

ГЛАВА 2

СОВРЕМЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ

Общая характеристика реаниматологической помощи и ее организация, терминальные состояния и принципы реанимации, основы и стандарт сердечно-легочной реанимации (СЛР) подробно изучались во время специализации по анестезиологии и реаниматологии. Учитывая, что в изданных в последние годы учебниках для медицинских сестер, которые написаны без участия анестезиологов-реаниматологов и без их рецензий, современные рекомендации не отражены, решено в этой главе представить их основные положения.

Понятие о смерти мозга и смерти человека

Умирание — это процесс перехода от жизни к смерти. Так называемая традиционно «клиническая смерть» — это период умирания, при котором произошла остановка сердца и дыхания. На сегодня во всем мире, в том числе и в нашей стране, принято следующее определение смерти: «Смерть — это прекращение спонтанного кровообращения и дыхания, сопровождающееся необратимым поражением всех функций мозга». Из этого определения вытекает, что смерть наступает, когда погибают все функции мозга даже при наличии искусственного поддержания кровообращения и дыхания.

Диагноз смерти мозга устанавливается в учреждениях здравоохранения, имеющих необходимые условия для констатации смерти мозга. В соответствии со статьей 46 *Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан* «Определение момента смерти человека» констатация смерти осуществляется медицинским работником (врачом или фельдшером). Критерии и порядок определения момента смерти человека, прекращения реанимационных мероприятий устанавливаются положением, утверждаемым МЗ РФ, согласованным с Минюстом РФ.

Смерть человека на основании смерти мозга устанавливается в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Россий-

ской Федерации от 20.12.2001 г. № 460 «Об утверждении Инструкции по констатации смерти человека на основании диагноза смерти мозга» (приказ № 3170 зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 января 2002 г.).

«Смерть мозга наступает при полном и необратимом прекращении всех функций головного мозга, регистрируемом при работающем сердце и искусственной вентиляции легких. Смерть мозга эквивалентна смерти человека. Решающим для констатации смерти мозга является сочетание факта прекращения функций всего головного мозга с доказательством необратимости этого прекращения».

В соответствии с приказом МЗ РФ от 4 марта 2003 г. № 73 «Об утверждении Инструкции по определению критериев и порядка определения момента смерти человека, прекращения реанимационных мероприятий» в процессе умирания выделяют 4 стадии: агонию, клиническую смерть (*а* — постипоксическая энцефалопатия; *б* — декортикация), смерть мозга и биологическую смерть. Биологическая смерть выражается посмертными изменениями во всех органах и системах, которые носят постоянный, необратимый, трупный характер. Посмертные изменения имеют следующие признаки:

- функциональные (отсутствие сознания, дыхания, пульса, АД, рефлекторных ответов на все виды раздражителей);
- инструментальные (эхоэнцефалографические и ангиографические);
- биологические (максимальное расширение зрачка, бледность и/или цианоз, мраморность или пятнистость кожных покровов, снижение температуры тела);
- трупные (ранние и поздние).

Смерть человека наступает при смерти мозга или биологической смерти человека (необратимой гибели человека).

Реанимационные мероприятия прекращаются только по признаку этих мер абсолютно бесперспективными или при констатации биологической смерти мозга, а именно:

- а) при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга, в том числе на фоне неэффективного применения полного комплекса мероприятий, направленных на поддержание жизни;
- б) при неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций в течение 30 мин.

Реанимационные мероприятия не проводятся:

- а) при наличии признаков биологической смерти;
- б) при наступлении состояния клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболева-

ний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимой с жизнью.

Условия диагностики смерти мозга (приказ № 460):

- должны быть исключены:
 - интоксикации, включая лекарственные;
 - миорелаксанты;
 - наркотизирующие средства;
 - метаболические или эндокринные комы;
 - гиповолемический шок;
 - первичная гипотермия;
- АД > 90 мм рт. ст.;
- ректальная $t > 32^{\circ}\text{C}$.

Должен быть комплекс клинических критериев, наличие которых обязательно для установления диагноза смерти мозга. В частности, *обязательные признаки смерти мозга:*

— *выявляются:* кома, апноэ, тригеминальная анестезия, атония, мидриаз больше 5 мм;

— *отсутствуют:* реакция зрачков на прямой яркий свет; корнеальный, окулоцефалический, окуловестибулярный, фарингеальный и трахеальный рефлекс; самостоятельное дыхание на разъединительный тест.

Диагноз смерти мозга устанавливается комиссией врачей лечебно-профилактического учреждения, где находится больной. Состав комиссии: реаниматолог-анестезиолог с опытом работы в отделении интенсивной терапии и реанимации не менее 5 лет и невролог с таким же стажем работы по специальности. Для проведения специальных исследований в состав комиссии включаются специалисты по дополнительным методам исследований с опытом работы по специальности не менее 5 лет, в том числе и приглашаемые из других учреждений на консультативной основе. Назначение состава комиссии и утверждение Протокола установления смерти мозга производится заведующим реанимационным отделением, где находится больной, а во время его отсутствия — ответственным дежурным врачом учреждения.

Основным документом является Протокол установления смерти мозга, который имеет значение для прекращения реанимационных мероприятий и для изъятия органов.

После установления диагноза следует подробно объяснить родственникам его суть.

Во избежание конфликтных ситуаций и недоразумений, прежде чем прекращать лечебные мероприятия и ставить вопрос о взятии донорских органов, необходимо удостовериться, что родственники не сомневаются в смерти больного.

Основные положения сердечно-легочной реанимации

Сердечно-легочная реанимация — это комплекс методов терапии, проводящейся с целью восстановления и поддержания внезапно утраченных функций кровообращения, дыхания и сознания (мышления).

В 1993 г. был организован Международный согласительный комитет по реанимации (ILCOR). В 2000 г. были опубликованы Методические рекомендации по проведению СЛР и оказанию неотложной помощи при сердечно-сосудистой патологии. На основе этого документа в 2001 г. были составлены и опубликованы рекомендации Европейского совета по реанимации — ECP, ERC (в которую входят страны Европы, Австралия, Египет, Новая Зеландия и др.). А в конце 2005 г. опубликовал новый вариант Рекомендаций по СЛР. В России Национальным советом по реанимации России (НСР, создан и принят в члены ECP в 2004 г.) эти рекомендации переведены на русский язык — «Методические рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского союза по реанимации». — М., 2008. — 318 с. Исполнительный комитет ERC считает, что новые рекомендации эффективны, легки в освоении и основаны на современных знаниях, научных исследованиях и практическом опыте. Рекомендации ERC согласованы с МЗиСР РФ и с НСР, поэтому являются единственным официальным источником по обучению и проведению СЛР. В соответствии с этими рекомендациями в данной главе изложены основные положения.

Очень важно выполнить последовательность действий по спасению жизни — цепочка выживания:

- 1) ранняя диагностика ургентного состояния и вызов экстренных служб — не допустить остановки сердца;
- 2) раннее проведение СЛР — выиграть время, незамедлительная СЛР может в 2–3 раза улучшить результаты помощи;
- 3) ранняя дефибриляция — завести сердце, дефибриляция в течение 3–5 мин с момента остановки кровообращения увеличивает вероятность выживания до 49–75 %, а каждая минута промедления — снижает на 10–15 %;
- 4) ранняя квалифицированная постреанимационная помощь — восстановить качество жизни.

Первое звено цепочки — важность выявления риска остановки сердца и вызов помощи с целью предупреждения остановки кровообращения. Центральные звенья — интеграция СЛР и дефибриляции как основополагающих компонентов ранней реанимационной помощи. Конечное звено — эффективная постреанимационная по-

мощь с целью сохранения функций организма, особенно головного мозга и сердца.

Реанимационные мероприятия при остановке кровообращения включают в себя: базовые реанимационные мероприятия; расширенную СЛР и постреанимационную помощь.

1. Базовые реанимационные мероприятия и использование автоматических внешних дефибрилляторов у взрослых.

Алгоритм проведения базовых реанимационных мероприятий:

- 1) больной без сознания (?);
- 2) позвать на помощь;
- 3) открыть дыхательные пути;
- 4) оценить дыхание (?);
- 5) позвонить по 03 или в службу спасения;
- 6) осуществить 30 компрессий грудной клетки;
- 7) по 2 вдувания в пострадавшего и 30 компрессий;
- 8) продолжить проведение компрессии грудной клетки и искусственного дыхания.

Кратко изложим базовые реанимационные мероприятия.

1. *Больной без сознания?* — удостоверьтесь в своей безопасности, пострадавшего и окружающих людей; проверьте реакцию пострадавшего на внешние воздействия (осторожно потрясите за плечи и спросите «Что случилось с Вами?»). Если пациент отвечает, выясните о прошедшем событии и, при необходимости, вызовите скорую помощь.



Рис. 2.1. Запрокидывание головы и подтягивание подбородка вверх

2. *Позвать на помощь.* Если пациент не отвечает на вопросы — зовите на помощь.

3. *Открыть дыхательные пути* (восстановить их проходимость), повернув пациента на спину, запрокинув голову и подтянув подбородок вверх (рис. 2.1).

При отсутствии у больного сознания, глубокой коме и при нахождении его в положении на спине корень языка весьма часто западает к задней стенке глотки и закрывает доступ воздуха в гортань и трахею. Восстановление проходимости дыхательных путей в 80 % случаев можно достигнуть отгибанием головы назад (рис. 2.2).

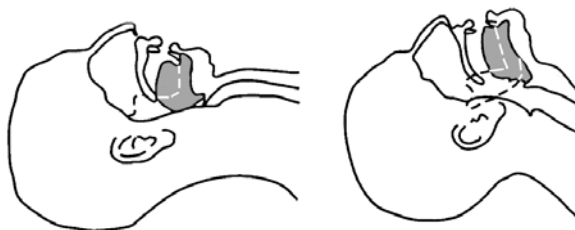


Рис. 2.2. Нарушение проходимости верхних дыхательных путей при западении корня языка, восстановление ее при запрокидывании головы

У стариков и при травмах с подозрением на перелом шейных позвонков в связи с возможным высоким повреждением спинного мозга, следует исключить резкие рывки при отгибании головы или ограничиться выведением челюсти, очисткой глотки и по возможности постановкой воздуховода, не смещая при этом головы относительно туловища. При наличии у пострадавшего зубных протезов, их целесообразно удалять, когда они непрочно фиксированы или уже смещены со своей позиции. Если они хорошо фиксированы, протезы лучше оставить на месте.

Иногда требуется дополнительное смещение нижней челюсти вперед так, чтобы зубы нижней челюсти располагались выше верхних зубов (*тройной прием* — рис. 2.3). Рот при этом необходимо приоткрыть, так как примерно у 15 % больных дыхание через нос нарушено.

Спасателям без медицинского образования использовать выдвигание нижней челюсти вперед не рекомендуется: этому трудно обучить и выполнение его может вызвать движение в позвоночнике (что опасно у пострадавших с травмой). Поэтому для открытия



Рис. 2.3. Тройной прием по восстановлению проходимости верхних дыхательных путей

дыхательных путей им следует использовать наклон головы назад и подтягивание подбородка.

