

ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет имени
профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской
Федерации Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре

реферат Выполнил: Лаптев Е.Е.
клинический ординатор

Красноярск, 2019

Термины и определения

С целью более четкого обозначения проблемы поддержания проходимости верхних дыхательных путей (ППВДП), создания акцента не только на методиках выполнения интубации трахеи, но и, главным образом, на поддержании адекватной оксигенации и вентиляции легких, целесообразно обозначить все проблемные ситуации как «трудные дыхательные пути» (ТДП).

Проблема поддержания ПВДП в каждом конкретном клиническом случае представляет собой сложное взаимодействие особенностей пациента, клинических обстоятельств, навыков специалиста, оснащенности. Для обеспечения универсального подхода и единого понимания рекомендаций предлагается ориентироваться на следующие определения:

А. Трудная вентиляция лицевой маской – ситуация, при которой анестезиолог не может обеспечить адекватную вентиляцию через лицевую маску ($SpO_2 < 92\%$ при $FiO_2 = 100\%$) у пациентов без исходных нарушений газообмена, несмотря на применение назо- или орофарингеальных воздуховодов, интенсивное выведение нижней челюсти и др. приемы

Б. Трудная установка и трудная вентиляция с помощью надгортанного воздуховода – необходимость осуществления многократных (более 2-х) попыток по установке надгортанного воздуховодного устройства и/или неэффективность вентиляции через данное устройство.

В. Неудачная установка надгортанного воздуховода – невозможность установить надгортанное воздуховодное устройство после многократных попыток.

Г. Трудная ларингоскопия – невозможность визуализировать даже часть голосовых складок при многократных попытках традиционной прямой ларингоскопии. Оценивается как класс 3-4 по классификации Cormack-Lehane.

Д. Трудная интубация трахеи – успешная интубация трахеи требует многократных попыток при наличии или отсутствии патологии трахеи. Интубация считается трудной в случае, если анестезиологу потребовалось более 3-х попыток прямой и непрямой ларингоскопии для выполнения успешной интубации, при этом каждая попытка отличалась от предыдущей по технике выполнения или применяемому методу ларингоскопии (положение головы, применение булжа или проводника, внешние манипуляции на гортани, применение альтернативных устройств для непрямой ларингоскопии).

Е. Неудачная интубация трахеи – невозможность завести эндотрахеальную трубку в трахею после многократных попыток интубации.

Ж. Трудный хирургический доступ к верхним дыхательным путям – наличие врожденных или приобретенных анатомических особенностей, других обстоятельств,

нарушающих определение необходимых анатомических ориентиров и выполнение инвазивного доступа к верхним дыхательным путям.

Краткая информация

Определение

Определение «трудные дыхательные пути» охватывает все клинические ситуации, когда специалист испытывает трудности с обеспечением эффективной вентиляции через лицевую маску, надгортанное воздуховодное устройство, трудности с интубацией трахеи, выполнением крикотиомии или имеют место различные сочетания указанных ситуаций. Данные рекомендации охватывают все ситуации «трудных дыхательных путей», которые развиваются во время анестезии у взрослых пациентов.

Этиология и патогенез

Для анестезиолога важно выявлять факторы риска и причины каждой из возможных клинических ситуаций, относящихся к ТДП. Это позволяет установить механизм возникновения трудностей и осуществить выбор наиболее оптимального плана действий.

Причины трудной масочной вентиляции связаны с одной из проблем:

- неадекватное прижатие маски;
- чрезмерная утечка смеси газов;
- чрезмерное сопротивление входу или выходу газа.

Причины неудачной установки надгортанного воздуховодного устройства (НВУ) и неэффективной вентиляции через них включают:

- ограниченное открывание рта;
- обструкция на уровне гортани и дистальнее;
- разрыв или смещение трахеи;
- ограниченное движение в шейном отделе позвоночника и атланто-окципитальном сочленении.

Причины трудной прямой ларингоскопии (ПЛ) и трудной интубации трахеи (ИТ) делятся на клинические, анатомические и связанные с патологией верхних дыхательных путей (ВДП).

Клинические: указание в анамнезе на факт ИТ во время анестезии или наложение трахеостомы в анамнезе в сочетании с или без признаков диспноэ или стридора в покое или при нагрузках, факт трудной ИТ во время предыдущих анестезий, храп, обструктивное сонное апноэ, стридор различного характера в покое, отсутствие возможности лежать на спине,

акромегалия, беременность (III триместр), сахарный диабет I типа, ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит и др.

Анатомические: аномалия гортани, макроглоссия, глубокая, узкая ротоглотка, выступающие вперед резцы и клыки, короткая толстая шея, микрогнатия, увеличение передней и задней глубины нижней челюсти, ограниченное раскрытие рта, ограничение подвижности в атланто-окципитальном сочленении и шейном отделе позвоночника и др.

Патология ВДП: врожденные и приобретенные заболевания костных, хрящевых и мягкотканых структур, окружающих ВДП - отсутствие зубов, мосты, протезы; травмы, переломы костей лицевого черепа, шейного отдела позвоночника; ожоги, опухоли, инфекции, отеки, гематомы лица, рта, глотки, гортани и шеи и др.

