согласие больного, а также стабильная гемодинамика. На основе большого опыта использования НИВЛ у 147 больных с ОРДС, Antonelli и кол. рекомендуют избегать проведения НИВЛ у больных со SAPS более 34 баллов. Кроме того, если после пробного сеанса НИВЛ в течение 1 часа показатель PaO_2/FiO_2 не превышает 175 мм рт. ст., то больные считаются неподходящими кандидатами для НИВЛ. По данным Rana и кол., предикторами плохого ответа на НИВЛ больных с ОРДС являются метаболический ацидоз и выраженная гипоксемия. Возможность использования НИВЛ у хорошо отобранных больных с ОРДС была показана в нескольких исследованиях. Успех НИВЛ, по сводным данным нескольких исследований, составляет около 50 %.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ДЛЯ ОТЛУЧЕНИЯ ОТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ И ТЕРАПИИ ПОСТЭКСТУБАЦИОННОЙ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

НИВЛ может быть использована для раннего отлучения больных от респиратора для того, чтобы сократить время отлучения и избежать осложнений, связанных с длительной ИТ и ИВЛ. В ранних неконтролируемых исследованиях было показано, что НИВЛ помогает значительно облегчить процесс перехода больных на самостоятельное дыхание после длительной ИТ и ИВЛ.

В РКИ Nava и кол. было включено 50 больных ХОБЛ с ОДН, получавших ИВЛ не менее 48 часов, у которых попытка отлучения от респиратора во время сеанса дыхания через Т-трубку не имела успеха. Больные были распределены на 2 группы, в одной из которых применялась НИВЛ, а в другой — традиционная программа отлучения при помощи режима PSV и сеансов спонтанного дыхания. У больных, у которых процесс отлучения проводился при помощи НИВЛ, к 60-му дню терапии было отмечено: большее число случаев успешного перехода на самостоятельное дыхание (68 % vs 88 %), меньшее число нозокомиальных пневмоний (0 % vs 28 %, $p < 0,005$), более короткие сроки респираторной поддержки ($10,2 + 6,8$ vs $16,6 + 11,8$ дней, $p = 0,02$) и пребывания в ОИТ ($15,1 + 5,4$ vs $24,0 + 13,7$ дней, $p = 0,005$), а также лучшая выживаемость (92 % vs 72 %, $p = 0,009$).

Другое РКИ включало 33 интубированных больных с обострением хронической дыхательной недостаточности, у которых, как минимум, од-

на попытка перехода на спонтанное дыхание закончилась неудачей. Проводилось сравнение двух методов отлучения от респиратора: при помощи НИВЛ и при помощи режима PSV через интубационную трубку. Число пациентов, успешно перешедших на самостоятельное дыхание, оказалось сходным в обеих группах (76,5 % vs 75 %). Кроме того, длительность пребывания больных в ОИТ и в стационаре, а также летальность через 3 месяца не отличались между группами.

В исследование Ferrer и кол. было включено 43 больных, находящихся на ИВЛ по поводу ОДН (из них 25 с ХОБЛ), у которых попытки отлучения от респиратора в течение трех дней оказались безуспешными. Пациенты были рандомизированы на 2 группы, в одной из которых отлучение от респиратора проводилось с помощью НИВЛ, а в другой — посредством сеансов спонтанного дыхания через Т-трубку. Больные группы НИВЛ имели более короткие сроки процедуры (9,5 + 8,3 vs 20,1 + 13,1 дней, $p = 0,003$), нахождения в ОИТ (14,1 + 9,2 vs 25,0 + 12,5 дней, $p = 0,002$), пребывания в стационаре (27,8 + 14,6 vs 40,8 + 21,4 дней, $p = 0,026$), меньшее число случаев трахеотомии (5 % vs 59 %, $p = 0,001$), нозокомиальной пневмонии (24 % vs 59 %, $p = 0,042$), септического шока (10 % vs 41 %, $p = 0,045$), а также более высокую выживаемость в ОИТ (90 % vs 59 %, $p = 0,045$) и выживаемость в течение 90 дней ($p = 0,044$).

