

УДК 616.34-558.08:32/81-001.52

УСЕНКО Л.В., ЦАРЕВ А.В., КОБЕЛЯЦКИЙ Ю.Ю.

Кафедра анестезиологии и интенсивной терапии ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ И ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ РЕАНИМАЦИИ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ И ОСОБЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

Резюме. В статье обсуждаются современные подходы и особенности проведения сердечно-легочной и церебральной реанимации у детей, беременных, лиц старческого возраста, а также в особых клинических ситуациях.

Ключевые слова: сердечно-легочная и церебральная реанимация, остановка кровообращения, беременность, новорожденные, дети.

Проведение сердечно-легочной и церебральной реанимации (СЛЦР) имеет определенные, очень значимые особенности у новорожденных, детей, беременных, лиц старческого возраста, а также при определенных клинических ситуациях, чему и посвящена настоящая работа, базирующаяся на последних рекомендациях Европейского совета по реанимации 2010 года [1].

Сердечно-легочная и церебральная реанимация в детском возрасте

Анатомо-физиологические особенности центральной нервной системы (ЦНС) в детском возрасте заключаются в лабильности и незрелости центральной нервной системы, в ее большой возбудимости, вследствие чего имеет место низкий порог развития судорог. Гидрофильность тканей мозга, в свою очередь, предрасполагает к развитию отека и набуханию головного мозга. Вещество головного мозга очень чувствительно к повышению внутричерепного давления, а повышенная проницаемость гематоэнцефалического барьера создает условия для накопления токсических веществ и метаболитов. Причинами развития внутричерепной гипертензии с угрозой развития отека головного мозга могут выступать такие манипуляции, как санация трахеобронхиального дерева, проведение физиопроцедур на грудной клетке, неврологическое обследование, внутримышечные и внутривенные инъекции, вентрикулярная пункция, купание, кормление через зонд, переодвание, а также пассивные упражнения [2].

Со стороны дыхательной системы у детей также имеются определенные особенности. Так, грудная клетка новорожденного имеет конусообразную форму, ребра приподняты и не могут опускаться так низко, как у взрослых. Дыхательные пути ребенка

намного меньше, чем у взрослого, причем их размеры изменяются с возрастом. Функциональные различия больше выражены у младенцев и маленьких детей. Верхние дыхательные пути расположены выше и поверхностнее. Важной особенностью, имеющей практическое значение, является тот факт, что при чрезмерном разгибании головы развивается обструкция дыхательных путей вследствие перегиба трахеи, имеющей слабую хрящевую основу у младенцев. Характерным также является гипервентиляция в результате частого, поверхностного дыхания, частота дыхания в 3–3,5 раза больше, чем у взрослых, а также малая ротовая полость и относительно большой язык, практически заполняющий всю ротовую полость. Слизистая ротовой полости сухая, содержит много сосудов и легко ранима. У детей, особенно ранних лет жизни, имеют место чрезмерная теплоотдача в связи с относительно большой поверхностью тела и недостаточная теплопродукция из-за небольшой мышечной массы [3].

1. Особенности проведения СЛЦР у новорожденных

Логика СЛР у новорожденных более прямолинейна, а исходы намного чаще оказываются благоприятными по сравнению со взрослыми пациентами. Новорожденные хорошо адаптированы к повторяющимся эпизодам гипоксии, которые являются неотъемлемой частью нормальных родов. Причем необходимо подчеркнуть, что в случае вынашивания их сердце, содержащее большие запасы гликогена, в случае перехода на анаэробный тип метаболизма

© Усенко Л.В., Царев А.В., Кобеляцкий Ю.Ю., 2013

© «Медицина неотложных состояний», 2013

© Заславский А.Ю., 2013

(гликолиз) в условиях аноксии способно поддерживать кровообращение в течение интервала времени до 20 минут [2]. При осложненных родах абсолютное большинство детей быстро восстанавливается, как только их легкие полностью расправляются.

Дети всегда рождаются влажными, в связи с чем они более склонны к потере тепла посредством испарения жидкости с поверхности тела. Необходимо подчеркнуть, что наиболее существенным изменением при рождении является переход ребенка от плацентарного дыхания к легочному. При этом пока легкие новорожденного не раздуты воздухом, они заполнены жидкостью [2].

Алгоритм реанимационных мероприятий у новорожденного строится на следующих принципах [2, 4]:

1. Сразу после рождения необходимо поместить ребенка в теплые пеленки и быстро высушить, затем удалить влажные пеленки и укрыть теплым сухим покрывалом. Данную процедуру необходимо провести в течение 20–30 секунд, чтобы затем перейти к оценке состояния новорожденного.

2. При оценке состояния у здорового ребенка характерно наличие хорошего мышечного тонуса, правильного ритма сердца, с нарастанием числа сердечных сокращений (ЧСС) более 100 уд/мин, появление крика и нормального дыхания в течение первых 30 секунд после рождения. Несмотря на цианоз, здоровый ребенок быстро розовеет, даже если будет сохраняться акроцианоз конечностей. В целом наличие хорошего мышечного тонуса является благоприятным признаком. У ребенка, рожденного в асфиксии, не будет мышечного тонуса (если тело и конечности новорожденного ребенка свободно свисают — он без сознания), будет наблюдаться полное отсутствие сердечных сокращений или брадикардия, отсутствуют попытки дыхания либо гаспинг. Необходимо подчеркнуть, что брадикардия у гипотоничного ребенка — угрожающий симптом, требующий немедленной терапии, в то время как наличие брадикардии у новорожденного с нормальным мышечным тонусом вероятнее всего закончится благоприятным исходом.

