

Случай 3.2. Не могу интубировать, не могу вентилировать

Описание случая

Девятимесячной девочке с синдромом Пьера Робена весом 8 кг была назначена уранопластика — коррекция расщелины нёба. Индукция осуществлялась маской с использованием севофлурана и закиси азота. После введения миорелаксантов и развития нервно-мышечной блокады трахея была интубирована без каких-либо осложнений через ЛМ размера 1,5 с помощью бронхоскопа диаметром 2,2 мм ЭТТ без манжеты диаметром 3,5 мм. Затем трубка без манжеты была заменена на ЭТТ размером 3,5 мм RAE Microcuff с помощью катетера Кука размером 7F.

Анестезия поддерживалась севофлураном, введением повторных доз фентанила и дексмететомидина 0,5 мкг/кг в час в качестве сопутствующего анальгетика. В конце операции ребенок был экстубирован, притом отмечалось шумное дыхание, но в остальном никаких других видимых признаков обструкции дыхательных путей не было. Ребенка перевели в отделение интенсивной терапии, а через 20 ч — в обычную палату.

Во время второй послеоперационной ночи, через 36 ч после операции, развились признаки обструкции верхних дыхательных путей с наличием стридорозного дыхания и потребностью в дополнительной ингаляции кислорода. Ребенка перевели в интенсивную терапию. Несмотря на подаваемый 100% кислород с помощью лицевой маски и выполнения маневра по выведению вперед нижней челюсти для обеспечения проходимости дыхательных путей, насыщение кислородом упало ниже 80%, и был вызван анестезиолог. Дежурный врач-анестезиолог успешно устранил тяжелую обструкцию, установив ЛМ Supreme размером 1,5. Одновременно отмечалась обильная секреция. Сопrotивляющемуся ребенку ввели морфин и мидазолам, и анестезиологическая команда ожидала прибытия старшего детского анестезиолога.

Старший врач по прибытии попробовал провести фиброоптическую интубацию через корректно установленную ЛМ Supreme; при этом обеспечивался хороший обзор, но, как и следовало ожидать, интубация была невозможна через этот тип ЛМ. Прямая ларингоскопия также оказалась неудачной. ЛМ Supreme была заменена на классическую ЛМ. Фиброоптический бронхоскоп легко прошел через связки, но при начале введения ЭТТ непосредственно в трахею произошел тяжелый ларингоспазм. Был введен рокурония бромид (Рокуроний[▲]) в дозе 1 мг/кг, однако вентиляция легких была безуспешной. У ребенка развилась брадикардия, и ему начали делать непрямой массаж сердца. Также был введен атропин и две дозы эпинефрина (Адреналин[▲]) по 10 мкг/кг. Появившиеся пенистые выделения из ЛМ препятствовали следующим попыткам фиброоптической интубации. В

этот момент старшая медсестра-анестезистка предложила перейти к проведению трахеостом. Однако старший анестезиолог решил сделать еще одну попытку фиброоптической интубации через ЛМ. После многократных отсасываний из дыхательных путей эта попытка была наконец успешной.

Ребенок оставался интубированным в течение 9 дней и покинул больницу без каких-либо отдаленных осложнений.

Дискуссия

Это ситуация «не могу интубировать, не могу вентилировать» случилась у ребенка с синдромом Пьера Робена, и, следовательно, ожидалось, что его будет трудно интубировать. В плановой обстановке в день операции интубация прошла бы совершенно без осложнений, в основном благодаря использованию фиброоптической интубации через ЛМ (Jöhr, Berger, 2004). В экстренной ситуации в отделении интенсивной терапии обструкция верхних дыхательных путей в сочетании с обильными выделениями и нарушением газообмена едва не привела к фатальному исходу. Оставалось неясным, что вызвало отсроченную обструкцию дыхательных путей после операции коррекции расщелины нёба, однако воспалительный отек был наиболее вероятным объяснением.

