



# Содержание

Благодарности .....	8
Предисловие к изданию на русском языке .....	9
Список сокращений и условных обозначений .....	11
1. Введение.....	12
2. Концепции и стратегия .....	13
Случай 2.1. Общие правила безопасности: идентификация пациента и выбранной операции .....	13
Случай 2.2. Адекватный план анестезии .....	16
Случай 2.3. Понимание хирургической процедуры и физиологии пациента.....	19
Случай 2.4. Организационный процесс и режим голодания.....	22
Случай 2.5. Предвидение массивного кровотечения.....	26
Случай 2.6. Поддержание температуры тела .....	30
Случай 2.7. Неожиданные лабораторные результаты.....	34
3. Проблемы обеспечения проходимости дыхательных путей.....	38
Случай 3.1. Дыхательные контуры .....	38
Случай 3.2. Не могу интубировать, не могу вентилировать .....	42
Случай 3.3. Могу интубировать, не могу вентилировать.....	45
Случай 3.4. Ларингоспазм.....	48
Случай 3.5. Неправильно выбранный размер эндотрахеальной трубки.....	52
Случай 3.6. Глубина введения эндотрахеальной трубки.....	55
Случай 3.7. Повреждения гортани.....	59
Случай 3.8. Разрыв бронха .....	62
Случай 3.9. Повреждения зубов.....	65
Случай 3.10. Повреждения, вызванные надгортанными воздуховодами.....	69
Случай 3.11. Регургитация при использовании надгортанного воздуховода.....	71
Случай 3.12. Пневмоторакс.....	75
Случай 3.13. Отек легких после обструкции дыхательных путей.....	78
Случай 3.14. Легочная аспирация.....	81

## Содержание

Случай 3.15. Инородное тело бронха.....	85
Случай 3.16. Инородное тело глотки.....	89
Случай 3.17. Инородное тело пищевода.....	92
Случай 3.18. Непредвиденный стеноз трахеи .....	96
Случай 3.19. Неизвестная сопутствующая патология.....	99
Случай 3.20. Инфекция верхних дыхательных путей .....	103
4. Сосудистый доступ.....	107
Случай 4.1. Трудный сосудистый доступ.....	107
Случай 4.2. Внесосудистое введение .....	110
Случай 4.3. Паравенозное введение лекарства .....	113
Случай 4.4. Внутриартериальное введение .....	117
Случай 4.5. Феномен трехходового запорного крана .....	119
Случай 4.6. Повреждения сосудов .....	123
Случай 4.7. Неправильное положение кончика катетера.....	126
Случай 4.8. Аномалии топографии вен .....	129
Случай 4.9. Воздушная эмболия .....	132
Случай 4.10. Венозный тромбоз.....	135
Случай 4.11. Ишемия пальцев .....	139
5. Регионарная анестезия .....	143
Случай 5.1. Блокада с неправильной стороны .....	143
Случай 5.2. Неадекватный выбор метода анестезии.....	146
Случай 5.3. Нежелательное расширение зоны блокады .....	150
Случай 5.4. Токсичность местных анестетиков .....	154
Случай 5.5. Метгемоглобинемия .....	158
Случай 5.6. Тотальная спинальная анестезия .....	161
Случай 5.7. Компартмент-синдром .....	165
Случай 5.8. Ишемия конечности .....	168
Случай 5.9. Повреждение иглой .....	171
Случай 5.10. Осложнения каудальной анестезии.....	175
6. Проблемы, связанные с использованием медикаментов .....	179
Случай 6.1. Ошибочное введение медикаментов.....	179
Случай 6.2. Передозировка .....	182
Случай 6.3. Непреднамеренное введение лекарства.....	186
Случай 6.4. Введение препаратов во время тотальной внутривенной анестезии.....	189

Случай 6.5. Синдром инфузии пропофола.....	193
Случай 6.6. Системный эффект при местном лечении .....	197
Случай 6.7. Гипонатриемия .....	200
Случай 6.8. Гиперхлоремический ацидоз.....	203
Случай 6.9. Гиперкалиемия .....	208
Случай 6.10. Продленное действие миорелаксантов .....	212
Случай 6.11. Неожиданно медленное пробуждение .....	216
Случай 6.12. Делирий пробуждения .....	221
7. Сопутствующие состояния.....	225
Случай 7.1. Злокачественная гипертермия .....	225
Случай 7.2. Нейромышечные болезни .....	229
Случай 7.3. Синдром Дауна .....	231
Случай 7.4. Онкологические болезни.....	235
Случай 7.5. Ребенок с диабетом .....	239
Случай 7.6. Расстройства поведения .....	243
Случай 7.7. Анафилаксия.....	247
Случай 7.8. Сепсис .....	251
Случай 7.9. Беременность .....	254
8. Прочее .....	257
Случай 8.1. Повреждение при сдавлении тканей.....	257
Случай 8.2. Позиционные повреждения .....	260
Случай 8.3. Ятрогенные ожоги .....	263
Случай 8.4. Токсический некроз кожи .....	266
Случай 8.5. Трансфузионные реакции .....	269

