

Восстановление деятельности сердца

Не всегда, однако, удается оживить пострадавшего от электрического тока с помощью одного только искусственного дыхания.

В случае остановки сердца при поражении электрическим током наряду с искусственным дыханием необходимо применять следующие методы для восстановления сердечной деятельности:

1) восстановление кровообращения в организме с помощью наружного (непрямого) массажа сердца;

2) устранение фибрилляции путем дефибрилляции сердца.

Назначение массажа сердца состоит в искусственном поддержании кровообращения в организме. Это достигается с помощью ритмических сжатий сердца, имитирующих его самостоятельные сокращения. До недавнего времени в медицине применяли прямой массаж сердца, который проводился врачом на обнаженном сердце после вскрытия грудной полости. В настоящее время проводят так называемый не прямой, или наружный, массаж сердца при закрытой грудной полости, надавливая на сердце через его переднюю стенку. Такой способ массажа может проводить любой человек после предварительного обучения. Известны многие случаи оживления внезапно умерших людей при помощи непрямого массажа сердца, проведенного не медиками.

Для проведения наружного массажа сердца не требуется никакой аппаратуры. Его можно начать немедленно, как только будет установлен факт прекращения работы сердца по отсутствию пульса у пострадавшего.

Возможность сжатия сердца через стенки грудной клетки умирающего человека связано с резким снижением тонуса мышц, вследствие чего грудная клетка становится значительно более податливой и подвижной, чем у здоровых людей. При этом состоянии надавливанием на нижнюю часть грудной кости (расположенной на передней стенке грудной клетки посередине между ребрами) сравнительно легко можно вызвать ее смещение на 3—4 сантиметра по направлению к позвоночнику (рис. 3). Сердце при этом сжимается между грудиной и позвоночником и кровь из его полостей выталкивается

в сосуды большого и малого круга кровообращения. При последующем прекращении давления на грудную клетку грудная клетка расправляется, что способствует поступлению крови из вен в сердце и его наполнению. С помощью наружного массажа сердца можно длительное время поддерживать артериальное давление на до-

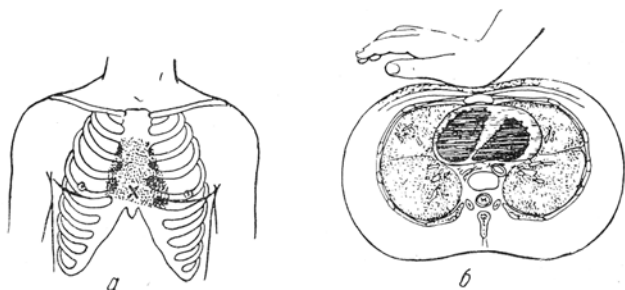


Рис. 3.

а — схематическое изображение скелета грудной клетки и грудины; нижняя часть грудины, на которую производится надавливание во время проведения массажа, отмечена «х»; позади грудины виден силуэт сердца; *б* — поперечное сечение грудной клетки в области расположения сердца; показано положение руки при массаже.

статочном уровне (до 80—100 миллиметров ртутного столба и более) и таким образом сохранить жизнь организма до восстановления самостоятельной работы сердца после дефибрилляции.

Для проведения непрямого массажа сердца пострадавшего укладывают на спину на жесткую скамью или пол. Быстро освобождают грудную клетку от одежды, расстегивают пояс, воротник, снимают галстук. Оказывающий помощь становится с левой или правой стороны пострадавшего и при разогнутой до отказа руке накладывает верхний край ладони (ее основание) на нижнюю часть грудины пострадавшего (рис. 4). Усилия одной руки недостаточно для проведения массажа: вторую руку накладывают на первую и массаж производят при согнутом положении оказывающего помощь, так что к усилиям рук прибавляется и вес тела последнего.

Надавливание на грудную клетку производят в виде быстрого толчка 1 раз в секунду с силой, достаточной, чтобы сместить грудную клетку на 3—4 сантиметра. При больших

размерах грудной клетки у пострадавшего следует пытаться смещать грудину на 5—6 сантиметров. После каждого надавливания отнимают руку от грудной клетки, чтобы не мешать свободному расправлению.

Производя 3—4 надавливания, делают перерыв на 2 секунды. Следует остерегаться надавливания на окончания ребер во избежание опасности их перелома.