Введение ЛМ должно быть первым шагом в ситуации «не могу интубировать, не могу вентилировать» (Weiss, Engelhardt, 2010). В представленном случае первоначальная установка ЛМ не обеспечила идеальной проходимости дыхательных путей, но была достаточной, чтобы сохранить девочке жизнь. Фиброоптическая интубация через ЛМ является стандартной процедурой у детей, и каждый анестезиолог должен быть знаком с ней. Слепая интубация через ЛМ почти всегда безуспешна и не должна предприниматься (Kleine-Brueggeneu et al., 2015).

Представленный случай также иллюстрирует важность предотвращения функциональной обструкции дыхательных путей, такой как ларингоспазм. Если бы миорелаксант был введен до первой попытки интубации, то можно было бы избежать этой почти фатальной ситуации (Weiss, Engelhardt, 2012). Когда все остальные меры терпят неудачу, следует рассмотреть вопрос о хирургическом доступе к трахее, как это было предложено медсестрой. К сожалению, подобные вмешательства на животных (Holm-Knudsen et al., 2012) или на трупах взрослых людей (Neumans et al., 2016) часто терпят неудачу и не могут быть рекомендованы для экстренных ситуаций (Duggan et al., 2016). У новорожденных или маленьких детей передний доступ к шее является очень сложной процедурой; с другой стороны, крикотиреоидная мембрана имеет достаточно большие размеры, чтобы позволить проведение ЭТТ, что подтверждается серьезным неблагоприятным событием, описанным в случае 3.7.

Каждый врач анестезиолог-реаниматолог должен знать алгоритм действий в ситуации «не могу интубировать, не могу вентилировать» наизусть. Рекомендации — это как партитура для дирижера оркестра: вы можете выби-

3. Проблемы обеспечения проходимости дыхательных путей

рать, когда и где сделать вариации. В представленной клинической ситуации анестезиолог решил продолжить фиброоптическую интубацию, а не выполнять, как это изложено в рекомендациях, передний хирургический доступ, поскольку он был убежден, что сможет интубировать.

Синдром Пьера Робена характеризуется микрогнатией, глоссоптозом (рис. 3.2) и обструкцией дыхательных путей. Расщелина верхнего нёба встречается часто, но не у всех пациентов с синдромом Пьера Робена (Cladis et al., 2014). Как правило, новорожденные имеют признаки и симптомы обструкции верхних дыхательных путей и трудности с кормлением. В легких случаях обструкцию дыхательных путей можно преодолеть, расположив ребенка в положении лежа на животе; в более тяжелых случаях необходимо хирургическое вмешательство, например глоссопексия (Fujii et al., 2015), трахеотомия или дистракция нижней челюсти. Обеспечение проходимости дыхательных путей у этих больных часто является сложной задачей. Проходимость дыхательных путей обычно легко обеспечивается с помощью ЛМ, тогда как прямая ларингоскопия затруднена. Параглоссальный (ретромолярный) доступ улучшает обзор у большинства пациентов, а видеоассистированная ларингоскопия значительно облегчает интубацию. Конечно, фиброоптическая интубация через ЛМ во время анестезии является очень ценным вариантом.

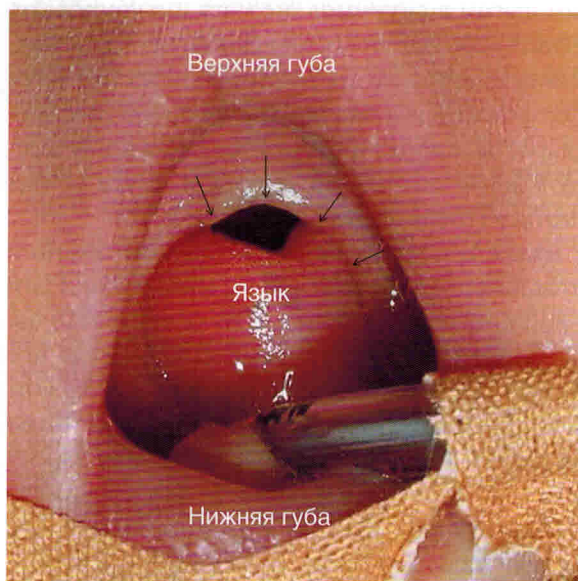


Рис. 3.2. Новорожденный с синдромом Пьера Робена; язык запал назад и вниз; теперь он находится за расщелиной (отмечено стрелками) и блокирует дыхательные пути

Заключение и рекомендации

Этот случай ситуации «не могу интубировать, не могу вентилировать» подчеркивает важность знания соответствующих алгоритмов.