# 1

## Введение

«Когда что-то идет не так в детской анестезии» — таково было рабочее название этой книги. Несмотря на убежденность в том, что каждый наркоз должен быть выполнен как можно лучше, за свою профессиональную карьеру автор наблюдал множество пациентов, у которых клиническое течение анестезии было не самым лучшим, и даже тех, кому она причиняла вред. В большинстве этих случаев, по крайней мере в определенный момент времени, другое клиническое решение или альтернативное действие полностью изменило бы результат.

Основываясь на презентациях клинических случаев, эта книга призвана дать советы о том, как избежать наиболее часто встречающихся подводных камней, а также дать возможность анестезиологам обеспечить безопасное лечение детей, следуя девизу Альберта Эйнштейна: «Умный человек решает проблему, мудрый человек избегает ее».

Автор провел более 40 лет в клинической медицине, обучаясь в университетской больнице и в нескольких районных больницах. Наконец, он руководил отделением анестезиологии в крупном госпитале в Швейцарии. Самым вдохновляющим временем в его профессиональной жизни был 18-летний период, проведенный с профессором Томасом М. Бергером, педиатром, одаренным неонатологом и великим педагогом. Во многих ситуациях это тесное сотрудничество между анестезиологом и педиатром/неонатологом позволяло автору составлять четкое представление о наилучшем варианте действий и прийти к выводам, которые, как мы надеемся, будут полезны для оказания помощи другим в обучении.

Некоторые из описанных здесь неблагоприятных событий произошли много десятилетий назад, и можно было вспомнить только некоторые фрагменты тех историй. В более свежих случаях, описанных полнее, мы приложили все усилия, чтобы разыскать пациента и попросить разрешения у него и/или его родителей включить индивидуальную историю болезни в эту книгу. Автор безмерно благодарен всем им за поддержку в совершенствовании периоперационной помощи во имя будущих поколений.

# 2

## Концепции и стратегия

### Случай 2.1. Общие правила безопасности: идентификация пациента и выбранной операции

#### Описание случая

Много десятилетий назад 6-летнему мальчику было назначено оперативное удаление спицы из правого локтя. После ингаляционной индукции была установлена ларингеальная маска (ЛМ). Ребенок дышал спонтанно, были введены нестероидные противовоспалительные средства и хирург приступил к операции.

После дезинфекции кожи и укрытия операционного поля началось оперативное вмешательство на правом локте, в том месте, где был отчетливо виден шрам. Тем временем команда анестезиологов заполнила свой протокол и поняла, что, в отличие от записи в хирургическом списке операций, анестезиолог во время предоперационного осмотра оставил запись «удаление спицы левого локтя». Старший анестезиолог посоветовал врачу-стажеру исправить запись в протоколе, поскольку, как правило, предполагалось, что хирургический список содержит правильные факты. Тем временем, несмотря на тщательное обследование кости, спицу не удалось увидеть или пропальпировать, и хирург попросил показать рентгеновский снимок. Рентгеновское исследование выявило, что исходное вправление и фиксация перелома были выполнены на левом локте. Стало очевидным, что указание стороны вмешательства в хирургическом списке было неверным. Операция продолжилась на противоположной стороне, и родители были проинформированы об ошибке.

### Дискуссия

Этот случай ошибочного выбора стороны вмешательства иллюстрирует важность качественной работы команды. На первый взгляд, операция на неправильной стороне кажется проблемой хирургов. Однако в этом случае анестезиологическая команда могла бы вмешаться и поэтому должна взять на себя часть вины. Всякий раз, когда отмечаются малейшие расхождения в информации, следует бить тревогу, и ситуация должна тщательно изучаться. В данном случае этого сделано не было.

В те дни не использовались ни идентификационный браслет пациента, ни формальный контрольный лист, ни маркировка места операции. Казалось, ни в чем из этого не было необходимости. Идентификация пациента имеет первостепенное значение. Автору известна ситуация, при которой премедикация мидазоламом в дозе 15 мг ректально была проведена 3-месячному ребенку, находившемуся на руках у няни, а не 5-летнему пациенту, игравшему и спрятавшемуся в углу комнаты. У няни было такое социокультурное воспитание, которое не позволило ей возразить против действий медицинского персонала. Автор был настолько впечатлен этим событием, что впоследствии вопреки традициям учреждения настаивал на том, что необходимо ввести идентификационные браслеты.

