

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра Анестезиологии и реаниматологии ИПО

Реферат

на тему:

**«Обеспечение проходимости верхних
дыхательных путей у взрослых в стационаре»**

Выполнила: ординатор 2
года кафедры Анестезиологии и
реаниматологии ИПО
Залевская Д.К.

Красноярск
2021г

Оглавление

1. Краткая информация	3
1.1. Определение	3
1.2. Этиология и патогенез	3
1.3. Эпидемиология	9
1.4. Кодирование по МКБ 10	9
1.5. Классификация	10
2. Диагностика	11
2.1 Жалобы и анамнез	12
2.2. Физикальное обследование	13
2.3. Инструментальная диагностика	17
3. Лечение	21
3.1. Консервативное лечение	21
3.2. Хирургическое лечение	34
4. Реабилитация	35
4.1. Принципы экстубации больных	35
4.2. Принципы дальнейшего ведения больных в послеоперационном периоде	35

1. Краткая информация.

1.1 Определение.

«Грудные дыхательные пути» - все клинические ситуации, когда вследствие различных сочетаний анатомических и/или функциональных изменений у пациентов и/или нерациональных действий специалиста возникают прогнозируемые и непрогнозируемые трудности с обеспечением эффективной вентиляции через лицевую маску, надгортанное воздуховодное устройство, трудности с интубацией трахеи, выполнением крикотиреотомии или имеют место различные сочетания указанных ситуаций, создающие потенциальную или непосредственную угрозу развития критических нарушений газообмена.

Целью данного реферата является повышение безопасности пациентов во время возникновения ситуаций «трудных дыхательных путей» за счет применения наиболее безопасных и эффективных подходов и методов, а также снижение риска развития осложнений, связанных с данными ситуациями (летальный исход, грубый неврологический дефицит, травматические повреждения ВДП и трахеи и т.п.). Данный реферат относится ко всем ситуациям «трудных дыхательных путей», которые развиваются в стационаре во время общей анестезии, регионарной анестезии с умеренной или глубокой седацией, во время седации при проведении диагностических процедур и исследований у взрослых пациентов с прогнозируемыми и непрогнозируемыми ТДП без исходных нарушений газообмена.

1.2 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 проблем с масочной вентиляцией связаны с одной из ситуаций или их сочетанием:

- неадекватное прижатие маски и возникающая в результате этого утечка дыхательной смеси – анатомические особенности пациентов, проблемы, связанные с действиями врача или применением неподходящего оборудования (размер маски и т.д.);
- чрезмерное сопротивление входу или выходу газа по причине нарушений проходимости на уровне носоглотки, гипофаринкса, гортани или трахеи, приводящее к неспособности создавать достаточное давление на вдохе или нарушению свободного движения дыхательной смеси в легкие, несмотря на адекватное инспираторное давление – отек ротоглотки или гортани, большой язык, гипертрофия миндалин, дряблые мягкие ткани ротоглотки, внешняя компрессия и т.д.;

– сниженный комплайнс грудной клетки или легких – беременность, ожирение, внутрибрюшная гипертензия, напряженный пневмоторакс, астма и др.

Обструкция ВДП может быть вызвана анатомическими причинами или иметь функциональный генез (неадекватная глубина анестезии, миорелаксации, развитие ларингоспазма).

Причины проблем с установкой НВУ включают:

- ограниченное открывание рта;
- объемные образования ротовой полости, рото- и гортаноглотки;
- обструкция на уровне гортани и более дистальных отделов;
- разрыв или смещение трахеи;
- ограниченное движение в шейном отделе позвоночника и атланто-окципитальном сочленении.

Причины проблем с проведением вентиляции через НВУ включают:

- негерметичность контура вследствие несоответствия размера НВУ и ротоглотки пациента;

- высокое давление в контуре вследствие обструкции на уровне гортани или дистальнее, смещения гортани, сниженного комплайнса легких и грудной клетки, высокого внутрибрюшного давления и т.д.

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

Клинические: указание в анамнезе на факт ИТ во время анестезии, длительную респираторную поддержку или наложение трахеостомы в анамнезе в сочетании с или без признаков диспноэ или стридора в покое или при нагрузках (форсированном дыхании), факт трудной ИТ во время предыдущих анестезий, 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, синдромы Пьера Робина, Дауна, Тричера Коллинза 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, опухоли лица, рта, глотки, гортани и шеи, синдромы Пьера Робина, Дауна, Тричера Коллинза 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 других структур 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, возникшие в результате влияния внутренних или внешних факторов или их сочетания
3. Снижение подвижности в челюстных суставах	Синдром Клиппеля-Фейля (врожденный синостоз шейных позвонков или «человек без шеи») Анкилозирующий спондилит Ревматоидный артрит	Сопротивление выравнению оси
4. Неправильный прикус	Вероятно, является одним из важных факторов, особенно у больных с верхними дыхательными путями II и III класса по Mallampati.	Сопротивление выравнению оси

Для более точного понимания причин трудной ларингоскопии, определения наиболее эффективных методов интубации трахеи предложена «анатомическая модель прямой ларингоскопии и интубации» или «модель 3-х колонн», которая предлагает анатомическую классификацию трудных дыхательных путей. Согласно данной модели, выделяются три анатомические области ВДП (3 колонны), каждая из которых играет свою роль в процессе

прямой ларингоскопии, а также определены возможные анатомические причины и механизмы возникновения трудностей (табл. 2) [7].

Таблица 2

Анатомическая классификация этиологических факторов трудной ларингоскопии и интубации трахеи (модель «трех колонн»)

Колонна	Описание	Примеры патологии	Механизм возникновения ТДП	Оцениваемые параметры
1.Передняя	Представляет из себя пирамиду, в основании которой находится треугольник с углами на височно-нижне-челюстных суставах и подъязычной кости, а вершина - в области передних резцов нижней челюсти. Колонна включает в себя подчелюстное пространство, мышцы языка, хрящевые структуры гортани.	Абсолютное снижение объема передней колонны (микрогнатия, ретрогнатия, узкое небо), относительное снижение объема (большой язык, аномалия прикуса) и снижение эластичности (ангина Людвига, лучевая терапия в анамнезе, макроглоссия, нарушение протрузии нижней челюсти).	Определяет успешность «динамической» фазы прямой ларингоскопии, когда осуществляется открывание рта и введенный в рот клинок ларингоскопа смещает указанные структуры вверх. Подвижность структур данного треугольника нарушается при процессах, сопровождающихся нарушением открывания рта, снижающих объем и эластичность подчелюстного пространства, ограничивающих подвижность височно-нижнечелюстного сустава и шило-подъязычной связки.	Оценивают тироментальную дистанцию, открывание рта, анатомию нижней челюсти, Маллампати класс, подвижность нижней челюсти.