С целью уточнения механизма трудной ларингоскопии и интубации трахеи следует выделить следующие группы этиологических факторов (табл.1).

Таблица 1

Первичные механизмы и этиологические факторы трудной ларингоскопии и интубации трахеи

Причина	Примеры	Первичный механизм
1.Нарушение анатомического соотношения	Дыхательные пути по Mallampati класса III-IV Синдром Дауна «Срезанный» подбородок Очень короткое расстояние между щитовидным хрящом и подбородком. Слишком короткое расстояние между подбородком и подъязычной костью	Диспропорция связана с увеличением размера корня языка Гортань располагается кпереди относительно к другим структурам верхних дыхательных путей
2.Смещение, обусловленное: Внутренними факторами Внешними факторами	Опухоль гортани Отек гортани Зоб, опухоль основания языка, послеоперационная гематома шеи	Стеноз и/или отклонение в результате влияния внутренних или внешних факторов или их сочетания
3. Снижение подвижности в челюстных суставах	Синдром Klippel-Feil (врожденный синостоз шейных позвонков или «человек без шеи») Анкилозирующий спондилит Ревматоидный артрит	Сопротивление выравниванию оси

4. Неправильный прикус	Вероятно, является одним из важных факторов, особенно у больных с верхними дыхательными путями II и III класса по Mallampati.	Сопротивление выравниванию оси
------------------------	---	--------------------------------

Причины трудного хирургического доступа к ВДП включают различные врожденные или приобретенные анатомические особенности, другие обстоятельства, нарушающие определение необходимых анатомических ориентиров и выполнение инвазивного доступа к ВДП. К ним относятся гематомы шеи вследствие травмы или после операции, инфекционные, опухолевые или рубцовые изменения в области передней поверхности шеи, перенесенные оперативные вмешательства на данной области.

Классификация

Трудные дыхательные пути можно классифицировать как прогнозируемые и непрогнозируемые.

Диагностика

Жалобы и анамнез

Современный подход к обеспечению ПВДП в процессе анестезии заключается в предоперационном выявлении (прогнозировании) вероятности развития ТДП для выбора оптимальных путей достижения цели. Общеизвестно, что в критических ситуациях лишь наличие четкой схемы действий с обязательными резервными планами позволяет сохранить хладнокровие и контроль над ситуацией

Имеющиеся в литературе данные не предоставляют убедительных доказательств того, что изучение анамнеза может оказать существенную помощь в прогнозировании возможных проблем с ПВДП. В то же время существуют косвенные доказательства того, что некоторые данные анамнеза могут быть связаны с высокой вероятностью трудной ИТ или неэффективной масочной вентиляции. Эти доказательства основаны на наличии связи между рядом заболеваний, травматических повреждений, имеющих у пациента, и повышенным риском трудной ИТ

Ряд наблюдательных исследований продемонстрировали связь между такими параметрами пациента, как возраст, ожирение, сонное апноэ, храп в анамнезе и трудной ларингоскопией и интубацией [3]. В Кокрановском обзоре 2018 года показана наибольшая прогностическая ценность в отношении трудной интубации теста с закусыванием верхней губы [17]. Имеются данные о взаимосвязи трудной интубации и опухолей средостения [18].

Члены рабочей группы считают, что тщательное изучение анамнеза пациента может помочь в выявлении возможных проблем с обеспечением ПВДП. К косвенным признакам можно отнести наличие выраженного храпа, обструктивного сонного апноэ, указаний на трудную ИТ во время предыдущих анестезий. Наличие в анамнезе анестезии с интубацией трахеи и ИВЛ, длительной респираторной поддержки через эндотрахеальную трубку (ЭТТ) или трахеостомическую трубку даже при отсутствии нарушений дыхания и стридора в покое и при нагрузках следует рассматривать как фактор риска возможного наличия стеноза на разных уровнях ВДП и трахеи.

Физикальное обследование

В настоящее время существуют косвенные доказательства того, что объективный осмотр пациента может дать дополнительную информацию о возможных проблемах с ППВДП и ИТ. Имеющиеся в литературе данные не позволяют выявить прогностическую ценность каждого конкретного признака. Существующие прогностические модели для прогноза риска трудной ИТ включают в себя комбинации различных признаков и характеризуются большей точностью прогноза в сравнении с оценкой отдельных факторов.

Оценка ВДП должна производиться всегда перед началом анестезии. Роль этой оценки состоит в выявлении особенностей пациента, которые могут указывать на возможные проблемы с вентиляцией или ИТ. Обсервационные исследования указывают на связь между определенными особенностями анатомии шеи и головы пациента и вероятностью развития трудных ДП. Рекомендуется оценивать пациентов с обструктивным сонным апноэ на предмет возможных трудностей при вентиляции и интубации трахеи [19]. В ходе предоперационного осмотра необходимо оценивать комплекс признаков. Показана достаточно высокая прогностическая ценность комбинации тироментальной дистанции, степени открывания рта и теста с закусыванием верхней губы. Следующим этапом может быть применение ряда прогностических шкал и моделей, позволяющих по данным ряда исследований более точно прогнозировать риск трудной ИТ. Эти шкалы обладают более высокой точностью отрицательного прогноза, но, к сожалению, позволяют предсказать лишь 50-70% всех случаев трудной интубации трахеи [23-24]. В то же время, существуют данные о невозможности спрогнозировать значительную долю случаев ТДП с помощью стандартных подходов [25].