Использование простого хирургического контрольного листа перед разрезом кожи, так называемого тайм-аута, несомненно, предотвратило бы эту ситуацию. Контрольные листы — это стратегия повышения безопасности пациентов и всего периоперационного лечения (Treadwell et al., 2014). Было даже показано, что введение хирургического контрольного листа безопасности снижает госпитальную смертность (van Klei et al., 2012). В тех случаях когда исходное качество периоперационного процесса находится на высоком уровне, дополнительное позитивное влияние контрольного листа может быть незначительным и необязательно гарантирует дальнейшее улучшение результатов лечения. Это было показано во взрослой (Urbach et al., 2014) и в педиатрической (O’Leary et al., 2016) популяциях. Удивительная ирония результатов исследования заключается в том, что, поскольку средний результат остался неизменным, в некоторых учреждениях должно было произойти улучшение, в то время как в других внедрение контрольного листа в ранее идеально функционировавшей системе ухудшило результат. Учитывая это, вероятно, полезно сосредоточиться на нескольких действительно важных контрольных листах (Grigg, 2015). Автор полагает, что обилие всевозможных чек-листов (особенно тех, в которых нужно ставить галочки в электронном виде на экране) необязательно будет способствовать повышению безопасности (de Vries et al., 2009).

Почти 10 лет назад автор начал использовать очень простой устный контрольный лист перед индукцией анестезии: пациент, вмешательство, от-

сутствие аллергии, предписанные медикаменты (снотворное, релаксант и атропин), наркозный аппарат, тип контура, оборудование для обеспечения проходимости дыхательных путей [правильный размер клинка ларингоскопа и эндотрахеальной трубки (ЭТТ)]. Это позволило повысить безопасность, потому что во многих случаях что-то можно было исправить или улучшить.

Наконец, всегда разумно определить сторону операции до того, как она начнется. В представленном случае анестезиолог при пальпации здорового локтя не пропальпировал бы никаких спиц. Это показалось бы необычным при наличии факта перелома и, следовательно, были бы проверены рентгеновские снимки (рис. 2.1). Кроме того, такой осмотр может также позволить предсказать анестезиологу возможную продолжительность операции.



**Рис. 2.1а.** Правый локоть со шрамом после укуса комара



**Рис. 2.1б.** Рентгенография левого локтя со спицами. В этом недавнем случае операция была проведена с правильной стороны

## Заключение и рекомендации

Этот случай ошибочного выбора стороны вмешательства подчеркивает важность качественного, стандартизированного лечебного процесса в периоперационном периоде.

Следование предоперационному контрольному чек-листу (соблюдение так называемого тайм-аута), несомненно, предотвратило бы это осложнение.

Операция, начавшаяся с неправильной стороны, не является ошибкой, совершенной исключительно хирургом. В большинстве случаев это следствие неэффективной работы всей операционной команды. В представленном случае анестезиологическая команда заметила несоответствие, но, к сожалению, никто из участников не высказался вслух, чтобы остановить начало операции.

## Список литературы

1. de Vries E.N., Hollmann M.W., Smorenburg S.M. et al. Development and validation of the SURgical PATient Safety System (SURPASS) checklist // Qual. Saf. Health Care. 2009. Vol. 18. P. 121–126.
2. Grigg E. Smarter clinical checklists: how to minimize checklist fatigue and maximize clinician performance // Anesth. Analg. 2015. Vol. 121. P. 570–573.
3. O’Leary J.D., Wijeyesundera D.N., Crawford M.W. Effect of surgical safetychecklists on pediatric surgical complications in Ontario // CMAJ. 2016. Vol. 188. P. E191–E198.
4. Treadwell J.R., Lucas S., Tsou A.Y. Surgical checklists: a systematic review of impacts and implementation // BMJ Qual. Saf. 2014. Vol. 23. P. 299–318.
5. Urbach D.R., Govindarajan A., Saskin R. et al. Introduction of surgical safety checklists in Ontario, Canada // N. Engl. J. Med. 2014. Vol. 370. P. 1029–1038.
6. van Klei W.A., Hoff R.G., van Aarnhem E.E. et al. Effects of the introduction of the WHO «Surgical Safety Checklist» on in-hospital mortality: a cohort study // Ann. Surg. 2012. Vol. 255. P. 44–49.

