

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Красноярский
государственный медицинский университет имени
профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого" Министерства
здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Минздрава России

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Реферат на тему:
«Осложнения при ларингоскопии и интубации трахеи»

Выполнил: ординатор 2
года
Жуков А.В.

Красноярск, 2020

Осложнения ларингоскопии и интубации

Осложнения ларингоскопии и интубации обычно обусловлены неправильным положением интубационной трубки, травмой дыхательных путей, патофизиологическими реакциями на манипуляции в дыхательных путях, нарушениями функции эндотрахеальной трубки (табл. 5-6).

ТАБЛИЦА 5-6. Осложнения интубации

Во время интубации

ларингоскопии и

Во время пребывания трубки в трахее

Неправильное положение эндотрахеальной трубки

Непреднамеренная экстубация Интубация бронха

Расположение манжетки в гортани

Травма дыхательных путей

Воспаление и изъязвление слизистой оболочки

Отслаивание слизистой оболочки носа

Нарушение функции эндотрахеальной трубки

Воспламенение Обструкция

Неправильное эндотрахеальной трубки

положение

Интубация пищевода

Интубация бронха

Расположение манжетки в гортани

Травма дыхательных путей

Повреждение зубов

Повреждение губ, слизистых оболочек

Боли в горле

Вывих нижней челюсти

Повреждение пространства

Физиологические

манипуляции путях

Артериальная тахикардия

Повышение

языка

или

заглоточного

реакции на После экстубации в дыхательных

гипертензия, Травма дыхательных путей внутричерепного Отек и
стеноз (голосовых связок,

давления

Повышение давления

Ларингоспазм

Повреждение трубки

внутриглазного

эндотрахеальной

подсвязочный, трахеи)

Охриплость (гранулема или паралич голосовых
связок)

Нарушение функции гортани и аспирация

Физиологические реакции на манипуляции в дыхательных путях

Ларингоспазм

Перфорация манжетки

Неправильное положение интубационной трубки

Непреднамеренная интубация пищевода может привести к катастрофическим последствиям. *Выявить это осложнение можно, наблюдая прохождение кончика эндотрахеальной трубки в голосовую щель во время интубации, тщательно выслушивая фонендоскопом двусторонние дыхательные шумы и исключая*

2

раздувание желудка, оценивая содержание СО₂ в выдыхаемой смеси (наиболее достоверный метод), наконец, с помощью фибробронхоскопа или рентгенографии грудной клетки.

Даже если трубка находится в трахее, она может занимать неправильное положение. Чрезмерное проведение трубки вперед приводит к попаданию ее в правый бронх, так как он имеет более вертикальное направление. *Основными признаками интубации бронха являются проведение дыхательных шумов только с одной стороны, неожиданная гипоксия по данным пульсоксиметрии (несмотря на высокую фракционную концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси), невозможность пропальпировать манжетку в яремной ямке при сжатии контрольного баллончика, а также слабая растяжимость дыхательного мешка (обусловленная высоким пиковым давлением вдоха).*

Напротив, слишком поверхностное расположение трубки, когда манжетка находится в гортани, чревато повреждением гортани. Это осложнение можно выявить, пропальпировав манжетку выше щитовидного хряща или же при рентгенографии шеи.

Поскольку нет универсального приема, позволяющего определить неправильное положение эндотрахеальной трубки во всех случаях, то целесообразно использовать следующий минимум тестов: аускультация легких, пальпация манжетки, капнография.

Если в процессе операции позу больного меняют, то следует перепроверить положение эндотрахеальной трубки. Разгибание и вращение головы вызывают удаление конца трубки от килля трахеи, в то время как сгибание приводит к смещению трубки по направлению к киллю.

