Осложнения применения двухпросветной эндотрахеальной трубки и их лечение (клинический случай)

Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова

Казахстан, Алматы

Куандыков Т.К., Жарасбаев А.М., Мутагиров В.В., Сабитов Т.А., Нуржанов А.Н., Тажимурат Г.Т., Буркитбаев Б.Б., Женис Б.Е., Турлыбек Е.Т., Ширинбай С.Н., Стыбай А.О., Бакытбек Ж.Б., Даулетбаев Д.П.

Резюме.

Женщине 46 лет, ростом 161 см и массой тела 75 кг во время эндоскопической резекции пищевода с восстановлением целостности желудочно-кишечного тракта желудочной трубкой (операция McKeown) произошло повреждение трахеи с разрывом мембранозной части, которое расценено как осложнение в результате установки двухпросветной эндотрахеальной трубки. Клинически разрыв не проявлялся в течение двух часов однолегочной левосторонней вентиляции легких, и был выявлен визуально во время торакоскопического этапа операции. Разрыв трахеи был ушит. В послеоперационном периоде пациенту была необходима продленная вентиляция легких, которая осуществлялась через ларингеальную маску. Неоднократная фибробронхоскопия проводилась для верификации состояния трахеального шва, его герметичности и санации трахеобронхиального дерева в отделении интенсивной терапии. Применение мультидисциплинарного подхода к диагностике и лечению такого жизнеугрожающего осложнения как разрыв трахеи, позволил в короткое время добиться стабилизации состояния и избежать развития дальнейших осложнений.

Ключевые слова: Ятрогенное повреждение трахеи, духпросветная эндотрахеальная трубка, лечение разрывов трахеи, искусственная вентиляция легких, ларингеальная маска, фибробронхоскопия при повреждениях трахеи.

Complications of using a double-lumen endotracheal tube and their treatment (Clinical Case)

A.N. Syzganov National Surgical Research Center

Almaty, Kazakhstan

Kuandykov T.K., Zharasbayev A.M., Mutagirov V.V., Sabitov T.A., Nurzhanov A.N., Tazhimurat G.T., Burkitbayev B.B., Zhenis B.E., Turlybek E.T., Shirinbay S.N., Stybay A.O., Bakytbek Zh.B., Dauletbayev D.P.

Abstract:

A 46-year-old woman, 161 cm tall and weighing 75 kg, underwent endoscopic resection of the esophagus with reconstruction of the gastrointestinal tract with a gastric tube (McKeown procedure). Patient during surgery a tracheal injury with a rupture of the membranous part revealed, which was considered as a complication regarding a double-lumen endotracheal tube installation. Clinically, the rupture remained asymptomatic during two hours of single-lung ventilation of the left lung and was visualized during the thoracoscopic stage of the surgery. The tracheal rupture was promptly repaired. In the postoperative period, the patient required prolonged lung ventilation through a laryngeal mask. Frequent bronchial fibroscopy was performed to verify the condition of the tracheal suture, its continuity, and to provide tracheobronchial sanitation in the intensive care unit. The application of a multidisciplinary approach to diagnose and treatment a life-threatening complication as tracheal rupture in a short time allowed us to stabilize the patient’s condition and avoid the development of further complications.

Keywords: Iatrogenic tracheal injury, double-lumen endotracheal tube, tracheal rupture treatment, artificial lung ventilation, laryngeal mask, fibrobronchoscopy in tracheal injuries.

Қос қуысты эндотрахеальды түтікті қолданудың асқынулары және оларды емдеу (клиникалық жағдай)

А. Н. Сызғанов атындағы ҰҒХО

Қазақстан, Алматы

Қуандықов Т.К., Жарасбаев Ә.М., Мутагиров В.В., Сабитов Т.А., Нуржанов А.Н., Тәжімұрат Г.Т., Бүркітбаев Б.Б., Жеңіс Б.Е., Тұрлыбек Е.Т., Шірінбай С.Н., Стыбай А.О., Бақытбек Ж.Б., Даулетбаев Д.П.

Тұжырым.