## Случай 2.2. Адекватный план анестезии

### Описание случая

Много десятилетий назад у 8-месячного мальчика весом 8 кг обнаружилась быстрорастущая кавернозная гемангиома, поражающая шею и лицо с правой стороны. Хирургический план состоял в том, чтобы перевязать наружную сонную артерию, а затем, если это возможно, частично резецировать гемангиому. До операции было известно о низком содержании тромбоцитов (20 000/мкл) и о повышенном протромбиновом времени.

Ответственным за анестезию был анестезиолог-стажер со средним опытом, а контроль за его действиями периодически осуществлял старший врач-анестезиолог. Индукция анестезии осуществлялась кетаминем и сукцинилхолином<sup>®</sup> для поддержания использовали энфлуран и повторные болюсы кетамина и алкурония бромид (недеполяризующего миорелаксанта с умеренным гистаминолиберирующим действием). Мониторинг включал в себя использование прекардиального стетоскопа, электрокардиографии (ЭКГ) и нового осциллографического прибора для контроля артериального давления Dinamar. Описываемый инцидент произошел задолго до внедрения пульсоксиметрии в клиническую практику, непрерывная капнография еще не была доступна, а инвазивный мониторинг артериального давления никогда раньше не применялся у детей в этом учреждении.

Во-первых, венозный доступ обеспечивался путем венесекции обеих локтевых вен, и в начале операции были введены две дозы тромбоцитов (около

70 мл каждая). Вскоре после выполнения разреза на шее Dinamar перестал регистрировать «интерпретируемые значения» артериального давления, и его посчитали неисправным. Окружающий шум препятствовал использованию прекардиального стетоскопа. Только через несколько минут после разреза хирург не почувствовал пульсацию сонной артерии, которую он хотел использовать в качестве ориентира. За этим последовала брадикардия с широкими комплексами на ЭКГ-экране.

Старший врач-анестезиолог вбежал в операционную, предложил ввести ланоксин<sup>®</sup>, препарат наперстянки, и ушел, чтобы рассчитать дозу. Врач-стажер вспомнил, что у взрослых в случаях сердечно-сосудистой нестабильности он ранее использовал допамин и начал его введение. Операцию отменили, и ребенка перевели в отделение интенсивной терапии. Несмотря на то что кровообращение удалось восстановить, зрачки оставались расширенными, и вскоре пациент умер.

## Дискуссия

Этот случай подчеркивает важность наличия адекватного плана анестезии и понимания патофизиологии основного заболевания. Анестезиологическая команда не знала о возможном развитии застойной сердечной недостаточности вследствие чрезвычайно избыточной циркуляции крови через крупные сосуды гемангиомы (за счет увеличения общего просвета сосудистого русла) (рис. 2.2). Перегрузка жидкостью в объеме примерно 20 мл/кг, вызванная трансфузией концентрата тромбоцитов, привела к циркуляторному коллапсу у этого хрупкого пациента. В настоящее время гипердинамическая сердечная недостаточность была бы диагностирована с помощью эхокардиографии еще до операции и, таким образом, была бы известна анестезиологу. Несомненно, такой клинически сложный случай велся бы лично старшим анестезиологом, а не слабо подготовленным молодым стажером. Хорошо известно, что опыт анестезиолога и возраст пациента являются основными предикторами развития осложнений (Habre et al., 2017).



**Рис. 2.2.** Еще одна большая гемангиома, сопровождающаяся повышением сердечного выброса. Фотография мальчика, описанного в представленном случае, к сожалению, отсутствует

## 2. Концепции и стратегия

С точки зрения сегодняшнего дня инвазивный мониторинг, включая артериальную линию, считался бы стандартом для такого случая. Кроме того, все было бы подготовлено для немедленного начала введения вазоактивного препарата, например дофамина (Дофамин<sup>▲</sup>) или норэпинефрина (Норадреналин<sup>▲</sup>). В прошлом осциллографический мониторинг артериального давления был новой технологией, а инвазивный мониторинг артериального давления, как у взрослых, так и у детей, в основном использовался в кардиологических центрах. В этом учреждении его никогда раньше не применяли у детей. В то время многие практикующие врачи считали, что артериальные и центральные венозные линии не могут использоваться у маленьких детей. Врачи, работавшие в университетских центрах, за исключением, возможно, тех, кто имел опыт работы в специализированных кардиологических отделениях, разделяли это отношение. Хирургические венесекции часто выполнялись для установки венозных линий. Пульсоксиметрия еще не существовала, а капнография была недоступна.