4. *Дыхание нормальное?* Используя зрение, слух и тактильные ощущения в течение не более 10 с, определите, нормальное ли дыхание, обратите внимание на движение грудной клетки.

Если пациент дышит нормально, вызовите скорую помощь и с целью предупреждения повторного нарушения дыхания нужно использовать воздуховоды (но есть опасность аспирации) или придать пострадавшему полубоковое фиксированное положение.

5. *Позвонить по 03 или в службу спасения.* Если нормальное дыхание отсутствует, вызовите скорую помощь. Для подтверждения остановки сердца лицам без медицинского образования нет необходимости определять наличие пульса на сонной артерии, так как это отнимает много времени, является неточным методом подтверждения наличия или отсутствия кровообращения и часто (50 %) сопровождается ошибками. Медицинские же работники этот диагностический прием обязаны использовать. Для установления факта остановки кровообращения ориентируются и на другие признаки: отсутствие сознания, дыхания, наличие расширения зрачков, ЭКГ-признаки. Для неспециалистов, если пациент находится в бессознательном состоянии и у него отсутствует нормальное дыхание или агональное (его не следует принимать как нормальное!), следует начать СЛР.

6. Осуществите 30 компрессий грудной клетки следующим образом (рис. 2.4):

— опуститесь на колени сбоку пациента, уложив его на спину и на твердую поверхность;

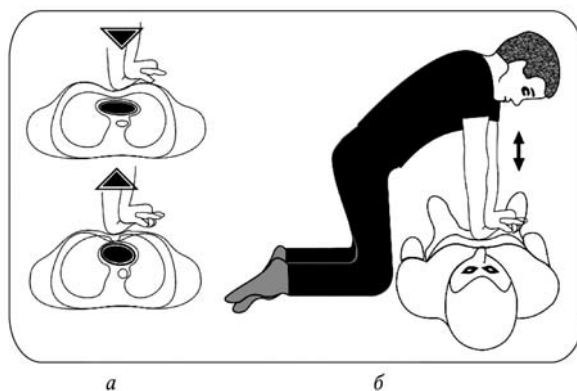


Рис. 2.4. Проведение непрямого массажа сердца:
а — схема компрессии грудной клетки; б — осуществление непрямого массажа

- поместите основание своей ладони над центром грудной клетки;
- расположите основание ладони второй своей руки поверх первой;
- сожмите пальцы обеих рук в замок;
- переместив свое туловище вертикально над грудной клеткой пациента и с выпрямленными руками в локтях, 30 раз надавливайте на грудину. При этом грудина должна опускаться вниз к позвоночнику на глубину 4—5 см с частотой 100 раз в минуту (около 2 раз в секунду). При компрессии надавливают на грудную клетку с использованием не только силы рук, но и тяжести тела;

- после каждой компрессии сделайте равную по продолжительности декомпрессию, сохраняя при этом контакт рук с грудиной.

СЛР можно проводить только в виде непрямого (закрытого) массажа сердца.

При внезапной остановке кровообращения, не связанной с асфиксией, в течение первых минут содержание кислорода в крови остается высоким. Поэтому сначала более важна не вентиляция легких, а компрессия грудной клетки, с которой следует начинать СЛР.

Кровообращение поддерживается благодаря компрессии между грудиной и позвоночником не только камер сердца, но и сосудов малого круга, из которых кровь поступает в большой круг кровообращения (механизм грудного насоса).

7. После каждых 30 компрессий приступать к ИВЛ — сделать 2 искусственных вдоха в соотношении 30 : 2 следующим образом (рис. 2.5).

Пострадавшего укладывают на спину. Оказывающий помощь, встав сбоку от головы пострадавшего, удерживает одной рукой ее в максимально запрокинутом назад положении и одновременно указательным и большим пальцами зажимает нос. Сделав *обычный* вдох, плотно охватывает рот пострадавшего своими губами и непосредственно или через специальную маску («поцелуй жизни», «ключ



Рис. 2.5. Искусственные вдохи методом «изо рта в рот»:
а — вдох; б — выдох

жизни») вдувает ему равномерно продолжительностью около 1 с через рот свой выдыхаемый воздух в легкие пациента, наблюдая за экскурсией грудной клетки.

При СЛР кровотоки в легких значительно уменьшены, что требует более низкого, чем в норме, дыхательного объема с целью поддержания адекватного соотношения вентиляция/кровоток в легких. Большой дыхательный объем и гипервентиляция даже вредны, так как при увеличении внутригрудного давления снижается венозный возврат к сердцу и уменьшается сердечный выброс. При большом дыхательном объеме часть воздуха может попадать в желудок с его растяжением и возможной регургитацией. В этой связи при каждом вдувании в легкие взрослого человека должно поступать не более 500 мл воздуха (6–7 мл/кг), а у новорожденного — не более 40–50 мл. Вдувание у взрослых осуществляют с частотой 10 раз в минуту. Вдувание должно происходить равномерно. При резком вдувании большого объема, и особенно при незапрокинутой голове, воздух попадает в желудок, что может привести к регургитации и аспирации. Выдох происходит пассивно, и в это время оказывающий помощь делает очередной вдох.

Искусственная вентиляция легких методом «рот в нос» — альтернатива дыханию «рот в рот» при повреждении рта или невозможности его открыть, при оказании помощи на воде. При использовании этого метода во время вдоха необходимо закрывать рот пациента, а во время выдоха его открывать. После вдоха, удерживая голову пациента запрокинутой назад и с подтянутым кверху подбородком, необходимо проследить, как опускается грудная клетка на выдохе. Затем аналогичным образом повторить, сделав второй искусственный вдох пациенту, при этом сохранив одинаковое соотношение продолжительности вдоха и выдоха.

Искусственные вдохи можно проводить с помощью дыхательной трубки S-образной или ТД-1. Более эффективной является вентиляция при помощи маски-мешка, но она требует соответствующего обучения, серьезного опыта и умения.

8. Продолжайте проведение компрессии грудной клетки и искусственного дыхания в соотношении 30 : 2, не прерывая СЛР до появления нормального дыхания у пациента.

Обструкция дыхательных путей инородным телом (асфиксия). Наиболее часто обструкция вызывается пищей и несъедобными предметами (монеты, игрушки и пр.). Благоприятный исход зависит от распознавания обструкции и оценки тяжести состояния. Если пациент на вопрос: «Вы поперхнулись?» — Отвечает: «Да», а также может говорить, кашлять и дышать, значит, у него

незначительная обструкция. При таком состоянии следует заставлять его продолжать откашливаться и не предпринимать каких-либо других действий, осуществлять контроль состояния до ухудшения или до момента устранения обструкции. При кашле повышенное давление в дыхательных путях может способствовать удалению инородного тела. Агрессивная тактика (удары по спине, абдоминальные толчки и сдавление грудной клетки) может привести к тяжелым последствиям и при легкой форме обструкции не используются.

Если пациент не может говорить (но может кивнуть утвердительно на вопрос «Вы поперхнулись?»), дышать, или у него хриплое дыхание, или беззвучные попытки откашлять, или бессознательное состояние — *обструкция тяжелая.* В случае, если кашель неэффективен, а пациент в сознании, необходимо осуществить 5 ударов по спине. Если обструкцию устранить не удалось, повторяйте по 5 раз удары по спине и толчки в область живота и грудной клетки (рис. 2.6, а), успешность помощи возрастает при использовании комбинации этих методов.

У беременных и тучных пострадавших кулак прикладывается к середине грудины пациента, направление движения — спереди назад (рис. 2.6, б).

Если пациент потерял сознание (рис. 2.6, в):

- осторожно положите его на пол;
- немедленно вызовите скорую медицинскую помощь;
- выполните до 5 толчков в область живота;
- начинайте проводить СЛР.

Пальцевая проверка дыхательных путей. В случае неэффективности первого искусственного вдоха (отсутствие подъема грудной клетки) причиной нарушения проходимости дыхательных путей может быть скопление в них слизи, крови, рвотных масс — их следует



Рис. 2.6. Устранение обструкции дыхательных путей инородным телом: а — при наличии сознания; б — у беременной; в — у пациента без сознания

быстро удалить. В примитивных условиях для удаления содержимого из полости рта необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего в сторону, открыть рот, например скрещенными большим и указательным пальцами, а пальцами другой руки удалить инородные тела, вызывающие обструкцию, особенно если они видны. Слепой пальцевой проверки дыхательных путей следует избегать.

Проведение ИВЛ и обеспечение безопасности при ней. Для предупреждения передачи бактерий через рот от пострадавшего к спасателю при проведении искусственных вдохов «изо рта в рот» нужно предпринимать соответствующие меры предосторожности, особенно при наличии у пострадавшего серьезного инфекционного заболевания. Для этого используют различные устройства, например «ключ жизни» фирмы «Ambu International».

Более эффективное предупреждение заражения инфекцией, поддержание проходимости дыхательных путей и ИВЛ можно достигнуть с помощью карманных лицевых масок с односторонним клапаном (рис. 2.7).

Карманная маска Pocket Mask — наиболее широко используемая маска для СЛР, предназначена для всех, кто оказывает помощь. Устройство маски сочетает в себе односторонний клапан низкого сопротивления и одноразовый гидрофобный фильтр для предотвращения пассажа жидкости и выделений. Находясь у вас в кармане или в новом мягком чехле, пристегнутом к ремню, карманная маска Pocket Mask при необходимости всегда может быть применена для проведения СЛР в любое время, в любом месте. Ее преимущества:

- исключительная защита с помощью одностороннего клапана и фильтра;
- более чем 99 %-ная надежность фильтра от вирусов и бактерий;

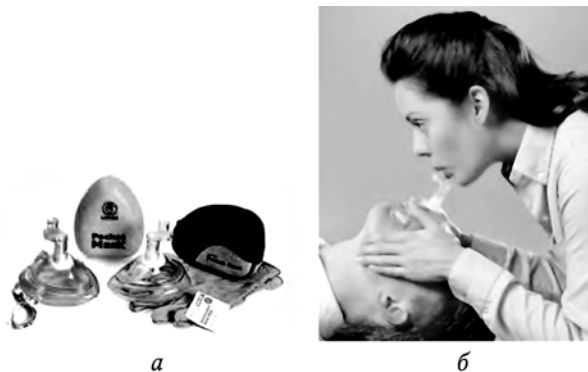


Рис. 2.7. Карманная маска Pocket Mask (а) и применение ее при ИВЛ (б)

- надутый ободок для плотного прилегания маски;
- вариант маски с портом для кислорода облегчает подачу кислорода и включает крепление маски на голове;
- может использоваться для взрослого, ребенка и младенца;
- заменяемый односторонний клапан и фильтр;
- разнообразные и привлекательные варианты упаковки;
- не содержит латекс;
- имеет детали для обновления: фильтр для карманной маски, односторонний клапан и дополнительно фильтр (обновленный комплект) для карманной маски.