2.Средняя	Включает все типы состояний, нарушающих «пассаж воздуха» (опухоли, воспаление, инородные тела ВДП).	Инородные тела, обструктивное сонное апноэ, отек гортани, ожоги ВДП, опухоли ротоглотки, языка, гортани.	Нарушение заведения клинка, затруднение ларингоскопии и проведения ЭТТ через гортань в трахею.	Анамнез, оценка фонации, по показаниям проводится назофарингоскопия, изучают результаты УЗ-сканирования, компьютерной томографии.
3. Задняя	Включает структуры, расположенные кзади от ВДП при фронтальном положении (шейный отдел позвоночника, атлanto-окципитальное сочленение).	Ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит, жесткий шейный воротник, стабилизации головы в срединном положении.	Определяет успешность «статической» фазы ларингоскопии, во время которой разгибают шею и позиционируют голову.	Подвижность в атлanto-окципитальном сочленении.

Причины трудного хирургического доступа к ВДП включают различные врожденные или приобретенные анатомические особенности, другие обстоятельства, нарушающие визуальное и пальпаторное определение необходимых анатомических ориентиров передней поверхности шеи 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.

Существует подход к оценке анатомии ВДП и прогнозированию ТДП, предложенный в 2005 году Rich J. с соавторами. Методика получила название модель «6-D», что подразумевает оценку групп ситуаций, которые приводят к тем или иным нарушениям анатомии ВДП, и названия ситуаций начинаются с английской буквы «D» (таблица 3).

Таблица 3

Модель оценки анатомии верхних дыхательных путей по Rich J., «6-D»

Потенциальные признаки ТДП	Описание	Количественные и качественные признаки, указывающие на высокий риск ТДП	Признаки, не ассоциированные с высоким риском ТДП
Диспропорция	Увеличенный размер	Класс 3-4 по	Класс 1-2 по

(Disproportion)	языка относительно ротоглотки	Маллампати	Маллампати
Искривление (Distortion)	<ul style="list-style-type: none"> • Отек ВДП • Травма ВДП • Опухоли, гематома, инфекции шеи • Искусственное ограничение подвижности в суставах • Операции на шее 	<ul style="list-style-type: none"> • Смещение трахеи • Травма шеи • Ассиметрия шеи • Изменения голоса • Смещение трахеи • Подкожная эмфизема • Неподвижность структур гортани • Непальпируемые хрящи гортани 	<ul style="list-style-type: none"> • Трахея по средней линии • Отсутствие контрактур шеи • Отсутствие рубцов на шее и трахее • Подвижность хрящевых структур гортани • Пальпируемые хрящи гортани
Уменьшение тироментальной дистанции (Decreased TMD)	Передняя сторона гортани и поднижнечелюстное пространство	<ul style="list-style-type: none"> • Тироментальная дистанция менее 7 см • Скошенный подбородок 	<ul style="list-style-type: none"> • Тироментальная дистанция ≥ 7 см • Отсутствие скошенного подбородка
Уменьшенное расстояние между резцами (Decreased interincisor gap)	Ограниченное открывание рта	<ul style="list-style-type: none"> • Расстояние между резцами менее 4 см • Жесткий шейный воротник • Перелом мышелка нижней челюсти 	Расстояние между резцами более 4 см
Уменьшенная подвижность во всех суставах в области ВДП - атланто-окципитальном сочленении, височно-нижнечелюстном, суставы в шейном отделе позвоночника (Decreased range of motion in all joints of airways)	<ul style="list-style-type: none"> • Ограниченное разгибание головы – диабет, артрит и др. • Лучевая терапия шеи или операции на нее в анамнезе • Контрактуры шеи вследствие ожогов или травмы 	<ul style="list-style-type: none"> • Разгибание головы $<35^\circ$ • Сгибание шеи $<35^\circ$ • Короткая толстая шея • Ограничение подвижности в шее или жесткий шейный воротник 	<ul style="list-style-type: none"> • Разгибание головы $>35^\circ$ • Длинная тонкая шея • Отсутствие иммобилизации в шейном отделе позвоночника или жесткого шейного воротника
Нарушения прикуса (Dental overbite)	Крупные, расположенные под углом кпереди зубы, ограничивающие выравнивание осей или затрудняющие открывание рта	Аномалия прикуса	Нормальный прикус

Помимо анатомических причин ТДП анестезиолог должен учитывать возможность наличия у пациентов так называемых «физиологически трудных дыхательных путей» - состояний, которые даже в отсутствие анатомических проблем повышают риск развития критических нарушений гемодинамики и газообмена после индукции анестезии и перехода на вентиляцию с положительным давлением. «Физиологически трудные дыхательные пути» характеризуются четырьмя физиологическими нарушениями, которые повышают риск развития у пациентов (с анатомическими аномалиями или без них) сердечно-сосудистого коллапса и даже остановки кровообращения после индукции анестезии и интубации трахеи с ИВЛ – гипоксемия и повышенное потребление кислорода, артериальная гипотензия, тяжелый метаболический ацидоз и правожелудочковая недостаточность. Поэтому анестезиологи должны знать характеристики, определяющие физиологически трудные дыхательные пути, и уметь определять любые потенциальные факторы риска.

1.3 Эпидемиология. Проблема обеспечения проходимости верхних дыхательных путей и обеспечения адекватного газообмена всегда актуальна - от правильного и своевременного предупреждения (устранения) критической гипоксии напрямую зависит качество и конечный результат оказания медицинской помощи пациентам. По данным анализа судебных исков в США, произведенного ASA за период с 1990 г. по 2007 г., ведущими причинами респираторных осложнений анестезии были неадекватная вентиляция, интубация пищевода и трудная ИТ.

1.4 Кодирование по МКБ 10.

Классификация трудной интубации и возможных ее осложнений (МКБ, 10-й пересмотр).

J38.4 – Отек гортани

J38.5 – Спазм гортани

J38.6 – Стеноз гортани

J95.4 – Синдром Мендельсона

J95.5 – Стеноз под собственно голосовым аппаратом после медицинских процедур

S27.5 – Травма грудного отдела трахеи

T71 – Асфиксия

T88.4 – Безуспешная или трудная интубация

Y65.3 – Неправильное положение эндотрахеальной трубки при проведении анестезии

1.5 Классификация.