3. В случае, если у новорожденного наблюдается гаспинг или апноэ, необходимо восстановить проходимость дыхательных путей и произвести 5 начальных вдохов. У новорожденных алгоритм А–В–С сохранен как и прежде, так как остановка сердца у них обусловлена асфиксией и проведение компрессии грудной клетки до раздувания легких приведет лишь к циркуляции крови по легким, заполненным жидкостью, без обеспечения газообмена, а соответственно и без доставки кислорода тканям.

Причинами асфиксии новорожденных являются [3]:

1) нарушения пуповинного кровотока вследствие истинных узлов пуповины, сдавления пуповины, тугого обвития пуповины вокруг шеи, выпадения петель пуповины;

2) нарушения плацентарного газообмена за счет инфарктов или кальцификатов, отека и воспали-

тельных изменений плаценты, предлежания плаценты;

3) недостаточная гемоперфузия материнской части плаценты вследствие развития артериальной гипотензии или гипертензии у матери, нарушения сократительной деятельности матки;

4) нарушения оксигенации крови матери: анемия, шок, сердечно-сосудистая и/или дыхательная недостаточность;

5) нарушения ранней неонатальной адаптации с неспособностью перехода от плодного к постнатальному кровообращению: врожденные пороки развития мозга, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, недоношенность и незрелость, родовые травмы головного и спинного мозга, водянки плода, генерализованные врожденные инфекции;

6) действие лекарственных средств и наркотиков.

Восстановление проходимости дыхательных путей обеспечивается положением головы в нейтральной позиции, с положением лица параллельно поверхности, на которой лежит ребенок (рис. 1). Необходимо подчеркнуть, что как разгибание, так и сгибание шеи приведут к обструкции. Нередко требуется удержание нижней челюсти, а в случае полной атонии — ее выдвигание. В ряде случаев, исходя из большого размера языка в сравнении с размерами рта и ротоглотки, необходимо будет постановка воздуховода [4].

В случае аспирации мекония, при рождении с грязными, окрашенными меконием околоплодными водами и без ответа на стимуляцию при рождении необходимо осмотреть ротоглотку и удалить меконий путем санации катетером широкого диаметра. В случае отсутствия эффекта и при наличии у врача навыков необходимо произвести интубацию трахеи и санировать дыхательные пути путем присоединения отсоса напрямую к эндотрахеальной трубке, одновременно подтягивая и удаляя ее [2, 3].

Технология проведения вентиляции заключается в наложении лицевой маски так, чтобы она плотно прилегала к носу и рту ребенка, и проведении попытки раздувания легких воздухом с давлением около 30 см H₂O с временем вдоха 2–3 секунды. В благоприятной ситуации пять искусственных вдо-

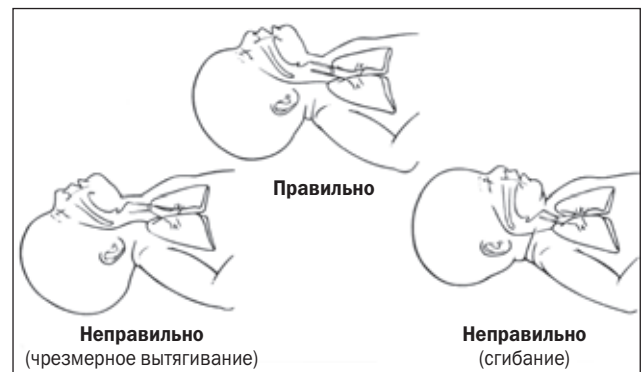


Рисунок 1. Обеспечение проходимости дыхательных путей у новорожденных (положение головы в нейтральной позиции)

хов обычно ведут к успешной аэрации легких, что позволяет оксигенированной крови обеспечить приток к сердцу и сопровождается быстрым увеличением ЧСС. В случае повышения ЧСС необходимо продолжить вентиляцию до тех пор, пока не появится нормальное дыхание. Для поддержания в процессе СЛР у новорожденного ЧСС > 100 уд/мин частота вентиляции обычно должна составлять около 30 дых/мин, при длительности вдоха около 1 секунды [4].

В случае, если на фоне искусственной вентиляции легких (ИВЛ) не происходит увеличения ЧСС, необходимо проверить правильность проведения вентиляции, т.к. неудачная вентиляция является наиболее частой причиной сохраняющейся брадикардии. Необходимо оценить, есть ли экскурсии грудной клетки при проведении ИВЛ, поскольку наиболее частой ошибкой является уверенность в раздувании грудной клетки, когда этого на самом деле не происходит. Если при вентиляции движения грудной клетки отсутствуют, значит нарушена проходимость дыхательных путей, что необходимо устранить до проведения других мероприятий, поскольку, пока легкие не будут расправлены, дальнейшие действия будут бесполезны. Необходимо акцентировать внимание на следующих критических вопросах [2]:

— поддерживается ли голова ребенка в нейтральной позиции?