Фиброоптическая интубация через ЛМ — стандартной методика в детской анестезиологии, и требует обучения и широкого применения.

В каждой рекомендации есть место некоторым вариациям. Это как рецепт, которому обычно следуют, но от которого повар может и отклониться, если ситуация оправдывает это.

Список литературы

1. Cladis F., Kumar A., Grunwaldt L. et al. Pierre Robin sequence: a perioperative review // *Anesth. Analg.* 2014. Vol. 119. P. 400–412.
2. Duggan L.V., Ballantyne S.B., Law J.A. et al. Transtracheal jet ventilation in the «can't intubate can't oxygenate» emergency: a systematic review // *Br. J. Anaesth.* 2016. Vol. 117, suppl. 1. P. i28–i38.
3. Fujii M., Tachibana K., Takeuchi M. et al. Perioperative management of 19 infants undergoing glossopexy (tongue–lip adhesion) procedure: a retrospective study // *Paediatr. Anaesth.* 2015. Vol. 25. P. 829–833.
4. Heymans F., Feigl G., Graber S. et al. Emergency cricothyrotomy performed by surgical airway-naive medical personnel: a randomized crossover study in cadavers comparing three commonly used techniques // *Anesthesiology.* 2016. Vol. 125. P. 295–303.
5. Holm-Knudsen R.J., Rasmussen L.S., Charabi B. et al. Emergency airway access in children: transtracheal cannulas and tracheotomy assessed in a porcine model // *Paediatr. Anaesth.* 2012. Vol. 22. P. 1159–1165.
6. Jöhr M., Berger T.M. Fiberoptic intubation through the laryngeal mask airway (LMA) as a standardized procedure // *Paediatr. Anaesth.* 2004. Vol. 14. P. 614.
7. Kleine-Brueggeny M., Nicolet A., Nabecker S. et al. Blind intubation of anaesthetized children with supraglottic airway devices AmbuAura-i and Air-Q cannot be recommended: a randomised controlled trial // *Eur. J. Anaesthesiol.* 2015. Vol. 32. P. 631–639.
8. Weiss M., Engelhardt T. Cannot ventilate: paralyze! // *Paediatr. Anaesth.* 2012. Vol. 22. P. 1147–1149.
9. Weiss M., Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway // *Paediatr. Anaesth.* 2010. Vol. 20. P. 454–464.

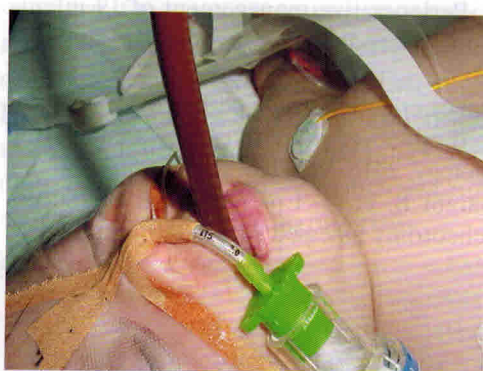
Случай 3.3. Могу интубировать, не могу вентилировать

Описание случая

Пятимесячной девочке весом 4,8 кг была назначена дилатация пищевода под общей анестезией. Ранее протяженный сегмент пищеводной атрезии был устранен в другом лечебном учреждении. У ребенка также была функционирующая гастростома. Также сообщалось, что предыдущая эндотрахеальная интубация была трудной.

3. Проблемы обеспечения проходимости дыхательных путей

После премедикации атропином 30 мкг/кг, введенным через гастростому для снижения секреции, индукцию анестезии осуществляли маской. Миорелаксация достигалась мивакурием 0,2 мг/кг, вентиляция была проведена с помощью наркозного аппарата, и девочка была успешно интубирована ЭТТ размером 3,0 мм с манжетой манжетой размером 3,0 мм с использованием фиброоптического бронхоскопа и эндоскопической маски Frei. Дилатацию пищевода начинали с использования бужа диаметром 14F, последовательно увеличивая размер. После введения дилатора размером 22F вентиляция внезапно стала невозможной даже при достижении пикового давления 20 смН₂O. В тот момент, когда буж был удален, кривая капнограммы выдыхаемого CO₂ вновь немедленно появилась на экране (рис. 3.3).