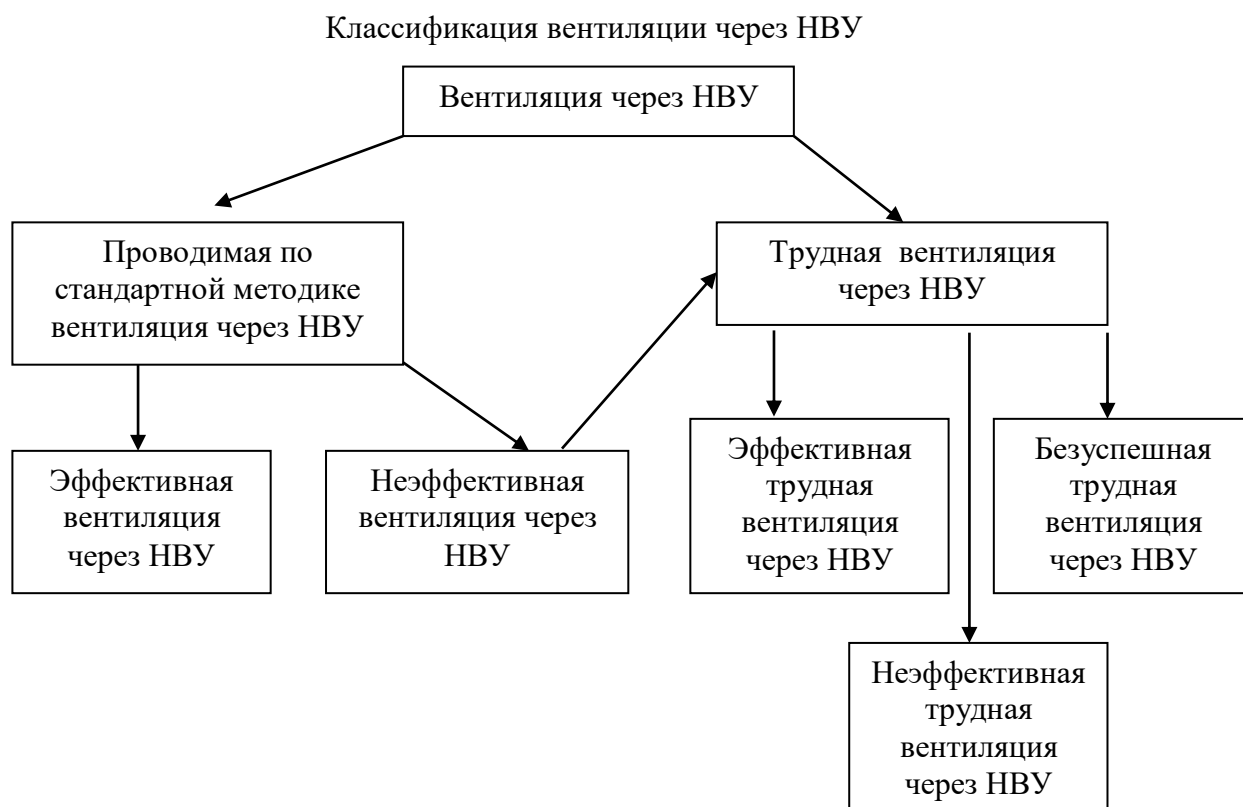
Трудные дыхательные пути можно классифицировать как прогнозируемые и непрогнозируемые.

Масочная вентиляция может быть классифицирована на основании оценки процесса проведения вентиляции (необходимость применения дополнительных маневров, техник или воздуховодов) и анализа ее результата или эффективности (наличие или отсутствие признаков вентиляции легких).

Рис.1.



Вентиляция через НВУ также классифицируется на основании оценки процесса вентиляции (необходимость проведения коррекции положения НВУ, изменения давления в манжете (манжетах), переустановки НВУ другого размера или типа) и анализа ее результата или эффективности (наличие или отсутствие признаков вентиляции легких) (рис.2).



2. Диагностика.

Целью предоперационного обследования пациентов является проведение оценки дыхательных путей пациента, выявление прогностических признаков и оценка риска развития различных ситуаций ТДП на основании результатов осмотра, диагностических исследований с последующим формулированием плана по обеспечению проходимости ВДП. В результате обследования в каждом конкретном случае необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Есть ли информация в анамнезе, указывающая на имевшиеся ранее ситуации ТДП у пациента?
2. Есть ли у пациента признаки кардиореспираторных нарушений, повышающие риск развития нарушений гемодинамики и газообмена в процессе индукции и после выполнения интубации и начала ИВЛ?
3. Предполагается ли влияние оперативного вмешательства на состояние ВДП в процессе операции и послеоперационном периоде?
4. Имеются ли у пациента признаки трудной масочной вентиляции?
5. Имеются ли у пациента признаки трудной установки и вентиляции через НВУ?
6. Имеются ли у пациента признаки трудной прямой или непрямой ларингоскопии?

7. Имеются ли у пациента признаки трудной интубации?
8. Имеется ли у пациента высокий риск аспирации желудочным содержимым (содержимым ротоглотки, кровью и т.д.)?
9. Имеются ли у пациента признаки трудной крикотиреотомии? Верифицируется ли перстнещитовидная мембрана у пациента?
10. Имеются ли у пациента показания к выполнению интубации трахеи в сознании и выполнима ли данная процедура?
11. Каково будет состояние ВДП после экстубации?

2.1. Жалобы и анамнез.

Современный подход к обеспечению проходимости ВДП в процессе анестезии заключается в предоперационном выявлении (прогнозировании) вероятности развития ТДП для выбора оптимальных методов 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 обеспечением проходимости ВДП. 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 фактом трудной ИТ в анамнезе, рядом заболеваний, травматических повреждений, имеющихся у пациента, и повышенным риском трудной ИТ.

Ряд обсервационных исследований продемонстрировали связь между такими параметрами пациента, как возраст, ожирение, сонное апноэ, храп в анамнезе и трудной ларингоскопией и интубацией. Имеются данные о взаимосвязи трудной интубации и опухолей средостения.

Тщательное изучение анамнеза пациента может помочь в выявлении возможных проблем с обеспечением проходимости ВДП. К косвенным признакам можно отнести наличие выраженного храпа, обструктивного сонного апноэ, указаний на трудную ИТ во время предыдущих анестезий. Наличие в анамнезе факта проведения анестезии с интубацией трахеи и ИВЛ, длительной респираторной поддержки через ЭТТ или трахеостомическую трубку, даже при отсутствии на момент осмотра жалоб на диспноэ, нарушений дыхания, изменений фонации и стридора в покое и/или при нагрузках (форсированном дыхании) следует рассматривать как фактор риска возможного наличия стеноза на разных уровнях ВДП и трахеи.

2.2. Физикальное обследование.

В настоящее время существуют косвенные доказательства того, что объективный осмотр пациента может дать дополнительную информацию о возможных проблемах с поддержанием проходимости ВДП. 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 ТДП. В ходе предоперационного осмотра рекомендуется оценивать определенный комплекс признаков, имеющих наибольшее прогностическое значение.

Существует определенная прогностическая роль ожирения, наличия бороды, храпа, сонного апноэ, адентии, пожилого возраста, 3 или 4 класса по Маллампати в отношении трудной масочной вентиляции. Окружность шеи и ИМТ показали прогностическую ценность в отношении трудной масочной вентиляции и отрицательную корреляционную связь с периодом безопасного апноэ у пациентов с ожирением. Особую роль в развитии трудной или неудачной масочной вентиляции играет выявление у пациентов синдрома обструктивного сонного апноэ (повышает риск в 3-4 раза). Следует отметить, что зачастую, данный синдром впервые выявляют при осмотре перед операцией, поэтому для уточнения данного диагноза рекомендуется использование опросника «STOP-BANG» .

Существует прогностическая роль короткой тиро-ментальной дистанции, ограниченного движения в шейном отделе позвоночника, возраста старше 45 лет и мужского пола относительно риска развития трудной вентиляции через НВУ.