Оптимальным методом для восстановления проходимости дыхательных путей и предупреждения аспирации является *интубация трахеи*. Однако ее должен осуществлять квалифицированный специалист, владеющий техникой манипуляции и регулярно ее использующий. Она должна продолжаться не более 30 с. После интубации следует продолжать компрессию грудной клетки с частотой 100 компрессий в минуту и без перерывов во время вентиляции. Интубацию трахеи проводят с частотой 10 раз в минуту, следует избегать гипервентиляции. При паузах компрессии быстро снижается перфузионное давление в коронарных сосудах сердца с последующим медленным восстановлением при возобновлении компрессии. При выполнении интубации трахеи недостаточно обученным персоналом, попытки интубации часто неудачны, наблюдается высокий процент нераспознанного неправильного положения эндотрахеальной трубки.

С целью восстановления проходимости дыхательных путей и ИВЛ можно успешно использовать *комбинированную пищеводно-трахеальную трубку CombiTube* (рис. 2.8). CombiTube – это двух-

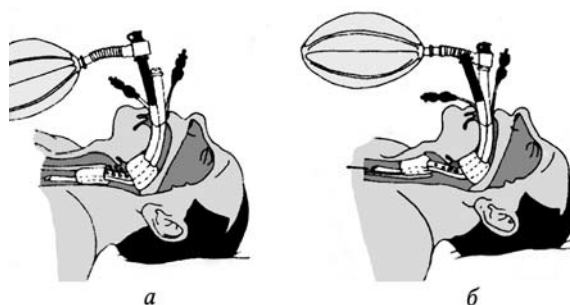


Рис. 2.8. Комбинированная пищеводно-трахеальная трубка CombiTube с подсоединенным самозаполняющимся мешком для ИВЛ:

а – трубка введена в пищевод; *б* – трубка введена в трахею
(Европейский совет по реанимации, 2008)

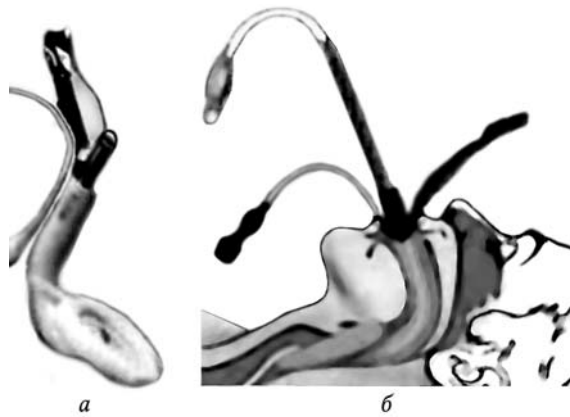


Рис. 2.9. Ларингеальная маска LMA Fastrach:
а — общий вид; *б* — маска введена в ротоглотку с последующим заведением через маску интубационной трубки с целью интубации трахеи

просветная трубка, вводится вслепую за язык и, независимо от ее попадания в пищевод или трахею, возможно проведение ИВЛ.

Относительно новыми средствами восстановления проходимости дыхательных путей являются ларингеальные трубки и маски. Некоторые ларингеальные маски можно использовать для экстренной оксигенации и последующей интубации.

Ларингеальная маска LMA Fastrach (рис. 2.9) разработана для проведения слепой интубации трахеи и ее можно применять в трудных случаях. Это идеальный выбор для труднопроходимых в силу анатомических особенностей дыхательных путей. Трубка маски имеет анатомический изгиб, позволяющий вводить ЭТТ в правильном положении без движения головы или шеи пациента. Рукоятка позволяет установить маску одной рукой при любом положении пациента. Между попытками интубации (введения ЭТТ диаметром до 8 мм через маску) возможна вентиляция легких.

Ларингеальная маска LMA Supreme — одна из последних, разработанных доктором Арчи Брейном (рис. 2.10), позволяет проводить эффективную ИВЛ без интубации трахеи.

Самозаполняющийся мешок с подачей через него кислорода можно подсоединить к дыхательной маске, комбинированной пищеводно-трахеальной трубке, ларингеальной маске и проводить вентиляцию легких. При использовании маски-мешка, особенно при большом дыхательном объеме, часть воздуха может попадать в желудок с последующей регургитацией и аспирацией желудочного содержи-

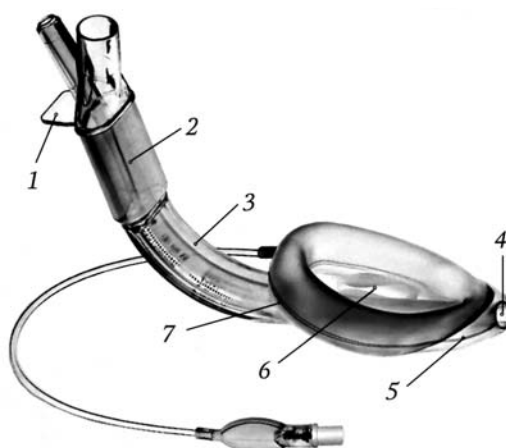


Рис. 2.10. Ларингеальная маска LMA Supreme и ключевые особенности ее конструкции:

1 — фиксирующая площадка позволяет убедиться в контакте кончика маски и верхнего сфинктера пищевода, легкая фиксация; 2 — интегрированный двоянный блок; 3 — уникальная дыхательная трубка эллиптической формы, легкая установка, стабильность *in situ*, не изгибается; 4 — дренажный канал; 5 — усиленный кончик над дистальным концом манжеты предотвращает подворачивание; 6 — специальная ребристость предотвращает попадание надгортанника в воздуховод; 7 — увеличенная перед изгибом манжета обеспечивает облегание гортани и эффективную герметичность

мого в легкие. Предпочтительно проводить вентиляцию маской-мешком двумя людьми.

Если не удается восстановить проходимость верхних дыхательных путей вышеописанными методами, при наличии коникотома можно произвести коникотомию (рис. 2.11).

При наличии сердечной деятельности с целью восстановления проходимости дыхательных путей в стационарных условиях могут быть использованы другие методы в зависимости от причины нарушений: вакуумная аспирация жидкого содержимого (кровь, слюна, желудочное содержимое) из глотки и просвета верхних дыхательных путей с помощью аспиратора с жесткой трубкой и широким просветом (осторожно при сохраненном рвотном рефлексе — может спровоци-



Рис. 2.11. Коникотом

ровать рвоту), интубация трахеи, трахеотомия, бронхоскопия и бронходилатация.

При наличии более одного спасателя для предупреждения усталости спасатели меняются каждые 2 мин при минимальной задержке СЛР во время смены друг друга.

Если не способны или не желаете выполнить искусственное дыхание, проводите только непрямой массаж сердца с частотой 100 в минуту, и компрессия должна быть более продолжительной.

Прерывать СЛР для оценки состояния пациента можно только при появлении у него нормального дыхания.

Продолжайте реанимацию до тех пор, пока:

- не придет квалифицированная помощь и не заменит вас;
- пациент не начнет дышать самостоятельно;
- вы в состоянии проводить реанимационные мероприятия.

Для повышения эффективности массажа сердца используют *активную компрессию-декомпрессию* с помощью аппарата типа «Кардиопампа» (рис. 2.12), при этом активная декомпрессия увеличивает приток крови к сердцу.

Кроме того, рекомендуют использовать так называемую «вставленную абдоминальную компрессию» (в конце сжатия грудной клетки другой спасатель надавливает в подложечной области в сторону диафрагмы), что увеличивает сердечный выброс. Если появятся признаки восстановления кровообращения, следует прекратить массаж сердца на 5 с и убедиться в адекватности работы сердца. Необходимо исключить переломы ребер даже у пожилых людей с окостенением хрящевой части каркаса грудной клетки, так как в этих условиях нарушается каркас грудной клетки и снижается эффективность закрытого массажа, а отломком ребра можно повредить паренхиму легкого с последующим развитием пневмоторакса.



Рис. 2.12. Использование кардиопампа (CardioPump) при реанимации

Показаниями для прямого (открытого) массажа сердца в условиях операционной являются: остановка сердца во время грудных операций при вскрытой грудной клетке, наличие перикардиальной тампонады сердца, массивная ТЭЛА, напряженный пневмоторакс, множественные переломы ребер, грудины и позвоночника.

Не прерывая СЛМР, необходимо как можно раньше произвести интубацию трахеи с продолжением ИВЛ 100 %-ным кислородом и поставить систему для внутривенных вливаний. Непрерывный массаж сердца без пауз способствует поддержанию давления в сосудах сердца на высоких цифрах. Во время паузы при непрямом массаже сердца значительно падает давление в коронарных сосудах, и его восстановление до исходного значения при возобновлении массажа происходит с задержкой.

Признаки эффективности массажа сердца и ИВЛ: АД = 60–70 мм рт. ст. (отчетливая пульсация сосудов); сужение зрачков и появление глазных рефлексов; нормализация окраски кожных покровов; восстановление дыхания; восстановление сознания.

Применение автоматических внешних дефибрилляторов (АВД). *Предлагается приступить к дефибрилляции незамедлительно — как только дефибриллятор появится на месте происшествия у спасателя (как АВД, так и ручной). Важна также ранняя непрерывная компрессия грудной клетки.*

Полностью автоматизированный АВД при обнаружении ритма нанесет разряд без каких-либо дальнейших действий со стороны спасателя.

При коротком времени прибытия на вызов (в течение 5–6 мин) и применении спасателями без медицинского образования АВД, уровень выживаемости среди пострадавших достигает 49–74 %.

Программы широкого доступа к АВД в местах присутствия большого числа людей с наиболее часто возникающими остановками кровообращения (аэропорты, казино, спортивные учреждения и пр.) с большой вероятностью увеличивают выживаемость пострадавших с остановкой кровообращения.

Возникновение около 80 % внебольничных остановок кровообращения в частных или жилых помещениях ограничивает общее влияние на выживаемость программ широкого доступа в АВД.

Особенности использования АВД спасателями без медицинского образования:

- стандартные АВД пригодны для детей старше 8 лет;
- для детей от 1 года до 8 лет при наличии используются педиатрические электроды или педиатрический режим работы;
- у детей до 1 года применять АВД не рекомендуется.

Последовательность действий при применении АВД:

- убедитесь в обеспечении безопасности пациента и присутствующих;
- при отсутствии у пациента сознания и адекватного дыхания пошлите кого-нибудь за АВД и для вызова скорой помощи;
- начните СЛР;
- при появлении АВД (целесообразно не прерывать СЛР) включите дефибрилятор и прикрепите электроды;
- следуйте речевым/визуальным инструкциям;
- обеспечьте отсутствие чьих-либо прикосновений к пациенту при анализе АВД сердечного ритма;
- при наличии показаний к дефибрилляции и отсутствии чьих-либо прикосновений к пациенту нажмите на кнопку электрического разряда согласно инструкции АВД;
- следуйте дальнейшим голосовым/визуальным подсказкам;
- при отсутствии показаний к дефибрилляции продолжайте СЛР (30 компрессий грудной клетки и два искусственных вдоха);
- следуйте дальнейшим голосовым/визуальным подсказкам до появления квалифицированной помощи, или появления нормального самостоятельного дыхания, или невозможности вами проводить реанимацию.