а



б

Рис. 3.3. Большой пищеводный буж полностью сдавливает дыхательные пути у младенца (а), и кривая капнограммы выдыхаемого CO₂ исчезает (б)

Очевидно, что, несмотря на правильное положение ЭТТ, наличие большого инородного тела в пищеводе (бужа) привело к полной обструкции (внешней компрессии) просвета трахеи.

Дискуссия

Этот случай иллюстрирует типичную ситуацию «могу интубировать, не могу вентилировать», когда ЭТТ установлена правильно, но вентиляция все еще невозможна. В этом случае опытная команда сразу поняла, что большой расширитель пищевода вызвал полную непроходимость трахеи, которая была немедленно восстановлена, как только буж был извлечен. Обструкция дыхательных путей является типичным осложнением при проведении дилатации пищевода (Gercek et al., 2007) или чреспищеводной эхокардиографии у младенцев при использовании устройств большого диаметра (Andropoulos et al., 2000). У недо-

Случай 4.4. Внутриартериальное введение

Описание случая

Много лет назад 2-месячному мальчику весом 4 кг была назначена операция прижигания по поводу паховой грыжи. После ингаляционной индукции была установлена классическая ЛМ 1-го размера. Обеспечение венозного доступа на конечностях оказалось затруднительным, что привело к попыткам найти вену на голове. Наконечник катетера 26G Abbocath был успешно введен в сосуд. При этом обратное поступление крови наблюдалось лишь с умеренной скоростью; однако, когда линия была промыта физиологическим раствором, большой участок кожи скальпа сразу же побледнел (рис. 4.4). На основании этого заключили, что катетер расположен внутриартериально, и он был удален еще до введения каких-либо лекарственных веществ.



Рис. 4.4. Типичное внутриартериальное расположение катетера с побледнением кожи после введения болюса (из: Jöhr M. Осложнения анестезии в педиатрии // *Abbocath Intensivmed.* 2017. Vol. 58. P. 259–266, с разрешения)

Дискуссия

В представленном случае было вовремя распознано непреднамеренное внутриартериальное введение канюли. Случайная катетеризация артерий обычно происходит на волосистой части головы, в антекубитальной ямке и на стороне луча дистального отдела предплечья. На голове побледнение кожи можно легко распознать при промывании линии. Во всех других местах стояния интраартериальную локализацию катетера не так легко распознать, и требуется обратить на это пристальное внимание. Многочисленные случайные введения в артерию были зарегистрированы как у взрослых (Ghoury et al., 2002), так и у детей (Duggan, Braude, 2004). Большинство из них было связано с применением тиопентала натрия (Тиопентал[®]), а некоторые — пропофола, в то время как тиопентал натрия (Тиопентал[®]) имеет прямую токсичность в отношении эн-

дотелия сосудов (MacPherson et al., 1991), а пропофол — нет (MacPherson et al., 1992). При применении пропофола, за исключением одного случая (Ang, 1998), сообщалось только о преходящей эритеме при отсутствии каких-либо долговременных последствий. Внутриартериальная инъекция атракурия может приводить к спазму сосудов (Kessell, Barker, 1996) или отсутствию видимой реакции (как описано ниже).

У некоторых детей, как правило с многочисленными госпитализациями в анамнезе, получение венозного доступа может быть затруднено, и находится только одна очень тонкая вена, пригодная для катетеризации, например, на тыльной стороне кисти или на внутренней поверхности запястья. В таких случаях может наблюдаться выраженное сосудистое сопротивление при введении растворов и развитие побледнения кожи, поскольку венозный кровоток ограничен по объему и введенная жидкость ретроградно возвращается в капиллярную сеть. Таким образом, могут возникать трудности в определении правильности места стояния этих катетеров. Такие канюли следует использовать с осторожностью и заменять их на более надежные как можно раньше.