— имеется ли необходимость в выдвигании нижней челюсти?

— возможно ли улучшение обеспечения проходимости дыхательных путей при помощи ассистента?

— обеспечена ли необходимая продолжительность вдоха?

— возможно ли нарушение проходимости дыхательных путей на уровне ротоглотки или трахеи?

Если, несмотря на вентиляцию, ЧСС не определяется или ниже 60 уд/мин, необходимо начать компрессию грудной клетки — 3 компрессии на 1 вдох, наиболее эффективным является метод обхватывания грудной клетки двумя руками с проведением компрессии грудной клетки в области нижней части грудины, грудина должна сдавливаться не менее чем на 4 см. Компрессию необходимо проводить с частотой около 120 в минуту (приблизительно 90 компрессий и 30 вентиляций) [2, 4].

Прекращение реанимационных мероприятий у новорожденных осуществляется при отсутствии сердечных сокращений в течение 10 минут [4, 5]. Решение продолжать реанимационные мероприятия более 10 минут должно приниматься с учетом следующих факторов:

- предполагаемая причина остановки сердца;
- гестационный возраст;
- наличие или отсутствие осложнений;
- возможности применения терапевтической гипотермии.

Если гестационный возраст, масса тела, врожденная патология говорят о высокой вероятности

ранней смерти или высоком риске развития заболеваний в случае выживаемости — реанимация не показана.

2. Особенности проведения СЛР у детей

Данный подраздел хотелось бы начать с очень емкого определения, данного В. Bingham [6]: «Техника реанимации взрослых и детей имеет много общего, но существуют и определенные различия. В случае остановки дыхания и кровообращения ребенок несомненно больше пострадает при полном бездействии, чем в случае проведения реанимационных мероприятий по алгоритму, предназначенному для взрослых». Как и у новорожденных, у детей старших лет жизни остановка кровообращения, как правило, вторична, а основной причиной ее является асфиксия вследствие обструкции дыхательных путей. Другими причинами являются заболевания сердца, травмы, анафилаксия, рефлекторная остановка, крово- и плазмотерия, гипертермия, нарушение электролитного обмена. Лечение аритмий в реанимации детей играет небольшую роль, так как они носят вторичный характер (вследствие остановки дыхания) и не обусловлены первичным поражением сердца. Поэтому основное внимание должно быть уделено коррекции гипоксии и ацидоза, балансу жидкостей, прежде всего вентиляции и оксигенации. Наиболее частым видом аритмии, наблюдаемой при остановке сердца у детей, является брадикардия, которая при отсутствии лечения приводит к асистолии [6, 7].

В случае если ребенок не реагирует на внешние раздражители, необходимо восстановить проходимость дыхательных путей, а если он не дышит или у него отмечается гаспинг, произвести 5 начальных искусственных вдохов.

Восстановление проходимости дыхательных путей у детей осуществляется почти так же, как и у взрослых: запрокидывание головы и выдвигание нижней челюсти вперед. Важным отличием является тот факт, что у детей следует избегать давления на мягкие ткани под нижней челюстью, поскольку это способствует западению языка в ротоглотку и обструкции дыхательных путей. Причем переразгибание не улучшает проходимость дыхательных путей [6, 7].

Нарушение сознания и отсутствие ответа на вентиляцию в виде появления кашля, движений или возобновления самостоятельного дыхания являются признаками адекватного кровообращения. При этом необходимо начать компрессию грудной клетки. Определение пульса у детей до 1 года рекомендуется на плечевой или бедренной артерии, у детей старше 1 года — сонной или бедренной артерии. Вместе с тем проверка пульса для медицинского персонала не является больше важным звеном алгоритма. Если в течение 10 секунд ребенок остается без сознания, не дышит и пульс не удается определить, следует приступить к проведению СЛР. **Алгоритм СЛР (А–В–С) модифицирован в С–А–В, соотношение у детей составляет 15 : 2** (что обеспечи-

вает относительно большую минутную вентиляцию у детей). Для проведения компрессии используют 2 или 3 пальца, ладонь в зависимости от размеров тела ребенка. При любом методе компрессии ее глубина должна быть не менее 5 см [7].

Необходимо подключить кардиомонитор или монитор дефибрилятора для определения механизма остановки кровообращения. Дефибриляция у детей используется в возрасте старше 1 года при помощи профессионального дефибрилятора, либо автоматического наружного дефибрилятора (АНД) с системой снижения энергии разряда для детей 1–8 лет (50–75 Дж), или используют стандартный АНД. Первый разряд, как и все последующие, проводят энергией 4 Дж/кг. Детям в возрасте > 8 лет используют стандартный АНД. При остановке кровообращения по механизму ФЖ/ЖТ без пульса **после 3-го неэффективного разряда дефибриляции** вводят адреналин 10 мкг/кг (максимальная доза на однократное введение не должна превышать 1 мг) и амиодарон 5 мг/кг. В случае сохранения рефрактерности ФЖ адреналин вводят каждые 3–5 минут СЛР, **амиодарон повторно вводят после 5-го разряда дефибриляции**. После нанесения разряда следует продолжить компрессию грудной клетки даже при восстановлении синусового ритма, поскольку сердце не способно обеспечивать кровообращение в течение минуты. При асистолии и электро-механической диссоциации адреналин вводят с момента начала комплекса СЛР в той же дозе. Препараты вводятся внутривенно или внутрикостно (эндотрахеальный путь введения препаратов больше не рекомендуется). В случае гипокальциемии, передозировки блокаторов кальциевых каналов, гипермагниемии и гиперкалиемии рекомендуется введение хлорида (глюконата) кальция. Бикарбонат натрия не рекомендуется больше для рутинного применения в процессе СЛР из-за способности нарушать доставку кислорода к тканям, продуцировать гипокалиемию, гипернатриемию, гиперосмолярность и инактивировать катехоламины. Показанием к введению бикарбоната натрия являются гиперкалиемия и передозировка трициклических антидепрессантов [7]. Важно помнить об алгоритме потенциально обратимых причин «4Г–4Т» [8].