Заподозрить наличие стеноза гортани и трахеи на разных уровнях можно по наличию осиплости голоса, при выявлении стридора в разные фазы дыхательного цикла в покое. При указании в анамнезе на анестезию с интубацией трахеи и ИВЛ, факт длительной респираторной поддержки через ЭТТ или трахеостомическую трубку следует определить наличие диспноэ в покое, а при его отсутствии попросить пациента осуществить форсированное дыхание или выполнить умеренную физическую нагрузку. Появление в этих условиях диспноэ или стридора

следует расценивать как возможные клинические признаки стеноза ВДП и показание к проведению комплексного обследования пациента.

Симптомы неадекватной вентиляции через лицевую маску включают (но не ограничены):

- отсутствие или неадекватные экскурсии грудной клетки;
- отсутствие или неадекватные дыхательные шумы;
- цианоз;
- раздувание эпигастральной области;
- снижение SpO_2 , отсутствие или ненормальная форма кривой E_tCO_2 ;
- отсутствие или неадекватные спирометрические показатели выдоха;
- изменения гемодинамики, связанные с гипоксемией или гиперкапнией (например, артериальная гипертензия, тахикардия, аритмия).

Симптомы неадекватной вентиляции через НВУ включают (но не ограничены):

- отсутствие или неадекватные экскурсии грудной клетки;
- отсутствие или неадекватные дыхательные шумы;
- высокое сопротивление на вдохе;
- аускультативно определяемую утечку из ротоглотки;
- цианоз;
- раздувание эпигастральной области;
- снижение SpO_2 , отсутствие или ненормальная форма кривой E_tCO_2 ;
- отсутствие или неадекватные спирометрические показатели выдоха;
- изменения гемодинамики, связанные с гипоксемией или гиперкапнией (например, артериальная гипертензия, тахикардия, аритмия);
- при применении НВУ с каналом для дренирования желудка типа ларингеальной маски или безманжеточного устройства I-Gel - тест со смещением капли геля или раздуванием мыльных пузырьков: при некорректном позиционировании дистальной части НВУ относительно гортани капля геля или воды с мылом, нанесенная на проксимальное отверстие канала для дренирования желудка, раздувается и пузырится во время каждого выдоха.

Неудачная установка НВУ констатируется при невозможности по тем или причинам установить НВУ согласно рекомендованной для него методике на необходимую глубину или достичь эффективной вентиляции.

Трудная ларингоскопия диагностируется в случае визуализации эндоскопической структур гортани, соответствующей классам 3-4 по классификации Кормака-Лихена.

2.3. Инструментальная диагностика

В ряде клинических ситуаций результаты изучения анамнеза, характер патологии и объективного осмотра (признаки сдавления, смещения ВДП и т.п.) могут дать основание для проведения дополнительных методов обследования пациента на предмет выявления возможных факторов риска развития ТДП. При подозрении на стеноз на различных уровнях ВДП или трахеи следует выполнить назофарингоскопию, компьютерную томографию и фибробронхоскопию (ФБС) в условиях местной анестезии в сознании для оценки локализации, протяженности, степени стеноза ВДП, а также оценки подвижности трахеи. Аналогичный подход следует применять при указании на патологию гортани и трахеи в анамнезе, требовавшую оперативного лечения, наличие объемных процессов в средостении. В настоящее время при наличии технической возможности рекомендуется проведение УЗ-навигации и маркировки хрящевых структур шеи перед началом анестезии у пациентов с прогнозируемыми ТДП в сочетании с невозможностью пропальпировать перстне-щитовидную мембрану [

Иная диагностика

Обсервационные исследования указывают на возможность выявления с помощью ряда исследований (рентгенография, ультрасонография, компьютерная томография, эндоскопия) врожденных или приобретенных особенностей пациентов. В то же время, нет научных данных, позволяющих рекомендовать определенные исследования в качестве рутинных методов обследования пациентов с прогнозируемыми ТДП.

3. Лечение

3.1 Консервативное лечение

Основные принципы подготовки к прогнозируемой ситуации «трудных дыхательных путей»

Общие этапы подготовки к прогнозируемой ситуации ТДП включают:

- 1) обеспечение доступности необходимого оборудования;
- 2) информирование пациента об установленных или предполагаемых трудностях;
- 3) наличие анестезиолога, который будет участвовать в процессе ППВДП в качестве ассистента;
- 4) преоксигенацию через лицевую маску;
- 5) обеспечение подачи кислорода в течение процесса ППВДП.

Подготовка. В литературе недостаточно убедительных данных, чтобы оценить пользу от заблаговременной подготовки необходимого оборудования, информирования пациента о возможных проблемах и предстоящих манипуляциях, назначения ассистента в

плане повышения вероятности успешной интубации [1, 17].