Рекомендуется применение ряда прогностических шкал, позволяющих более точно оценить риск развития различных вариантов ситуаций ТДП. Эти шкалы обладают более высокой точностью отрицательного прогноза и способностью исключить риск ТДП (80-95%), но, к сожалению, позволяют предсказать лишь 40-80% всех случаев трудной интубации трахеи. В то же время, существуют данные о невозможности спрогнозировать значительную долю случаев ТДП с помощью стандартных подходов.

Заподозрить наличие стеноза гортани и трахеи на разных уровнях можно по наличию диспноэ, 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 и нарушений фонации 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 дополнительного комплексного

обследования пациента (ультразвуковое исследование, гибкая назальная эндоскопия или фибробронхоскопия, компьютерная томография).

Интраоперационное развитие различных ситуаций ТДП характеризуется рядом клинических признаков. Для обеспечения единого понимания возникающих ситуаций крайне важно во всех случаях использовать объективные диагностические критерии, представляющие собой сочетание субъективной оценки выявленных специалистами физикальных признаков и объективных количественных показателей инструментального мониторинга. Такая объективизация клинической картины позволит уменьшить степень субъективности в описании ситуации со стороны врача, создаст условия для единого понимания происходящего, а также последующего анализа конкретной ситуации и эпидемиологии ТДП в тех или иных изучаемых популяциях пациентов.

Для характеристики процесса масочной вентиляции и вентиляции через НВУ следует использовать комплексный подход, предполагающий характеристику самого процесса и описание его результатов. При проведении вентиляции процесс может быть легким (проводится стандартная процедура) или трудным (требуются дополнительные действия, приемы, устройства). Оценка результатов основывается на следующем подходе применительно к вентиляции. Эффективная вентиляция, проводимая по стандартным методикам или с применением дополнительных методик или устройств (трудная), не требует смены метода вентиляции и сопровождается адекватным газообменом. Неэффективная вентиляция характеризуется отсутствием тех или иных клинических и инструментальных признаков эффективной вентиляции, не сопровождается нарушениями газообмена и не требует смены метода вентиляции. Безуспешная вентиляция представляет собой ситуацию, при которой отсутствуют какие-либо клинические и инструментальные признаки вентиляции и/или развиваются нарушения газообмена, требующие применения других методов вентиляции легких. Для описания вентиляции через лицевую маску предложены шкалы, основанные на оценке капнографии и применяемых техниках вентиляции через маску: шкала Han R., шкала Lim K.S.

Признаки **неэффективной вентиляции через лицевую маску** (3 степень по шкале Han R.) включают:

- наличие значимой утечки газа через лицевую маску;
- необходимость увеличить поток свежего газа до > 15 л/мин и использовать экстренную подачу кислорода более двух раз;
- высокое сопротивление на вдохе;
- неадекватные дыхательные экскурсии грудной клетки;
- ослабленные дыхательные шумы;

- ненормальная форма кривой E_tCO_2 (степень В-С по шкале Lim K.S.);
- неадекватные спирометрические показатели выдоха ($V_{et} < V_t$);
- $SpO_2 > 92\%$.

Признаки **безуспешной вентиляции через лицевую маску** (4 степень по шкале Han R.)

включают:

- наличие значимой утечки газа через лицевую маску;
- необходимость увеличить поток свежего газа до > 15 л/мин и использовать экстренную подачу кислорода более двух раз;
- высокое сопротивление на вдохе;
- отсутствие дыхательных экскурсий грудной клетки;
- отсутствие дыхательных шумов;
- раздувание эпигастральной области;
- отсутствие капнограммы (степень D по шкале Lim K.S.);
- неадекватные спирометрические показатели выдоха (V_{et} не определяется);
- снижение $SpO_2 < 92\%$;
- цианоз;
- изменения гемодинамики, связанные с гипоксемией или гиперкапнией (например, артериальная гипертензия, тахикардия, аритмия).

Признаки **неправильного положения и трудной вентиляции через НВУ**, требующие коррекции позиции, переустановки, смены размера или типа устройства, включают:

- наличие значимой утечки газа из ротовой полости при давлении на уровне 15-20 см вод ст.;
- необходимость увеличить поток свежего газа до > 15 л/мин и использовать экстренную подачу кислорода более двух раз;
- высокое сопротивление на вдохе;
- неадекватные спирометрические показатели выдоха ($V_{et} < V_t$, $V_{et} < 6$ мл/кг);
- при применении НВУ с каналом для дренирования желудка типа ларингеальной маски второго поколения или безманжеточного устройства I-Gel проводятся следующие тесты:

1) 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;

2) тест с надавливанием на яремную вырезку - при компрессии в данной области происходит синхронное движение капли геля или воды с мылом, нанесенной на проксимальное отверстие канала для дренирования желудка;

3) оценка легкости заведения желудочного зонда через специальный канал НВУ.

Признаки **неэффективной вентиляции через НВУ** включают:

- высокое сопротивление на вдохе;
- неадекватные дыхательные экскурсии грудной клетки;
- ослабленные дыхательные шумы;
- ненормальная форма кривой EtCO₂;
- неадекватные спирометрические показатели выдоха ($V_{et} < V_t$, $V_{et} < 6$ мл/кг);
- давление утечки менее 25 см вод. ст. или разница между давлением утечки и давлением на вдохе менее 8 см вод. ст. при вентиляции в режиме с контролем давления (для определения давления утечки наркозно-дыхательный аппарат переводят в режим ожидания, клапан APL устанавливают на уровне 30 см вод. ст, включают поток свежей смеси на уровне 3 л/мин или на уровне 40 см вод. ст и поток 5 л/мин; наблюдают за ростом давления в контуре и определяют уровень давления, при котором прекращается его рост, достигается плато и начинает определяться утечка из ротоглотки .

- SpO₂ > 92%.

Признаки **безуспешной вентиляции через НВУ**, требующие смены метода вентиляции, включают:

- высокое сопротивление на вдохе;
- отсутствие дыхательных экскурсий грудной клетки;
- отсутствие дыхательных шумов;
- раздувание эпигастральной области;
- отсутствие капнограммы;
- неадекватные спирометрические показатели выдоха (V_{et} не определяется);
- снижение SpO₂ < 92%;
- цианоз;
- изменения гемодинамики, связанные с гипоксемией или гиперкапнией (например, артериальная гипертензия, тахикардия, аритмия).

Трудная ларингоскопия диагностируется в случае частичной визуализации структур гортани (без или с применением приемов по улучшению картины) при прямой ларингоскопии в объеме, соответствующем классам 3-4 по модифицированной классификации Кормака-Лихейна.

С учетом широкого распространения и все более частого применения видеоларингоскопов с целью унификации описания эндоскопической картины во время интубации с их использованием разработана отдельная шкала оценки степени визуализации и легкости интубации с помощью видеоларингоскопов.

При описании **трудной интубации** в истории болезни помимо указания числа попыток можно использовать шкалу трудной интубации Adnet.

2.3. Инструментальная диагностика.

В ряде клинических ситуаций результаты изучения анамнеза, характер патологии и данные 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 гибкую трансназальную эндоскопию (ларингоскопию), 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.