Терапевтическая гипотермия (32–34 °С) у детей с гипоксической/ишемической энцефалопатией средней или тяжелой степени, рожденным на 36-й неделе беременности и позже, показана в строгом соответствии с протоколом. Это позволяет значительно снизить уровень смертности и задержку нервно-психического развития в течение 18 месяцев. Терапевтическая гипотермия благоприятна у детей подросткового возраста, остающихся в коматозном состоянии после проведения СЛР [7].

Сердечно-легочная и церебральная реанимация у беременных

Во время беременности отмечаются существенные физиологические изменения. Со стороны сердечно-сосудистой системы характерно увеличение

объема циркулирующей крови (ОЦК) на 50 % и сердечного выброса на 35–40 %, снижение сосудистого сопротивления за счет расслабления гладкой мускулатуры сосудов под влиянием гормонов беременности (эстрогена, прогестерона). При беременности более 20 недель в горизонтальном положении на спине сдавление маткой нижней полой вены и аорты ведет к снижению венозного возврата к сердцу и уменьшению сердечного выброса (опасность аортокавальной компрессии) [9].

Для беременных характерно повышение потребности в кислороде на 20–30 %, учащение дыхания вследствие смещения диафрагмы вверх с увеличением минутного объема вентиляции, умеренный дыхательный алкалоз (рН — 7,50; рСО₂ — 27–31 мм рт.ст.). Уменьшение функциональной остаточной емкости (ФОЕ) легких на 10–15 %, а также уменьшение compliance грудной клетки, обусловленное ростом внутрибрюшного давления, что повышает риск развития отека легких, а смещение трахеи кпереди, в свою очередь, затрудняет интубацию. Для беременных характерна высокая частота трудной интубации трахеи, составляющая 1 : 250 случаев [10]. **Сочетание повышенной потребности в O₂ и сниженной функциональной остаточной емкости легких ведет к быстрой гипоксии в случае остановки дыхания [9].**

Расслабление гладкой мускулатуры кишечника за счет увеличения уровня эстрогена и прогестерона замедляет подвижность кишечника и опорожнение желудка, а также расслабляет кардиальный сфинктер, **обуславливая высокий риск аспирации желудочного содержимого**, особенно во время проведения реанимации. **Для беременных характерно уменьшение рН желудочного сока, что усиливает его повреждающее действие на легкие, формируя синдром Мендельсона [9].**

Увеличение матки к 1-му триместру беременности вызывает смещение желудка, кишечника и легких, снижение артериального давления (АД) < 80 мм рт.ст. и обуславливает неадекватную перфузию матки вследствие снижения плацентарного кровотока и уменьшения эмбрионального кислородонасыщения, что может приводить к патологическому состоянию плода, эмбриональной асфиксии и внутриутробной смерти.

Причинами внезапной остановки кровообращения у беременных являются:

- наличие сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы (легочная гипертензия, кардиомиопатия, инфаркт миокарда, аневризма аорты с расслоением, острый коронарный синдром);
- тромбоз эмболии;
- гипертония беременных;
- внематочная беременность;
- кровотечение (преждевременная отслойка плаценты, предлежание плаценты, разрыв матки);
- эмболия околоплодными водами;
- сепсис;
- причины, не связанные с беременностью (анафилаксия, отравление, травма).

Летальность у беременных по международным данным составляет 1 : 20 000 (Marelli A.J. et al., 2009) — 1 : 30 000 (Lewis G., 2007), при этом около 2/3 смертей, связанных с беременностью, происходят во время родов или в раннем послеродовом периоде [11].

Необходимо подчеркнуть, что до срока гестации 22–24 недели комплекс СЛЦР проводится согласно базовым рекомендациям у взрослых. После этого срока проведение комплекса СЛЦР осложняется вследствие анатомо-физиологических особенностей, характерных для беременности, и имеет свои особенности [9].

Комплекс СЛР у беременных должен базироваться на следующих принципах [12]:

— базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму дальнейшего поддержания жизни (ALS);

— перед проведением компрессии грудной клетки необходимо ручным методом сместить матку влево для уменьшения аортокавальной компрессии (рис. 2);

— либо расположить валик под правое бедро женщины, либо использовать импровизированное или специальное приспособление (рис. 3) для обеспечения наклона матки к левому бедру под углом 15–30°;

— при проведении компрессии требуется усилий больше, чем обычно, из-за сниженного комплайенса грудной клетки;

— немедленно вызвать в помощь врача-акушера и неонатолога;

— руки при проведении наружного массажа сердца следует располагать выше на груди, чем в обычных условиях, в связи со смещением маткой диафрагмы и органов брюшной полости кверху.