Травма дыхательных путей

Манипуляции металлическим клинком ларингоскопа и введение жесткой эндотрахеальной трубки часто травмируют ткани дыхательных путей. Хотя в США самой частой причиной исков к анестезиологам является повреждение зубов, помимо этого ларингоскопия и интубация могут стать причиной целого ряда осложнений — от болей в горле до стенозов трахеи. Большинство из них — результат длительного воздействия давления на чувствительные к ишемии структуры дыхательных путей. Если воздействие на ткани превышает капиллярно-артериальное давление (примерно 30 мм рт. ст.), то они подвергаются ишемии с последующим воспалением, изъязвлением, грануляцией и стенозом. Раздувание манжетки эндотрахеальной трубки минимальным объемом, необходимым для обеспечения герметичности при ИВЛ под положительным давлением (обычно не менее 20 мм рт. ст.), снижает кровоток в слизистой оболочке трахеи (в области контакта с манжеткой) на 75 %. Дальнейшее раздувание манжетки или управляемая артериальная гипотония могут вызвать полное прекращение кровотока в слизистой оболочке.

Постинтубационный круп является результатом отека голосовой щели, гортани или трахеи и особенно опасен у детей.

Эффективность кортикостероидов (например, дексаметазона в дозе

0,2 мг/кг, максимальная доза 12 мг) для профилактики постинтубационного отека дыхательных путей остается недоказанной. Паралич голосовых связок вследствие сдавления манжеткой, а также какая-либо иная травма возвратного гортанного

нерва вызывают охриплость, а также значительно увеличивают риск аспирации. Трубки, изготовленные по форме дыхательных путей (например, анатомическая эндотрахеальная трубка Lindholm), позволяют снизить частоту развития некоторых из указанных осложнений. Факторы риска возникновения послеоперационной охриплости включают ожирение, трудную интубацию, длительную анестезию. Предварительное смазывание конца трубки или манжетки гидрофильной мазью либо гелем, содержащим местный анестетик, не снижает вероятность развития постинтубационных болей в горле и охриплости. Использование трубок малого размера (6,5 — у женщин и 7,0 — у мужчин) снижает вероятность появления послеоперационных болей в горле. Повторные попытки ларингоскопии при трудной интубации могут вызвать **отек голосовых связок**, что приводит к невозможности ма-сочной вентиляции: типичный пример того, как плохую ситуацию превращают в опасную для жизни (алгоритм действий, см. рис. 5-21).

Патофизиологические реакции на манипуляции в дыхательных путях

Ларингоскопия и интубация трахеи — мощный, грубый стимул для защитных рефлексов дыхательных путей, что предсказуемо влечет за собой гипертонию и тахикардию. Эти гемодинамические сдвиги можно предупредить в/в инъекцией лидокаина (1,5 мг/кг за 1-2 мин до ларингоскопии), алфента-нила (10-20 мкг/кг за 2-3 мин до ларингоскопии) или фентанила (3-8 мкг/кг за 4-5 мин до ларингоскопии). Гипотензивные средства, включая натрия нитропруссид, нитроглицерин, гидралазин и про-пранолол, также могут эффективно предупреждать преходящую прессорную реакцию. Аритмии — особенно желудочковая бигеминия — достаточно распространенное явление при интубации; обычно это признак поверхностной анестезии.

Ларингоспазм является выраженным непроизвольным сокращением мышц гортани, вызванным сенсорной стимуляцией верхнего гортанного нерва. Пусковой момент ларингоспазма — это скопление отделяемого в глотке или проведение эндотрахеальной трубки через гортань при экстубации. Хотя развитие ларингоспазма возможно и у бодрствующего больного, тем не менее экстубацию лучше выполнять, если больной либо находится в состоянии

глубокой анестезии, либо уже проснулся. Лечение ларингоспазма предусматривает щадящую вентиляцию 100 % кислородом под положительным давлением или введение лидокаина в/в в дозе 1-1,5 мг/кг. При стойком ларингоспазме, вызывающем гипоксию, вводят сукцинилхолин (0,25-1 мг/кг), чтобы обеспечить медикаментозный парез мышц гортани и создать возможность для принудительной ИВЛ. *Значительное отрицательное внутригрудное давление, возникающее в результате попыток вдоха при ларингоспазме, может послужить причиной отека легких даже у здоровых молодых людей.*

В то время как ларингоспазм представляет собой патологически гипертрофированный защитный рефлекс, аспирация, наоборот, обусловлена угнетением гортанных рефлексов вследствие длительной интубации и анестезии. Бронхоспазм также является рефлекторной реакцией на интубацию, чаще он возникает при сопутствующей бронхиальной астме. Иногда причиной бронхоспазма является эндо-бронхиальная интубация. К другим патофизиологическим реакциям относится повышение внутричерепного и внутриглазного давления.