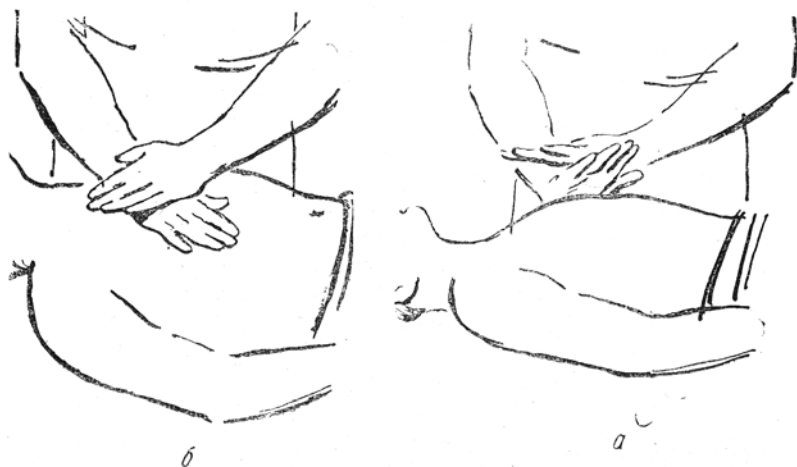


Рис. 4. Положение рук оказывающего помощь при наружном массаже сердца.
а — вид сбоку; б — вид спереди.

Нельзя также давить на мягкие ткани ниже края грудины (в подложечной области): этим можно повредить органы брюшной полости и, что особенно опасно, печень.

При правильном проведении массажа сердца каждое надавливание на грудину сопровождается пульсацией крупных артерий; другими признаками эффективности массажа сердца являются — сужение зрачков, появление у пострадавшего самостоятельного дыхания и уменьшение синюшного оттенка кожи и видимых слизистых оболочек.

Для повышения эффективности массажа рекомендуется приподнять ноги пострадавшего и оставить их в таком положении, пока массаж продолжается. Это

обеспечивает лучший приток крови к сердцу из вен. Следует также проверять эффективность искусственного дыхания: следить за расширением грудной клетки пострадавшего при вдувании воздуха в рот и последующим ее спаданием после окончания вдоха.

Обязательным условием успеха мероприятий по оживлению является достаточная доставка кислорода в организм. Поэтому одновременно с массажем сердца проводится искусственное дыхание путем вдувания воздуха в рот или в нос. Это достигается тем, что оживление проводится двумя лицами (рис. 5), каждое из которых может **поочередно** проводить искусственное дыхание и массаж сердца, сменяя друг друга через 5—10 минут. Это менее утомительно, чем непрерывное проведение одной и той же процедуры (в особенности, массажа сердца).

В крайнем случае помощь может быть оказана и одним человеком, который чередует искусственное дыхание и массаж сердца в следующем порядке.

После 2—3 глубоких вдуваний воздуха в рот или в нос пострадавшего оказывающий помощь 15—20 раз надавливает на грудину (массаж сердца), прерывает массаж для повторного вдувания воздуха 2—3 раза, затем опять возобновляет массаж сердца и т. д.

В случае присутствия другого человека, не обученного методике оживления, следует предложить ему проводить искусственное дыхание путем вдувания воздуха (как менее сложную процедуру), следя за тем, чтобы он правильно его проводил.

Массаж сердца и искусственное дыхание следует продолжать до появления самостоятельного дыхания и кровообращения у пострадавшего. О восстановлении деятельности сердца узнают по появлению не поддерживаемого массажем пульса у пострадавшего. Убедиться в этом можно, прерывая массаж на несколько секунд: если пульс при этом сохраняется, это указывает на восстановление самостоятельной работы сердца. При отсутствии пульса следует немедленно возобновить массаж. Длительное отсутствие пульса при появлении других признаков оживления организма (узкие зрачки, самостоятельное дыхание) может служить указанием на наличие у пострадавшего фибрилляции сердца. В таких случаях следует подготовиться к его дефибрилляции.

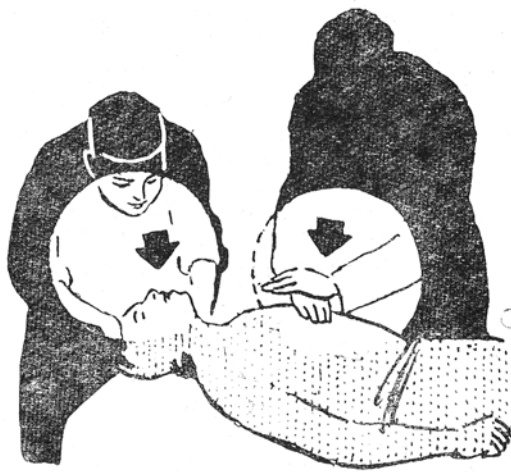


Рис. 5. Оживление пострадавшего двумя лицами: один человек проводит искусственное дыхание, а другой — массаж сердца (внизу — схематическое отображение положения лиц, оказывающих помощь).