Результаты ряда рандомизированных исследований указывают на эффективность традиционной преоксигенации через лицевую маску в течение 3 и более минут как средства, позволяющего задержать развитие критической гипоксемии во время апноэ в сравнении с дыханием воздухом и оксигенацией в течение 1 минуты. Имеются данные о сопоставимой эффективности традиционной преоксигенации в течение 3 минут и быстрой преоксигенации с помощью 4-х максимально глубоких вдохов в течение 30 секунд [27]. Три РКИ продемонстрировали, что при проведении преоксигенации в течение 3 минут время до развития десатурации ниже 93% является самым длительным. У тучных пациентов целесообразно осуществлять преоксигенацию в положении с поднятым головным концом [28-30], показана эффективность применения ПДКВ 5 см вод ст в сочетании с применением режима PSV с давлением поддержки 5 см вод ст [31], проведения высокопоточной (50 л/мин) оксигенации увлажненным согретым (34°C) кислородом через назальные канюли с помощью специальных устройств [32]. В целом, проведение преоксигенации с приподнятым головным концом через лицевую маску в сочетании с ПДКВ или с помощью метода трансназальной высокопоточной оксигенации через специальные устройства также рекомендовано пациентам с исходными нарушениями газообмена и высоким риском быстрой десатурации, пациентам с прогнозируемыми ТДП для обеспечения более длительной безопасной паузы апноэ [33,34]. Критерием достижения целей преоксигенации у пациентов без исходных нарушений газообмена или без повышенного потребления кислорода является величина $EtO_2 > 90\%$ при наличии мониторинга газового состава дыхательной смеси на вдохе и выдохе [35].

- Рекомендуется проведение преоксигенации через плотно прижатую лицевую маску 100% O_2 в течение не менее 3 минут или до достижения $EtO_2 > 90\%$ при наличии мониторинга газового состава дыхательной смеси на вдохе и выдохе [27, 35].

Эксперты считают, что набор, который содержит необходимое оборудование для обеспечения ПВДП, должен быть готов к применению в операционной или в течение не более 2 минут в пределах операционного блока. Медицинский персонал должен быть информирован о наличии и месте нахождения набора.

Если известны или подозреваются проблемы с поддержанием ПВДП, анестезиолог должен:

1. сообщить пациенту (или его полномочному представителю) о потенциальном риске и возможности выполнения специальных процедур, имеющих отношение к

обеспечению ПВДП;

2. убедиться что есть, по крайней мере, один дополнительный сотрудник, который сможет немедленно оказать помощь при необходимости, при наличии показаний следует обеспечить готовность к выполнению гибкой эндоскопии в качестве начального метода интубации трахеи в сознании;

3. применить преоксигенацию наиболее эффективным методом перед началом анестезии, пациенты в бессознательном состоянии, неадекватные пациенты могут создавать препятствия для проведения преоксигенации и потребовать проведения минимальной седации без угнетения дыхания для последующего размещения лицевой маски и преоксигенации;

4. любыми средствами обеспечивать оксигенацию на протяжении всего процесса, возможности для дополнительного назначения кислорода включают (но не ограничены) подачу кислорода через носовые катетеры, специальные устройства для трансназальной высокопоточной оксигенации, лицевые маски, НВУ, специальные катетеры с каналом для вентиляции, инсuffляцию кислорода или струйную инъекционную вентиляцию во время попыток интубации; подачу кислорода через лицевые маски, носовые катетеры или специальные устройства для трансназальной высокопоточной оксигенации после экстубации трахеи [36];

5. обеспечить готовность к экстренному инвазивному доступу к ВДП, анестезиолог должен владеть техникой выполнения крикотиреотомии, в случае прогнозируемых сложностей необходимо обеспечить присутствие в операционной хирургов или подготовленного коллеги с самого начала анестезии;

6. перед началом манипуляций при непальпируемых хрящевых структурах гортани следует идентифицировать их с помощью УЗ-исследования и маркировать анатомические ориентиры на передней поверхности шеи пациента, чтобы облегчить их поиск в случае перехода к инвазивным техникам; возможна катетеризация трахеи для резервной оксигенации.

Таблица 2

Рекомендуемое содержимое укладки для обеспечения ПВДП

№ п/п	Устройство
1.	Лицевые маски всех размеров и разных типов для взрослых
2.	Специальные лицевые маски с клапаном для ФБС в наборе с полыми орофарингеальными воздуховодами для выполнения фиброоптической интубации трахеи (ФОИ)

3.	Оро- и назофарингеальные воздуховоды всех размеров для взрослых
4.	Эндотрахеальные трубки (ЭТТ) разного размера и дизайна, включая трубки с клювовидным дистальным кончиком
5.	Проводники для ЭТТ
6.	Интубационные бужы с изогнутым дистальным концом, проводники с подсветкой, полые интубационные проводники с каналом для вентиляции с мягким изгибаемым дистальным кончиком
7.	Надгортанные воздуховодные устройства (НВУ) с каналом для дренирования желудка различного размера, обеспечивающие вентиляцию*, возможность дренирования желудка - ларингеальные маски*, ларингеальные трубки (ЛТ), комбинированные трахео-пищеводные трубки*, безманжеточные устройства); НВУ, обеспечивающие возможность выполнения интубации трахеи - ИЛМ*, др. ЛМ, ларингеальная трубка; НВУ с возможностью вентиляции, дренирования желудка и интубации трахеи через них с помощью ФБС или вслепую – ларингеальные маски, ларингеальные трубки
8.	Ларингоскоп, клинки ларингоскопа различной формы и размера, включая клинки с изменяемой геометрией дистального конца
9.	Непрямые ригидные оптические устройства (оптические стилеты, видеоларингоскопы с традиционными и специальными клинками для трудной интубации)
10.	Интубационный фибробронхоскоп или гибкий интубационный видеоэндоскоп
11.	Набор для выполнения пункционной или хирургической крикотиреотомии с трубкой диаметром не менее 6 мм с раздуваемой манжетой
12.	Капнограф или портативный детектор выдыхаемого CO ₂