46 жастағы әйелге, бойы 161 см және дене салмағы 75 кг, асқазан-ішек жолдарының тұтастығын қалпына келтіру үшін жасалған өңештің эндоскопиялық резекциясы кезінде (McKeown отасы) кеңірдектің мембраналық бөлігінің жыртылуы байқалды. Зақымдануды қос қуысты эндотрахеальды түтікті орнату нәтижесінде дамыған деп болжадық. Кеңірдектің жыртылуы 2 сағат ішінде бір өкпенің сол жақ желдетуінде байқалмады және отаның торакоскопиялық кезеңінде визуальды анықталды. Кеңірдектің жыртылған бөлігі қалпына келтірілді. Отадан кейінгі кезеңде науқасқа ларингеальды маска арқылы ұзартылған өкпе желдетуі қажет болды. Қарқынды емдеу бөлімінде кеңірдек тігісінің күйін, оның тығыздығын және трахеобронхиалды ағаштың (ТБА) санациясы үшін бірнеше рет фибробронхоскопия жасалды. Кеңірдектің жыртылуы сияқты өмірге қауіп төндіретін асқынуды қысқа уақыт ішінде диагностикалау мен мультидисциплинарлы тәсілмен емдеу науқастың жағдайын тұрақтандыруға және одан әрі асқынулардың дамуын болдырмауға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: кеңірдектің ятрогенді зақымдануы, қосқуысты эндотрахеальды түтік, кеңірдектің жыртылуын емдеу, механикалық өкпе желдетуі, ларингеальды маска, кеңірдек жарақаттарына арналған фибробронхоскопия.

Введение.

Двухпросветная эндобронхиальная трубка часто используется в качестве метода однолегочной вентиляции в торакальной хирургии. Однако её применение может привести к разрыву трахеи из-за относительно большого внешнего диаметра и часто используемого стилета [1, 2]. Разрыв трахеи после интубации является достаточно редким осложнением, но является жизнеугрожающим состоянием, а прогноз напрямую зависит от своевременности диагностики и лечения. При этом важно обеспечить проходимость дыхательных путей до и после лечения.

Кроме того, чтобы предотвратить осложнения из-за повышенного давления в дыхательных путях, рекомендуется провести раннюю экстубацию. Однако в большинстве случаев ИВЛ требуется после операции по поводу разрыва трахеи [3].

На примере 46-летнего пациента женского пола, у которой произошел разрыв трахеи, вызванный интубацией двухпросветной эндобронхиальной трубкой во время экстирпации пищевода, авторы, обсуждают тактику лечения разрыва трахеи, обнаруженного во время операции, использование ларингеальной маски в качестве альтернативы для проведения продленной вентиляции в послеоперационном периоде и роль фибробронхоскопии для верификации восстановления разрыва трахеи.

Клинический случай.

*Пациенту женского пола 46 лет, ростом 161 см и массой тела 75 кг, была назначена экстирпация пищевода по поводу плоскоклеточного ороговевающего рака средней трети пищевода, инфильтративно-язвенная форма с прорастанием в мышечный слой. Запланирована операция McKeown - при которой резекцию пищевода и формирование желудочной трубки выполняют лапаро- и торакоскопическим методом, а эзофаго-гастроанастомоз из шейного доступа. При обследовании перед операцией, включая анализы крови, электрокардиографию, КТ грудной клетки (компьютерную томографию) и бронхоскопию, мы выявили неспецифическую кардиомиопатию, эндометриоз тела матки и варикозное расширение вен нижних конечностей без нарушений кровообращения в них, других специфических отклонений не обнаружено. В общеклинических лабораторных исследованиях показатели общего белка были снижены – 55,9 г/л, в моче выявлена незначительная микроальбуминурия 30 мг/л, лейкоцитурия 14 клеток/мл, эритроцитурия 15 клеток/мл.*

*Пациент осмотрена анестезиологом накануне операции, выставлен риск ASA 2 класса, запланирована общая многокомпонентная эндотрахеальная анестезия.*

*Пациент доставлена в операционную без премедикации в компрессионном трикотаже на нижних конечностях. Налажен базовый мониторинг. Исходные витальные показатели были стабильными: артериальное давление 135/65 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 78 в минуту, насыщение крови кислородом 97%. Установлена периферическая венозная канюля в кубитальную вену.*