Если дефибрилляция выполняется в течение 3 мин с момента наступления коллапса, выживаемость пострадавших до момента их выписки из стационара в некоторых случаях достигает 75 % (Valenzuela T. D. [et al.], Acad. Emerg. Med., 1998, 5. 414–5).

В настоящее время должна быть гарантирована ранняя дефибрилляция (также как и СЛР базового уровня) с помощью современных полностью автоматизированных внешних дефибрилляторов обученным персоналом, в первую очередь немедицинских служб быстрого реагирования, во всех лечебных и амбулаторных медицинских учреждениях, в местах массового скопления людей.

При продолжительном коллапсе (более 5 мин) перед фибрилляцией целесообразно проводить около двух минут СЛР (около 5 циклов 30 : 2). Однако часто бывает трудно точно определить продолжительность остановки кровообращения. Поэтому с учетом относительно слабой доказательной базы будет разумным персоналу скорой медицинской помощи придерживаться данной рекомендации во всех случаях остановки кровообращения. В условиях стационара, когда известен момент остановки кровообращения, дефибрилляцию рекомендуется проводить как можно раньше.

Оптимальная дефибрилляция предусматривает прохождение электрического тока через фибриллирующий миокард при мини-

мальном трансторакальном импедансе, который может колебаться в значительных пределах. У взрослых он равен приблизительно 70–80 Ом. Трансторакальный импеданс уменьшается после бритья мест наложения электродов при плановой кардиоверсии, при плотном прижатии электродов к грудной стенке (с оптимальной силой 8 кг у взрослых и 5 кг у детей в возрасте от 1 года до 8 лет), в конце выдоха, при увеличении размера электродов (12 см в диаметре), при использовании контактного токопроводящего материала, применении самоклеющихся электродов (а не стандартных ручных).

Формы импульса и уровни энергии монополярного и биполярного разрядов. Оптимальный уровень энергии для дефибрилляции — это уровень, который обеспечивает фибрилляцию при минимальном повреждении миокарда. До сих пор используют монофазные и двухфазные дефибрилляторы. Формы импульса тока разные (рис. 2.13): монофазная (однонаправленный электрический ток) затухающая синусоидальная более эффективна, чем усеченная экспоненциальная форма, которая реже используется. Оптимальная сила тока 30–40 ампер. В настоящее время отдается предпочтение двухфаз-

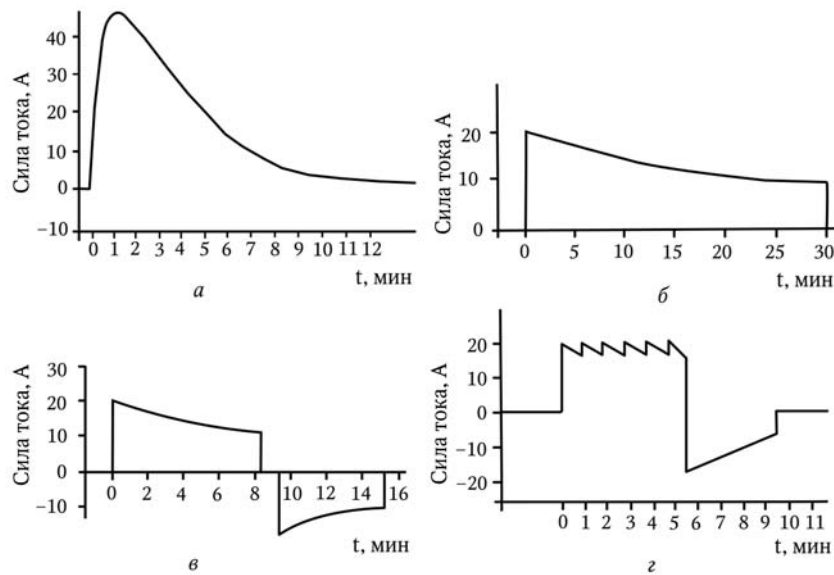


Рис. 2.13. Формы импульса электрического тока:

a — монофазный затухающий синусоидальный; *б* — монофазный усеченный экспоненциальный; *в* — двухфазный усеченный экспоненциальный; *г* — двухфазный прямолинейный (Европейский совет по реанимации, 2008)

ным дефибрилляторам с усеченным экспоненциальным импульсом и с прямолинейным двухфазным импульсом. Оптимальная сила тока 15–20 ампер. Величина тока хорошо коррелирует с успешно проведенной дефибрилляцией и кардиоверсией.

Ввиду более низкой эффективности монополярных импульсов начальный уровень энергии при выполнении первого и последующих разрядов составляет 360 Дж.

При использовании двухфазного дефибриллятора и если неизвестен эффективный диапазон энергии, следует использовать для первого разряда дозу 200 Дж. Для выполнения последующих разрядов, в зависимости от технических характеристик дефибриллятора, следует использовать такой же или более высокий уровень энергии.

Дефибрилляция у детей. Верхняя граница уровня энергии для безопасной дефибрилляции в случае использования ручного монофазного и двухфазного дефибрилляторов при первичных и последующих разрядах составляет 4 Дж/кг массы тела.

Оптимальный уровень энергии, форма импульса (оптимальная величина амплитуды переднего фронта импульса), продолжительность первой и второй фазы импульса, последовательность разрядов как для взрослых, так и для детей неизвестны.

Единый удар в прекардиальную область наносится незамедлительно, если остановка кровообращения быстро подтверждена (пациент находится под мониторным контролем) и произошла в присутствии свидетеля, а под рукой нет дефибриллятора. Наиболее эффективен при переводе желудочковой тахикардии в синусовый ритм. Успешный исход наблюдался, если удар наносился в первые 10 с при фибрилляции желудочков. Локтевой поверхностью крепко сжатого кулака отрывисто наносится удар в нижнюю половину грудины с высоты примерно 20 см, создается импульсно-подобный стимул.

Кардиоверсию, синхронизированную с зубцом R, применяют в условиях анестезии или седации для устранения предсердных или желудочковых тахиаритмий. Для кардиоверсии фибрилляции предсердий более эффективна двухфазная форма импульса с энергией первого разряда 120–150 Дж (70–120 Дж при трепетании предсердий и пароксизмальной суправентрикулярной тахикардии) с последующим, при необходимости, увеличением дозы. При желудочковой тахикардии с наличием пульса наблюдается хороший эффект при использовании монофазного разряда в 200 Дж и двухфазного в 120–150 Дж.

Электрокардиостимуляцию трансторакальную (при неэффективности трансвенозную) применяют при симптомной брадикардии, рефрактерной к антихолинергическим средствам или к лечению

препаратами второй линии, когда блокада произошла на уровне пучка Гиса-Пуркинье или ниже.

2. Расширенный комплекс реанимационных мероприятий (дальнейшее поддержание жизни). Менее 20 % пациентов, перенесших остановку кровообращения, выписывают домой. У большинства пациентов, которые находятся в ОРИТ с постоянным мониторингом, регистрируется ФЖ в результате первичной ишемии миокарда, и у них незамедлительно выполняется дефибрилляция.

У пациентов с остановкой сердца других отделений, у которых не проводится мониторинг, часто не диагностированы или неадекватно лечатся расстройства дыхания и кровообращения, а поэтому вид остановки сердца у них обычно не требует проведения дефибрилляции. Поэтому выживаемость больных крайне низка.

Внутрибольничная СЛР предусматривает:

- быструю диагностику остановки сердца;
- вызов помощи по стандартному телефонному номеру;
- незамедлительную СЛР с использованием средств респираторной поддержки (например, карманной маски) и при показаниях в течение 3 мин произвести дефибрилляцию.

Качество выполнения этих мероприятий зависит: от места происшествия (клиническая или нет, мониторируемая или нет часть больницы); от подготовки первых ответственных лиц; от наличия оборудования (дефибрилляторы и медикаменты, их размещение лучше стандартизировать во всех больницах); от больничной системы реагирования на случай остановки сердца и службы неотложной помощи.

При отсутствии эффекта от первичного реанимационного комплекса следует перейти к использованию расширенного реанимационного комплекса (РРК). Данный комплекс выполняется врачами или специально подготовленным средним медперсоналом, оснащенными приборами для снятия ЭКГ, дефибриллятором и лекарственными средствами.

Нарушения ритма, приводящие к остановке кровообращения, подразделяют на две группы:

- 1) требующие проведения дефибрилляции — фибрилляция желудочков (ФЖ), желудочковая тахикардия (ЖТ) без пульса;
- 2) не требующие дефибрилляции: асистолия, брадикардия и электромеханическая диссоциация (ЭМД).

Принципиальное различие этих двух групп заключается в необходимости проведения дефибрилляции у пациентов с ФЖ/ЖТ. Последующие действия для обеих групп (компрессия грудной клетки, поддержание проходимости дыхательных путей и вентиляция лег-

ких, доступ к венам, использование адреналина, диагностика и коррекция устранимых причин, вызвавших остановку сердца) аналогичны.

При нарушениях ритма, требующих дефибрилляцию, проводятся следующие реанимационные мероприятия:

- позвать на помощь персонал и доставить дефибриллятор;
- СЛР 30 : 2 пока не доставлен дефибриллятор/монитор;
- оцените ритм — ФЖ или ЖТ;
- нанесите разряд 150—200 Дж при двухфазном и 360 Дж — монофазном дефибрилляторе;
- немедленно возобновите СЛР 30 : 2 в течение 2 мин;
- оцените ритм — сохраняется ФЖ/ЖТ;
- нанесите повторно тот же разряд и незамедлительно после этого возобновите СЛР;
- спустя 2 мин, оцените ритм — сохраняется ФЖ/ЖТ;
- введите адреналин и сразу же нанесите тот же разряд и незамедлительно после этого возобновите СЛР;
- спустя 2 мин, оцените ритм — сохраняется ФЖ/ЖТ;
- введите внутривенно болюсно 300 мг амиодарона;
- при восстановлении самостоятельного кровообращения приступите к постреанимационным мероприятиям.

Дефибрилляция (электроимпульсная терапия, ЭИТ) — наиболее эффективный метод восстановления сердечной деятельности при крупноволновой фибрилляции желудочков и желудочковой тахикардии без пульса. Чем раньше проводится ЭИТ, тем более эффективна СЛР. Для уменьшения сопротивления в местах контакта электродов с кожей используют специальную электродную пасту или прокладки, смоченные изотоническим раствором натрия хлорида. Во время разряда электроды следует хорошо прижать к грудной клетке пациента, разместив один у верхнего края грудины, под правой ключицей, а второй — под левым соском, по левой переднеаксиллярной линии. Дефибриллятор должен быть заземлен. При ЭИТ необходимо тщательно соблюдать методику ее проведения:

- выбор уровня энергии для ЭИТ (обычно наносимые разряды с энергией 360 Дж для монополярного импульса, при биполярном — 150—200 Дж);
- набор необходимого заряда конденсатором дефибриллятора;
- правильное положение электродов на грудную клетку пациента с использованием токопроводящих материалов;
- контроль отсутствия контакта между пациентом и медицинским персоналом;
- нанесение электрического разряда.