Ультразвуковое исследование верхних дыхательных путей и области шеи является доступным, экономичным, безопасным, неинвазивным методом, позволяющим в кратчайшие сроки получить дополнительную диагностическую информацию, статические и динамические изображения исследуемых структур и обладающим высокой межоченочной надежностью. Сопоставимость результатов измерения диаметра ВДП на уровне перстневидного хряща, полученных с помощью ультразвукового исследования и МРТ, была продемонстрирована в работе Lakhali et al.

Возможные показания к проведению ультразвуковой оценки верхних дыхательных путей и передней поверхности шеи включают в себя:

1. Оценка хрящевых структур и мягких тканей передней поверхности шеи. Методика может быть использована для прогнозирования ТДП. Оцениваются различные расстояния от передней поверхности шеи до структур гортани или передней стенки трахеи на уровне голосовых складок, щитовидного хряща и яремной вырезки.

2. Проведение предоперационных измерений в различных позициях (поперечная по средней линии, парасагиттальная) и расчетов определенных показателей для прогнозирования трудной вентиляции, ларингоскопии и интубации, таких как

подъязычно-подбородочная дистанция и отношение (1-1,05 указывает на трудную интубацию), размер языка, толщина мышц дна ротовой полости, расстояние между надгортанником и серединой расстояния между голосовыми складками, глубина пространства перед надгортанником и др. Толщина мягких тканей передней поверхности шеи на уровне подъязычной кости, надгортанника, отношение дистанции «кожа - надгортанник» к расстоянию между надгортанником и серединой голосовой щели продемонстрировали прямую сильную корреляцию с трудной ларингоскопией, тогда как подъязычно-подбородочное отношение характеризовалось умеренной отрицательной связью с трудной ларингоскопией. Толщина основания языка более 50 мм и подъязычно-подбородочное отношение показали высокую прогностическую ценность в отношении трудной масочной вентиляции. Rana S. с соавт. установили корреляцию между отношением дистанции «кожа-надгортанник» к расстоянию между надгортанником и серединой голосовой щели и выявляемой во время прямой ларингоскопии картиной по Кормаку-Лихейну (отношение 0-1.425 \approx 1 класс по Кормаку-Лихейну; отношение 1.425-1.77 \approx 2 классу; отношение 1.77-1.865 \approx 3 классу; отношение более 1.865 \approx 4 классу).

3. Проведение оценки мягких тканей перед интубацией для исключения или уточнения характера патологии (опухоли, абсцессы, эпиглоттит), оценки толщины основания языка, которая может повлиять на действия врача. Толщина задней трети языка (измеренная ниже уровня подъязычной кости) более 5,8 см может быть предиктором трудной интубации.

4. Оценка наименьшего диаметра дыхательных путей на разных уровнях. Измерение диаметра на уровне перстневидного хряща (самое узкое место) позволяет подобрать диаметр ЭТТ и избежать травматизации ВДП. Оценка диаметра ВДП на других уровнях позволяет осуществить выбор диаметра двухпросветных ЭТТ, трахеостомических трубок.

5. Верификация перстне-щитовидной мембраны с целью подготовки к возможной крикотиреотомии, выбор места возможной трахеостомии (исключение расположения сосудов и перешейка щитовидной железы в области трахеостомии).

Предоперационное ультразвуковое сканирование желудка. Аспирация желудочным содержимым остается актуальной проблемой и может являться причиной развития от 9% до 20% летальных исходов, связанных с анестезией, или до 50% при применении общей анестезии с интубацией трахеи. Это особенно актуально с учетом данных, указывающих на наличие густой пищи или большого объема жидкого содержимого в желудке даже после соблюдения пациентами 6-10 часового интервала голодания. Также известно, что существует определенная часть пациентов, у которых

невозможно точно определить факт последнего приема пищи (языковой барьер, нарушения сознания, неясный анамнез) или оценить остаточный объем желудка вследствие нарушений его эвакуаторной функции различного генеза (беременные, болевой синдром, сахарный диабет, хроническая болезнь почек, острая хирургическая патология органов брюшной полости, стенозирующие процессы в области желудка и т.п.).

В настоящее время разработаны стандартные методики проведения предоперационного ультразвукового сканирования желудка с определением площади поперечного сечения на уровне антрума, оценкой характера содержимого желудка (пустой, простые жидкости, жидкости с газом, густая пища), расчетом по специально разработанным формулам объема содержимого желудка на момент осмотра. Получаемые данные показали достаточно высокую точность в отношении определения объема содержимого желудка, и на основании получаемых изображений была предложена шкала оценки результатов. Результаты ультразвукового сканирования желудка позволяют выделить группы пациентов с низким и высоким риском аспирации и определить наиболее безопасную тактику их ведения .

Критерии низкого риска аспирации включают:

- Отсутствие содержимого в желудке при сканировании в двух позициях (Perlas 0 степень)
- Наличие в желудке жидкости (положение на правом боку) в рассчитанном объеме менее 1,5 мл/кг веса (Perlas 1 степень)

Критерии высокого риска аспирации включают:

- Наличие в желудке густого содержимого
- Наличие в желудке жидкости (положение на правом боку) в рассчитанном объеме более 1,5 мл/кг веса
- Наличие признаков простых жидкостей в положении на правом боку и на спине (Perlas 2 степень)

Варианты действий анестезиолога будут определяться по результатам оценки риска аспирации. При прогнозируемом низком риске аспирации предлагается выполнение индукции анестезии по стандартной методике без задержки времени. При прогнозируемом высоком риске аспирации анестезиолог может выбрать вариант проведения быстрой последовательной индукции с предварительным дренированием желудка; отложить начало срочной операции (при возможности) и выполнить повторное исследование через 2 часа; отменить плановую операцию или перенести ее начало на несколько часов.

Рентгенологические исследования. Проведение рентгенологических исследований в рамках предоперационного обследования может дать анестезиологу дополнительную информацию о риске ТДП у пациентов . Выявлено наличие связи между уменьшением степени разгибания в атлanto-окципитальном сочленении на 33%, маленьким подбородком, увеличенным языком и трудной интубацией. Атлanto-окципитальное расстояние, подъязычно-нижнечелюстная дистанция ≥ 20 мм, угол, сформированный двумя линиями, соединяющими самую передне-нижнюю точку верхнего центрального резца и передне-нижнюю границу тела шестого шейного позвонка и наиболее передний участок тела первого шейного позвонка $\geq 38^\circ$, были ассоциированы с ТДП. Существует ряд других прогностических рентгенологических критериев ТДП, характеризующих взаимоотношения между углом нижней челюсти, подъязычной костью и шейными позвонками.

Компьютерная томография в оценке дыхательных путей. Проведение компьютерной томографии позволяет специалистам получить детальную информацию о состоянии верхних дыхательных путей, трахеи и бронхов при различной патологии, и на основании полученных данных уточнить план ведения пациентов.