В мета-анализе Burns и кол. на основании 5 РКИ было сделано заключение, что использование НИВЛ в качестве метода отлучения больных от респиратора, по сравнению со стандартной стратегией, позволяет уменьшить летальность больных (относительный риск — 0,41, 95%-ный ДИ — 0,22–0,76), риск развития вентиляционных пневмоний (относительный риск — 0,28, 95%-ный ДИ — 0,09–0,85), длительность нахождения больных в ОИТ на 6,9 дней (95%-ный ДИ — 12,6–1,15), общее время респираторной поддержки на 7,3 дней (95%-ный ДИ — 11,45–3,22) и время НИВЛ на 6,8 дней (95%-ный ДИ — 11,7–1,87).

НИВЛ также находит применение у больных с постэкстубационной ОДН (вновь возникшей после проведения экстубации). В исследовании «случай-контроль» Hilbert и кол. показали, что НИВЛ у больных ХОБЛ с постэкстубационной ОДН позволяет значительно снизить время респираторной поддержки и уменьшить потребность в повторной ИТ. Однако два последующих РКИ не подтвердили эффективность НИВЛ при постэкстубационной ОДН. В исследовании Keenan и кол. проводилось сравнение эффективности НИВЛ и стандартной медикаментозной терапии у 81 больного с постэкстубационной ОДН. Не было обнаружено различий между сравниваемыми группами по числу повторных ИТ (72 % vs 69 %, относительный риск — 1,04, 95%-ный ДИ — 0,78–1,38) и по госпитальной летальности больных (31 % vs 31 %, относительный риск — 0,99, 95%-ный

ДИ — 0,52–1,91), а также по длительности респираторной поддержки и времени нахождения больных в ОИТ и в стационаре.

В мультицентровом РКИ сравнивались НИВЛ и стандартная терапия у 228 больных с постэкстубационной ОДН. Число эпизодов повторной ИТ оказалось сходным в обеих группах больных (49 % vs 50 %, $p = 0,89$), но в группе НИВЛ летальность была выше (25 % vs 14 %, $p = 0,038$), а время до повторной ИТ длиннее (10,6 vs 21,2 часа, $p = 0,041$). Авторы исследования пришли к выводам, что НИВЛ не снижает риск повторных ИТ, но удлиняет время до повторной ИТ, что может оказывать неблагоприятный эффект на исход больных. Однако необходимо заметить, что у группы больных ХОБЛ, включенных в данное исследование, была отмечена тенденция к снижению эпизодов повторных ИТ.

ПРЕИМУЩЕСТВА НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Авторы всех проведенных исследований, посвященных НИВЛ, единодушны в том, что осложнений значительно меньше при использовании НИВЛ, чем при традиционной ИВЛ. Масочная вентиляция позволяет снизить до минимума число инфекционных и «механических» осложнений.

Нозокомиальная пневмония относится к частым осложнениям вентиляции легких и является важнейшим фактором, определяющим исход больного. При НИВЛ не происходит прямого контакта с трахеей (интубационная трубка, аспирационный катетер), пациент может сам экспекторировать мокроту после снятия маски. Кроме того, в отличие от ИВЛ, при НИВЛ голосовые связки сохраняют свою естественную подвижность, что снижает риск развития аспирации — ведущего фактора риска развития вентиляционной пневмонии. В наиболее крупном исследовании Meduri и соавт., включавшем 158 больных, которые получали НИВЛ, нозокомиальная пневмония была выявлена только у одного пациента.