Использование двухфазного разряда с силой, равной или менее 200 Дж, даже более эффективно, чем монофазные разряды увеличивающейся силы (200, 250, 360 Дж).

Использование медикаментозных средств. Способ введения. Катетеризация периферических вен, по сравнению с катетеризацией центральных вен, технически проще и осуществляется быстрее и безопаснее. Для облегчения попадания препарата в общий кровоток после его введения дополнительно вводится не менее 20 мл жидкости и на 10–20 с приподнимается конечность.

Если внутривенный доступ затруднен, можно использовать внутрикостный путь введения: адекватная концентрация препарата достигается как при введении в центральную вену.

Если невозможны оба пути, некоторые препараты можно вводить в просвет трахеи, например через эндотрахеальную трубку. При этом равнозначная доза адреналина в 3–10 раз превышает внутривенно вводимую дозу, 3 мг адреналина следует развести как минимум в 10 мл стерильной воды.

Адреналин. При остановке кровообращения, если ФЖ/ЖТ сохраняется после двух разрядов дефибриллятора, следует вводить адреналин внутривенно в дозе 1 мг каждые 3–5 мин (так как адреналин быстро разрушается). Во время введения адреналина прерывать СЛР не следует. Не показаны большие дозы адреналина (5 мг) и бретилия. Адреналин сильно стимулирует преимущественно α -адренорецепторы, что сопровождается повышением сосудистого тонуса и перфузионного давления в сосудах миокарда и головного мозга. Внутрисердечно препарат вводят при проведении открытого массажа сердца или в ситуации, когда другой способ введения невозможен. Однако внутрисердечное введение может стать причиной тампонады сердца, повреждения коронарных сосудов, пневмоторакса, а также оно требует остановки наружного массажа и искусственной вентиляции легких. Адреналин можно использовать как вазопрессор и при других состояниях (брадикардия с нарушением гемодинамики, когда атропин или наружная кардиостимуляция неэффективны).

В виде инфузии при наличии кровообращения 1 мг адреналина добавляют в 500 мл физиологического раствора или 5 %-ной глюкозы и вводят капельно сначала 1 мкг/мин, затем 2–10 мкг/мин в зависимости от желаемого гемодинамического эффекта. При отсутствии кровообращения доза адреналина должна соответствовать таковой при струйном введении (1 мг каждые 3–5 мин). Адреналин вводят капельно при наличии доступа к центральной вене с целью уменьшения риска экстравазального введения препарата и для улучшения его биодоступности.

Вазопрессин применяют при затянувшейся остановке кровообращения на фоне лечения адреналином, но на сегодня нет достаточных доказательств безопасности его применения у таких пациентов.

Допамин — химический предшественник норадреналина, стимулирует α - и β -рецепторы, что повышает сократимость миокарда. Опосредованно, благодаря высвобождению норадреналина в нервных окончаниях, действует на периферические сосуды. Допамин обычно назначают при гипотензии, обусловленной брадикардией или развившейся после восстановления кровообращения. В сочетании с добутамином показан при гипотонии в постреанимационном периоде. Допамин не следует смешивать с бикарбонатом натрия и другими щелочными растворами в одной системе (инактивация препарата). Рекомендуют в дозе 5–20 мкг/кг в 1 мин. В дозе 2–4 мкг/кг в 1 мин допамин обладает незначительным инотропным эффектом и стимулирует кровоснабжение органов брюшной полости. В дозе 5–10 мкг/кг в 1 мин преобладает положительный инотропный эффект вследствие стимуляции β_1 - и β_2 -рецепторов. При дозе 10–20 мкг/кг в 1 мин возникает существенная органная и системная вазоконстрикция. При более высокой дозе может развиваться системная или органная вазоконстрикция с нарушением кровоснабжения внутренних органов. Применение допамина в дозах 2–4 мкг/кг в 1 мин не рекомендовано для лечения острой почечной недостаточности. Допамин выпускается в ампулах по 5 мл и содержит 400 мг допамина гидрохлорида. При разведении препарата в 250 мл физиологического раствора в 1 мл будет 1600 мкг допамина.

Добутамин стимулирует β -адренергические рецепторы, что повышает сократимость миокарда и снижает давление наполнения в левом желудочке. Показан при тяжелой систолической сердечной недостаточности. Воздействием на барорецепторы вследствие повышения сердечного выброса часто рефлекторно возникает периферическая вазодилатация, и АД может оставаться неизменным. Допутамин вводят в дозе 5–20 мкг/кг в 1 мин, однако индивидуальный инотропный и хронотропный ответ широко варьирует у пациентов, находящихся в критическом состоянии.

Аденозин (АТФ) применяют только при суправентрикулярном происхождении тахикардии. Он замедляет проведение импульса в атриовентрикулярном (AV) узле и автоматизм синусового узла, эффективно купирует суправентрикулярные пароксизмальные тахикардии, возникшие по механизму реентри с вовлечением AV-узла. Время полураспада аденозина меньше 5 с. Вводят струйно 6 мг в течение 1–3 с с последующим введением 20 мл физиологического раствора. При отсутствии эффекта в течение 1–2 мин, повторно можно

ввести 12 мг с той же скоростью и по тем же правилам. Побочные эффекты (потливость, диспноэ, боли в грудной клетке, гипотензия в случае не купированной аритмии) кратковременны. Действие аденозина пролонгируется при приеме метилксантинов (теофиллина, кофеина и теобромина), дипиридамола, карбамазепина.

Амиодарон (кордарон), обладающий α -, β -блокирующим действием, эффективен при предсердных и желудочковых аритмиях. Показания к использованию амиодарона:

1) нормализация частоты сокращения желудочков при тахисистолической форме мерцания и трепетания предсердий, когда лечение сердечными гликозидами сердечной недостаточности неэффективно;

2) фибрилляция желудочков и желудочковая тахикардия (ЖТ) без пульса, когда дефибрилляция и использование адреналина неэффективны;

3) гемодинамически стабильная ЖТ и тахикардия с широкими комплексами неизвестного происхождения;

4) отсутствие эффекта от электроимпульсной терапии при пароксизмальной суправентрикулярной тахикардии, предсердной тахикардии, а также при фибрилляции предсердий для фармакологического восстановления синусового ритма;

5) урежение ЧСС при суправентрикулярной тахикардии и наличии дополнительных путей проведения.

Если ФЖ/ЖТ сохраняется после первых трех разрядов, амиодарон вводят болюсом 300 мг, в случае рецидива ФЖ/ЖТ или ее рефрактерного течения может быть введена следующая доза — 150 мг с последующей инфузией 900 мг в течение суток (1 мг/мин в виде инфузии в течение 6 ч, затем 0,5 мг/мин до максимальной суточной дозы 2 г).

Побочные эффекты амиодарона (брадикардия, артериальная гипотензия) устраняют введением плазмозамещающих растворов, вазопрессоров, препаратов, увеличивающих ЧСС, или с помощью временной ЭКС.

Лидокаин применяют в качестве альтернативы амиодарону, если последний отсутствует. Лидокаин применяют при фибрилляции желудочков/желудочковой тахикардии без пульса (ФЖ/ЖТ) и персистирующей, несмотря на проведение дефибрилляции и назначение адреналина; гемодинамически значимой желудочковой экстрасистолии (ЖЭ); гемодинамически стабильной ЖТ. Эффективность лидокаина более выражена при лечении больных с ОИМ. Лидокаин вводят в дозе 1–1,5 мг/кг болюсно с повторным введением при необходимости в дозе 0,5 мг/кг каждые 5 мин до суммарной дозы 3 мг/кг (200–300 мг в течение 1 ч). Более высокая доза (1,5 мг/кг) можно

назначить при остановке кровообращения, если отсутствует эффект от введения адреналина и дефибрилляции.

Целесообразно использовать антиаритмические препараты в пост-реанимационном периоде для предотвращения повторного развития ФЖ, при этом назначают препарат, на фоне которого наступило восстановление сердечного ритма. Инфузию лидокаина проводят со скоростью 1–4 мг/мин. При возобновлении аритмии во время инфузии лидокаина следует назначить дополнительное болюсное введение 0,5 мг/кг и увеличить скорость введения до максимальной — 4 мг/мин.

Дозу лидокаина уменьшают в случае сниженного сердечного выброса (например, при ОИМ с гипотензией или шоком, застойной сердечной недостаточностью, периферической гипоперфузией), при лечении пациентов старше 70 лет, при нарушении функции печени. Этим пациентам при повторных введениях, в том числе при инфузии, дозу сокращают в 2 раза. Необходимо тщательное наблюдение за пациентом для исключения побочных эффектов (нарушение речи, нарушение сознания, мышечные подергивания, судороги, брадикардии). Часто лидокаин остается препаратом второго выбора после альтернативных средств (амиодарон, новокаинамид, соталол).

Магния сульфат. Использование препаратов магния при остановке кровообращения не увеличивает выживаемость. Все же при рефрактерной ФЖ и в случае подозрения на гипомагниемия (при приеме диуретиков, выделяющих калий), следует вводить сульфат магния (8 ммоль = 4 мл 50 % раствора магния сульфата, или 2 г). Выраженный дефицит магния приводит к развитию сердечных аритмий, сердечной недостаточности и внезапной смерти. Гипомагниемия может спровоцировать рефрактерную желудочковую тахикардию и ФЖ. Дефицит магния следует восполнять, если он подтвержден лабораторным исследованием содержания магния в плазме крови.

Струйное быстрое введение магния может привести к развитию выраженной гипотензии и асистолии. Не рекомендуют назначать магния сульфат в качестве профилактического средства больным с ОИМ, больным с остановкой кровообращения, за исключением: развития аритмии, сопряженной с гипомагниемией, и зарегистрированной на ЭКГ веретенообразной тахикардии.

Натрия гидрокарбонат не рекомендуется вводить при остановке кровообращения и проведении СЛР (особенно во внебольничных условиях, а также после восстановления кровообращения). Вводить 50 ммоль (1 ммоль содержится в 1 мл 8,4 % раствора) можно только при остановке кровообращения, вызванной гиперкалиемией или

передозировкой трициклических антидепрессантов. Повторное введение в той же дозе возможно после оценки клинического состояния и газов крови. Следует иметь в виду, что рН артериальной крови не отражает рН в тканях, более информативным является рН в смешанной венозной крови или венозной крови из центральной вены.

Введение гидрокарбоната натрия может вызвать ряд побочных эффектов (гиперосмолярность крови и гипернатриемию, внеклеточный алкалоз, затруднение диссоциации оксигемоглобина, угнетение функции миокарда и клеток головного мозга и пр.).