Гибкая трансназальная эндоскопия. Данная методика характеризуется простотой выполнения, не требует седации и легко переносится пациентами, выполнима в течение короткого времени. Показаниями для трансназальной ларингоскопии в предоперационном периоде являются: 1) оценка всех отделов ВДП и выявление патологии, 2) оценка ВДП перед оперативными вмешательствами в этой области.

Существует высокая прогностическая ценность применения трансназальной эндоскопии в отношении трудной ларингоскопии и трудной интубации, в том числе при использовании видеоларингоскопов. Применение гибкой трансназальной ларингоскопии позволяет оценить состояние ВДП и принять обоснованное решение о необходимости интубации у пациентов с термическими поражениями ВДП, а в ряде случаев даже изменить тактику ведения пациента. Результаты обследования также позволяют избежать необоснованного выполнения фиброоптической интубации в сознании и, в то же время, выявить пациентов, у которых интубация в сознании является показанной. Таким образом, повышается безопасность пациентов во время анестезии .

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 и исправности необходимого оборудования и имущества;
- 2) информирование пациента об установленных или предполагаемых трудностях;
- 3) наличие анестезиолога, который будет участвовать в процессе поддержания проходимости ВДП в качестве ассистента, а также других специалистов;
- 4) формулирование плана действий;
- 5) эффективную преоксигенацию через лицевую маску;
- 6) обеспечение подачи кислорода в течение процесса поддержания проходимости ВДП.

Преоксигенация. Общеизвестно, что преоксигенация повышает резервы пациентов по кислороду, задерживает наступление гипоксемии, позволяет безопасно без развития десатурации выполнять попытки интубации или иные действия без нарушений газообмена в течение 6-8 минут. Установлено, что при дыхании атмосферным воздухом перед анестезией у молодых соматически здоровых пациентов период с момента наступления апноэ до снижения уровня $SpO_2 < 90\%$ составляет всего лишь 1-2 минуты. В случае проведения преоксигенации его длительность достигает 8 минут.

Существуют различные методики проведения преоксигенации. Так, результаты ряда рандомизированных исследований указывают на эффективность проведения преоксигенации через плотно прижатую лицевую маску в течение 3-х и более минут как метода, позволяющего задержать развитие критической гипоксемии во время. Имеются данные о сопоставимой эффективности традиционной преоксигенации, проводимой в течение 3-х минут, и быстрой преоксигенации с помощью 4-х максимально глубоких вдохов в течение 30 секунд или 8 вдохов в течение минуты с потоком 100% кислорода 10 л/мин.

Рекомендуется проведение преоксигенации спонтанно дышащих пациентов через герметично прижатую лицевую маску (подтверждается наличием капнограммы, величиной определяемого V_{et} и герметичностью контура) 100% O_2 с потоком до 10 л/мин в течение не менее 3-х минут (либо в течение 4-8 форсированных вдохов) или до достижения $EtO_2 \geq 90\%$ при наличии мониторинга газового состава дыхательной смеси на вдохе и выдохе.

Комментарии. У тучных пациентов более эффективно осуществление преоксигенации в положении с поднятым головным концом. У данной группы пациентов была показана эффективность применения во время преоксигенации ПДКВ 5 см вод ст., в том числе, в сочетании с применением режима PSV с давлением поддержки 5 см вод ст. В нескольких исследованиях доказана эффективность проведения высокопоточной (50 л/мин) оксигенации увлажненным согретым (34°C) кислородом через назальные канюли с помощью специальных устройств. Применение методов CPAP и BiPAP, Pressure Support с ПДКВ, НИВЛ для преоксигенации показало свою эффективность в отношении снижения внутрилегочного шунтирования и удлинения безопасного апноэ у пациентов с морбидным ожирением.

В целом, проведение преоксигенации с приподнятым головным концом через лицевую маску в сочетании с ПДКВ или с одновременно с применением 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.

Подготовка оборудования и имущества. Набор, который содержит необходимое оборудование для обеспечения ПВДП, должен быть готов к применению в операционной или в течение не более одной минуты в пределах операционного блока. Медицинский персонал должен быть информирован о наличии и месте нахождения набора, а также уметь применять различные устройства и оборудование из 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, получить информированное согласие на данные процедуры.

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 или резервного после индукции анестезии, а также к выполнению экстренной крикотиреотомии.

3. Провести преоксигенацию наиболее эффективным методом перед началом анестезии, убедиться в достижении целей преоксигенации. 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 методами обеспечивать оксигенацию на протяжении всего процесса до и после индукции анестезии, а также непосредственно после экстубации пациентов. Возможности для дополнительной подачи назначения кислорода во время попыток интубации включают (но не ограничены): подачу кислорода через носовые катетеры с потоком до 15 л/мин, апнейстическую оксигенацию через специальные устройства для трансназальной высокопоточной оксигенации, проведение в перерывах между попытками интубации масочной вентиляции в сочетании с назальной оксигенацией любым методом, подачу кислорода специальные интубационные бужи с каналом для вентиляции, подачу кислорода через канал гибкого эндоскопа во время попыток интубации. После экстубации рекомендуется применение оксигенации через лицевую маску, носовые катетеры или специальные устройства для трансназальной высокопоточной оксигенации после экстубации трахеи.

5. Обеспечить готовность к экстремному 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 предварительная катетеризация трахеи для обеспечения резервной оксигенации.

Таблица 4

Рекомендуемое содержимое укладки для обеспечения проходимости ВДП

№ п/п	Устройство и оборудование
1.	Лицевые маски всех размеров и разных типов для взрослых, назальные канюли для оксигенации
2.	Специальные лицевые маски с клапаном 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, армированные ЭТТ
5.	Проводники для ЭТТ
6.	Интубационные бужи с изогнутым дистальным концом, проводники с подсветкой, полые интубационные проводники с каналом для вентиляции с мягким изгибаемым дистальным кончиком; трубнообменники
7.	Надгортанные воздухопроводные устройства (НВУ) с каналом для дренирования желудка различного размера, обеспечивающие вентиляцию*, возможность дренирования желудка - ларингеальные маски (ЛМ)*, ларингеальные трубки (ЛТ), комбинированные трахео-пищеводные трубки*, безманжеточные устройства); НВУ, обеспечивающие возможность выполнения интубации трахеи – интубационная ларингеальная маска (ИЛМ)*, интубационная ларингеальная трубка (ИЛТ); 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 высокой кривизны для трудной интубации)
10.	Интубационный фибробронхоскоп или гибкий интубационный видеоэндоскоп
11.	Набор для выполнения пункционной или хирургической крикотиреотомии с ЭТТ (внутренний диаметр 6-7 мм с раздуваемой манжетой)
12.	Капнограф или портативный детектор выдыхаемого CO ₂
13.	Мешок типа Амбу с линией кислорода и резервным мешком (с или без клапана ПДКВ)
14.	Шипцы Мэджила, роторасширитель
15.	Ламинированные алгоритмы действий во время ситуаций ТДП

Подготовка специалистов

Рекомендуется проведение регулярного обучения специалистов методикам применения различных устройств и оборудования для проведения вентиляции и интубации, выполнению ультразвукового обследования верхних дыхательных путей, шеи и желудка, технике выполнения инвазивного доступа к дыхательным путям, а также отработка алгоритмов действий во время критических ситуаций ТДП с использованием симуляционного оборудования различного уровня реалистичности.