*Индукция в анестезию проведена внутривенно: Пропофол 150 мг, фентанил 0,2 мг. Миоплегия пипекуронием 4 мг и суксаметонием 100 мг. Произведена интубация трахеи двухпросветной левонаправленной эндотрахеальной трубкой, размером 35Fr без стилета. Интубация прошла без технических трудностей по классической методике. Трубка проведена на место без сопротивления. Позиция трубки верифицирована аускультативно, достигнута полная изоляция обоих легких. Налажена двухлегочная вентиляция режимом по объему с дыхательным объемом 450 мл, частотой дыхания 14 в минуту, соотношением вдох-выдох 1:2, FiO2 45%. При этом пиковое давление в дыхательных путях составило 14 см вод.ст., давление плато 10 см вод.ст., давление в конце выдоха 3 см вод.ст. Комплайнс составил 55-60 мл/см вод.ст., EtCO2 32-37 мм рт.ст., SpO2 99-100%.*

*Поддержание анестезии: Севофлуран 0,6-1 МАК, фентанил 1 мг. Продолжительность операции составила 425 минут, продолжительность анестезии 495 минут.*

*Мониторинг витальных функций пациента расширен, произведена канюляция лучевой артерии и внутренней яремной вены справа. Начат инвазивный мониторинг артериального давления и центрального венозного давления. В носоглотку установлен термистор для непрерывного мониторинга центральной температуры тела. Мочевой пузырь катетеризирован катетером Фолея для мониторинга почасового диуреза. Для профилактики наведенной гипотермии применялась инфузия теплых (39°С) инфузионных растворов с помощью аппарата для подогрева инфузионных сред EnFlow, а также конвекционный воздушный обогрев туловища пациента с помощью аппарата Equator. Введен антибиотик цефтриаксон 1 гр. и пантопрозол 40 мг.*

*Пациент уложена в прон-позицию, начата однолегочная вентиляция левого легкого. FiO2 увеличена до 60%, дыхательный объем уменьшен до 300 мл, частота дыханий увеличена до 20 в минуту. При этом пиковое давление в дыхательных путях составило 17 мм рт.ст., давление плато 14 см вод.ст., давление в конце выдоха 0 см вод.ст. Комплайнс составил 22-30 мл/см вод.ст., EtCO2 35-40 мм рт.ст., SpO2 97-98%. Начат торакоскопический этап операции в условиях правостороннего карботоракса и карбомедиастинума. После вскрытия медиастинальной плевры на протяжении пищевода, пищевод поэтапно мобилизован острым и тупым путями с пересечением непарной вены. На 115-ой минуте операции, во время мобилизации пищевода в верхне-грудном отделе, отмечается внезапное снижение показателей SpO2 до 79%, увеличение ЧСС до 128 в минуту, уменьшение пикового давления до 10 см. вод.ст., давления плато до 7 см вод.ст., увеличение etCO2 до 99 мм рт.ст., появилась утечка в контуре наркозного аппарата до 700 мл/мин. Проведена санация обоих каналов двухпросветной эндотрахеальной трубки, из правого канала аспирировано небольшое количество слизи с прожилками крови. Артериальное и венозное давление при этом были стабильными.*

*Хирургами при ревизии средостения выявлен линейный разрыв мембранозной части трахеи, который начинался на 1 см выше бифуркации трахеи и продолжался проксимально, в просвете трахеи визуализирована трахеальная манжета трубки. Произведено разобщение трахеи и пищевода. Выявлен продольный разрыв мембранозной части трахеи на протяжении 10 см.*

*Параметры вентиляции изменены с учетом состояния пациента и утечки. Пациенту возобновлена двухлегочная вентиляция с дыхательным объемом 600 мл, ЧД 20 в минуту, соотношением вдох-выдох 1:2, FiO2 100%. При этом пиковое давление в дыхательных путях составило 17 см вод.ст., давление плато 14 см вод.ст., давление в конце выдоха 3 см вод.ст. Комплайнс составил 45-50 мл/см вод.ст. Утечка составила 580-720 мл /мин. Постепенно, в течение 4 минут EtCO2 снизилось до 42-49 мм рт.ст., а SpO2 увеличилось до 93-95%. Артериальное давление составило 100/60 мм рт.ст., ЧСС снизилось до 100 в минуту.*