*- согласно приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 919 н г. (Регистрационный № 26512) «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология»:

- набор для интубации в операционной, манипуляционной, преднаркозной, палате пробуждения, противошоковой и палате интенсивной терапии включает ларингеальную маску, ларингеальную маску для интубации трахеи и комбинированную трубку (приложение к приказу 3,6,9,12);

- набор для трудной интубации в операционной, манипуляционной, преднаркозной, палате пробуждения, противошоковой и палате интенсивной терапии включает ларингеальную маску, ларингеальную маску для интубации трахеи и комбинированную трубку (.

Стратегии интубации/вентиляции.

Анестезиолог, проводящий анестезию пациенту с высоким риском трудностей в обеспечении ПВДП, вентиляции и интубации трахеи должен владеть основными техниками, применяемыми в случае трудной вентиляции или ИТ. *Целесообразно исходить из принципа применения в качестве первого шага неинвазивных методик.* В то же время, в случае их низкой

эффективности не следует тратить время на исправление ситуации и решительно переходить к инвазивным техникам доступа к ВДП.

1. В плановых ситуациях при прогнозируемых трудностях обеспечения ПВДП интубация в сознании остается методом первого выбора и повышает шансы на успех, а также снижает риск осложнений.

Часто применяемой является техника интубации трахеи через нос (имеется риск носового кровотечения!). В то же время, эксперты рекомендуют выполнение интубации через рот в условиях местной анестезии с помощью интубационного фиброскопа или гибкого интубационного видеоэндоскопа.

Установка ИЛМ в сознании в условиях местной анестезии ротоглотки и подсвязочного пространства с последующей ИТ с помощью интубационного фиброскопа или гибкого интубационного видеоэндоскопа, под видеоконтролем или вслепую может быть приемлемой альтернативой.

Таблица

Техники при трудной вентиляции и интубации

Техника при трудной интубации	Техника при трудной вентиляции
Применение улучшенного Джексоновского положения, внешних манипуляций на гортани Видеоларингоскопы, в т.ч. с клинками с высокой кривизной для ТИ Интубационные проводники с подсветкой или бужи, катетеры Интубация в сознании Интубация с помощью интубационного фиброскопа или гибкого интубационного видеоэндоскопа с или без ларингоскопической ассистенции, с помощью специальных орофарингеальных воздухопроводов и лицевых масок с клапаном для проведения ФБС Интубационная ларингеальная маска и другие НВУ с возможностью интубации через них (ларингеальная трубка) как проводник эндотрахеальной трубки Применение других клинков ларингоскопа (типа Мак-Коя) Применение оптических стилетов	Вентиляция лицевой маской с помощью ассистента Применение техники масочной вентиляции «VE» - лицевая маска прижата с двух сторон большими пальцами, остальные выводят нижнюю челюсть за углы без компрессии подчелюстного пространства Оро- или назофарингеальный воздуховод Надгортанные воздухопроводные устройства, в том числе с каналом для дренирования желудка Высокопоточная оксигенация увлажненным согретым кислородом через назальные канюли Интратрахеальный стилет для ВЧ-вентиляции Инвазивный доступ к дыхательным путям Чрестрахеальная струйная ВЧ-вентиляция (при наличии навыка и оборудования)

NB! Представленный в таблице список техник не является всеобъемлющим. Возможна комбинация различных техник. Выбор врача анестезиолога-реаниматолога в каждом

конкретном случае будет основан на специфических потребностях, его предпочтениях, навыках и оснащенности.

ИТ в сознании под местной анестезией с помощью оптических стилетов или видеоларингоскопов (в т.ч. с использованием специальных изогнутых клинков для ИТ) показала эффективность и безопасность, сопоставимую с выполнением ФОИ [72-75].

ИТ вслепую через нос может выполняться при отсутствии технических возможностей для выполнения других техник, однако ее выполнение сопряжено с высоким риском травмы структур носоглотки, ротовой полости, гортани, кровотечения. Рутинное применение данной методики не рекомендуется!

- Следует выявить у пациента наличие признаков трудной масочной вентиляции или неэффективной вентиляции через НБУ. В случае выявления указанных признаков у пациента с прогнозируемой трудной интубацией следует выбрать вариант интубации трахеи в сознании, особенно в плановой ситуации у пациента, способного к сотрудничеству

2. Адекватная вентиляция лицевой маской после индукции.