Нарушение функции эндотрахеальной трубки

Эндотрахеальные трубки не всегда функционируют так, как предполагается. О риске возможного воспламенения эндотрахеальных трубок в закисно-кислородной среде сказано в гл. 2. Повреждение клапана или манжетки — явление не редкое, поэтому их обязательно проверяют перед использованием эндотрахеальной трубки. Возможна обструкция трубки в результате ее перегибания, аспирации инородного тела или попадания вязкого бронхиального секрета.

Случай из практики: трудности при обеспечении проходимости дыхательных путей

Девушке 17 лет показано экстренное дренирование поднижнечелюстного абсцесса.

Что является наиболее важным для анестезиолога при предоперационном обследовании больного с патологией дыхательных путей?

В некоторых ситуациях (табл. 5-7) выполнение прямой ларингоскопии и интубации после индукции анестезии может быть опасно или даже невозможно. Выбирая оптимальную методику интубации, анестезиолог должен собрать анамнез, тщательно осмотреть голову и шею больного. Если больному уже проводили анестезию раньше, то следует изучить наркозные карты на предмет осложнений со стороны дыхательных путей.

Если существуют выраженные деформации лица, препятствующие хорошему прилеганию маски, то вентиляция под положительным давлением невозможна. Кроме того, при патологии гортано-глотки проходимость дыхательных путей в большой степени зависит от мышечного тонуса, который адекватно поддерживается только в состоянии бодрствования. У больных этих двух групп до надежного обеспечения проходимости дыхательных путей не следует применять препараты, которые угнетают самостоятельное дыхание, т. е. анестетики, седативные средства и миорелаксанты.

ТАБЛИЦА 5-7. Состояния, осложняющие интубацию трахеи

Опухоли

Кистозная киста)

Гемангиома Гематома

Инфекции

гигрома

(серозная

Травма

Перелом гортани

Перелом верхней и нижней челюсти

Ожог дыхательных путей

Повреждение шейного отдела позвоночника

Ожирение

Неадекватное разгибание шеи

Ревматоидный артрит

Анкилозирующий спондилит

Скелетное вытяжение за теменные бугры

Анатомические особенности

Микрогнатия

Поднижнечелюстной абсцесс Перитонзиллярный абсцесс

Эпиглоттит

Врожденные аномалии Синдром Пьера-Робина

Синдром Тренера-Коллинза Атрезия гортани

Синдром Голденхара Краниофасциальный дизостоз **Инородные тела**

Прогнатизм

Большой язык

Аркообразное нёбо

Короткая шея

Выступающие верхние резцы

При существенном ограничении подвижности в височно-нижнечелюстном суставе миорелаксанты не способствуют более широкому открыванию рта, поэтому следует предпочесть назотрахеальную интубацию. Инфекционный процесс на дне

полости рта обычно не препятствует назотрахеальной интубации. Тем не менее, если в процесс вовлечена гортаноглотка на уровне подъязычной кости, то любой чрезгортанный доступ к трахее может быть затруднен. Различают следующие прогностические признаки трудной интубации: ограниченное разгибание шеи ($< 35^\circ$), расстояние между подбородком и подъязычной костью менее 7 см, расстояние между подбородком и грудиной менее 12,5 см при полном разгибании головы и сомкнутых губах, а также плохая визуализация нёбного язычка при волевом выведении языка (рис. 5-23). *Необходимо подчеркнуть, что простой методики обследования дыхательных путей не существует, прогностические признаки трудной интубации могут быть выражены слабо, поэтому анестезиолог всегда должен быть готов к неожиданным осложнениям.*

Анестезиологу обязательно следует исключить обструкцию дыхательных путей (симптомы включают втяжение податливых участков грудной клетки, стридор) и гипоксию (симптомы включают возбуждение, беспокойство, тревожность, сонливость). Риск развития аспирационной пневмонии особенно велик, если больной недавно принимал пищу или абсцесс самостоятельно дренировался в полость рта. В любом случае надо избегать методики, при которой угнетаются ларинге-альные рефлексy (например, анестезия слизистой оболочки орошением).

