
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯТОРА ДУ-1 КОНСТРУКЦИИ НИИЭХиИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ

Г. А. Невтонова

(Госпитальная хирургическая клиника лечебного факультета 2-го
МГМИ)

Как известно, фибриллярные сокращения сердечной мышцы ведут к быстрому падению артериального давления и затем к смерти.

Механизм возникновения фибрилляции еще не ясен. Предполагают, что переход нормальных сокращений сердца в фибриллярные наступает в тех случаях, когда частота раздражений сердечной мышцы превышает ее лабильность. Это приводит к нарушению физиологической целостности миокарда и проводящей системы сердца, появляются отдельные группы разновременнo сокращающихся волокон, между которыми впоследствии устанавливается круговая передача возбуждения.

Швейцарские физиологи Прево и Бателли в 1899 г. в эксперименте на собаках показали, что фибрилляция желудочков сердца, возникающая в результате действия на организм переменного тока напряжением 110—120 в, прекращается при последующем воздействии током напряжением от 2400 до 4800 в. Это было установлено чисто эмпирическим путем.

Мгновенный разряд постоянного тока высокого напряжения оказывает возбуждающее действие на сердечную мышцу, все мышечные волокна сокращаются одновременно, а затем наступает полная рефрактерность всего миокарда; это препятствует некоординированному возбуждению и сокращению отдельных волокон. Фибрилляция прекращается, мышцы сердца расслабляются полностью, а затем возобновляются импульсы из синусового узла и сердце начинает сокращаться в нормальном ритме. Разрядом тока высокого напряжения фибрилляция сердца снимается быстрее и проще, чем применением других средств.

В связи с развитием грудной хирургии и увеличением числа операций на сердце учащаются и случаи возникновения фибрилляции сердца. Поэтому в клиниках и больницах, где производят операции на сердце, необходимо иметь дефибрилляторы, т. е. такие аппараты, которые путем электрического разряда снимают фибрилляцию желудочков сердца.

Какие требования предъявляют клиницисты к дефибриллятору?

1. Аппарат должен быть портативен и безопасен как для самого больного, так и для всего персонала в операционной.

2. Аппарат должен создавать заряд напряжением от 100 до 6000 в и пропускать его через тело больного в течение 5—10 м-сек.

3. Электроды дефибриллятора должны быть съемными и легко стерилизоваться, так как их накладывают не только на кожу, но и на сердце при вскрытой грудной клетке.

Дефибрилляторы включают в сеть напряжением 127 и 220 в. Величину заряда (до 6000 в) устанавливают путем нажатия кнопки. Световая сигнализация предупреждает о наличии заряда в конденсаторе. Стрелка, двигаясь по шкале, указывает величину заряда. Разрядить дефибриллятор на объект можно путем нажатия кнопки непосредственно на пульте управления или при помощи дистанционного управления через тросик, находясь на расстоянии 2—3 м от дефибриллятора. Продолжительность разряда можно изменять произвольно в пределах от 6 до 18 м-сек, ставя для этого стрелку на нужное деление шкалы. Если необходимость в разряде миновала, а конденсатор уже заряжен, можно безопасно снять неиспользованное высокое напряжение, нажав особую кнопку.

Мы применили дефибриллятор ДУ-1 11 раз в эксперименте на собаках. Два раза фибрилляция сердца у собак возникала при гипотермии, когда температура в прямой кишке достигала 22 и 24°. Девять раз мы вызывали фибрилляцию, пропуская через тело собаки электрический ток от осветительной сети напряжением 127 в в течение 1 сек.

Опыты ставили следующим образом.

Собаку после инъекции морфина укладывали на операционный стол. Отпрепаровывали бедренную артерию для кровяной записи артериального давления. Кроме артериального давления, на ленте кимографа отмечалось дыхание и время. Сердечная деятельность регистрировалась электрокардиографом. Электроды дефибриллятора прикрепляли к грудной клетке собаки после выстригания шерсти. К передней и задней лапам подключали оголенные провода от осветительной сети. После записи на кимографе нормальных показателей гемодинамики замыкали электрическую цепь и через тело собаки в

течение 1 сек. пропускали переменный ток напряжением 127 в. Возникавшая фибрилляция отражалась на кривой кимографа в виде быстрого (вертикально вниз) падения артериального давления до 0 и на «зайчике» электрокардиографа в виде беспорядочных частых волн. Если не принимали никаких мер, дыхание собаки прекращалось и после фибриллярных сокращений в течение 15—20 мин. сердце останавливалось.

