

Действие разряда дефибрилятора на функциональное состояние сердца

В.К. Гаснас

Изучению морфологического состояния сократительного миокарда и проводящей системы сердца после нанесения мощных импульсов дефибрилятора посвящено немало работ. В то же время функциональное состояние сердца после дефибрилляции изучалось недостаточно. Вопрос становится более актуальным в связи с расширением области применения дефибрилляции /имплантируемые дефибрилляторы, фьюльгурация неадекватно работающих путей проведения и др./.

Данная работа выполнена с целью изучения сдвигов электрофизиологических параметров, вызываемых сериями мощных импульсов дефибрилятора. Эксперименты выполнены на изолированном перфузируемом сердце кролика. Перфузат оксигенировали смесью 95 % кислорода и 5 % углекислого газа. Электрофизиологические параметры сердца изучались с помощью программируемого стимулятора собственной конструкции, обеспечивающего возможность автоматического дискретного смещения тестирующих импульсов с заданным шагом. Биоплярная стимуляция осуществлялась через крышкообразные электроды, вколотые в миокард в области верхушки левого желудочка с расстоянием 2-3 мм. Уязвимость изучалась двумя методами: одиночными импульсами, наносимыми в конец систолы и методом учащения ритма. Применяя первый метод, сердцу навязывали искусственный ритм, на 10-15 % превышающий собственный ритм сердца и каждый десятый ритмоводящий импульс заменяли тестирующим импульсом, автоматически смещавшимся вперед или назад с шагом 2-3 мс. Уязвимую фазу считали существующей, если в ответ на раздражение тестирующим импульсом либо возникала фибрилляция желудочков /ФЖ/, либо получали множественные ответы /более одного электрического ответа на один тестирующий импульс/. Метод учащения ритма реализовали так: на программируемом стимуляторе установили начальный и конечный межимпульсные интервалы, а также шаг изменения его, наблюдали за процессом учащения ритма; в случае возникновения ФЖ стимуляцию прекращали. Применяли импульсы длительностью 1 мс. Таким же был и шаг изменения межимпульсного интервала.

Оба метода позволяют попутно измерять длительность рефрактерного периода /РП/. Во втором случае РП измеряется на предельно высокой частоте ритмовождения и соответствует наименьшему межимпульсному интервалу, при котором на каждый импульс стимулятора получаем один электрический ответ сердца.

Все измерения выполняли в начале эксперимента, после нанесения трех и шести импульсов дефибриллятора ДИ-03. Импульсы наносили через вогнутые электроды диаметром 25 мм, накладываемые на поверхность сердца, находящегося в перфузионной камере. Дефибриллятор заряжали до напряжения 6000 вольт. При этом средняя сила тока трех импульсов была $44,5 \pm 0,1$ а, $29,5 \pm 0,1$ а и $74,0 \pm 0,2$ а, шести импульсов - $45,2 \pm 0,2$ а, $30,1 \pm 0,1$ а и $75,3 \pm 0,3$ а /соответственно амплитуды первой, второй полуволны и сумма полуволн/.

Уязвимость сердца после нанесения импульсов дефибриллятора уменьшалась /увеличился порог фибрилляции, исчезла либо сузилась уязвимая фаза сердечного цикла/. Множественные ответы на раздражение одиночным импульсом возникали чаще, нежели фибрилляция желудочков. После нанесения импульсов дефибриллятора не наблюдали однонаправленного смещения местоположения уязвимой фазы.

Длительность РП на низкой частоте увеличивалась, на предельно высокой частоте уменьшалась. После мощных импульсов дефибриллятора уменьшалась возбудимость, о чем свидетельствуют возросшие пороги диастолического раздражения.

Выполненные эксперименты показали наличие существенных сдвигов электрофизиологических параметров сердца после нанесения мощных импульсов дефибриллятора. В частности, наблюдается увеличение резистентности сердца к аритмогенным факторам - учащающейся стимуляции сердца и одиночному импульсу. Поскольку эти сдвиги наиболее четко наблюдаются непосредственно после мощного импульса, измерить параметры необходимо в кратчайший срок. Для этой цели хорошо подходит программируемый стимулятор, автоматически меняющий параметры стимуляции в заданных пределах. Необходим дискретный отчет межимпульсного интервала, длительности импульса и амплитуды.