Вызвать машину скорой помощи с дефибриллятором нужно без промедления во всех случаях электротравмы одновременно с началом оказания помощи пострадавшему на месте происшествия.

Для прекращения фибрилляции (дефибрилляции) сердца имеется специальный аппарат — **электрический дефибриллятор** (рис. 6). Его успешно применяют в медицинской практике в течение последних 15 лет для оживления организма при всевозможных случаях наступления фибрилляции сердца. С помощью этого аппарата можно устранять и другие нарушения ритма сердца — мерцательную аритмию (связанную с хронической фибрилляцией предсердий) и пароксизмальную тахикардию (резкое учащение ритма сердца до 180—200 сокращений в одну минуту и более).

Основной принцип электрической дефибрилляции заключается в кратковременном ($1/100$ секунды) воздействии на сердце сильным током. В результате сильного электрического раздражения происходит одновременное возбуждение всех волокон сердечной мышцы и фибрилляция прекращается.

Сила тока, прекращающая фибрилляцию сердца, превышает минимальную силу тока, способную вызвать это нарушение, более чем в 100 раз. Непосредственно через сердце при этом проходит ток силой свыше 5 ампер. Однако при кратковременной продолжительности воздействия прохождение такого электрического тока не оставляет каких-либо видимых вредных последствий.

Применяемый в лечебных учреждениях Советского Союза импульсный дефибриллятор ИД-1-ВЭИ¹ генерирует одиночные электрические импульсы продолжительностью 10 миллисекунд с напряжением на выходе до 2 киловольт. Основной частью дефибриллятора является электрический конденсатор емкостью около 20 микрофарад с рабочим напряжением до 6 киловольт. В цепи разряда конденсатора имеется индуктивное сопротивление 0,3 генри, назначение которого обеспечить относительное постоянство продолжительности разряда при возможных колебаниях сопротивления объекта в пределах 30—60 ом. Наличие индуктивности в цепи разряда снижает величину напряжения на выходе аппарата в 3 раза по сравнению с напряжением на конденсаторе.

¹ Изготавливается на заводе медицинского оборудования во Львове.

Одним из важных условий для дефибрилляции является равномерное протекание тока через все сердце. Для выполнения этого условия применяют широкие

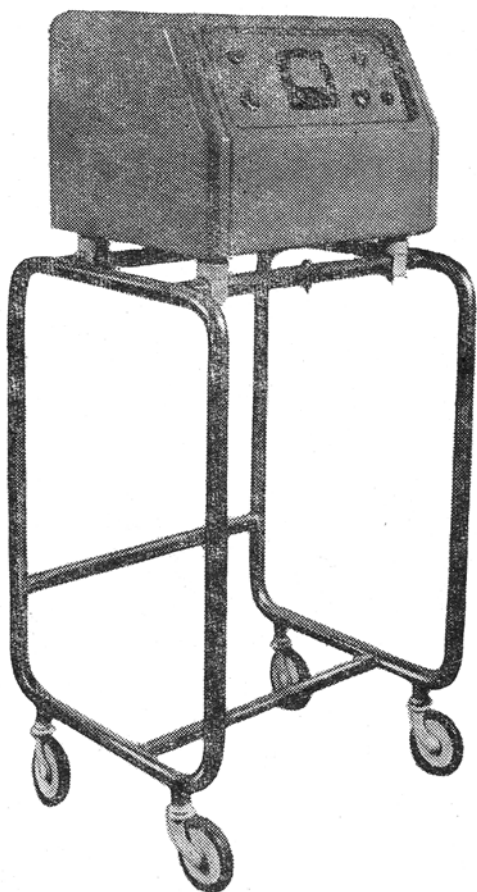


Рис. 6. Внешний вид импульсного дефибриллятора.