Необходимо помнить, что **успешная реанимация матери — залог выживания плода** [9].

При проведении дефибриляции необходимо убрать руки проводящего ручное смещение матки, удалить любое внутреннее устройство контроля жизнедеятельности плода, которое могло бы подвести к нему электричество. В случае рефрактерной к дефи-

бриляции фибрилляции желудочков после третьего неэффективного разряда дефибриляции необходимо ввести адреналин, что повышает эффективность дефибриляции и увеличивает плацентарный кровоток. При беременности нет ограничений в применении антиаритмических средств [12].

Согласно европейским и американским рекомендациям по СЛЦР, если в течение 4–5 минут реанимационные мероприятия безуспешны, необходимо рассмотреть возможность выполнения реанимационного кесарева сечения и извлечения плода в течение 60 секунд. При этом приоритет всегда отдается жизни матери. Данное очень важное положение необходимо всесторонне обсудить и ввести в нормативные приказы по оказанию медицинской помощи в Украине. Так, на фоне продолжения проведения СЛЦР необходимо решить следующие вопросы [12]:

— при сроке беременности < 20 недель реанимационное кесарево сечение не показано;

— при сроке беременности 20–23 недели — проведение экстренной гистеротомии без сохранения жизни ребенка;

— при сроке беременности ≥ 24–25 недель — проведение экстренной гистеротомии с сохранением жизни матери и ребенка;

При беременности более 22 недель извлечение плода в условиях проведения СЛР обеспечит уменьшение аутокавальной компрессии, что, в свою очередь, увеличит венозный возврат крови к сердцу и сердечный выброс, на 25–56 % увеличится ОЦК. Уменьшится сдавление легких диафрагмой, что позволит увеличить вентиляцию легких, а также повысится эффективность компрессии грудной клетки за счет уменьшения ее сопротивления [9].

При этом необходимо отметить, что, как показали результаты анализа, несмотря на то, что процедуры по спасению жизни матери первичны, у младенцев отмечался более высокий уровень выживаемости при извлечении их в течение 5 минут с момента остановки кровообращения у матери. При этом было показано, что раннее извлечение ребенка при остановке кровообращения у матери связано с



Рисунок 2. Ручное смещение матки (деликатно руками смещают матку влево)

улучшением исхода как для матери, так и для ребенка [11].

Сердечно-легочная и церебральная реанимация у лиц пожилого и старческого возраста

Исходы СЛР, конечно, значительно хуже у лиц пожилого и старческого возраста, чем у молодых. Это обусловлено целым рядом инволюционных изменений в организме, связанных с его старением. Так, отмечается развитие атрофии вещества мозга, что, в свою очередь, обуславливает снижение церебрального кровотока и коллатерального кровообращения в виллизиевом круге, а при высоком системном давлении — недостаточность ауторегуляции мозгового кровообращения. Снижение количества нейронов и, как следствие, снижение активности ЦНС.

Для пожилых лиц и стариков характерна выраженная ригидность грудной клетки, а также снижение податливости и эластичности легких, сужение и спадение бронхиол, расширение альвеол, потеря перегородок, уменьшение объема дыхания и легочного резерва.

Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечается уменьшение массы миокарда и его сократительной способности, снижение сердечного индекса и сердечного резерва, за счет системного атеросклероза развитие систолической гипертензии, предрасположенность к ишемии.

Изменения функции почек в виде уменьшения массы и числа функционирующих клубочков, уменьшения клубочковой фильтрации, замедления канальцевой секреции, уменьшения общего содержания воды в организме, что приводит к клеточной дегидратации, уменьшению мышечной массы и перерождению ее в жировую.

К другим особенностям относят снижение уровня обменных процессов (на 1 % с каждым годом жизни после 30 лет), нарушение терморегуляции, сопутствующие болезни, часто с хроническим и атипичным течением, социально-психологическая дезадаптация. Остановка кровообращения чаще развивается постепенно как конечный этап сердечной недостаточности, в связи с чем легче очертить показания и противопоказания. Отмечается более высокая вероятность переломов ребер и грудины. **В связи с этим во избежание переломов груди-**

ны не следует располагать ладони слишком близко к нижнему ее концу. Перед началом проведения реанимационных мероприятий необходимо удалить зубные протезы при их наличии. У пожилых людей длительность клинической смерти короче, так как необратимые изменения возникают быстрее. Сердечную деятельность можно восстановить, однако возникают необратимые изменения в ЦНС, в связи с чем в постреанимационном периоде они тяжелее возвращаются к нормальной жизни. Так, уровень выживаемости после проведения сердечно-легочной и церебральной реанимации в зависимости от возраста составляет: < 10 лет — 73,9 %, 11–70 лет — 28,5–30,2 %, > 70 лет — до 12,2 % [1].