Новокаинамида гидрохлорид подавляет желудочковые и наджелудочковые аритмии, его применяют для восстановления синусового ритма при суправентрикулярных аритмиях (особенно при фибрилляции или трепетании предсердий); для урежения ЧСС при тахикардиях на фоне наличия дополнительных путей проведения и для лечения тахикардии с широкими комплексами, желудочковое /наджелудочковое происхождение которых трудно установить. При фибрилляции и трепетании предсердий новокаинамид считают препаратом первой линии. Вводят его со скоростью 30 мг/мин до общей дозы в 17 мг/кг (1–1,5 г), поддерживающая доза составляет 1–4 мг/мин. При уширении комплекса QRS более чем на 30 % от исходной величины, развитии артериальной гипотензии введение этого препарата следует прекратить. При назначении новокаинамида необходимо контролировать ЭКГ и артериальное давление.

При ФЖ/ЖТ препарат вводят со скоростью 50 мг/мин до общей дозы 17 мг/кг. Поддерживающая скорость введения препарата после восстановления сердечного ритма составляет 1–4 мг в 1 мин.

Новокаинамид не показан у пациентов с удлинением интервала QT, «torsades de pointes».

Кальция хлорид, особенно в высоких дозах, может оказать негативное действие на ишемизированный миокард. Его можно назначать лишь при наличии особых показаний, в частности при электромеханической диссоциации, вызванной гипекалиемией, гипокальциемией, передозировке блокаторов кальциевых каналов. Вводят 10 % — 10 мл (6,8 ммоль Ca²⁺). Может вводиться повторно в той же дозе.

Бретилий тосилат (орнид) также является препаратом 2-й линии при желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков. Его вводят в дозе 5 мг/кг в/в болюсно (при отсутствии эффекта — 10 мг/кг) с повторным введением до общей дозы 30 мг/кг.

Европейским советом по интенсивной терапии к универсальному и неизменному алгоритму реанимационных мероприятий добавлены алгоритмы действия при фибрилляции предсердий. Низкие дозы адреналина рекомендованы в качестве альтернативной тера-

пии при симптоматической брадикардии, резистентной к атропину. Амiodарон — препарат выбора при тахикардии с уширением комплексов, а лидокаин остается альтернативным препаратом. У пациентов с тахикардией (более 250 уд/мин и если пульс не определяется) без уширения комплексов рекомендована дефибрилляция в синхронизированном режиме.

Нарушения ритма, не требующие дефибрилляции (ЭМД и асистолия). Электромеханическая диссоциация (ЭМД) — электрическая активность сердца без эффективного сердечного выброса, что не позволяет определить пульсацию артерий и измерить АД. Причины ЭМД обратимы, и при их устранении можно восстановить кровообращение.

При регистрации на экране монитора ЭМД или асистолии необходимо:

- начать СЛР с компрессии/вентиляции в соотношении 30 : 2;
- при обеспечении доступа к сосудистому руслу ввести 1 мг адреналина;
- при асистолии, не прекращая СЛР, проверить, правильно ли подключены отведения;
- при асистолии или ЭМД с частотой комплексов < 60 в минуту ввести 3 мг (0,04 мг/кг) атропина (доза, обеспечивающая максимальную блокаду блуждающего нерва). Препарат используют для лечения AV-блокады на уровне AV-узла. Осторожность нужна при остром инфаркте миокарда или острой коронарной недостаточности, так как повышение ЧСС может расширить зону инфаркта или усугубить ишемию. Атропин не показан при брадикардии, связанной с AV-блокадой на уровне ножек пучка Гиса (AV-блокада II степени II типа, III степени);
- как можно быстрее обеспечить проходимость дыхательных путей, чтобы при компрессии грудной клетки, не прерываясь, проводить вентиляцию легких;
- после 2 мин СЛР проверить сердечный ритм;
- при отсутствии эффекта, продолжать СЛР;
- при появлении пульса переходить к проведению постренимационных мероприятий.

Если на экране асистолия, но при внимательном рассмотрении ЭКГ выявляются зубцы P (ложная асистолия), провести электростимуляцию.

При сомнении асистолии или мелковолновой фибрилляции — продолжать непрямой массаж сердца и вентиляцию легких (дефибрилляция при этом бесполезна, она может увеличить повреждение миокарда) и вводить адреналин каждые 3–5 мин.

Во время СЛР в обеих группах аритмий необходимо:

- лечить потенциально устранимые причины остановки кровообращения (4 причины на букву «Г2» и 4 – на букву «Г»): гипоксию; гиповолемию; гипо-, гиперкалиемию; гипотермию; трансторакальные причины (напряженный пневмоторакс), тампонаду сердца, токсическое действие веществ, тромбоэмболию;
- контролировать расположение электродов и их контакт;
- обеспечить в/в доступ, проходимость дыхательных путей, подачу кислорода;
- проводить массаж сердца без перерывов, когда обеспечена проходимость дыхательных путей;
- рассматривается введение амиодарона, атропина, $MgSO_4$.

Атропин, блокируя М-холинорецепторы сердца, увеличивает ЧСС. Его применяют при желудочковой асистолии и электрической активности сердца без пульса внутривенно в дозе 1 мг с повторным введением при необходимости каждые 3–5 мин, но не более 0,04 мг/кг ввиду возможного развития токсического эффекта. Для лечения брадикардии атропин назначают в дозе 0,5–1,0 мг внутривенно каждые 3–5 мин до достижения максимальной дозы 0,04 мг/кг. Суммарная доза 3 мг (0,04 мг/кг) вызывает полную блокаду блуждающего нерва. Препарат используют для лечения АВ-блокады на уровне АВ-узла. Осторожность нужна при остром инфаркте миокарда или острой коронарной недостаточности, так как повышение ЧСС может расширить зону инфаркта или усугубить ишемию. Атропин не показан при брадикардии, связанной с АВ-блокадой на уровне ножек пучка Гиса (АВ-блокада II степени II типа, III степени).

(!) *Характер медикаментозной терапии зависит от вида остановки кровообращения.*

Основные виды остановки кровообращения:

Фибрилляция желудочков (рис. 2.14).

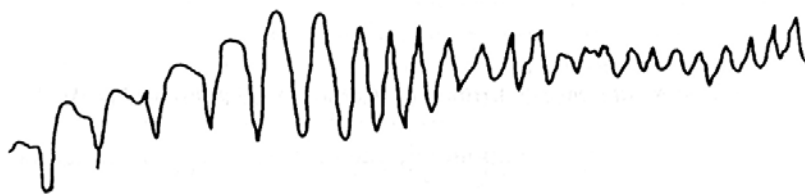


Рис. 2.14. Фибрилляция желудочков

Тахикармический вид остановки кровообращения — тахикардия без пульса (рис. 2.15). Это наиболее частый вид остановки кровообращения, который возникает при желудочковой, реже при наджелудочковой тахикардии с широким комплексом QRS (более 0,11 с) или веретенообразной тахикардии.



Рис. 2.15. Желудочковая тахикардия без пульса

Брадикармическая форма остановки кровообращения встречается при неэффективности идиовентрикулярного ритма на фоне синдрома слабости синусового узла или блокад атриовентрикулярного соединения высоких степеней.

Электромеханическая диссоциация (ЭМД), электрическая активность без пульса — остановка кровообращения с сохраненной электрической активностью сердца (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Электромеханическая диссоциация

Асистолия — конечная стадия всех видов остановок кровообращения, характеризующаяся изоэлектрической линией.

Фибрилляция желудочков (ФЖ). В большинстве случаев причиной внезапной остановки кровообращения является фибрилляция желудочков. Поэтому наиболее эффективный способ лечения — проведение дефибрилляции. Чем скорее она будет выполнена, тем больше вероятность восстановления ритма сердца. Задержка оказания помощи снижает вероятность восстановления ритма на каждую минуту на 7–10 %, а через 12 мин от момента остановки сердца вероятность восстановления ритма составляет лишь 2–5 %. При хорошо организованной службе скорой медицинской помощи проведение реанимационных мероприятий может быть достаточно эффективным.

Реализацию дефибрилляции осуществляют с использованием автоматического дефибриллятора, который при включении оборудования голосовым сигналом «говорит» спасателю, что необходимо сделать в первую очередь. Такое оборудование в некоторых странах появилось во всех крупных аэропортах, на вокзалах и в магазинах. Служащие этих организаций могут осуществлять базисную реанима-

цию с применением автоматического дефибриллятора по следующему протоколу (ABCD) с обеспечением доставки дефибриллятора: А — проходимости дыхательных путей; В — искусственной вентиляции легких (ИВЛ); С — непрямого массажа сердца; D — дефибрилляции.

Перед тем как провести дефибрилляцию, обязательной является ЭКГ-диагностика для подтверждения диагноза. Если разряд будет выполнен на фоне электромеханической диссоциации или асистолии, вероятность восстановления самостоятельного кровообращения уменьшится.

При наличии мелковолновой фибрилляции следует сначала начать проводить первую стадию СЛР, на фоне которой внутривенно ввести 1 мг адреналина с последующей медикаментозной терапией, которая приведена выше.

Если фибрилляция крупноволновая по ЭКГ, реанимацию лучше начинать с электрической дефибрилляции (с синхронизированным импульсом). При неэффективности приступают к проведению первой стадии СЛР и вводят адреналин по 1 мг каждые 3—5 мин с последующей дефибрилляцией по схеме: «болюс—разряд».

Если купировать ФЖ (ЖТ) не удалось, следует в течение 1 мин проводить ИВЛ и непрямой массаж сердца. Одновременно необходимо наладить венозный доступ и провести интубацию трахеи или перейти на ИВЛ через маску портативного дыхательного аппарата. Как только налажен внутривенный доступ, следует ввести внутривенно 1 мг адреналина, провести в течение 1 мин базисную СЛР и выполнить следующий разряд дефибриллятора. В дальнейшем можно повторно вводить адреналин в дозе 1 мг каждые 3—5 мин. При неэффективности — показана терапия антиаритмическими средствами.

Для перевода ФЖ в эффективный гемодинамический ритм применяют антиаритмические средства: лидокаин 1—1,5 мг/кг, при эффективности последующего импульса — продолжить в темпе $2 \text{ мг/кг} \cdot \text{ч}^{-1}$. При неэффективности — вводят амиодарон в дозе 300 мг, при устойчивой ФЖ — повторно 150 мг.

После каждого введения антиаритмического средства показана дефибрилляция.

При восстановлении кровообращения необходимо оценить адекватность самостоятельного дыхания, ритм сердца, АД и больного госпитализировать в реанимационное отделение многопрофильного стационара. Если в результате проведения электроимпульсной терапии развилась асистолия или ЭМД, необходимо проводить терапию по соответствующим алгоритмам.