Таким образом, с сегодняшней точки зрения команда с недостаточным опытом начала операцию, не будучи должным образом подготовленной и не имея необходимого оборудования. Этот случай убедительно показывает, что обычный сложившийся стандарт работы в учреждении не всегда обязательно соответствует желаемому стандарту. Это подчеркивает важность постоянного обмена информацией между учреждениями. То, что вчера было стандартной практикой, сегодня может оказаться неприемлемым.

Синдром Казабаха–Мерритта характеризуется наличием гигантской гемангиомы(ом) и тромбоцитопении, часто осложняющейся гипердинамической сердечной недостаточностью (Kumar et al., 2013; Wang et al., 2014). В последнее время  $\beta$ -блокаторы, в особенности пропранолол, стали препаратами первой линии для лечения кожных (Kum, Khan, 2014), а также субглоточных (Hardison et al., 2016) гемангиом. Для этих состояний хирургическое вмешательство или лазерная терапия стали редкостью. В начале терапии  $\beta$ -блокаторами пациента необходимо тщательно мониторировать, потому что возможно развитие гипотензии, брадикардии и гипогликемии. Очевидно, что  $\beta$ -блокаторы не следует применять у пациентов с сердечной недостаточностью, сопровождающейся высоким выбросом.

## Заключение и рекомендации

Представленный случай иллюстрирует, что недостаточно подготовленная и недостаточно оснащенная команда не может способствовать достижению хорошего результата. Справедливости ради, описанные события следует рассматривать в их историческом контексте, когда изложенный подход был общепринятым стандартом лечения.

Еще один важный вывод, который можно сделать из этого примера, заключается в том, что в тех случаях, когда артериальное давление невозможно измерить, это обычно не техническая проблема, а ситуация, когда артериальное давление действительно низкое и требуется срочное вмешательство.

## Случай 2.3. Понимание хирургической процедуры и физиологии пациента

Ключевой посыл этого случая заключается в том, что каждый анестезиолог должен постоянно критически анализировать свою ежедневную рутинную практику. Прогресс в области анестезиологии идет непрерывно. То, что было стандартной практикой вчера, может быть уже недостаточно хорошим подходом сегодня.

### Список литературы

1. Habre W., Disma N., Virag K. et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe // *Lancet Respir. Med.* 2017. Vol. 5. P. 412–425.
2. Hardison S., Wan W., Dodson K.M. The use of propranolol in the treatment of subglottic hemangiomas: a literature review and meta-analysis // *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2016. Vol. 90. P. 175–180.
3. Kum J.J., Khan Z.A. Mechanisms of propranolol action in infantile hemangioma // *Dermatoendocrinol.* 2014. Vol. 6. Article ID e979699.
4. Kumar S., Taneja B., Saxena K.N. et al. Anaesthetic management of a neonate with Kasabach–Merritt syndrome // *Indian J. Anaesth.* 2013. Vol. 57. P. 292–294.
5. Wang P., Zhou W., Tao L. et al. Clinical analysis of Kasabach–Merritt syndrome in 17 neonates // *BMC Pediatr.* 2014. Vol. 14. P. 146.

## Случай 2.3. Понимание хирургической процедуры и физиологии пациента

### Описание случая

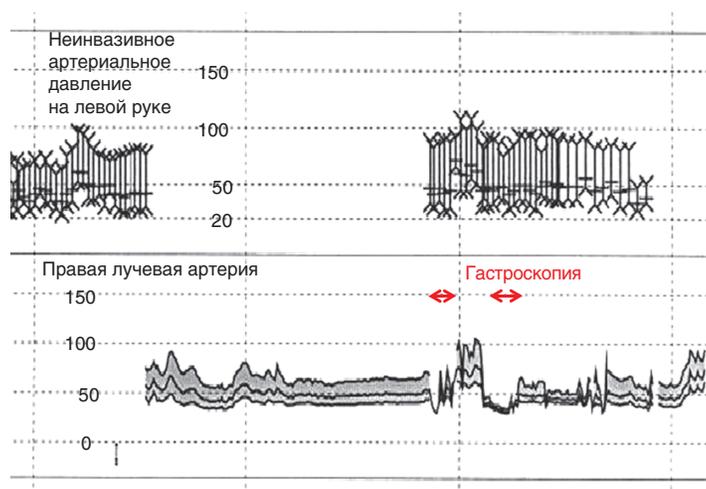
Семимесячному мальчику, весившему 6 кг и страдавшему синдромом Корнелии де Ланге, была назначена лапароскопическая фундопликация и наложение гастростомы. У него также была расщелина твердого нёба. Эхокардиографические данные были в норме, за исключением наличия аберрантной правой подключичной артерии (так называемая артерия люзория).