Сердечно-легочная и церебральная реанимация в особых клинических ситуациях

1. Анафилактический шок. Под анафилаксией понимают тяжелую, угрожающую жизни генерализованную или системную реакцию гиперчувствительности, характеризующуюся быстрым развитием угрожающих для жизни нарушений проходимости дыхательных путей и/или внешнего дыхания и/или кровообращения, ассоциированные обычно с изменениями на коже и слизистых [13]. Пусковыми факторами развития анафилаксии могут быть пища, лекарственные препараты, укусы насекомых и латекс. Необходимо отметить, что развитие фатальной реакции в ответ на употребление продуктов питания со стороны дыхательной системы обычно происходит через 30–35 минут, при укусах насекомых шок развивается через 10–15 минут, а смертельный исход в ответ на внутривенное введение лекарственного препарата может произойти через 5 минут с момента введения [12].

Причинами остановки кровообращения являются остановка дыхания вследствие спазма бронхов или непроходимости верхних дыхательных путей (фарингеальный/ларингеальный отек). Отмечается расширение сосудов за счет снижения общего периферического сопротивления сосудов с развитием относительной гиповолемии, депрессия миокарда. При этом необходимо подчеркнуть, что развитие брадикардии является поздним признаком, обычно предшествующим остановке кровообращения.

Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия со-



Рисунок 3. Положение беременной при проведении СЛР: А, Б — при помощи специального устройства; В — при помощи подручных средств

гласно универсальному алгоритму ALS. Обеспечение венозного доступа (2 вены). Адреналин является основным препаратом в лечении анафилаксии, как α -адреномиметик он стимулирует тонус периферических сосудов и снижает степень выраженности отека, как β -адреномиметик он обеспечивает бронходилатацию, повышает сократимость миокарда и ингибирует реакции гистамина и лейкотриена. Адреналин можно вводить внутримышечно у детей старше 12 лет и взрослых в дозе 500 мкг. В случае если введенный адреналин не дал эффекта, можно дополнительно вводить в дозе 500 мкг с 5-минутным интервалом [12, 13]. Внутривенное введение адреналина, не связанное с остановкой кровообращения, согласно европейским рекомендациям допускается проводить только анестезиологам-реаниматологам или врачам медицины неотложных состояний. Это связано с тем, что внутривенное введение адреналина у пациентов с сохраненным самостоятельным кровообращением может привести к развитию целого ряда угрожающих жизни состояний: выраженной гипертензии, тахикардии, аритмии и ишемии миокарда. Рекомендуется при его внутривенном введении обеспечить проведение минимального мониторинга, включающего в себя: пульсоксиметрию, ЭКГ-мониторинг в 3 отведениях и неинвазивное измерение АД. Внутривенно вводится болюс адреналина в дозе 50 мкг; если эффект не достигается этой дозой, начинают внутривенную инфузию адреналина. Важным является проведение инфузионной терапии ввиду развития гиповолемии у этих пациентов [12].

Антигистаминные препараты (антагонисты H_1 -гистаминовых рецепторов) являются препаратами второй линии в лечении анафилаксии, они помогают устранить гистаминассоциированную вазодилатацию и бронхоконстрикцию. Их вводят, если они не вводились перед остановкой кровообращения. Глюкокортикостероиды не дают эффекта немедленно при введении во время остановки кровообращения, но их необходимо применять в комплексе интенсивной терапии в постреанимационном периоде. При нарастающей непроходимости дыхательных путей — ларингомаска, воздуховод, интубация трахеи. При невозможности интубации может возникнуть необходимость в проведении коникотомии или трахеотомии.

2. Астматический статус. В мире около 300 миллионов людей всех возрастов и этнических групп страдают астмой, при этом ежегодно 250 000 человек умирают от астмы [14]. Остановка кровообращения при астматическом статусе обусловлена развитием спазма бронхов и обтурации их просвета густым слизистым секретом, что вызывает асфиксию и гипоксию. Развитие нарушения ритма сердца происходит вследствие гипоксии, действия лекарств (агонисты β -рецепторов, аминофиллин) или электролитных нарушений. Постепенное повышение давления в легочных альвеолах уменьшает венозный возврат крови к сердцу. Имеет место вы-

сокий риск развития напряженного пневмоторакса (часто двустороннего).

Интенсивная терапия **первой линии** включает в себя оксигенотерапию, введение небулайзером β_2 -агонистов (сальбутамол 5 мг). Необходимо повторять введение указанной дозы сальбутамола каждые 15–20 минут до получения эффекта. Внутривенное введение глюкокортикостероидов. Введение при помощи небулайзера антихолинэргических препаратов, в частности ипратропиума в дозе 0,5 мг каждые 4–6 часов, что может обеспечить дополнительный бронходилатирующий эффект. Введение небулайзером сульфата магния (250 ммол/л) в дозе 2,5–5 мл в комбинации с β_2 -агонистом обеспечивает усиление эффекта обоих препаратов [12].

Интенсивная терапия астматического статуса **второй линии** включает в себя: внутривенное введение сульфата магния в дозе 1,2–2 г; внутривенное капельное введение эуфиллина в дозе 5 мг/кг в течение 20–30 мин, с возможной последующей непрерывной инфузией в дозе 500–700 мкг/кг/час [12]. В отношении использования гелия в смеси с кислородом (80 : 20 или 70 : 30) метаанализ проведенных клинических испытаний не поддерживает его применения в начальной терапии пациентов с тяжелой астмой [15].

Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS. Проведение срочной интубации трахеи и перевод на ИВЛ с объемом вдоха, достаточным для поднятия грудной клетки. Диагностика возможного развития пневмоторакса (асимметрия движений грудной клетки при вентилиции, смещение трахеи, подкожная эмфизема).