*После мультидисциплинарного интраоперационного консилиума, решено разрыв трахеи ушить эндоскопическим методом и усилить антибактериальную терапию меропенемом, который введен внутривенно в дозе 1 гр. Дефект мембранозной части трахеи ушит непрерывным швом, проведена гидропроба, которая показала полную герметичность трахеи. Операция продолжена.*

*Торакальный этап был завершен после полной стабилизации дыхательной функции. В динамике параметры вентиляции изменены с учетом устраненной утечки дыхательный объем снижен до 450 мл, ЧД уменьшена до 14 в минуту для достижения нормовентиляции при EtCO2 35-38 мм рт.ст. После ушивания трахеи газообмен стабилизирован и в динамике улучшился. Тахикардия регресировала.*

*По окончании торакального этапа, пациент была ротирована в положение «на спине» и начат эндоскопический абдоминальный этап операции, который прошел без особенностей. После абдоминального этапа операции на фоне относительного стабильности витальных функций пациента операция закончена наложением эзофаго-гастроанастомоза из шейного доступа.*

*По окончании операции пациент в медикаментозном сне со стабильными витальными показателями транспортирована в отделение интенсивной терапии.*

*При поступлении в отделение интенсивной терапии проведены обследования пациента, включающие рентгенографию органов грудной клетки, анализы крови на КЩС, газовый состав, электролиты, коагуляционный статус и стандартный биохимический состав. Проведен консилиум для определения дальнейшей тактики ведения пациента, на котором было принято решение о продолжении двухлегочной вентиляции через двухпросветную эндотрахеальную трубку с глубокой седацией. При стабильных показателях дыхательной функции, отсутствии других осложнений со стороны дыхательных путей, легких и грудного каркаса через 6-8 часов удалить двухпросветную эндотрахеальную трубку и заменить её на надгортанный воздуховод для продолжения вентиляции. В качестве надгортанного воздуховода выбрана одноразовая ларингеальная маска №4. При наличии трудностей при обеспечении вентиляции через надгортанный воздуховод заменить его на однопросветную эндотрахеальную трубку.*

*Через 6 часов 40 минут после поступления пациента в отделение интенсивной терапии на фоне глубокой седации дексмедетомидином и фентанилом, продленной искусственной вентиляции легких, состояние пациента стабильное, газообмен удовлетворительный, скопления слизи в дыхательных путях нет, пневмоторакса и пневмомедиастинума нет. Двухпросветная эндотрахеальная трубка извлечена из трахеи на фоне действия миорелаксанта ультракороткого действия (суксаметоний). Установлена ларингеальная маска №4, манжета раздута до достижения герметичности. Искусственная вентиляция легких продолжена через ларингеальную маску прежними параметрами. Оксигенация удовлетворительная. Проведена диагностическая и санационная фибробронхоскопия, при которой выявлено что шов на мембранозной части трахеи состоятелен, дефектов не обнаружено, скоплений слизи и крови не выявлено, обструкции бронхов нет.*

*В дальнейшем глубина седации уменьшена, у пациента восстановилось спонтанное дыхание, режим вентиляции изменен на вспомогательный с поддержкой давлением. При этом динамично подбирались параметры респираторной поддержки так, чтобы пиковое давление в дыхательных путях не превышало 12-15 см вод.ст. и в тоже время PaO2 было не ниже 70 мм рт.ст., а PaCO2 находилось в пределах 35-45 мм рт.ст. Пациент плавно пробуждена. Достигнуто состояние бодрствования 10 баллов по шкале Альдрета.*

*Через 5 часов 30 минут после установки ларингеальной маски и продленной вспомогательной вентиляции пациент была постепенно адаптирована к самостоятельному дыханию, поддержка давлением уменьшена до нуля. При этом ЧДД составляло 18 в минуту, ДО 300-450 мл. SpO2 94-97% при FiO2 35%. Ларингеальная маска удалена, пациенту налажена ингаляция увлажненного теплого кислорода через носовые канюли с потоком 4 л/мин. SpO2 после удаления ларингеальной маски составила 96%, ЧДД 18 в минуту.*