При использовании НИВЛ полностью отсутствуют осложнения, связанные с наличием в дыхательных путях интубационных и трахеостомических трубок, — ранние и поздние повреждения глотки, гортани и трахеи. Также практически не наблюдается развития другого частого осложнения назотрахеальной интубации — синуситов, которые часто являются причинами необъяснимой лихорадки и бактеремии у пациентов, получающих респираторную поддержку. По данным ретроспективного анализа, проведенного Abou-Shala & Meduri, ни в одном из 633 случаев НИВЛ не было зарегистрировано развития нозокомиального синусита. Основная роль в снижении риска нозокомиальных инфекций принадлежит, безусловно, замене интубационной трубки на маску, хотя возможно, что и меньшая потребность в других инвазивных процедурах (катетеризация вен, мочевого пузыря, зондирование желудка) у неинтубированного боль-

ного и меньшая длительность нахождения пациента в ОИТ также вносят свой вклад в уменьшение числа инфекционных осложнений респираторной поддержки.

НЕДОСТАТКИ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Осложнения при НИВЛ, как правило, не требуют прекращения респираторной поддержки. Наиболее частыми из них являются некрозы кожи лица, конъюнктивиты, раздражение носа, транзиторная гипоксемия, общий дискомфорт, аэрофагия, утечка. Эрозии и некрозы кожи образуются чаще всего в месте наибольшего давления маски на кожу лица (обычно мостик носа). По данным различных исследований, они встречаются в 6–18 % случаев. Эрозии и некрозы кожи не являются серьезным осложнением, т. к. обычно очень быстро заживают (через 2–7 дней). Транзиторная гипоксемия обычно появляется лишь во время перерыва между сеансами НИВЛ, когда пациент снимает маску. Данная проблема особенно актуальна для больных с гипоксемической ОДН. Постоянный мониторинг при помощи пульс-оксиметрии позволяет вовремя возобновить НИВЛ и быстро устранить гипоксемию.

Недостатком НИВЛ является необходимость в мотивации пациента. По данным мета-анализа, проведенного Muir, процедура НИВЛ была прекращена из-за непереносимости больным наличия маски в 37 из 747 случаев (5 %) использования НИВЛ при ОДН. Настоящий метод практически не применяется у больных с выраженными нарушениями сознания (число баллов по шкале Глазго менее 9), т. к. эти пациенты нуждаются в защите дыхательных путей и требуют частых санационных мероприятий, что трудно выполнимо при использовании НИВЛ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анестезиология и реаниматология* : учеб. / под ред. О. А. Долиной. 3-е изд., перераб. и доп. М. : ГОЭТАР-Медиа, 2006. 576 с.
2. *Детская анестезиология и реаниматология* / под ред. В. А. Михельсона. М. : Медицина, 2001. 450 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Введение	3
Физиологические эффекты неинвазивной вентиляции легких	5
Особенности неинвазивной вентиляции легких	7
Режимы вентиляции	7
Респираторы для неинвазивной вентиляции легких.....	9
Дыхательный интерфейс.....	11
Клинические исследования неинвазивной вентиляции легких при острой дыхательной недостаточности	13
Неинвазивная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности у больных хронической обструктивной болезнью легких	14
Неинвазивная вентиляция легких при астматическом статусе	16
Неинвазивная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности у больных с синдромом ожирения-гиповентиляции.....	17
Неинвазивная вентиляция легких при гипоксемической острой дыхательной недостаточности.....	17
Неинвазивная вентиляция легких при кардиогенном отеке легких.....	19
Неинвазивная вентиляция легких при тяжелой пневмонии	21
Неинвазивная вентиляция легких при остром респираторном дистресс-синдроме	21
Неинвазивная вентиляция легких для отлучения от искусственной вентиляции легких и терапии постэкстубационной острой дыхательной недостаточности.....	22
Преимущества неинвазивной вентиляции легких	24
Недостатки неинвазивной вентиляции легких	25
Литература.....	25

Учебное издание

Скрягин Александр Егорович
Ровдо Игорь Михайлович
Прасмыцкий Олег Терентьевич и др.

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск **О. Т. Прасмыцкий**
Редактор **О. В. Лавникович**
Компьютерная верстка **А. В. Янушкевич**

Подписано в печать 26.05.11. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,37. Тираж 50 экз. Заказ 818.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

