

ВЛИЯНИЕ АМПЛИТУДЫ 2-Й ФАЗЫ БИПОЛЯРНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ИМПУЛЬСА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАРУЖНОЙ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА

В.А.Востриков, М.С.Богушевич

ММА им. И.М.Сеченова; НИИ общей реаниматологии РАМН, Москва

В эксперименте на 57 наркотизированных собаках проведено сравнительное исследование эффективности моно- и биполярного синусоидальных импульсов с амплитудой 2-й фазы, составляющей в среднем 40 и 55% от 1-й фазы. Во время устранения 30-секундной фибрилляции желудочков эффективность (по критерию порогового тока) биполярного импульса с амплитудой 2-й фазы 55% во всех опытах была выше, чем у монополярного импульса. В то же время эффективность биполярного импульса с амплитудой 2-й фазы 40% в 19% опытов была равной эффективности монополярного импульса.

Ключевые слова: фибрилляция желудочков, трансторакальная дефибрилляция, монополярный и биполярный импульс

Эффективность электрической дефибрилляции желудочков сердца зависит от целого ряда кардиальных и экстракардиальных факторов. Среди экстракардиальных факторов важное место занимают форма электрического импульса (моно- или биполярная), амплитуда и длительность фаз [1,2,4]. Установлено, что эффективность наружной дефибрилляции уменьшается с увеличением амплитуды 2-й фазы биполярного синусоидального импульса (БП) с ≈ 65 до 100% от амплитуды 1-й фазы [1]. С другой стороны, было показано, что процент успеха внутренней (эпикардиальной) дефибрилляции также прогрессивно снижается, но с уменьшением амплитуды 2-й фазы трапециoidalного импульса с 62 ± 8 до $21 \pm 3\%$ [4]. В связи с этим представляет интерес определение нижней границы оптимальной величины 2-й фазы, за пределами которой эффективность БП начинает закономерно снижаться. В настоящей работе сравнивали эффективность БП с амплитудой 2-й фазы, составляющей 36-42 и 50-60% от 1-й фазы. Одновременно сравнивали эффективность указанных импульсов с эффективностью стандартного монополярного синусоидального импульса (МП).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на 57 беспородных наркотизированных собаках (промедол, 5-8 мг/кг, нембутал, 8-10 мг/кг). Животных интубировали и

проводили искусственную вентиляцию легких комнатным воздухом (аппарат РО-2). У животных определяли пороги электрической дефибрилляции (ПД). За критерий ПД принимали минимальные значения пикового тока и выделяемой энергии, необходимые для устранения 30-секундной фибрилляции желудочков сердца, которую вызывали переменным током осветительной сети [2]. В работе были использованы дефибрилляторы: ДИ-03, генерирующий БП с амплитудой 2-й фазы 50-60% (БП-55); дефибриллятор ДИС-04, генерирующий БП с амплитудой 2-й фазы, равной 37-42% (БП-40), и дефибриллятор "Lifepak-7", генерирующий МП (импульс Edmark). Особенность данного исследования заключалась в том, что эффективность обоих БП сравнивали в 2 различных группах животных с эффективностью МП. В 1-й группе животных ($n=36$, масса 7-39 кг) сравнивали эффективность дефибрилляторов "Lifepak-7" и ДИ-03, во 2-й ($n=21$, масса 6.5-32 кг) — "Lifepak-7" и ДИС-04 (масса животных в группах статистически не различалась — 15 ± 1.3 и 15 ± 1.5 кг соответственно). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью критериев t Стьюдента и U Вилкоксона—Манна—Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ результатов 1-й и 2-й групп показал, что эффективность БП-50 была досто-

верно выше, чем эффективность БП-40. Так, пороговые значения пикового тока у БП-40 оказались на 25.6% ($p < 0.05$) больше, чем у БП-55, а ПД энергии, соответственно, на 37% ($p < 0.05$; для энергии, деленной на массу тела, $p < 0.01$) (таблица).

Следует отметить, что БП-55 во всех без исключения опытах был эффективней МП. При этом ПД тока у МП был больше, чем у БП-55, в среднем на 55% (16-107%, $p < 0.001$). В то же время ПД тока у БП-40 в 3 (14%) опытах из 21 не отличался от значений МП (в пределах 5%), а в одном даже был больше на 12%. В остальных опытах (81%) ПД у МП превышал значения БП-40 в среднем на 27% (10-61%, $p < 0.01$).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с уменьшением амплитуды 2-й фазы БП синусоидального импульса в среднем с 55 до 40% его эффективность во время проведения наружной дефибрилляции сердца существенно снижается.

Ближкие результаты были получены G.Vardy *et al.* [3] при определении ПД у больных с имплантированными автоматическими дефибрилляторами, генерирующими трапециидальные МП или БП со 2-й фазой $\leq 40\%$. Так, у 7 (32%) из 22 больных ПД энергии трапециидального БП был больше ($n=3$) или равен ($n=4$) ПД у МП. Следует отметить, что авторы не сравнивали эффективность МП и БП с амплитудой 2-й фазы больше 40%. В связи с этим они не интерпретировали полученные результаты. Кроме того, имплантированные дефибрилляторы, как правило, генерируют импульсы со 2-й фазой $\leq 40\%$.

Трансторакальная дефибрилляция желудочков сердца МП и БП ($M \pm m$)

	1-я группа		2-я группа	
	БП-55	МП	БП-40	МП
Пороговые значения тока	8.6±0.52	13.3±1.1	10.8±0.92*	13.7±1.3
Пороговые значения энергии	17.4±1.3	34.3±5.8	23.8±3.1*	35.6±5.1

Примечание. * $p < 0.05$ по сравнению с БП-55 (*U* критерий).

Таким образом, результаты проведенного экспериментального исследования позволили установить нижнюю границу оптимальной величины 2-й фазы БП, за пределами которой его эффективность уменьшается — $\approx 50\%$ от 1-й фазы. Сопоставление полученных результатов с клиническими данными [3] подтверждает наш вывод о том, что эффективность БП с уменьшением амплитуды 2-й фазы до $< 40\%$ достоверно снижается и в ряде случаев не отличается от эффективности МП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурвич Н.Л., Табак В.Я., М.С.Богусевич и др. // Кардиология. - 1971. - № 8. - С. 126-130.
2. Гурвич Н.Л. Основные принципы дефибрилляции сердца. - М., 1975.
3. Vardy G., Ivey T., Allen M. *et al.* // J. Am. Coll. Cardiol. - 1989. - Vol. 14, N 3. - P. 728-731.
4. Feeser S., Tang A., Kavanagh K. *et al.* // Circulation. - 1990. - Vol. 82, N 6. - P. 2128-2141.