*В дальнейшем пациент получала комплексную интенсивную терапию, включающую усиленную антибактериальную терапию, обезболивание, парентеральное питание, инфузионную терапию, ингаляции муколитиков, санационную фибробронхоскопию, вертикализацию и активизацию. У врачебного персонала отделения интенсивной терапии была высокая настороженность по поводу инфекционных осложнений в виде медиастинита.*

*Течение раннего послеоперационного периода без каких-либо осложнений. У пациента наблюдалась умеренная дыхательная недостаточность и системный воспалительный ответ. Дыхательная недостаточность была невыраженной и регресировала в течение 3-х суток после операции. Признаки системного воспалительного процесса полностью регресировали на пятые сутки. На шестые послеоперационные сутки пациент была переведена в профильное хирургическое отделение в стабильном состоянии. На 14-е послеоперационные сутки пациент была выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.*

Обсуждение.

В хирургии легких и средостения двухпросветная эндотрахеальная трубка широко используется для разделения легких из-за простоты установки и из-за возможности быстрого переключения между однолегочной и двухлегочной вентиляцией. Правильность её положения при однолегочной вентиляции можно верифицировать путем аускультации без применения фибробронхоскопа, и, если такая трубка расположена правильно, её непреднамеренная дислокация достаточно редка во время хирургических вмешательств. Тем не менее, интубация и позиционирование могут быть затруднены, поскольку длина и внешний диаметр трубки такого типа относительно большие. Длительная искусственная вентиляция легких с применением таких трубок нецелесообразна [4, 5]. Кроме того, в результате интубации трахеи двухпросветной трубкой может возникнуть травма трахеи, а также трахеит, фарингит, а иногда и разрыв трахеи или бронха. По литературным данным частота разрывов трахеи вследствие интубации двухпросветной трубкой составляет менее 1% [2]. В основном это происходит в виде продольного разрыва мембранозной ​​части трахеи и левого бронха [6].

Основными факторами риска разрыва трахеи являются неопытность специалиста, проводящего интубацию трахеи двухпросветной трубкой, повторные попытки интубации, неправильное использование стилета, чрезмерно раздутая манжета, неправильный выбор размера трубки, неправильное расположение трубки, резкие движения пациента, сильный кашель, нарушенная структура мембранозной части трахеи из-за стероидной или лучевой терапии, хронической обструктивной болезни легких и трахеомаляции. Кроме того, к факторам риска относятся низкий рост, ожирение, возраст пациента старше 50 лет и многое другое. Кроме того, повреждения трахеи чаще встречаются у женщин [7, 8]. Выбор двухпросветной трубки 35Fr можно считать подходящим, который соответствовал росту и полу пациента [9].

Хотя разрыв трахеи является редким осложнением, он является жизнеугрожающим состоянием. Летальность при разрывах трахеи может достигать по данным некоторых авторов до 40% [10]. Немедленное выявление и адекватное лечение очень важны в такой ситуации. В диагностике важен высокий уровень настороженности, основанный на клинических проявлениях [2]. Если разрыв вызван интубацией трахеи, после начала ИВЛ, быстро выявляются клинические симптомы подкожной эмфиземы, пневмомедиастинума и легочного кровотечения, а при повреждении плевры может развиться пневмоторакс. Однако, в этом клиническом случае, клинические симптомы появились через 2 часа после начала анестезии и искусственной вентиляции легких во время хирургического этапа, с которым также может быть ассоциировано повреждение мембранозной части трахеи.

Фиброоптическая бронхоскопия является одним из основных методов диагностики разрыва трахеи, при помощи которого можно определить глубину и протяженность поражения, кроме того, она необходима при разработке плана лечения, а также для верификации осложнений после лечения, таких как грануляции или стеноз трахеи [11]. В нашем примере, прежде чем появились клинические признаки повреждения трахеи (подкожная эмфизема, пневмоторакс, легочное кровотечение), хирург заметил непосредственно сам разрыв трахеи, из которого наблюдалась утечка воздуха. Кроме того, ухудшение газообмена, увеличение утечки из дыхательного контура, уменьшение дыхательного объема и снижение сатурации во время ИВЛ также указывало на разрыв трахеи.