В случае, если у пациентов с прогнозируемыми ТДП выбрана тактика проведения индукции анестезии с последующими попытками интубации трахеи, рекомендовано осуществить т.н. «двойную подготовку» к выполнению экстренной крикотиретомии – локация (пальпация или УЗ) и маркировка хрящей гортани до выключения сознания пациента, местная инфильтрационная анестезия в области перстнещитовидной мембраны, наличие ассистента, готового выполнить крикотиреотомию и соответствующего оснащения.

В случае неудачи первой попытки прямой ларингоскопии рекомендуется придание пациенту улучшенного Джексоновского положения, применение BURP-маневра, использование проводников для моделирования формы дистального конца ЭТТ.

Интубационный проводник или буж повышают вероятность успешной интубации во время прямой ларингоскопии.

Использование интубационного катетера с каналом для вентиляции позволяет облегчить введение ЭТТ в трахею на фоне обеспечения непрерывной оксигенации.

Использование прямых клинков, клинков с изменяемой геометрией в ряде случаев улучшает шансы на успешную ИТ.

Применение **видеоларингоскопов со специальными клинками** для трудной ИТ улучшает визуализацию гортани, повышает вероятность успешной ИТ и может быть рекомендовано в качестве альтернативной методики или **техники первого выбора** при прогнозируемой трудной ИТ и наличии устройства [76-77]. Рекомендуется придание дистальному концу ЭТТ формы «хоккейной клюшки». После заведения ЭТТ с проводником через голосовую щель следует извлечь проводник на 5 см для придания подвижности дистальному концу ЭТТ и ротировать ЭТТ срезом кверху по часовой стрелке на 90 ° для облегчения заведения ее в трахею.

Эндоскопически ассистированная интубация в виде комбинации прямой ларингоскопии и гибкого интубационного ФБС (гибкого интубационного видеоэндоскопа), оптического стилета повышает вероятность успешной ИТ и может быть рекомендована к применению как можно раньше при выявлении трудностей при ПЛ. Также возможно применение эндоскопически ассистированной ИТ через специальные лицевые маски с клапаном для проведения эндоскопа в сочетании со специальными полыми орофарингеальными воздуховодами, что позволяет не прерывать ИВЛ во время манипуляции.

Использование ИЛМ (других ЛМ, ларингеальной трубки) или **комбинации данных НВУ с возможностью интубации через них ИЛМ и интубационного ФБС (или гибкого интубационного видеоэндоскопа)** позволяет создать удобные условия для интубации на фоне обеспечения адекватной оксигенации и вентиляции и характеризуется высоким процентом успешных попыток.

- В случае неудачи первой попытки прямой ларингоскопии рекомендуется придание пациенту улучшенного Джексоновского положения, применение BURP-маневра [49, 50].
- В случае неудачи первой попытки прямой ларингоскопии рекомендуется применение интубационных проводников, бужей
- В случае адекватной масочной вентиляции и осуществления не более 2-х неудачных попыток интубации трахеи с помощью прямой ларингоскопии рекомендуется применение следующих методик:
 - применение видеоларингоскопов со специальными клинками с высокой кривизной для трудной ИТ
 - использование ИЛМ (ларингеальной трубки) для выполнения ИТ или комбинации ИЛМ (или НВУ др. модификаций – ларингеальные трубки, ЛМ с возможностью интубации через них) с интубационным ФБС или гибким интубационным видеоэндоскопом
 - применение оптических стилетов

- применение ФБС

3. Неадекватная вентиляция лицевой маской после индукции + невозможная интубация трахеи («нельзя интубировать/нельзя вентилировать»):

Рекомендуется оптимизация масочной вентиляции с помощью установки назо- или орофарингеальных воздуховодов, форсированного выведения нижней челюсти, применения техники вентиляции «в 4 руки», применение техники «VE» вентиляции без компрессии подчелюстного пространства.

- В случае неэффективности традиционной техники рекомендована оптимизация масочной вентиляции с помощью установки назо- или орофарингеальных воздуховодов, форсированного выведения нижней челюсти, применения техники вентиляции «в 4 руки», применение техники «VE» вентиляции без компрессии подчелюстного пространства.

В качестве альтернативного варианта следует рассмотреть попытку проведения высокопоточной оксигенации через назальные канюли.

Применение НВУ с каналом для дренирования желудка (ларингеальных масок, ларингеальных трубок и др.) для экстренного обеспечения проходимости ВДП и вентиляции обеспечивает эффективную вентиляцию в сравнении с лицевой маской и снижает частоту неблагоприятных исходов [42, 78, 98].

Чрескожная транстрахеальная оксигенация или струйная ВЧ-ИВЛ (при наличии оборудования и опыта) может проводиться при неэффективности неинвазивных техник вентиляции при наличии опыта применения методики и оборудования. Однако, применение транстрахеальной ВЧ-ИВЛ при обструкции ВДП и наличии препятствия свободному выдоху опасно развитием баротравмы легких, пневмоторакса и пневмомедиастинума и **противопоказано**. В случае неэффективности данного метода или невозможности его реализовать следует незамедлительно переходить к крикотиреотомии (пункционной с помощью широкой канюли или хирургической с установкой трубки 5-6 мм с манжеткой), которая по данным последних исследований является наиболее эффективным методом.