В представленном для обсуждения случае физикальное обследование выявляет выраженный отек лица, ограничивающий движения нижней челюсти. Тем не менее прилегание маски скорее всего не будет нарушено. На боковых рентгенограммах головы и шеи обнаружено распространение процесса выше гортани. В полости рта виден гной.

Какую методику интубации следует предпочесть?

Стандартные методики оро- и назотрахеальной интубации для больных в состоянии общей анестезии описаны в соответствующем разделе. Эти методики выполнимы и при сохраненном сознании. Независимо от того, выключено или же сохранено сознание у больного, осуществляется интубация через рот или полость носа,

она может быть выполнена с помощью ларингоскопа, фибробронхоскопа или же вслепую. Таким образом, существует по крайней мере 12 видов чрезгортанной интубации трахеи (например, больной в сознании, назотрахеальная интубация с помощью фибробронхоскопа). К альтернативным методам относятся использование ларингеальной маски, пищеводно-трахеальной комбинированной трубки, а также трахеотомия или коникотомия в опасных для жизни ситуациях.

У нашей больной интубация может оказаться трудной: гной дренируется в полость рта, и вентиляция под положительным давлением в подобной ситуации невозможна. Поэтому нельзя проводить индукцию анестезии, пока не будет надежно обеспечена проходимость дыхательных путей. Локализация абсцесса под нижней челюстью — четкий аргумент за интубацию через нос и, вероятно, без использования ларингоскопа. Таким образом, остается два альтернативных варианта: назотрахеальная интубация при сохраненном сознании с применением фибробронхоскопа или же назотрахеальная интубация вслепую при сохраненном сознании. Окончательное решение зависит от наличия фибробронхоскопа и персонала, владеющего методикой бронхоскопии.

Вне зависимости от избранного варианта, следует подготовиться к трахеотомии. Состояние готовности означает, что в операционной должна присутствовать бригада опытных хирургов; следует принести (но не распаковывать) необходимый для трахеотомии инструментарий. Шею больной обрабатывают антисептическими растворами и обкладывают стерильным бельем.

Какую премедикацию следует назначить больной?

Утрата сознания или угнетение рефлексов дыхательных путей может вызвать обструкцию дыхательных путей либо аспирацию. В премедикацию рекомендуется включить гликопирролат, так как он является мощным ингибитором секреции слизистой оболочки верхних дыхательных путей и не проникает через гематоэнцефалический барьер (см. гл. 11). Парентеральные седативные препараты следует строго титровать либо вообще от них отказаться. Психологическая подготовка больной включает поэтапное объяснение сущности манипуляций, что в дальнейшем

может значительно облегчить сотрудничество с ней. Ведение больных с риском аспирации подробно рассматривается в "Случае из практики" в гл. 15.

Рис. 5-23. Можно ожидать трудную оротрахеальную интубацию (III или IV степень), если перед операцией в процессе осмотра полости рта больного в положении сидя нельзя увидеть некоторые структуры глотки (III или IV класс). (Из: Mallampati S. R. Clinical sings to predict difficult tracheal intubation (hypothesis). Can. Anaesth. Soc. J., 1983. 30:316. Воспроизведено с изменениями, с разрешения.)

Опишите методику назотрахеальной интубации вслепую

Эндотрахеальную трубку необходимо обработать гелем с лидокаином и на несколько минут для усиления кривизны согнуть