Учитывая опыт предыдущих анестезий, ожидалась трудная интубация трахеи. Индукция осуществлялась ингаляционно через маску, и фиброоптическая интубация была проведена через эндоскопическую маску Frei ЭТТ размером 3,0 мм с манжетой. Анестезия поддерживалась в течение более чем 6 ч севофлураном 2 об.%, небольшими дозами фентанила и мивакурия хлорид в виде непрерывной инфузии. В правую внутреннюю яремную вену был

## 2. Концепции и стратегия

введен центральный венозный катетер с двойным просветом диаметром 4F. Артериальная линия диаметром 2F и длиной 5 см была установлена под ультразвуковым контролем в правую лучевую артерию без затруднений, был налажен стабильный мониторинг артериального давления.

В момент осуществления фундопликации хирурги попросили ввести орогастральный зонд большого диаметра, и после этого артериальное давление перестало временно определяться. Аналогичный эпизод временного отсутствия показаний инвазивного артериального давления произошел во время гастроскопии, которая проводилась для введения гастростомической трубки (рис. 2.3). Когда повторное промывание правой лучевой линии не привело к восстановлению показаний инвазивного мониторинга, были проведены осциллометрические измерения артериального давления на левой руке. Положение пациента было тщательно проверено, чтобы исключить возможность того, что прямое давление на правую руку было причиной отсутствия артериального давления. Затем было высказано предположение, что возникновение артериальной изолинии может быть связано с введением желудочного зонда большого диаметра при наличии артерии люзории.



**Рис. 2.3.** Исчезновение кривой артериального давления при введении желудочного зонда большого диаметра или гастроскопа у ребенка с артерией люзорией

По завершении фундопликации желудочный зонд был извлечен, и немедленно после этого восстановился нормальный уровень инвазивно измеряемого артериального давления. Вследствие того что была установлена гастростомическая трубка, не было необходимости в стоянии еще одного желудочного зонда.

## Дискуссия

Этот случай сдавления aberrантной подключичной артерии желудочным зондом большого диаметра, а затем и гастроскопом иллюстрирует, что хирургические манипуляции могут неожиданно вмешиваться в течение анестезии. Это также показывает, что каждая деталь, например наличие артерии люзории, должна оцениваться до операции на предмет ее потенциального влияния во время операции и анестезии.

Наиболее распространенной аномалией дуги аорты (0,6–1,4%) является aberrантная правая подключичная артерия, так называемая *arteria lusoria* (Polguy et al., 2014). Этот сосуд отходит от нисходящей аорты и проходит позади пищевода и трахеи в направлении правой ключицы. В то время как подавляющее большинство пациентов не имеют симптомов этой патологии, сдавление соседних структур может вызвать развитие клинических симптомов. Так, сдавление пищевода может вызвать дисфагию (Barone et al., 2016), и сдавление трахеи может вызвать одышку и стридорозное дыхание (Derbel et al., 2012). Интересно, как показал представленный случай, наличие инородного тела большого диаметра в пищеводе может сдавливать подключичную артерию, приводя к исчезновению пульса на запястье. Этот феномен уже регистрировался во время чреспищеводной эхокардиографии у новорожденного (Koinig et al., 2003). Не диагностированная *arteria lusoria* представляет собой серьезную опасность во время операции на пищеводе (Lacout et al., 2012). Автору известно о ребенке с атрезией пищевода, когда во время операции этот крупный патологически измененный артериальный сосуд, лежащий позади пищевода, не был правильно идентифицирован и был перевязан. В тот же момент показания пульсоксиметра на правой руке пропали. Артерию люзории также можно диагностировать во время коронарных вмешательств, осуществляемых через правую лучевую артерию (Allen et al., 2016). Сопутствующие сосудистые пороки развития могут включать общий сонный ствол или расположенную слева полую вену.

Синдром Корнелии де Ланге — это клинически вариабельное расстройство, поражающее несколько органов (Boyle et al., 2015). Тяжелая умственная отсталость и трудные дыхательные пути вследствие короткой шеи и микрогнатии являются основными проблемами для детского анестезиолога. Но, в отличие от современных представлений, нет повышенного риска развития злокачественной гипертермии (ЗГ) (Emerson, Nguyen, 2017).