Использование когнитивной помощи при обеспечении проходимости ВДП

Рекомендуется разработка, размещение в операционных, применение и заполнение чек-листов проверки готовности к проведению перед каждой плановой и экстренной

общей анестезией с интубацией трахеи и ИВЛ; разработка, печать, размещение в операционных и применение алгоритмов действий во время интубации трахеи и различных клинических ситуаций ТДП.

Формулирование предварительного плана действий при прогнозируемых «трудных дыхательных путях»

Данные литературы позволяют предположить, что применение заранее сформулированных стратегий действий может облегчить решение проблемы трудной ИТ. В настоящее время анестезиолог имеет возможность применить ряд неинвазивных методов обеспечения проходимости ВДП, которые включают:

- интубация в сознании под местной анестезией с или без минимальной седации – обзорные исследования указывают на высокую частоту успеха ИТ с помощью ФБС или гибкого интубационного видеоэндоскопа, достигающую 88-100% ; интубации в сознании или с минимальной седацией дексметомидином с использованием комбинации видеоларингоскопов и гибких интубационных эндоскопов; есть сообщения о серии случаев, демонстрирующие высокую эффективность применения других устройств для интубации в сознании – интубация через ИЛМ вслепую, под видеоконтролем или с помощью ФБС; интубация в сознании с помощью оптического стилета, видеоларингоскопа;
- применение дополнительных маневров для улучшения визуализации гортани во время прямой ларингоскопии – внешние манипуляции на гортани (BURP-маневр), придание пациенту «принюхивающегося положения», придание пациенту с ожирением «HELP-позиции» или «gampred-позиции»;
- после двух неудачных попыток прямой ларингоскопии – прекращение дальнейших попыток с целью профилактики травматических повреждений ВДП и развития ситуации «нельзя интубировать-нельзя вентилировать»;
- видеоассистированная ларингоскопия – у пациентов в общехирургической популяции пациентов, пациентов с прогнозируемыми или симулированными ТДП, с ожирением продемонстрировали улучшение ларингоскопической картины при применении видеоларингоскопов, повышение частоты успешной ИТ и высокую частоту первой успешной попытки ИТ; не выявлено разницы в длительности ИТ, частоте травматических повреждений ВДП; есть данные исследований, указывающие на значительное улучшение ларингоскопической картины при применении специальных клинков с высокой кривизной для трудной интубации; у пациентов с прогнозируемыми ТДП применение видеоларингоскопов опытными пользователями приводит к улучшению ларингоскопической картины, значимому росту частоты успешной первой попытки интубации и снижению частоты травмы ВДП;

- применение интубационных бужей (проводников) – данные обсервационных исследований демонстрируют 78-100% частоту успешной ИТ при применении интубационных бужей у пациентов с ТДП;
- применение ИЛМ
- применение клинков ларингоскопов различного дизайна
- интубация с помощью оптического стилета, интубационного ФБС или гибкого интубационного видеоэндоскопа в условиях общей анестезии
- применение комбинации видеоларингоскопов и гибких интубационных эндоскопов
- интубация с помощью стилетов с подсветкой

Формулируемая анестезиологом тактика действий при прогнозируемых трудных дыхательных путях:

1. Оценку вероятности развития и разработку плана действий при возникновении основных проблем, которые могут встречаться одни или в комбинации:

- трудная масочная вентиляция;
- трудная установка НВУ;
- трудная ларингоскопия;
- трудная интубация;
- трудности взаимодействия с пациентом;
- трудная крикотиреотомия или трахеостомия;
- повышенный риск аспирации;
- повышенный риск быстрой десатурации.

2. Рассмотрение относительных клинических достоинств и выполнимости четырех основных сценариев в каждом конкретном случае:

- интубация в сознании или проведение интубации после индукции общей анестезии;
- использование неинвазивных способов для начального обеспечения проходимости ВДП или применение инвазивных методов (то есть, хирургической или чрескожной дилатационной трахеостомии или крикотиреотомии);
- использование видеоларингоскопов во время первой попытки ларингоскопии или начальное выполнение прямой ларингоскопии;
- сохранение спонтанной вентиляции в течение попыток интубации или применение миорелаксантов.

3. Определение начальной или предпочтительной тактики в случае:

- интубации в сознании;
- возникновения трудной ларингоскопии и интубации у пациента, которого можно адекватно вентилировать через лицевую маску после индукции анестезии;
- опасной для жизни ситуации, в которой пациента невозможно вентилировать, и невозможна интубация («нельзя интубировать/нельзя вентилировать»).

4. Определение резервных действий, которые могут быть применены, если первичная тактика терпит неудачу или не выполнима. Например, пациенты, не способные к сотрудничеству, могут ограничить возможности по манипуляциям на ВДП, особенно это касается ИТ в сознании. У таких пациентов для обеспечения проходимости ВДП могут потребоваться подходы, которые изначально являются резервными (например, интубация после индукции анестезии).

Выполнение операции под местной инфильтрационной анестезией или в условиях блокады нервов может быть альтернативным подходом, но он не может считаться категоричным и не дает основания отказываться от формулирования стратегии действий в случае трудной ИТ.

5. Использовать E_tCO_2 для подтверждения правильного положения эндотрахеальной трубки. В ряде ситуаций, когда капнометрия невозможна или не позволяет подтвердить адекватную вентиляцию легких возможно применение ультразвукового исследования легких для подтверждения «скольжения легких» как признака вентиляции, а также подтверждения нахождения ЭТТ в трахее.

Стратегии интубации/вентиляции.

Анестезиолог, проводящий анестезию пациенту с высоким риском трудностей в обеспечении проходимости ВДП 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 проходимости ВДП интубация в сознании остается методом первого выбора и повышает шансы на успех, а также снижает риск осложнений.

Ранее часто применяемой являлась 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, если у пациента не имеется противопоказаний (ограниченное открывание рта, операция в ротовой полости и т.д.) или абсолютных показаний к интубации через нос.