так, как показано на рис. 5-24. Больного укладывают в "принюхивающееся" положение. Конец трубки осторожно проводят в носовой ход перпендикулярно поверхности лица. Пассаж воздуха через трубку следует постоянно контролировать тактильно, на слух или капнографией. Трубку продвигают вперед постепенно, на вдохе. Если спонтанные дыхательные движения сохраняются, но пассажа воздуха через трубку нет, то это указывает на интубацию пищевода. В этом случае трубку немного подтягивают и затем вновь продвигают вперед. Задержки дыхания и кашель означают, что конец трубки находится в непосредственной близости от гортани и поэтому трубку следует продолжать продвигать при каждом вдохе. Если трубка не попадает в трахею, то существует несколько приемов, исправляющих ситуацию. После того как трубка будет подведена ко входу в гортань, в ее просвет можно ввести клюшкообразно изогнутый проводник, после чего кончик трубки отклонится вперед. Разгибание головы также способствует смещению конца трубки кпереди, тогда как повороты головы из стороны в сторону вызывают боковые девиации трубки. Давление на гортань или перстневидный хрящ улучшают взаимное расположение между концом трубки и голосовой щелью. Раздувание манжетки трубки, которая находится в гипотаринксе, также может способствовать смещению ее конца в переднем направлении.

Рис. 5-24. Эндотрахеальная трубка, свернутая в кольцо; чем круче изогнута трубка, тем легче она проходит в гортань при назоэтрахеальной интубации вслепую

Если трубка упорно соскальзывает в пищевод, можно попросить больного высунуть язык, что угнетает акт глотания и также способствует смещению трубки кпереди.

После того как интубация трахеи завершена, можно приступать к индукции анестезии. По завершении дренирования экстубация возможна только после того, как полностью восстановятся сознание и рефлексы с дыхательных путей. Необходимое оборудование и персонал должны быть готовы для непредвиденной реинтубации.

Какая регионарная анестезия показана для обеспечения интубации при сохраненном сознании?

Язычные и некоторые глоточные ветви языко-глоточного нерва, обеспечивающие чувствительность задней трети языка и ротоглотки, легко блокируются инъекцией 2 мл местного анестетика в основание каждой нёбно-язычной дужки (также известной как передняя миндаликовая дужка) иглой для спинномозговой пункции No 25 (рис. 5-25). Двусторонняя **блокада верхнего гортанного нерва** и транстрахеальная блокада вызывают анестезию дыхательных путей ниже голосовой щели (рис. 5-26). Пальпируют подъязычную кость и вводят по 3 мл 2 % раствора лидокаина на 1 см ниже каждого большого рожка, где внутренняя ветвь верхнего гортанного нерва проходит через щито-подъязычную мембрану.

Рис. 5-25. Нервная блокада. Язык смещают вбок шпателем. При инфильтрации основания нёбно-язычной дужки раствором местного анестетика блокируется язычная и глоточная ветви языкоглоточного нерва. Следует отметить, что язычная ветвь

языкоглоточного нерва — это не язычный нерв, который, в свою очередь, является ветвью тройничного нерва

Транстрахеальная блокада выполняется следующим образом: шею разгибают (подложив валик), после чего идентифицируют

перстнещитовидную мембрану, которую затем перфорируют иглой. Нахождение иглы в просвете трахеи подтверждается аспирацией воздуха; затем в конце выдоха в трахею вводят 4 мл 4 % раствора лидокаина. Глубокий вдох и кашель непосредственно после введения анестетика способствуют его распространению в трахее. Хотя все эти блокады обеспечивают комфорт больного во время интубации при сохраненном сознании, вместе с тем они также притупляют защитный кашлевой рефлекс и угнетают глотательный рефлекс, что может привести к аспирации. Анестезия глотки орошением может вызвать проходящую обструкцию дыхательных путей, так как она угнетает рефлексорную регуляцию просвета дыхательных путей на уровне голосовой щели.

Так как у нашей больной существует высокий риск аспирации, то целесообразно ограничиться местной анестезией полости носа. Применение 4 % раствора кокаина не имеет существенных преимуществ по сравнению с применением смеси 4 % раствора лидокаина и 0,25 % раствора фенилэфрина и может быть причиной побочных эффектов со стороны сердечно-сосудистой системы. Следует рассчитать максимальную безопасную дозу местных анестетиков и не превышать ее (см. гл. 14). Анестетик наносится на слизистую оболочку носа с помощью марлевого аппликатора, после чего введение смазанного лидокаиновым гелем носоглоточного воздуховода не доставит неприятных ощущений больной.

Чем обусловлена необходимость держать набор для экстренной трахеотомии наготове?