В опытах с гипотермией отпрепаровывали бедренные сосуды, вводили в прямую кишку датчик электротермометра и регистрировали нормальные показатели. Собаке внутривенно вводили 0,2-процентный раствор тиопентала и после наступления наркоза погружали ее в ледяную воду. Во время опытов с гипотермией фибрилляция возникала четыре раза: два раза во время операций на сердце и два раза без операций (при низкой температуре). В двух первых опытах собаки погибли, так как дефибриллятора у нас тогда не было, а такие меры, как массаж сердца, введение хлористого калия, внутриартериальное нагнетание, разряд тока от сети, не дали результатов. В двух последующих опытах фибрилляция была снята разрядом дефибриллятора.

В этой серии из 11 опытов фибрилляцию удалось снять аппаратом девять раз. Разряд дефибриллятора мы производили обычно через 30—40 сек. после появления фибрилляции (в двух опытах через 1,5—2 мин.). Величина разряда равнялась 1500—2500 в с продолжительностью импульса 10 м-сек (в первом опыте—6 м-сек). Следует отметить, что чем больше был вес собаки и чем больший срок проходил после начала фибрилляции, тем большее напряжение приходилось применять. Так, в пяти случаях первым разрядом в 150 в фибрилляцию снять не удалось и через 15—30 сек. пришлось производить второй разряд напряжением 2500—5000 в, который снимал фибрилляцию.

Анализ двух случаев неудачной дефибрилляции показал следующее. Одна собака была подвергнута разряду через 2 мин. после возникновения фибрилляции. Электроды неплотно прилегали к коже (шерсть мы в этом опыте не выстригали), между кожей и электродами проскакивали искры, впоследствии на коже были обнаружены опаленные места. Таким образом, в результате большого сопротивления току разряд не достигал нужного напряжения. У другой собаки фибрилляцию начали снимать через 2,5 мин. разрядами малой величины (800 в). Лишь через 4 мин. дали разряд нужной силы, но время было упущено: у собаки прекратилось дыхание, а затем и сокращения сердца. Таким образом, в этих двух случаях фибрилляцию не удалось снять из-за неправильной техники применения аппарата.

Результаты опытов показали, что дефибриллятор ДУ-1 очень эффективен при снятии фибрилляции желудочков сердца.

В клинике нам пришлось применить дефибриллятор лишь один раз, поскольку в 53 операциях на сердце фибрилляция желудочков сердца возникла только у одной больной, которую сперировали по поводу стеноза левого атриовентрикулярного отверстия. Операция (пальцевая комиссуротомия) осложнилась отрывом ушка и массивным кровотечением, остановленным путем наложения зажимов на предсердие. При попытках наложения лигатуры ткань предсердия рвалась. Сердце остановилось. Был начат массаж сердца. Через 4 мин. появилась фибрилляция желудочков сердца. К больной срочно присоединили дефибриллятор. Один электрод поместили под спину, другой — на обнаженное сердце. Первый разряд в 3000 в не дал эффекта: по-видимому, электроды прилегали неплотно и сопротивление было слишком сильным. Фибрилляция была снята вторым разрядом в 5000 в. Восстановился нормальный синусовый ритм, который продолжался 15 мин. В момент ушивания предсердия вновь возникла фибрилляция, которая была снята разрядом в 5000 в. На электрокардиограмме отмечался нормальный ритм, только желудочковый комплекс был изменен по типу инфаркта. Деятельность сердца продолжалась еще в течение часа после зашивания грудной клетки: определялся пульс в периферических сосудах, выслушивались тона сердца. Затем наступила остановка сердца и смерть. Вскрытие показало значительное повреждение левого предсердия: одним из швов, наложенных на предсердие, была захвачена ветвь левой коронарной артерии. Таким образом, были обнаружены повреждения, не совместимые с жизнью.

В ы в о д ы

1. Дефибриллятор ДУ-1 конструкции НИИЭХАиИ применяли для снятия фибрилляции желудочков сердца в эксперименте на собаках. В 11 опытах фибрилляция была снята девять раз.

2. В клинике в 53 операциях на сердце лишь у одной больной дважды возникла фибрилляция желудочков, которую оба раза удалось снять дефибриллятором.

3. Дефибриллятор ДУ-1 безопасен, удобен, прост в обращении и эффективен.