## Заключение и рекомендации

Представленный случай ребенка с артерией люзорией, влияющей на показатели артериального давления после введения желудочного зонда большого диаметра, показывает, что даже после тщательного предоперационного обсле-

## 2. Концепции и стратегия

дования анестезиолог может не всегда понимать причину наблюдаемых изменений. Только многолетний опыт и обучение будут способствовать дальнейшему повышению компетентности.

Этот случай также поддерживает практику постоянного использования осциллометрического оборудования для контроля артериального давления на другой конечности, даже в тех случаях, когда используется артериальная линия, чтобы иметь ценный запасной источник информации, когда инвазивный метод терпит неудачу.

### Список литературы

1. Allen D., Bews H., Vo M. et al. Arteria lusoria: an anomalous finding during right transradial coronary intervention // *Case Rep. Cardiol.* 2016. Vol. 2016. Article ID 8079856.
2. Barone C., Carucci N.S., Romano C. A rare case of esophageal dysphagia in children: aberrant right subclavian artery // *Case Rep. Pediatr.* 2016. Vol. 2016. Article ID 2539374.
3. Boyle M.I., Jespersgaard C., Brondum-Nielsen K. et al. Cornelia de Lange syndrome // *Clin. Genet.* 2015. Vol. 88. P. 1–12.
4. Derbel B., Saaidi A., Kasraoui R. et al. Aberrant right subclavian artery or arteria lusoria: a rare cause of dyspnea in children // *Ann. Vasc. Surg.* 2012. Vol. 26. P. 419.e1–e4.
5. Emerson B., Nguyen T. Are children with Cornelia de Lange syndrome at risk for malignant hyperthermia? // *Paediatr. Anaesth.* 2017. Vol. 27. P. 215–216.
6. Koinig H., Schlemmer M., Keznickl F.P. Occlusion of the right subclavian artery after insertion of a transoesophageal echocardiography probe in a neonate // *Paediatr. Anaesth.* 2003. Vol. 13. P. 617–619.
7. Lacout A., Khalil A., Figl A. et al. Vertebral arteria lusoria: a life-threatening condition for oesophageal surgery // *Surg. Radiol. Anat.* 2012. Vol. 34. P. 381–383.
8. Polguy M., Chrzanowski L., Kasprzak J.D. et al. The aberrant right subclavian artery (arteria lusoria): the morphological and clinical aspects of one of the most important variations: a systematic study of 141 reports // *Sci. World J.* 2014. Vol. 2014. Article ID 292734.

## Случай 2.4. Организационный процесс и режим голодания

### Описание случая

Много лет назад 5-месячной девочке с тригоноцефалией была назначена фронтальная краниопластика. Для того чтобы иметь достаточное время для предоперационной подготовки, сама операция была назначена на 9:30 утра и

была второй по счету после непродолжительного вмешательства в этой операционной. В этой больнице медсестры традиционно ориентировались на время начала операции, указанное в хирургическом листе, для определения начала предоперационного периода голодания. Следовательно, период голодания для пациентки начинался в 5:30 утра.

План анестезии включал общую эндотрахеальную анестезию, артериальную линию, центральный венозный доступ и катетеризацию мочевого пузыря. Для того чтобы начинающий врач успел выполнить всю запланированную подготовку, ребенку было назначено быть в операционной в 7:30 утра, за 2 ч до предполагаемого начала операции.

Индукция анестезии осуществлялась маской с использованием галотана и закиси азота. Был установлен периферический венозный доступ и введен атракурия безилат. Вентиляция с помощью маски прошла без осложнений, но интубация с помощью ЭТТ заданной формы без манжеты RAЕ размером 4,0 мм была трудной и закончилась интубацией пищевода. Последующая пробная вентиляция немедленно привела к перераздуванию желудка, и его содержимое (молоко) полностью заполнило ротовую полость до самых губ. Ротовая полость с помощью отсоса санирована и ЭТТ была удалена. Когда предприняли следующую попытку масочной вентиляции, наблюдалась дальнейшая прогрессирующая регургитация молока в ротовую полость. Наконец интубация была осуществлена успешно, желудок опорожнен и большой объем молочного содержимого удален из трахеи (рис. 2.4). К сожалению, вентиляция оставалась недостаточно эффективной, требовалось  $\text{FiO}_2$  на уровне 80% для поддержания насыщения кислородом крови выше 90%.

Операцию отменили, и девочку перевели в отделение интенсивной терапии, где ее успешно отлучили от искусственной вентиляции и экстубировали через 6 ч. При проведении анализа этого случая было установлено, что за 2 ч до анестезии младенца покормили 200 мл молочных смесей.