Ларингоспазм — вполне вероятное осложнение интубации в отсутствие миорелаксации, даже если сознание сохранено. При ларингоспазме высок риск несостоятельности масочной вентиляции. Если для устранения ларингоспазма вводят сукцинилхолин, то в результате расслабления мышц глотки может возникнуть обструкция верхних дыхательных путей, что дополнительно усугубит расстройства дыхания. В подобной ситуации экстренная трахеотомия может спасти жизнь.

Какие альтернативные методики интубации могут быть использованы в этом случае?

Существует методика ретроградной интубации. Длинный проволочный проводник или эпидуральный катетер ретроградно проводят через перстнещитовидную мембрану в трахею. Проводник (или катетер) продвигают краниально, он попадает в глотку и выходит через нос или рот. Эндотрахеальную трубку проводят по катетеру как по направлятелю. После того как трубка проходит в гортань, катетер удаляют. Вариантом этой методики является ретроградное проведение проволочного проводника через аспирационный канал фибро-бронхоскопа или реинтубационного стилета, которые служат направлятелями для предварительно надетой на них трубки. Направители большого диаметра облегчают проведение трубки в трахею.

Рис. 5-26. Блокада верхнего гортанного нерва и транстрахеальная блокада

ТАБЛИЦА 5-8. *Портативный набор оборудования на случай трудной интубации*

- Клинки к ларингоскопу, форма и размер которых отличаются от постоянно используемых
- Набор эндотрахеальных трубок различного диаметра
- Проводники для эндотрахеальных трубок. Возможные варианты включают (но не ограничены перечисленным): полужесткие

стилеты (монолитные и с полостью для струйной ВЧ ИВЛ), светящийся проводник, щипцы для манипулирования дистальным концом эндотрахеальной трубки

- Фибробронхоскоп
- Оборудование для ретроградной интубации
- По крайней мере один комплект оборудования для экстренного "нехирургического" обеспечения вентиляции. Возможные варианты включают (но не ограничены перечисленным): респиратор для транстрахеальной струйной ВЧ ИВЛ, полый стилет для струйной ВЧ ИВЛ, ларингеальную маску, пищеводно-

трахеальную комбинированную интубационную трубку

- Набор для экстренного хирургического обеспечения проходимости дыхательных путей (например, для коникотомии)
- Капнометр

Примечание. Предлагаемый перечень набора оборудования носит рекомендательный характер. Он может быть изменен в зависимости от потребностей медицинского учреждения, предпочтений и навыков врача. Набор соответствует приведенному выше алгоритму действий при трудной интубации. (Из: Practice guidelines for management of the difficult airway: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 1993. 78: 597. Воспроизведено с изменениями с разрешения Американского общества анестезиологов.)

Существует немалое количество специализированного оборудования и инструментов для обеспечения проходимости дыхательных путей. Оно должно быть легко доступно в экстренных ситуациях (табл. 5-8). Другой возможностью является коникотомия, которая описана в гл. 48. В рассмотренной клинической ситуации при использовании любой из этих методик могут возникнуть трудности, поскольку подчелюстной абсцесс сопровождается отеком и анатомической деформацией шеи.

Избранная литература

Benumof J. L. Management of difficult adult airway with special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology*, 1991. 75: 1087.

Прекрасный обзор, посвященный прогностическим признакам трудной интубации, ретроградной

интубации, транстрахеальной струйной ВЧ ИВЛ, применению пищеводно-трахеальной комбинированной трубки.

Berry F. A. *Anesthetic Management of Difficult and Routine Pediatric Patients*, 2nd ed. Churchill Li-vingstone, 1990.

Crosby E. T., Lui A. L. The adult cervical spine: Implications for airway management. Can. J. Anesth., 1990. 37: 77. Обзор посвящен предоперационному обследованию при патологии дыхательных путей, особое внимание уделено интубации больных с нестабильностью шейного отдела позвоночника.

Dorsch J. A., Dorsch S. E. *Understanding Anesthesia Equipment*, 3rd ed. Williams & Wilkins, 1991. Представлены характеристики эндотрахеальных трубок, ларингоскопов, лицевых масок и воздуховодов.