Таблица 5

Техники при трудной вентиляции и интубации

Техника при трудной интубации	Техника при трудной вентиляции
<p>Применение улучшенного Джексоновского положения, «HELP»-положения и др., внешних манипуляций на гортани Интубационные проводники с подсветкой или бужи, катетеры Видеоларингоскопы, в т.ч. с клинками с высокой кривизной для ТИ 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 ригидных и полуригидных оптических стилетов</p>	<p>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 (требуется оснащения и опыта применения) Инвазивный доступ к дыхательным путям Чрестрахеальная струйная ВЧ-вентиляция (при наличии навыка и оборудования)</p>

Установка ИЛМ в сознании в условиях местной анестезии ротоглотки и подвязочного пространства с последующей ИТ с помощью интубационного фиброскопа (гибкого интубационного видеоэндоскопа) или вслепую может быть приемлемой альтернативой. Перед выполнением фиброоптической интубации трахеи в сознании через интубационную ларингеальную маску следует провести три предварительных теста: «тест установки ИЛМ в сознании» - оценка возможности установки НВУ с учетом степени открывания рта (выбор рекомендуется делать в пользу наиболее мягких моделей НВУ); «взгляд в сознании» - эндоскопическая оценка анатомии гортаноглотки через ИЛМ с анализом возможности выполнения интубации или необходимости выбора иного метода интубации трахеи (например, предварительная трахеостомия); «тест вентиляции в сознании» - оценка капнограммы, спирографии при спонтанном дыхании через ИЛМ, что

указывает на оптимальное положение ИЛМ относительно гортани и возможность проведения ИВЛ через ИЛМ в случае неудачи интубации трахеи. Выполнение данной манипуляции в положении сидя облегчает поддержание ВДП в открытом состоянии, снижается риск аспирации.

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

В нескольких исследованиях было продемонстрировано повышение успеха интубации при комбинированном применении видеоларингоскопов и гибких интубационных эндоскопов.

Интубация трахеи вслепую через нос может быть рассмотрена лишь 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!

При выполнении интубации в сознании следует обеспечивать необходимый уровень местной анестезии верхних дыхательных путей, осуществлять непрерывную оксигенацию, выполнять индукцию анестезии лишь после подтверждения правильного положения ЭТТ в трахее и ее свободной проходимости (визуальный контроль, показатели капнометрии и волмоспирометрии при спонтанном дыхании через ЭТТ, соединенную с контуром наркозно-дыхательного аппарата).

2. Эффективная вентиляция лицевой маской после индукции.

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

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

Применение интубационного бужа повышает 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. Рекомендуется придание дистальному концу ЭТТ формы «хоккейной клюшки». После заведения ЭТТ с проводником через голосовую щель следует извлечь проводник для придания подвижности дистальному концу ЭТТ и ротировать ЭТТ срезом вверх по часовой стрелке на 90 ° для облегчения ее заведения и снижения риска повреждения передней стенки трахеи.

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 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.

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

С целью профилактики развития гипоксемии во время длительных попыток интубации трахеи рекомендуется проведение апнейстической оксигенации с применением любых доступных методов (назальные канюли с подачей низкого или высокого потока 100% кислорода, подача 100% кислорода через рабочий канал гибкого эндоскопа), а также использование комбинации назальной оксигенации с масочной вентиляцией между попытками интубации трахеи.

В ситуации «нельзя интубировать – нельзя вентилировать» после безуспешных попыток ИТ и выявления неудачной масочной вентиляции рекомендуется

незамедлительно применить НВУ для обеспечения экстренной оксигенации и вентиляции пациента.

В ситуации «нельзя интубировать – нельзя вентилировать» после безуспешных попыток ИТ и констатации неудачной вентиляции через личевую маску и НВУ следует незамедлительно перейти к выполнению экстренного инвазивного доступа к дыхательным путям для профилактики развития критических нарушений газообмена.

Варианты действий в случае прогнозируемых «трудных дыхательных путей»

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 проходимости ВДП и респираторной поддержки в случае утраты сознания пациентом или развития осложнений, необходимости 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. 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 при соблюдении следующих условий - у пациента нет высокого риска аспирации; вес пациента позволяет применять ИВЛ или ВВЛ в режиме PS и достигать необходимых объемов без высокого уровня давления в ДП; в любой момент операции имеется доступ к ВДП; если возникнет необходимость к конверсии в сторону интубации трахеи, это будет легко выполнимо.

В случае проведения анестезии с использованием НВУ обязательно следует разработать 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 после прекосигенации и проведением апнейстической оксигенации 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. Инициация вено-венозного ЭКМО под местной анестезией перед началом индукции общей анестезии – крайне редко может рассматриваться при наличии технических и организационных возможностей у пациентов с крайне высоким риском развития полной обструкции ВДП или трахеи (на фоне патологии средостения и т.п.) и критических нарушений газообмена.

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 – повышен 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 местные анестетики 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. Следует приготовить НВУ с каналом для дренирования желудка и возможностью интубации трахеи через них для применения в случае неудачной ИТ с целью изоляции ВДП, декомпрессии желудка, обеспечения вентиляции и возможного выполнения ИТ (если абсолютно показана).

3.2. 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. *Рекомендуется переходить к выполнению крикотиреотомии незамедлительно после констатации неудачной вентиляции после безуспешных попыток ИТ!!!!*

Крикотиреотомия должна рассматриваться как основная техника хирургического доступа к дыхательным путям. Анестезиологи должны владеть и постоянно поддерживать навык ее выполнению с применением стандартных наборов или традиционного хирургического инструментария и ЭТТ с манжетой и внутренним диаметром 6-7 мм.

4. Реабилитация.

4.1. Принципы экстубации больных.

Рекомендуется разработать тактику действий, которой анестезиолог будет руководствоваться при прекращении респираторной поддержки и экстубации пациента. Перед экстубацией следует выполнять «тест с утечкой» для исключения развития нарушений проходимости ВДП и трахеи. При наличии показаний и условий (оборудование и подготовленный персонал) рекомендуется рассмотреть выполнение ультразвуковой оценки проходимости ВДП и трахеи, эндоскопической оценки структур гортаноглотки для выявления возможных нарушений проходимости.

У пациентов, которым выполнялись многократные попытки интубации трахеи, имеющих риск развития нарушений газообмена или проходимости ВДП и высокую вероятность повторной интубации трахеи, следует рассмотреть применение тактики обратимой экстубации с использованием устройств для проведения оксигенации и использования в качестве проводников при необходимости выполнения реинтубации.

4.2. Принципы дальнейшего ведения больных в послеоперационном периоде.

Каждый случай проблем, возникших с обеспечением проходимости ВДП на любом этапе ведения пациента в периоперационном периоде, должен быть документирован в истории болезни. Рекомендуется осуществлять сбор данной информации для дальнейшего осуществления анализа причин развития данных ситуаций и разработки методов их профилактики. Возможно использование специальных бланков трудной интубации, отражающих все обстоятельства развития данных ситуаций или шкалу трудной интубации Adnet.

Пациент должен быть проинформирован о сложившейся ситуации с четким изложением причин трудных дыхательных путей и рекомендациями о необходимости информировать анестезиологов в дальнейшем об имевших место трудностях. Целесообразно также сообщить пациенту, какие конкретно методы были неудачными, а какие имели успех. Возможно заполнение и предоставление пациенту специальной памятки.

Анестезиолог должен оценивать и отслеживать состояние пациентов для своевременной диагностики развития осложнений, связанных с имевшимися трудностями при обеспечении проходимости ВДП. Эти осложнения включают (но не ограничены) отек гортаноглотки, кровотечение, перфорацию трахеи или пищевода с развитием пневмомедиастинума, медиастинита, аспирацию. Пациентов следует информировать о симптоматике, связанной с развитием возможных осложнений – боль в горле, боли и отечность в области шеи, боли в груди, подкожная эмфизема, трудности при глотании.