Тахикардический вид остановки кровообращения — тахикардия без пульса. Это наиболее частый вид остановки кровообра-

щения, который возникает при желудочковой, реже при наджелудочковой тахикардии с широким комплексом QRS (более 0,11 с) или веретенообразной тахикардии. Если наступает в присутствии медперсонала, следует начинать с электроимпульсной кардиоверсии (включив режим синхронизации импульса!) с энергией импульса 50 Дж, при неэффективности — повторно 100 Дж, при неэффективности — 150 Дж. При безуспешности — начать 1-ю стадию СЛР и адреналина в дозе 1 мг каждые 3–5 мин. Для перевода в гемодинамически эффективный сердечный ритм применяют антиаритмическое средство: лидокаин в начальной дозе 1–1,5 мг · кг⁻¹, при неэффективности — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж, в случае купирования — поддерживающая инфузия лидокаина в темпе 2 мг/кг · ч⁻¹; при неэффективности — использование амиодарона в начальной дозе 300 мг, при неэффективности через 1 мин — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж, при устойчивой ЖТ возможно повторное введение в дозе 150 мг с последующей кардиоверсией. При доказанной гипомagneмии и в случаях пируэтной тахикардии показан сульфат магния: 2 г, затем 8 г/24 ч. Можно использовать новокаиномид по 5 мг/кг⁻¹ до максимальной суммарной дозы 17 мг/кг⁻¹ со скоростью не более 50 мг/мин⁻¹, при неэффективности через 1 мин после каждого болюса — кардиоверсия с энергией импульса 150 Дж. При неэффективности — использование другого антиаритмического средства.

При тахиаритмической остановке кровообращения неизвестной давности следует начинать с 1-й стадии СЛР и внутривенного введения 1 мг адреналина, а дальше — по описанной выше схеме.

Асистолия является следствием наиболее тяжелых нарушений метаболизма, поэтому вероятность успеха реанимационных мероприятий не высока. Успех может быть лишь при своевременном выявлении и успешном устранении причин, вызвавших развитие асистолии. Перед СЛР необходимо убедиться в правильности диагноза асистолии: проверить электропитание монитора, все контакты в цепи «монитор—пациент», усиление (чувствительность) монитора и зарегистрировать асистолию как минимум в двух отведениях.

При всем различии тяжести между асистолией и брадиаритмической формой остановки кровообращения, например брадикардией при синдроме Морганьи — Адамса — Стокса, объединение их в один вариант остановки оправдано идентичностью тактики. После установления по ЭКГ двух этих остановок кровообращения, на фоне первичного реанимационного комплекса вводят каждые 3–5 мин 1 мг адреналина. Затем для нормализации ритма сердца показаны медикаменты, стимулирующие процессы генерации и проведения

импульса в миокарде: атропин по 1 мг каждые 7–10 мин, но в суммарной дозе не более 0,04 мг/кг⁻¹, дофамин — 5 мкг/кг · мин⁻¹ с возможным повышением до 20 мкг/кг · мин⁻¹. При неэффективности медикаментозной терапии применяют временную электрокардиостимуляцию (ЭКС), которая может быть чрескожной, чреспищеводной или трансвенозной.

Электромеханическая диссоциация (ЭМД) — состояние, при котором эффективное кровообращение отсутствует, а на ЭКГ регистрируется ритм, отличный от ФЖ/ЖТ, в том числе синусовый. На фоне 1-й стадии СЛР вводят 1 мг адреналина каждые 3–5 мин. Одновременно необходимо попытаться провести дифференциальную диагностику причины ЭМД, без чего невозможна эффективная СЛР. Содержание всего комплекса реанимационных мероприятий будет зависеть от непосредственной причины развития ЭМД и ее своевременной диагностики:

- гиповолемия (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) — восполнение дефицита ОЦК: струйное введение плазмозамещающих растворов (не менее 250 мл/мин);

- гипоксия (ЭКГ: медленный ритм) — проведении ИВЛ с подачей 100 %-ного кислорода;

- метаболический ацидоз (ЭКГ: низкоамплитудные комплексы QRS) — введение натрия гидрокарбоната в дозе 1 ммоль/кг массы тела (2 мл/кг 4,2 % раствора), проведение ИВЛ;

- гиперкалиемия (ЭКГ: зубцы *T* высокие и остроконечные, зубцы *P* сниженной амплитуды, QRS расширен, синусовый ритм) — введение 10 % раствора кальция хлорида и натрия гидрокарбоната в дозе 1 ммоль/кг массы тела, раствора 10 % глюкозы с инсулином;

- гипокалиемия (ЭКГ: зубцы *T* плоские, выступающие зубцы *U*, QRS расширен), удлиненный сегмент *QT*, тахикардия с широкими комплексами — вводят раствор калия хлорида со скоростью 40 ммоль/ч (концентрация ионов калия в инфузионном растворе должна быть не выше 60 ммоль/л, что соответствует 60 мл 7,5 % раствора KCl на 1 л изотонического раствора или раствора глюкозы);

- передозировка лекарственных средств (ЭКГ: низкоамплитудные положительные зубцы тотчас после комплексов QRS в V₄–V₆ — J-зубцы Осбоуна) — использование соответствующих антидотов;

- тампонада сердца (ЭКГ: различные изменения ЭКГ, преимущественно удлиненный интервал *QT*) — пункция перикарда;

- напряженный пневмоторакс (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) — дренирование плевральной полости во втором межреберье по срединно-ключичной линии;

— напряженная эмфизема средостения — пневмомедиастинум (ЭКГ: узкие комплексы, возможен редкий ритм), немедленное дренирование средостения разрезом над яремной вырезкой;

— массивная тромбоэмболия легочной артерии (ЭКГ: узкие комплексы, частый ритм) и инфаркт миокарда (ЭКГ в 12 отведениях: изменения сегмента *ST*, патологические зубцы *Q*, инверсия зубца *T*) — использование тромболитиков и/или оперативное лечение.

В случаях успешности мер 1-й и 2-й стадий реанимации приступают к осуществлению 3-й стадии СЛР — **длительное поддержание жизни** (*Prolanged life support*), к оказанию постреанимационной помощи:

— оценка состояния — первичная оценка и принятие решения о дальнейших действиях (*gauging*);

— оценка мышления человека — определение возможности восстановления мышления человека и проведения мозговой реанимации (*human mentation*);

— интенсивная терапия — коррекция нарушенных функций жизненно важных органов и систем, метаболических расстройств (*intensive care*).

Стратегической задачей этой стадии является восстановление функций ЦНС, в первую очередь сознания и мышления, а также коррекция нарушений других органов и систем.

После восстановления сердечного ритма чаще всего проводят катехоламиновую индивидуально подобранную поддержку. Она может включать в себя:

- **Амиодарон** с максимальной общей дозой 2200 мг/сут, сначала быстрая в течение 10 мин инфузия 15 мг/мин внутривенно, затем медленная — 360 мг за 6 ч (1 мг/мин) и в течение следующих 18 ч — поддерживающая инфузия 540 мг (0,5 мг/мин). Так как возможны брадикардия и гипотензия, необходим контроль ЧСС и АД.

- **Лидокаин**: насыщающая доза 1–1,5 мг/кг до общей дозы 3 мг/кг (если лидокаин не вводился до этого), затем — продолжительная инфузия со скоростью 1–4 мг/мин.

- **Новокаинамид**: инфузия со скоростью 20 мг/мин до купирования аритмии, удлинения *Q–T* на более чем 50 % от исходного или достижения дозы 17 мг/кг и возможно до 50 мг/мин (до общей дозы 17 мг/кг). Поддерживающая терапия проводится со скоростью 2–5 мг/мин.

Постреанимационная болезнь развивается после перенесенной клинической смерти с последующим восстановлением функции органов и систем. Она в конечном итоге реализуется в синдроме полиорганной недостаточности (несостоятельности) с нарушением ЦНС,

сердечно-сосудистой и дыхательной систем, печени, почек, гематологическими, метаболическими и эндокринными расстройствами. Ухудшение состояния пациента могут вызывать осложнения сердечно-легочной реанимации (аспирационный синдром, травма скелета грудной клетки), а также осложнения постреанимационного периода. Кроме того, тяжесть пациента усугубляется основным заболеванием, травмой или отравлением, которые обусловили клиническую смерть. Поэтому у каждого конкретного пациента постреанимационная болезнь имеет свои особенности, что требует перевода пациента для дальнейшей интенсивной терапии в ОАРИТ лечебного учреждения.

Успех СЛР зависит от уровня профессионализма и четкости организации работы всех участников, задействованных в оказании реаниматологической помощи.

СЛР у детей. Для облегчения процесса обучения и сохранения навыков у обучающихся спасателей-немедиков можно применять ту же последовательность действий, что используется у взрослых, с учетом лишь некоторых изменений:

- перед проведением непрямого массажа сердца выполняется 5 искусственных вдохов;
- если один спасатель, около 1 мин проводится СЛР, а затем вызывается помощь;
- компрессия грудной клетки выполняется на 1/3 ее глубины; у грудного ребенка (до 1 года) проводится двумя пальцами, а у детей старше года — одной или двумя руками.

Основные ошибки и осложнения при проведении реанимации

По данным литературы, типичными ошибками и осложнениями, связанными с методикой и тактикой проведения СЛР, являются:

- повреждение спинного мозга при выполнении тройного приема на фоне травмы шейного отдела позвоночника;
- множественные переломы ребер и грудины у стариков, а также у лиц молодого возраста при избыточном сжатии грудной клетки во время непрямого массажа сердца, что может привести к развитию пневмоторакса;
- перераздувание желудка и регургитация желудочного содержимого с аспирацией его в дыхательные пути при неправильном положении головы или избыточном объеме вдоха во время ИВЛ методом «изо рта в рот» или аппаратом ИВЛ через маску, или очень быстрое вдыхание;

- недостаточная вентиляция при отсутствии герметизации дыхательных путей;
- заражение реаниматора (ВИЧ-инфекция, гепатит, герпес и пр.);
- травма верхних дыхательных путей;
- осложнения ИВЛ;
- осложнения, связанные с интубацией трахеи;
- повреждение миокарда, крупных коронарных артерий иглой при пункции камер сердца с развитием гемоперикарда и тампонады сердца;
- повреждение сердца при дефибрилляции с высокой энергией разряда дефибриллятора (более 360 Дж).

Детальный анализ историй болезни 342 умерших в двух крупных лечебных учреждениях выявил следующие недостатки при проведении сердечно-легочной реанимации:

- профилактика терминального состояния часто была недостаточна (в 36 и 59 % случаев соответственно в первом и во втором учреждениях), в частности, поздно начинали ИВЛ (26 и 42 %) и нередко проводили неправильно (63 и 80 %);
- у многих больных СЛР проводили не в полном объеме: у 23 и 65 % — анестезиологами и у 100 % — терапевтами;
- некоторым больным (12 и 10 %) при СЛР не проводили ИВЛ;
- ЭКГ-контроль часто (31 и 40 %) отсутствовал или использовали поздно;
- дефибрилляцию часто (22 и 63 %) не использовали;
- медикаментозную терапию часто проводили неправильно: адреналин не вводили (16 и 12 %) или вводили в малой дозе — 1–2 мл (37 %); достаточно часто использовали хлорид кальция.

