

performed to evaluate cardiac function at different stages of prolonged hemorrhagic hypotension, to find out pathogenetic mechanisms of cardiac damage and to determine perspective ways of their correction.

МЕХАНИЗМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ СЕРДЦА

А.М.Черныш, М.С.Богушевич

*Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова,
НИИ общей реаниматологии РАМН, Москва, Россия*

Важной задачей электрической дефибрилляции сердца является определение оптимальных характеристик дефибриллирующего импульса: это прежде всего выбор величины тока и формы, подаваемого на сердце электрического разряда. Для решения этой задачи необходимо понимание процессов, происходящих в сердце при проведении этой процедуры.

С целью упрощения задачи рассмотрим, что происходит в сердце при прямой дефибрилляции. В этом случае, электрическое поле, создаваемое дефибриллирующим импульсом, действует только на ограниченном объеме сердца. Тогда эквивалентная электрическая схема включает в себя параллельно соединенные емкость и сопротивление мембраны кардиомиоцита и шунтирующее сопротивление плазмы крови и соединительной ткани. Шунтирующее сопротивление на несколько порядков меньше сопротивления мембраны и поэтому именно она определяет величину разрядного тока. Электрическое поле приложено практически целиком к диалектике мембраны и создает на нем падение напряжения, зависящее от напряженности внешнего поля, размера клетки, толщины и диэлектрической проницаемости мембраны. Для клетки, находящейся в состоянии покоя, необходимо учитывать потенциал покоя (≈ -90 мВ). Расчеты возможного падения напряжения на мембране при значении амплитуды монополярного дефибриллирующего импульса $(1\div 5) \cdot 10^3$ В показывают, что на одной стороне клетки создается гиперполяризирующее напряжение $\approx -(300-500)$ мВ, а на другой стороне - деполяризирующее $\approx -(50-100)$ мВ. Такие величины трансмембранного потенциала могут при пороговых разрядах дефибриллятора лишь деполяризовать совокупность клеток фибриллирующего миокарда и тем самым вызвать эффект дефибрилляции. Биполярный импульс поочередно вызывает на

каждой стороне кардиомиоцита гипер- и деполярирующие трансмембранные напряжения, что, как показано в наших экспериментах, снижает порог дефибрилляции и уменьшает повреждение микроструктур миокарда. Надпороговые значения дефибриллирующего импульса могут вызывать обратимый электрический пробой биологической мембраны. В этом случае возрастает риск повреждения ткани, однако эффективность дефибрилляции остается практически неизменной.

MECHANISMS OF CARDIAC ELECTRIC DEFIBRILLATION

A.M.Chernysh, M.S.Bogushevich

*Sechenov Moscow Medical Academy, Scientific Research Institute
for General Reanimatology, RAMSci, Russia*

The defibrillator's bipolar impulse exciting in turn hyper- and depolarized transmembrane tensions on each side of cardiomyocyte, lowers the defibrillation threshold and lessens damages of the myocardial microstructures.