электроды, размер которых примерно равен размеру сердца. Дефибрилляцию можно проводить как при открытой грудной клетке (во время операции на сердце), так и при закрытой. В первом случае один

электрод накладывают непосредственно на сердце, а другой — под левую лопатку. При этих условиях для дефибрилляции требуется напряжение в 1500—2000 вольт (на конденсаторе). Во втором случае (дефибрилляция сердца при нескрытой грудной клетке) один электрод накладывают на область верхушечного толчка сердца, а другой — под левую лопатку. Для дефибрилляции при таком положении электродов требуется напряжение разряда (на конденсаторе) от 3500 до 4500 вольт. Такой способ дефибрилляции сердца применяют при внезапной смерти от различных причин, в том числе и от электротравмы.

Одним только прекращением фибрилляции сердца можно восстановить его работу в случае кратковременной фибрилляции, продолжавшейся не более 1—1½ минут. После более продолжительной фибрилляции сердце теряет свою работоспособность из-за нарастания гипоксии (недостатка кислорода в крови). Поэтому, прежде чем проводить дефибрилляцию, необходимо предварительно проводить наружный массаж сердца для устранения гипоксии.

Прибывший врач продолжает принимать меры по оживлению.

Готовясь к дефибрилляции сердца, не прекращают массаж и искусственное дыхание.

В случае успешной дефибрилляции непосредственно вслед за ней можно обнаружить появление пульса. Иногда для этого требуется продолжить массаж сердца в течение 2—5 минут.

В случае недостаточной эффективности массажа сердца (отсутствие дыхания и пульса в крупных артериях при массаже) дефибрилляция сердца не приводит к восстановлению его деятельности. В таких случаях можно повысить эффективность массажа введением в вену (или в сердце) 3—5 кубических сантиметров раствора адреналина 1:10 000. Введение адреналина можно повторять через каждые 5 минут при продолжении массажа сердца, пока не появятся признаки оживления организма (эти мероприятия **проводит врач**).

Современная наука об оживлении организма (реаниматология) позволяет сказать с твердой уверенностью, что жизнь пострадавшего от действия электрического тока может быть сохранена, если своевременно начать

и правильно проводить мероприятия по оживлению. Исключение могут составлять лишь сравнительно редкие случаи электротравм с тяжелыми обширными ожогами или тяжелыми травмами (например, при падении с большой высоты в связи с поражением).

* * *

Начиная с 1960 г. стали появляться сообщения об успешном оживлении людей, у которых поражение электрическим током вызвало наступление фибрилляции сердца. Помощь оказывали проведением искусственного дыхания и массажа сердца и последующей электрической дефибрилляцией. В отличие от описанной выше методики проведения массажа (непрямой, наружный массаж сердца) в указанных случаях массаж проводился врачом после вскрытия грудной клетки (**прямой массаж сердца**) по той методике, которую применяли еще недавно до внедрения непрямого массажа сердца.

Приводим описание двух случаев оживления.

Девочка 4 лет была поражена током при прикосновении к влажной тряпке, на которой стоял включенный в сеть пылесос. Мать, отключив пылесос, взяла на руки корчившуюся в судорогах дочку, выбежала с ней на улицу и на первой мимо проезжавшей машине доставила ее в детскую больницу. На это было потеряно не более 5 минут. В больнице сразу же начали проводить прямой массаж сердца и искусственное дыхание. Не прерывая массаж и искусственное дыхание, ребенка перенесли в соседнюю больницу для взрослых, где имелся дефибриллятор. С помощью этого аппарата была восстановлена самостоятельная работа сердца, что позволило прекратить массаж и зашить грудную клетку. Девочка полностью выздоровела и никаких видимых последствий, помимо зарубцевавшегося шва на левой стороне грудной клетки, у нее не наблюдалось.

Случай поражения электрическим током и последующее оживление пострадавшей был описан в болгарской газете «Работническо Дело» 9 мая 1961 г. Приводим сокращенно это описание.

Медицинская сестра была смертельно поражена током при прикосновении к электрическому стерилизатору, находящемуся под напряжением трехфазного тока 220/380 вольт.

Попытка оживления с помощью искусственного дыхания не дала результатов, и через 15 минут после поражения (возможно, что в действительности этот срок был несколько меньшим) врач вскрыл грудную клетку и начал проводить прямой массаж сердца. Фибрилляция желудочков сердца продолжалась 1½ часа, пока не была устранена с помощью электрического дефибриллятора. В течение

всего этого времени кровообращение в организме поддерживалось искусственным путем с помощью массажа сердца

Ввиду позднего оказания помощи (проведение одного только искусственного дыхания вначале не могло заменить работу сердца) выздоровление больной проходило постепенно. Первые три дня она не приходила в сознание. Полное выздоровление наступило лишь через 3 месяца.