Если СЛР проводили правильно, сердечную деятельность удалось временно восстановить у 57 и 45 % случаев СЛР, а если неправильно — не было ни одного случая успешной реанимации.

СЛР проводит реаниматор («парамедик»):

- до появления признаков жизни;
- до прибытия квалифицированного или специализированного медицинского персонала, который продолжает реанимацию или констатирует смерть (ст. 46 «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан»);
- до истощения физических сил реаниматора.

СЛР прекращается:

- при неэффективности реанимационных мероприятий в течение 30 мин (при реанимации после появления хотя бы одного удара пульса на сонной артерии 30-минутный интервал времени отсчитывается заново);

— если по ходу проведения сердечно-легочной реанимации выяснилось, что больному она не показана.

СЛР не проводят:

— при наличии признаков биологической смерти;

— при наступлении состояния клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимой с жизнью (безнадежность и бесперспективность сердечно-легочной реанимации у таких больных должна быть заранее определена консилиумом врачей и зафиксирована в истории болезни);

— если имеется документированный отказ больного от проведения сердечно-легочной реанимации (ст. 33 «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан»).

З а к л ю ч е н и е. Медицинская сестра-анестезист должна хорошо знать и уметь правильно выполнять 1-ю и 2-ю стадии и принимать участие в проведении мероприятий 3-й стадии СЛР.

Обучение сердечно-легочной реанимации

Во всех странах мира обучению СЛР не только медицинских работников, но и всего населения страны придают очень большое значение. Для этой цели созданы манекены, симуляторы и автоматические компьютерные системы.

Так, например, компанией «Laerdal» еще в 1960 г. был изготовлен манекен («Оживленная Анна — Resusci Anne») для обучения сердечно-легочной реанимации (СЛР). Он создан на основе посмертной маски девушки-утопленницы «Неизвестная из Сены» (рис. 2.17–2.19).

В последующие годы этот манекен был усовершенствован и появились различные имитаторы пациента, — *автоматические наружные дефибрилляторы*, интерактивная обучающая система (учебная программа, управляемая инструктором по соответствующему заданному или созданному новому сценарию), тренажер восстановления проходимости дыхательных путей, тренажер пневмоторакса, учебный комплект руки с венозной сетью, тренажеры специального назначения (младенца, имитатор роженицы и новорожденного), карманные маски, аспираторы, фиксирующий шейный воротник) и пр. Некоторые из них представлены в пособии.



Рис. 2.17. Гипсовый слепок с лица неизвестной девушки-утопленницы



Рис. 2.18. Манекен «Resusci Anne CPR-D» для обучения СЛР и дефибрилляции



Рис. 2.19. Манекен AED «Resusci Anne», обеспечивающий быстрое получение данных о выполняемых действиях при помощи модулей SkillGuide и Skill Reporter

Согласно докладу института медицины США: «*Медицинская помощь отстала на десятилетие или более от других индустрий высокого риска в обеспечении основ безопасности*»*.

В решении этой проблемы важная роль принадлежит имитаторам пациента. Так, например, компания «Laerdal» предлагает мощные средства компьютерной имитации, предназначенные для самостоятельного обучения и имитационной отработки навыков. Эти средства сочетают в себе программное обеспечение и модели пациентов, снабженные датчиками.

Манекены «SimMan» и «AirMan» представляют новое поколение доступных портативных имитаторов, соответствующих этим учебным целям.

Имитатор «SimMan» (рис. 2.20) позволяет проводить имитационное обучение для испытания и тестирования навыков обучаемых принимать решения при реалистичных сценариях помощи пациентам. Крайне реалистичный, портативный и в то же время доступный

* To Err is Human: Building a Safer Health System / Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson, Editors, ©2000 by the National Academy of Sciences. Courtesy of the National Academy Press, Washington, D. C.



Рис. 2.20. Имитатор «SimMan» с сенсорным экраном. Устройства для обеспечения сценариев и показателей тренда для реальных практических случаев:
 а – контрольный пульт инструктора; б – кривые тренда на пульте инструктора;
 в – алгоритм времени на пульте инструктора; г – кривые тренда на пульте

по цене имитатор «SimMan» был специально разработан для обучения по сценариям для анестезии, ACLS, ATLS и сложных случаев обеспечения проходимости дыхательных путей.

Сценарии и показатели тренда для реалистичных практических случаев. Манекен «SimMan» поставляется с запрограммированными сценариями случаев. Кроме того, инструкторы могут составить и сохранить случаи из своей практики. Кривые тренда на пульте инструктора показывают изменение физиологических параметров. Эти методы позволяют инструктору следовать сценарию автоматически, оставляя больше времени для контроля за учебной ситуацией. В любое время инструктор может перейти на ручное управление ситуацией. Компания «Laerdal» нацелена на постоянное совершенствование манекена «SimMan».

Универсальный имитатор пациента «SimMan» – современное программное обеспечение:

Имитационный монитор пациента с сенсорным экраном.

В комплект входят готовые сценарии; кроме того, инструкторы могут разрабатывать и сохранять свои собственные варианты сценариев.

Компьютерная учебная программа включает в себя инструкции по созданию, выполнению и изменению сценариев.

С помощью обработчиков событий можно обеспечить автоматическое реагирование на действия, выполняемые учениками.

Кривые трендов на панели инструктора позволяют контролировать изменения физиологических параметров в течение 60-минутного интервала.

Несколько трендов могут отображаться на экране одновременно.

К журналу могут автоматически добавляться заданные пользователем комментарии, упрощающие оценку действий участника во время последующего анализа.

Сценарии также могут предполагать автоматическое добавление комментариев к журналу.

Комплектация: гениталии (мужские/женские), манжета для измерения давления, датчик SpO₂, накладки для введения плевральной дренажной трубки (× 6), шейный ремень (× 6), руководство по эксплуатации (компакт-диск) и инструкции по применению, полный периферический набор (имитатора монитора пациента, USB web-камеры, USB-концентратор, PDA в качестве ПДУ, соединительный блок и ноутбук), компрессор 230/240В, набор кейсов для транспортировки. Воздушный компрессор поставляется дополнительно, РС не входит в комплектацию.

Имитатор «AirMan» компании «Laerdal» позволяет имитировать множество ситуаций нарушения проходимости дыхательных путей нажатием кнопки на пульте дистанционного управления. Крайне реалистичный, портативный, и в то же время доступный по цене, имитатор «AirMan» был специально разработан для обучения медицинских работников догоспитального и госпитального уровня по сценариям сложных случаев нарушения проходимости дыхательных путей (рис. 2.21).

Ясный и простой интерфейс. Обоими имитаторами очень просто управлять, они дают инструктору множество контролируемых переменных. Мониторы обучаемых: система «SimMan» поставляется с имитатором монитора «пациента». Управление инструктором: для



Рис. 2.21. Имитатор «AirMan»



Рис. 2.22. Манекен «Оживленная Анна-симулятор»

системы «SimMan» инструктор управляет РС с помощью контрольного пульта, не требующего разъяснений. Обе системы могут управляться ручным дистанционным управлением.

Манекен «Оживленная Анна-симулятор» применяют для тренировки навыков расширенной СЛР (рис. 2.22).

Многофункциональный манекен ребенка «MegaCode Kid» со звуковой системой (рис. 2.23) — манекен 6-летнего ребенка для обучения навыкам PALS/APLS. Этот манекен включает все основные характеристики, необходимые для обучения навыкам ALS, включая постановку внутрикостной канюли. С добавлением сердечных и дыхательных звуков «MegaCode Kid» стал необходим для любого педиатрического курса ALS. Он не только дает возможность обучению реанимационной помощи, но и имитирует больного ребенка; а сценарии, которым вы можете теперь следовать, бесконечны.

Особенности модели: интубация через рот и нос; создаваемый вручную каротидный пульс; имеет имитатор ритма на ЭКГ; руку для в/в инъекций с заменяемой кожей и венозной системой; правую ногу для внутрикостных введений; проводит мониторинг сердца



Рис. 2.23. Многофункциональный манекен ребенка «MegaCode Kid»

в 4 отведениях; дефибрилляцию мощностью до 400 Дж (совместимую с ручными, полуавтоматическими и автоматическими дефибрилляторами); аускультацию нормальных и патологических тонов сердца и шумов в легких.

Педиатрические модули травмы. С добавлением модулей травмы для манекенов серии «MegaCode Kid» вы можете использовать множество травматических ситуаций для улучшения обучения и имитации.

Расширенная видеосистема (AVS) — это простая и эффективная система наблюдения, которая позволяет пользователям SimMan и SimBaby (рис. 2.24) легко захватить видео- и аудиоинформацию, а также данные монитора пациента и события сценариев.

Автоматически объединяет данные от четырех видеокамер, микрофона и монитора пациента с регистрацией событий сценария «SimMan» и «SimBaby», создавая общий файл, который является простым и доступным для изучения преподавателем и студентами. AVS может также быть включен в локальную сеть, позволяя наблюдать за ходом обучения на вашем оборудовании.

Наблюдение с AVS точно воспроизведет сценарии и покажет, что произошло на самом деле, в противоположность студенческому восприятию того, что произошло. AVS упрощает представление отчета о сценарии, предоставляя преподавателям результаты всех действий студентов. Студенты наглядно увидят результат их действий или бездействия. Внесенные в указатель временные отметки позволяют преподавателю быстро и легко двигаться в определенные отрезки в пределах сценария, закрепить результаты тренировки, наблюдая комментарии, добавленные к зарегистрированным событиям в течение сценария. Дополнительно преподаватели могут аннотировать эти комментарии.



Рис. 2.24. Имитатор пациента «SimBaby»

КОНТРОЛЬ ОБУЧЕНИЯ

Студенты должны знать основные положения современного стандарта СЛР, ошибки и осложнения при проведении реанимации.

Студенты должны уметь проводить сердечно-легочную реанимацию с учетом современного стандарта в объеме функциональных обязанностей медсестры-анестезиста.

Вопросы семинара

1. Основные положения современного стандарта СЛР.
2. Последовательность реанимационных мероприятий при различных видах остановки сердца.
3. Основные ошибки и осложнения при проведении реанимации.
4. Новые технические средства обучения СЛР.

Рекомендуемая литература

1. Анестезиология и реаниматология : учебник / под ред. проф. А. И. Левшанкова. — СПб. : СпецЛит, 2006. — С. 497–522.
2. Методические рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского совета по реанимации. — М., 2008. — 315 с.
3. Рекомендательные протоколы интенсивной терапии у больных в критических состояниях (принятые на I–III съездах анестезиологов и реаниматологов Северо-Запада России) / под. ред. проф. А. Н. Кондратьева. — СПб. : Издат. Дом СПбМАПО, 2007. — С. 110–116.
4. Инструкция по определению критериев и порядка определения момента смерти человека, прекращения реанимационных мероприятий (Приказ МЗ РФ от 04.03.2003 г. № 73).
5. Инструкция по констатации смерти человека на основании смерти мозга (Приказ МЗ РФ от 20.12.2001 г. № 460).
6. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан (от 22 июля 1993 г. № 5487-1).