3. Гипотермия. Под тяжелым переохлаждением понимается снижение температуры ядра тела (T_{co}) меньше 35 °С. Гипотермия классифицируется по степени тяжести на легкую (T_{co} 35–32 °С), умеренную (T_{co} 32–28 °С) и тяжелую (T_{co} < 28 °С). Широко используют швейцарскую систему стадий переохлаждения, основанную на клинических признаках, которая может быть легко использована спасателями: 1-я стадия — сохранение ясного сознания с развитием холодовой дрожи; 2-я стадия — нарушение сознания вплоть до глубокого оглушения без холодовой дрожи; 3-я стадия — пострадавший без сознания; 4-я стадия — пострадавший не дышит; 5-я стадия — смерть вследствие необратимой гипотермии [16].

При данном состоянии пролонгируется СЛР. Смерть не подтверждается, пока пациент не будет согрет или попытки согревания оказались безрезультатными. Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS. При проведении компрессий грудной клетки необходимо помнить, что она имеет большую резистентность, чем при нормотермии. При гипотермии сердце может не реагировать на введение лекарств и дефибрилляцию, поскольку замедляется метаболизм препаратов, что при их чрезмерном введении

может обусловить токсическое действие. Необходимо избегать введения адреналина и других препаратов, пока пациент не будет согрет выше 30 °С. Если температура тела достигает 30 °С, необходимо вдвое увеличить промежуток между последующими введениями. Этот принцип удерживается до достижения нормальной температуры тела (> 35 °С). По возможности необходимо использовать центральные вены, с инфузией растворов, подогретых до 37 °С, обеспечение общего согревания (оптимально аппаратным конвекционным методом), введение теплых растворов в полости (мочевой пузырь, желудок).

4. Гипертермия. Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS, с одновременным проведением охлаждения пациента внутривенным введением холодных растворов, использование вентилятора, орошения тела холодной водой, пузырей со льдом в области магистральных сосудов (подмышечная, паховая область, область шеи), промывание холодными растворами желудка, брюшной полости, мочевого пузыря. Использование аппаратных методов охлаждения.

5. Гиперкалиемия. Под гиперкалиемией подразумевают повышение уровня плазменного калия > 5,5 ммоль/л, а под тяжелой гиперкалиемией понимают уровень > 6,5 ммоль/л. Электрокардиографические изменения наблюдаются при уровне > 6,7 ммоль/л. Комплекс интенсивной терапии направлен на три ключевых звена: кардиопротекцию, перевод плазменного калия в клетку и выведение калия из организма.

При умеренной гиперкалиемии (6–6,4 ммоль/л) без изменений на ЭКГ — глюкоза/инсулин (10 ЕД инсулина короткого действия и 25 г глюкозы) в/в в течение 15–30 минут. Рассмотреть необходимость проведения гемодиализа.

При тяжелой гиперкалиемии ($\geq 6,5$ ммоль/л) без изменений на ЭКГ — глюкоза/инсулин (см. выше); сальбутамол 5 мг небулайзером, более высокие дозы (10–20 мг) могут быть использованы через 15–30 минут; бикарбонат натрия в дозе 50 ммоль в/в болюсно в течение 5 минут при декомпенсированном метаболическом ацидозе, в остальных случаях в течение 15–30 минут (сода менее эффективный препарат, чем глюкоза/инсулин и сальбутамол) [12].

При тяжелой гиперкалиемии ($\geq 6,5$ ммоль/л) с токсическими изменениями на ЭКГ — кардиопротекция путем внутривенного введения 10 мл 10% хлорида или глюконата кальция в течение 2–5 минут, а также вышеизложенные методы интенсивной терапии.

В случае развития **остановки кровообращения** проводят базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS. Внутривенный болюс 10 мл 10% хлорида или глюконата кальция; глюкоза/инсулин (10 ЕД инсулина короткого действия и 25 г глюкозы) в/в струйно; бикарбонат натрия в дозе 50 ммоль в/в струйно (при декомпенсированном метаболическом ацидозе или

острой почечной недостаточности). Проведение гемодиализа в случаях остановки кровообращения стойкой к лечению гиперкалиемии [12].

6. Гипокалиемия. Под гипокалиемией подразумевают снижение уровня плазменного калия < 3,5 ммоль/л, а под тяжелой — < 2,5 ммоль/л. Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS, введение калия с большей, чем обычно, скоростью: вначале 2 ммоль/мин в течение 10 минут и в последующем 10 ммоль в течение 5–10 минут внутривенно (максимально допустимая рекомендуемая доза для внутривенного введения — 20 ммоль/час) [12]. Обязателен постоянный мониторинг уровня калия в плазме крови.

7. Политравма. Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS, вентиляцию легких воздушной смесью с высоким содержанием кислорода, необходимо **помнить** о возможности развития напряженного пневмоторакса. Быстрая остановка кровотечения, восстановление дефицита ОЦК. В случаях неконтролируемого кровотечения введение большого объема инфузионных растворов до остановки кровотечения может его усилить.