Обеспечение проходимости дыхательных путей во время восстановления трахеи при её разрыве требует безопасной вентиляции и адекватного хирургического доступа. Прежде всего, во время вдоха не должно быть никаких дополнительных повреждений трахеи дыхательным объемом. Существует несколько методов вентиляции, включая ручную струйную вентиляцию, высокочастотную вентиляцию с положительным давлением, высокочастотную струйную вентиляцию, дистальную интубацию трахеи, спонтанное дыхание и искусственное кровообращение [12, 13]. При ушивании дефектов трахеи рекомендуется техника проведения трубки дистальнее разрыва. Трубку продвигают дистальнее места разрыва с минимально надутой манжеткой, которая не будет создавать давления на поврежденные ткани. В это время допустима небольшая утечка воздуха [14]. Однако в нашем случае, поскольку место разрыва находилось непосредственно над бифуркацией и распространялось практически на всю трахею, мы обеспокоились о дополнительных повреждениях, которые могли возникнуть при удалении двухпросветной трубки и повторной интубации трахеи однопросветной эндотрахеальной трубкой с её проведением дистально. Таким образом, мы пришли к заключению, что необходимо спустить трахеальную манжетку трубки, для обеспечения хирургического доступа и возможности зашить поврежденную мембранозную часть трахеи не извлекая трубку. В это время из-за утечки воздуха наблюдался респираторный ацидоз, но жизненно важные функции, оксигенация и концентрация газов в конце выдоха оставались приемлемыми. Следует отметить, что поддержание анестезии осуществлялось ингаляционным анестетиком севофлуран. Поскольку во время операции мы не использовали аппарат BIS, мы не могли проверить глубину анестезии по данным ЭЭГ, однако во время операции мы не наблюдали никаких признаков пробуждения.

Поскольку разрыв трахеи был обнаружен во время торакоскопического этапа операции, мы могли визуально зафиксировать уровень и протяженность повреждения. Для проверки герметичности трахеального шва мы провели гидростатическую пробу. Утечек воздуха в средостение не обнаружено. Поскольку ушитая трахея достаточно плотно окутывала эндотрахеальную трубку, утечки воздуха в ротовую полость также не наблюдалось, в связи с этим трахеальную манжету трубки мы оставили в сдутом состоянии.

После операций по поводу разрыва трахеи рекомендуется ранняя экстубация со спонтанной вентиляцией, так как существует возможность повреждения слизистого слоя трахеи вследствие движения эндотрахеальной трубки и давления манжетки. Однако во многих случаях после операции необходима продленная ИВЛ [3] и пациенты остаются в интубированном состоянии. Поскольку во время операции у этого пациента прогрессировал респираторный ацидоз, мы не могли игнорировать возможность повторной интубации в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, мы опасались повторного разрыва во время экстренной интубации в отделении интенсивной терапии, поэтому было принято решение о продленной вентиляции через двухпросветную эндотрахеальную трубку с динамическим наблюдением пациента в отделении интенсивной терапии.

После стабилизации витальных функций пациента, учитывая возможность разрыва трахеи в области гортани, на следующий день мы заменили эндобронхиальную двухпросветную трубку на ларингеальную маску № 4 и провели фибробронхоскопическую оценку. Ларингеальная маска не увеличивала сопротивление дыхательных путей и обеспечивала адекватную вентиляцию легких. Во время фибробронхоскопического осмотра область гортани и трахея были визуально целостными [15]. В последующем ларингеальная маска также была удалена, при этом спонтанное дыхание оставалось адекватным.

Заключение.

Разрыв трахеи после интубации двухпросветной эндобронхиальной трубкой встречается редко, но является жизнеугрожающим осложнением. Клиника разрыва трахеи может проявляться через достаточно длительное время. Необходима своевременная и точная диагностика такого рода осложнений с немедленным восстановлением целостности трахеи. При необходимости продленной вентиляции пациента в послеоперационном периоде можно использовать ларингеальную маску соответствующего размера. Частая и аккуратная фибробронхоскопия позволяет своевременно выявить дополнительные травмы трахеобронхиального дерева и провести санацию дыхательных путей. Благодаря своевременной и правильной в данной клинической ситуации тактике лечения, удалось избежать развития дальнейших осложнений и достаточно быстрой реабилитации пациента.

Литература.