Крикотиреотомия должна рассматриваться как основная техника хирургического доступа к ВДП. Анестезиологи должны быть обучены ее выполнению с применением стандартных коммерческих наборов или традиционного хирургического инструментария и ЭТТ с манжетой и внутренним диаметром не более 6 мм [78].

- В ситуации «нельзя интубировать – нельзя вентилировать» после неудачной попытки ИТ и неэффективности масочной вентиляции рекомендуется применить НВУ для обеспечения оксигенации и вентиляции пациента [42].

- Крикотиреотомия должна рассматриваться как основная техника хирургического доступа к ВДП. Анестезиологи должны быть обучены ее выполнению с применением стандартных наборов или традиционного хирургического инструментария и ЭТТ с манжетой и внутренним диаметром не более 6 мм [86-87], а также следует регулярно поддерживать навык

Алгоритм принятия решения в случае прогнозируемых «трудных дыхательных путей» - варианты действий

1. Отказ от выполнения интубации трахеи.

Выполнение регионарной или местной инфильтрационной анестезии может рассматриваться при соблюдении следующих условий:

- обеспечение на любом этапе оперативного вмешательства свободного доступа к ВДП пациента в случае необходимости;
- длительность регионарного блока должна гарантировать возможность выполнения оперативного вмешательства;
- в случае необходимости имеется возможность прервать выполнение операции для проведения интубации трахеи в сознании или повторного выполнения регионарного блока;
- обеспечено наличие всего необходимого оборудования, специалиста и плана действий для обеспечения ПВДП и респираторной поддержки в случае утраты сознания пациентом или развития осложнений, конверсии регионарной анестезии в сторону общей.

2. Проведение общей анестезии с использованием НВУ или лицевой маски.

Эффективное применение НВУ у пациентов с прогнозируемыми ТДП показало свою эффективность и безопасность [79]. В то же время, всегда имеется риск неудачи и следует оценивать факторы риска развития неудачной установки и вентиляции через НВУ до начала анестезии.

В случае, когда интубация трахеи не показана абсолютно, вариант применения НВУ может быть рассмотрен у пациентов с низким риском аспирации, однако, следует иметь резервный план действий на случай развития нарушений газообмена.

3. Отмена оперативного вмешательства.

4. Выполнение интубации трахеи – варианты:

- **интубация трахеи в сознании** – назо-, оротрахеальная интубация, трахеостомия в сознании под местной анестезией с или без седации;
- **интубация трахеи после индукции анестезии** – индукция анестезии внутривенными гипнотиками с короткодействующими релаксантами с исключением спонтанного дыхания; индукция с сохранением спонтанного дыхания с помощью севофлурана или внутривенного гипнотика (пропофола, кетамина и т.п.).

5. Выполнение вено-венозного ЭЖМО под местной анестезией перед началом индукции общей анестезии – крайне редко может рассматриваться при наличии возможностей у пациентов с крайне высоким риском развития полной обструкции ВДП или трахеи (на фоне патологии средостения и т.п.) и критических нарушений газообмена [80-81].

В случае принятия решения о выполнении интубации трахеи следует ответить на следующие вопросы:

1. Если будет выполнена индукция общей анестезии, будет ли возможно выполнение интубации трахеи с применением выбранных методик?

Ответ на данный вопрос будет зависеть от выявления у пациента признаков трудной интубации трахеи и оценки вероятности успешного выполнения интубации в течение не более 3-х попыток прямой или непрямой ларингоскопии.

2. Если интубация трахеи будет неудачной, возможно ли обеспечение оксигенации пациента с помощью лицевой маски или НВУ?

Следует выявить у пациента наличие признаков трудной масочной вентиляции или неэффективной вентиляции через НВУ. В случае выявления указанных признаков у пациента с прогнозируемой трудной интубацией следует выбрать вариант интубации трахеи в сознании, особенно в плановой ситуации у пациента, способного к сотрудничеству.

3. Существуют ли еще факторы, повышающие риск развития нарушений газообмена у конкретного пациента?

Риск быстрой десатурации пациента – у пациентов со сниженным ФОЕ, высоким потреблением кислорода. Это обстоятельство лимитирует время на попытки интубации трахеи.

Высокий риск аспирации – при наличии ресурсов следует выбрать вариант интубации в сознании.

Наличие обструктивной патологии ВДП – имеется высокий риск развития полной обструкции после индукции анестезии, поэтому показано выполнение интубации в сознании.

Недоступны дополнительные специалисты – в данном случае рекомендовано выполнение интубации в сознании.

Анестезиологи не компетентны в применении запланированных методик и оборудования или недоступно необходимое оборудование – в данном случае проведение индукции анестезии с выключением дыхания не рекомендуется.

Таким образом, возможно рассмотрение выполнения индукции анестезии у пациентов с прогнозируемой трудной интубацией трахеи в случае высокой вероятности успешной интубации трахеи после 3-х попыток, отсутствия признаков трудной масочной вентиляции или вентиляции через НВУ и остальных благоприятных факторах пациента и обстановки.

Тактика действий в плановой ситуации - пациент с прогнозируемыми ТДП, способный к сотрудничеству.

В данных условиях следует тщательно оценить риски всех вариантов и выполнение индукции анестезии допустимо лишь в случае, если данный подход является столь же безопасным, как и интубация в сознании.