8. Утопление. Реанимационные мероприятия включают в себя: базовые реанимационные мероприятия согласно универсальному алгоритму ALS, необходимо **помнить** об особенностях проведения реанимации в случаях переохлаждения, а также опасности регургитации. Как можно раньше обеспечить подачу кислорода, ввести через нос желудочный зонд для декомпрессии желудка.

Таким образом, учет в клинической практике указанных выше особенностей при проведении СЛЦР поможет повысить потенциальную возможность успеха реанимационных мероприятий, а также улучшить исходы в постреанимационном периоде.

Список литературы

1. Deakin C.D., Nolan J.P., Soar J., Sunde K., Koster R.W., Smith G.B., Perkins G.D. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult advanced life support // Resuscitation.* — 2010. — V. 81. — P. 1305-1352.
2. Ричмонд С. Реанимация новорожденных // *Алгоритмы действий при критических ситуациях в анестезиологии (рекомендации WFSA) / Б. Маккормик, Э.В. Недашковский, В.В. Кузьков.* — Архангельск, 2011. — С. 99-103.
3. Maskrey S. Neonatal resuscitation // *Clinical Risk.* — 2008. — V. 14. — P. 46-48.
4. Richmond S., Wyllie J. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth // Resuscitation.* — 2010. — V. 81. — P. 1389-1399.
5. Haddad B., Mercer B.M., Livingston J.C., Talati A., Sibai B.M. *Outcome after successful resuscitation of babies born with apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes // Am. J. Obstet. Gynecol.* — 2000. — V. 182. — P. 1210-1214.
6. Бингхэм Б. Реанимационные мероприятия у детей // *Алгоритмы действий при критических ситуациях в анестезиологии (рекомендации WFSA) / Б. Маккормик, Э.В. Недашковский, В.В. Кузьков.* — Архангельск, 2011. — С. 52-56.
7. Biarent D., Bingham R., Eich C., López-Hercéd J., Maconochie I., Rodríguez-Núñez A., Rajka T., Zideman D. *European*

Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 6. Paediatric life support // Resuscitation. — 2010. — V. 81. — P. 1364-1388.

8. Усенко Л.В., Царев А.В., Кобеляцкий Ю.Ю. Сердечно-легочная и церебральная реанимация: Практическое руководство. — 3-е изд., испр. и доп. — Днепропетровск, 2011. — 64 с.

9. Кайе Р. Коллапс и остановка кровообращения у беременной // Алгоритмы действий при критических ситуациях в анестезиологии (рекомендации WFSA) / Б. Маккормик, Э.В. Недашковский, В.В. Кузьков. — Архангельск, 2011. — С. 93-97.

10. Barnardo P., Jenkins J. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region // *Anaesthesia*. — 2000. — V. 55. — P. 685-1694.

11. *The World Health Report 2005: Make every mother and child count.* — WHO, 2005. — Geneva.

12. Soar J., Perkins G.D., Abbas G., Alfonzo A., Barelli A., Birens J., Brugger H., Deakin C.D., Dunning J., Georgiou M., Handley A.J., Lockey D.J., Paal P., Sandroni C., Thies K.C., Zideman D.A., Nolan J.P. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscita-*

tion 2010. Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution // Resuscitation. — 2010. — V. 81. — P. 1400-1433.

13. Simpson C.R., Sheikh A. Adrenaline is first line treatment for the emergency treatment of anaphylaxis // *Resuscitation*. — 2010. — V. 81. — P. 641-642.

14. Masoli M., Fabian D., Holt S., Beasley R. et al. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report // *Allergy*. — 2004. — V. 59. — P. 469-478.

15. Rodrigo G.J., Rodrigo C., Pollack C.V., Rowe B. Use helium-oxygen mixtures in the treatment of acute asthma: a systematic review // *Chest*. — 2003. — V. 123. — P. 891-896.

16. Durrer B., Brugger H., Syme D. The medical on-site treatment of hypothermia ICAR-MEDCOM recommendation // *High Alt. Med. Biol.* — 2003. — V. 4. — P. 99-103.

Получено 17.08.13 □

Усенко Л.В., Царьов О.В., Кобеляцкий Ю.Ю.
Кафедра анестезиологии та інтенсивної терапії
ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВОЇ ТА ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ РЕАНІМАЦІЇ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ ТА ПРИ ОСОБЛИВИХ КЛІНІЧНИХ СИТУАЦІЯХ

Резюме. У статті обговорюються сучасні підходи та особливості проведення серцево-легеневої та церебральної реанімації у дітей, вагітних, осіб старечого віку, а також при особливих клінічних ситуаціях.

Ключові слова: серцево-легенева та церебральна реанімація, зупинка кровообігу, вагітність, новонароджені, діти.

Usenko L.V., Tsaryov A.V., Kobelyatsky Yu.Yu.
Department of Anaesthesiology and Intensive Care of State Institution «Dnipropetrovsk State Medical Academy of Ministry of Public Health of Ukraine», Dnipropetrovsk, Ukraine

FEATURES OF CARDIOPULMONARY AND CEREBRAL RESUSCITATION IN THE AGE ASPECT AND SPECIAL CLINICAL SITUATIONS

Summary. The article discusses current approaches and features of cardiopulmonary and cerebral resuscitation in children, pregnant women, senile patients, as well as in special clinical situations.

Key words: cardiopulmonary and cerebral resuscitation, cardiac arrest, pregnancy, newborns, children.