## Дискуссия

Представленный случай массивной аспирации молока, приведшей к тяжелому нарушению газообмена и отмене операции, иллюстрирует важность хорошо организованного периоперационного процесса. В то время как локальные правила голодания младенцев в соответствии с запланированным началом операции прекрасно работали в рутинных случаях, когда индукция занимает 10–20 мин, это привело к возникновению проблемы, когда индукция занимает почти 2 ч, и ребенка доставили в операционную гораздо раньше времени начала операции. В этой конкретной ситуации медсестры должны были быть проинструктированы о более раннем времени последнего приема пищи, что гарантировало бы достаточный интервал времени между последним кормлением и началом анестезии.

## 2. Концепции и стратегия

Рекомендации по предоперационному голоданию были введены для снижения риска легочной аспирации. Чаще всего придерживаются правила 2–4–6 ч: 2 ч для чистых жидкостей (вода), 4 ч для грудного молока и 6 ч для молочных смесей и твердой пищи. Эти рекомендации основаны на мнении экспертов, и по этому вопросу существует консенсус в Северной Америке (American Society of Anesthesiology, 2017) и во всех частях Европы (Smith et al., 2011). Однако также имеются небольшие локальные вариации на эту тему. В скандинавских рекомендациях отсутствуют временные различия между грудным молоком и смесью, но вместо этого вводятся временные ограничения при приеме молока по возрасту ребенка: до 6 мес — 4 ч, свыше 6 мес — 6 ч (Soreide et al., 2005). Немецкие рекомендации являются наиболее либеральными, разрешая 4-часовое голодание для молока в течение всего первого года жизни (Becke et al., 2007).

Вид молока не оказывает заметного влияния на скорость опорожнения желудка; оно происходит быстрее после употребления материнского грудного молока по сравнению с сывороточными, казеиновыми смесями или даже коровьим молоком (Billeaud et al., 1990). К коровьему молоку нужно относиться как к твердой пище. С другой стороны, в случае развития аспирации как грудное материнское молоко, так и молочные смеси могут вызывать тяжелые нарушения газообмена (O'Hare et al., 1996). На протяжении всей своей профессиональной карьеры автор придерживался скандинавских рекомендаций, позволяющих кормить детей младше 6 мес за 4 ч до операции, поскольку 6-часовой период голодания для 2-недельного новорожденного, находящегося с матерью, был бы слишком долгим.

Сегодня эта точка зрения изменилась, отмечают важность достаточной предоперационной гидратации и высокого уровня комфорта пациента перед операцией. Традиционно период голодания для большинства пациентов был слишком долгим (Engelhardt et al., 2011). Было показано, что это приводит к образованию кетонных тел и связано с гемодинамической нестабильностью после индукции (Dennhardt et al., 2016). Сегодня существует общее мнение, что младенцы и маленькие дети могут продолжать пить вплоть до 2 ч перед операцией; однако в суетливой клинической обстановке эта цель часто труднодостижима. Допустимый подход заключается в том, чтобы разрешить прозрачные чистые жидкости (воду) до тех пор, пока ребенок не будет вызван в операционную. Такой либеральный подход не привел к увеличению частоты эпизодов аспирации в крупном госпитале (Andersson et al., 2015). Многие практикующие врачи, включая автора, начинают индукцию анестезии при плановых операциях ребенку, который выпил стакан воды за несколько минут до этого. Однако эта практика пока не нашла отражения в действующих рекомендациях. Тем не менее несколько национальных обществ выпустили заявления об одобрении продолжительности голодания 1 ч при приеме чистых жидкостей (Disma et al., 2019).

Наконец, представленный здесь случай подчеркивает важность присутствия опытного анестезиолога. Если бы более опытный врач правильно интубировал трахею с первой попытки, никакого критического инцидента не произошло. В большинстве случаев легочная аспирация не является неизбежным событием, а вызвана действиями анестезиолога.



**Рис. 2.4.** Большое количество молока часто может быть эвакуировано из желудка, даже если ребенок голодает в соответствии с протоколом

## Заключение и рекомендации

Этот случай осложнений, возникших после недостаточно короткого периода голодания, иллюстрирует важность четкой организации периоперационного процесса. В тех случаях, когда анестезия начинается раньше, чем первоначально планировалось, время голодания должно быть изменено и адаптировано к новым условиям.

Аспирация молока не является безвредным малозначительным событием, так как может вызвать тяжелые нарушения газообмена.

Во многих случаях легочная аспирация возникает не случайно, а вызвана неоптимальной работой со стороны анестезиолога.

## Список литературы

1. American Society of Anesthesiology. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration // *Anesthesiology*. 2017. Vol. 126. P. 376–393.