Тактика действий в плановой ситуации - пациент с прогнозируемыми ТДП, неспособный к сотрудничеству.

В данных условиях возможны следующие варианты действий:

1. Сохранение спонтанного дыхания:
 - выполнение ФОИ через нос с возможной мягкой фиксацией пациента на фоне местной анестезии ВДП с использованием атомайзеров и др. распыляющих МА устройств;
 - выполнение ФОИ под местной анестезией на фоне умеренной седации препаратами, не угнетающими дыхание и тонус ВДП (кетамин, дексмететомидин);
 - индукция анестезии с помощью ингаляционных анестетиков или внутривенных гипнотиков с сохранением спонтанного дыхания.
2. Выключение спонтанного дыхания – проведение быстрой последовательной индукции после тщательной преоксигенации, подготовки и готовности к экстренному инвазивному доступу («двойной подготовки»).

Тактика действий в экстренной ситуации - пациент с прогнозируемыми ТДП.

Особенности данной категории пациентов включают гипоксемию, повышенное потребление кислорода, неэффективность преоксигенации, быструю десатурацию на фоне

повторных попыток интубации, дефицит времени на оценку и подготовку пациентов, высокий риск аспирации и ограничение возможности проведения масочной вентиляции, в ряде случаев пациенты не способны к сотрудничеству, отмена или перенос оперативного вмешательства невозможны.

Тактика анестезиолога при наличии времени и условий должна состоять в попытке выполнения интубации в сознании. В случае невозможности реализации такого подхода показано выполнение быстрой последовательной индукции с привлечением наиболее компетентного специалиста и подготовкой всего спектра необходимого оборудования, в т.ч. обеспечения «двойной подготовки» к инвазивному доступу к ВДП. Несмотря на противоречивые данные, рекомендуется применение приема Селика во время данной методики индукции и лишь в случае трудностей во время ларингоскопии и интубации трахеи, установки НВУ возможно уменьшение степени давления на перстневидный хрящ на время манипуляции [82].

Хирургическое лечение

В ряде случаев у пациентов с обструктивной патологией ВДП и высоким риском развития полной обструкции после выключения сознания следует рассмотреть в качестве начального плана выполнение крикотиреотомии или трахеостомии в условиях местной анестезии в сознании.

Инвазивный доступ к ВДП также показан при неэффективной вентиляции через лицевую маску или НВУ после индукции анестезии и невозможности выполнить ИТ (ситуация «нельзя интубировать/нельзя вентилировать»). Чаще всего такая ситуация развивается после неоднократных неудачных попыток ПЛ вследствие скопления секрета и крови в ротоглотке, развития отека или травмы структур гортаноглотки.

Крикотиреотомия должна рассматриваться как основная техника хирургического доступа к ВДП. Анестезиологи должны быть обучены ее выполнению с применением стандартных коммерческих наборов или традиционного хирургического инструментария. Возможно применение методик пункционной крикотиреотомии с помощью широкой канюли (возможна лишь при пальпируемой перстне-щитовидной мембране) или хирургической крикотиреотомии с установкой в обоих случаях трубки малого диаметра 5-6 мм с манжеткой), которая, по данным последних исследований, является наиболее эффективным методом [78]. Применение трубок с манжетой позволяет обеспечить проведение ИВЛ и установить окончательный контроль над проходимостью ВДП на время анестезии. При отсутствии специальных наборов рекомендуется использование скальпеля №20, ЭТТ размер №6 с манжетой и интубационного бужа для выполнения

хирургической крикотиомии. При пальпируемой перстнещитовидной мембране рекомендуется выполнение горизонтального разреза, при непальпируемой - вертикального размера длиной 5-7 см с последующей дилатацией тканей для идентификации мембраны и последующим ее горизонтальным разрезом.

5. Список литературы

1. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2013; 118:251-70.
2. Долбнева Е.Л., Стамов В.И., Мизиков В.М., Бунятян А.А. «Трудные дыхательные пути» – частота встречаемости в РФ и пути решения». Тезисы XIV Съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов, стр. 116-117.
3. Анестезиология: национальное руководство/Под ред. А.А. Бунятяна, В.М. Мизикова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 1104 с. - (Серия "Национальные руководства"). Мизиков В.М., Долбнева Е.Л. Глава 11. Поддержание проходимости дыхательных путей и проблема «трудной интубации трахеи».
4. Stefan De Hert M, Sven Staender, Gerhard Fritsch, Jochen Hinkelbein, et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology *Eur J Anaesthesiol* 2018; 35:407–465.
5. Roth D., Pace N.L., Lee A., Hovhannisyan K., Warenits A.M., Arrich J., Herkner H. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 May 15;5:CD008874. doi: 10.1002/14651858.CD008874.pub2.
6. Roth D., Pace N.L., Lee A., Hovhannisyan K., Warenits A.M., Arrich J., Herkner H. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 5. Art. No.: CD008874. DOI: 10.1002/14651858.CD008874.pub2.
7. Nørskov A.K., Rosenstock C.V., Wetterslev J., Astrup G., Afshari A., Lundstrøm L.H. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2015; 70: 272–81.