1. Massard G, Rouge C, Dabbagh A, Kessler R, Hentz JG, Roeslin N, et al. Tracheobronchial lacerations after intubation and tracheostomy. Ann Thorac Surg. 1996;61:1483–1487.

2. Liu H, Jahr JS, Sullivan E, Waters PF. Tracheobronchial rupture after double-lumen endotracheal intubation. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2004;18:228–233.

3. Mussi A, Ambrogi MC, Menconi G, Ribechini A, Angeletti CA. Surgical approaches to membranous tracheal wall lacerations. J Thorac Cardiovasc Surg. 2000;120:115–118.

4. Cohen E. Methods of lung separation. Curr Opin Anaesthesiol. 2002;15:69–78.

5. Robinson AR, 3rd, Gravenstein N, Alomar-Melero E, Peng YG. Lung isolation using a laryngeal mask airway and a bronchial blocker in a patient with a recent tracheostomy. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2008;22:883–886.

6. Lampl L. Tracheobronchial injuries. Conservative treatment. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2004;3:401–405.

7. Chen EH, Logman ZM, Glass PS, Bilfinger TV. A case of tracheal injury after emergent endotracheal intubation: a review of the literature and causalities. Anesth Analg. 2001;93:1270–1271.

8. Kaloud H, Smolle-Juettner FM, Prause G, List WF. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. Chest. 1997;112:774–778.

9. Roldi E, Inghileri P, Dransart-Raye O, Mongodi S, Guinot PG, Mojoli F, Bouhemad B. Use of tracheal ultrasound combined with clinical parameters to select left double-lumen tube size: A prospective observational study. Eur J Anaesthesiol. 2019 Mar;36(3):215-220.

10. Hofmann HS, Rettig G, Radke J, Neef H, Silber RE. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. Eur J Cardiothorac Surg. 2002 Apr;21(4):649-52. doi: 10.1016/s1010-7940(02)00037-4. PMID: 11932162.

11. Hofmann HS, Rettig G, Radke J, Neef H, Silber RE. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. Eur J Cardiothorac Surg. 2002;21:649–652.

12. Pinsonneault C, Fortier J, Donati F. Tracheal resection and reconstruction. Can J Anaesth. 1999;46:439–455.

13. Stannard K, Wells J, Cokis C. Tracheal rupture following endotracheal intubation. Anaesth Intensive Care. 2003;31:588–591.

14. Conti M, Pougeoise M, Wurtz A, Porte H, Fourrier F, Ramon P, et al. Management of postintubation tracheobronchial ruptures. Chest. 2006;130:412–418.

15. Campos JH. Update on tracheobronchial anatomy and flexible fiberoptic bronchoscopy in thoracic anesthesia. Curr Opin Anaesthesiol. 2009;22:4–10.

Авторский коллектив:

Куандыков Тлеуберди Кенесбаевич – кандидат медицинских наук, заведующий отделом анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0000-0001-9491-6260. E-mail [tleuberdi73@gmail.com](mailto:tleuberdi73@gmail.com)

Жарасбаев Адилбек Маулетханович – врач отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0001-8844-9413. E-mail [adilbek.69@mail.ru](mailto:adilbek.69@mail.ru)

Мутагиров Владимир Владимирович – кандидат медицинских наук, врач отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0000-0002-2652-0093. E-mail [mutagirov@gmail.com](mailto:mutagirov@gmail.com)

Сабитов Талап Абдешович – врач отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0002-7329-4241.

Нуржанов Асылжан Нуржанович – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0000-0002-3807-7682.

Тәжімұрат Гулжан Тәжібайқызы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0003-4679-5769.

Буркитбаев Бексұлтан Берікұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0007-2560-6294.

Жеңіс Бекжас Ерланұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0000-0933-7134.

Тұрлыбек Ермұханбет Тұрғанбекұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0007-5923-904X.

Шірінбай Сапарбек Нұржанұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0000-1969-0265.

Стыбай Алмат Оралсейтұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0004-2306-192Х.

Бақытбек Жастілек Бақытбекұлы – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0002-7329-4241.

Даулетбаев Думан Палуанкулович – врач резидент отдела анестезиологии и реаниматологии. ORCID 0009-0005-2622-3637.

Авторский коллектив заявляет об отсутствии конфликта интересов. Данная работа не спонсировалась.