Имеющаяся артериальная линия может быть ошибочно использована для инъекции лекарственных препаратов. В своей профессиональной карьере автор дважды совершал эту болезненную ошибку у взрослых, один раз вводя мидазолам и один раз — атракуриум, к счастью, без каких-либо долгосрочных последствий. Цветовая кодировка трехходовых запорных краников помогает избежать таких ошибок, и может быть разумным правилом дополнительно защищать инъекционный порт артериальной линии, применив пластырь.

В некоторых экстренных случаях может возникать соблазн использовать существующую артериальную линию для введения лекарств. В неонатологии большое количество различных препаратов вводятся через катетер, находящийся в пупочной артерии, без очевидных негативных последствий. Это, вероятно, можно объяснить тем, что введение осуществляется в аорту, где очень высокий кровоток с быстрым разведением препарата, в то время как при использовании периферической артерии это не так. При проведении анестезии единственными общепринятыми препаратами для внутриартериального введения являются гепарин (чтобы обеспечить отсутствие тромбообразования) и местные анестетики (Koscielniak-Nielsen, Horn, 1993). Вследствие немногочисленности имеющихся данных о безопасности, вероятно, следует избегать осознанного внутриартериального введения любого препарата.

В настоящее время отсутствуют методы лечения, основанные на доказательствах, последствий интраартериальных инъекций (Crawford, Terranova, 1990). Представляется разумным введение гепарина для предотвращения прогрессирующего тромбоза и поддержание достаточного перфузионного давления. Также сообщалось об использовании симпатолитических препаратов (Kessell, Barker, 1996).

Заключение и рекомендации

Даже в опытных руках возможна непреднамеренная катетеризация артерии при попытке обеспечения венозного доступа. Своевременное распознавание неправильного расположения канюли имеет первостепенное значение.

Всякий раз, когда возникает малейшее сомнение в правильности положения катетера, следует выбирать нетоксичное лекарственное соединение для введения, например пропофол вместо тиопентала натрия (Тиопентал[®]). Запомните правило: никогда не вводите тиопентал натрия (Тиопентал[®]) в локтевую вену.

Цветовая кодировка трехходовых запорных краников и даже блокирование инъекционного отверстия пластырем могут помочь избежать непреднамеренного введения лекарства.

Список литературы

1. Ang B.L. Prolonged cutaneous sequelae after intra-arterial injection of propofol // Singapore Med. J. 1998. Vol. 39. P. 124–126.
2. Crawford C.R., Terranova W.A. The role of intra-arterial vasodilators in the treatment of inadvertent intra-arterial injection injuries // Ann. Plast. Surg. 1990. Vol. 25. P. 279–282.
3. Duggan M., Braude B.M. Accidental intra-arterial injection through an «intravenous» cannula on the dorsum of the hand // Paediatr. Anaesth. 2004. Vol. 14. P. 611–612.
4. Ghouri A.F., Mading W., Prabaker K. Accidental intra-arterial drug injections via intravascular catheters placed on the dorsum of the hand // Anesth. Analg. 2002. Vol. 95. P. 487–491.
5. Kessell G., Barker I. Leg ischaemia in an infant following accidental intra-arterial administration of atracurium treated with caudal anaesthesia // Anaesthesia. 1996. Vol. 51. P. 1154–1156.
6. Koscielniak-Nielsen Z.J., Horn A. Intra-arterial versus intravenous regional analgesia for hand surgery // Anaesthesia. 1993. Vol. 48. P. 769–772.
7. MacPherson R.D., McLeod L.J., Grove A.J. Intra-arterial thiopentone is directly toxic to vascular endothelium // Br. J. Anaesth. 1991. Vol. 67. P. 546–552.
8. MacPherson R.D., Rasiah, R.L., McLeod L.J. Intra-arterial propofol is not directly toxic to vascular endothelium // Anesthesiology. Vol. 76. P. 967–971.

Случай 4.5. Феномен трехходового запорного крана

Описание случая

Четырехнедельному младенцу весом 3,6 кг была назначена открытая пилоромиотомия. После введения тиопентала натрия (Тиопентал[®]) 7 мг/кг и атра-