В настоящее время известны многочисленные случаи спасения жизни людей при внезапной смерти, вызванной наступлением фибрилляции желудочков в связи с инфарктом миокарда. В ряде случаев свидетелями внезапной смерти являлись не медики, а люди, обученные современным методам оживления, которые и оказывали первую помощь до прибытия врача. Следует отметить, что в случае своевременного оказания помощи при электротравме пострадавший от действия электрического тока имеет то преимущество перед такими больными, что у него фибрилляция желудочков происходит при отсутствии заболевания сердца. Приводим для иллюстрации описание одного такого случая оживления больного, у которого фибрилляция желудочков была вызвана инфарктом миокарда.

Мужчина 45 лет явился в больницу с жалобой на боль в груди, отдающую в обе руки. Раздеваясь для осмотра, он внезапно упал, и подбежавший к нему сотрудник больницы не обнаружил у него ни пульса, ни дыхания и, не растерявшись, тут же начал делать непрямой массаж сердца. Немного позднее начали проводить искусственное дыхание.

Через 10 минут после начала оказания помощи у больного появились собственные дыхательные движения, но сердечная деятельность не восстанавливалась. С помощью электрокардиографа было установлено, что у больного фибрилляция сердца. Электрическая дефибрилляция была проведена примерно через 20 минут после начала оказания помощи и привела к восстановлению самостоятельной работы сердца. Больной, у которого был инфаркт миокарда (что и послужило причиной наступления фибрилляции сердца), впоследствии выздоровел.

Имеются многочисленные описания оживления людей, внезапное умирание которых было вызвано возникновением фибрилляции желудочков сердца при инфаркте миокарда и других заболеваниях сердца. Эти данные подтверждают возможность успешного оживления человека и в случае возникновения фибрилляции желудочков под влиянием внешней причины — электротравмы.

В последние годы было еще несколько случаев оживления пострадавших от электрического тока с помощью

массажа сердца и электрической дефибрилляции. Мало-численность таких случаев объясняется тем, что по указанной методике помощь могла быть проведена только врачом, который лишь сравнительно редко может прибыть вовремя на место происшествия. При более длительной остановке работы сердца и кровообращения наступают необратимые повреждения в наиболее уязвимых клетках коры головного мозга, и оживление организма становится поэтому невозможным.

Но если еще недавно (2—3 года тому назад) решение вопроса об оказании эффективной помощи при внезапной смерти от действия электрического тока определялось в зависимости от возможности немедленного прибытия врача, сейчас для оживления пострадавших появились значительно более широкие перспективы. Возможность поддержания кровообращения с помощью наружного массажа сердца, не требующего вскрытия грудной клетки, снимает вопрос о необходимости немедленного прибытия врача для оказания первой помощи. **Первая помощь при внезапной смерти от электрического тока может быть проведена человеком любой специальности.**

Для этого требуется лишь прохождение предварительного курса обучения современным методам оказания первой помощи. При сравнительной общедоступности проведения непрямого массажа сердца эта методика должна стать наравне с искусственным дыханием мероприятием доврачебной помощи. В связи с возможностью оказания первой помощи любым человеком — свидетелем несчастного случая — будет решен наиболее существенный вопрос в проблеме оживления жертв электрического тока: своевременное оказание помощи для сохранения жизнеспособности организма до прибытия врача. Это позволит врачу предпринять более сложные меры (например, дефибрилляция сердца) для окончательного восстановления жизненных функций организма.

Современная медицина располагает всеми необходимыми средствами для оживления людей, пострадавших от действия электрического тока. Однако для реализации этой возможности на практике требуется проведение ряда организационных мер, к числу которых в первую очередь относятся:

широкое, систематическое обучение различных категорий взрослого населения и учащихся старших классов

средней школы современным методам оказания первой помощи при внезапной смерти — искусственному дыханию способом «изо рта в рот» и непрямому массажу сердца;

все категории работников, постоянно соприкасающихся с применением электроэнергии, должны знать, как проводить оживление, так же как они владеют минимумом знаний по технике электробезопасности;

машины скорой помощи и врачебные пункты на предприятиях должны быть обеспечены аппаратами для устранения фибрилляции сердца как наиболее частого осложнения при поражении электрическим током;

необходима новая инструкция по оказанию помощи при электротравмах, в которой были бы учтены новые методы оживления, а также и организационные мероприятия, обеспечивающие успешность их проведения.