

## НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯТОРОВ

А. И. Смайлис, Э. Д. Римша, В. К. Гасюнас, З. П. Дулевичус

Каунасский медицинский институт

В настоящее время электрическая дефибрилляция сердца широко используется в клиниках для лечения аритмий сердца и при фибрилляции желудочков. Отличительной чертой электрической дефибрилляции сердца является использование очень больших электрических напряжений и мощностей, которые не только дают терапевтический эффект, но и оказывают вредное воздействие на сердце.

В связи с бурным развитием кардиохирургии и реаниматологии интерес исследователей к этому виду лечения постоянно усиливается. В Каунасском медицинском институте ведутся исследования по следующим главным направлениям: уменьшение вредного воздействия электрического разряда на организм, разработка переносных дефибрилляторов с автономным питанием, уменьшение их габаритов, разработка дефибрилляторов с моментальной готовностью к действию, изыскание оптимальных форм дефибриллирующего импульса, изучение возможностей применения новых видов энергии для дефибрилляции.

В настоящее время чаще пользуются дефибрилляторами постоянного тока из-за многих их преимуществ перед дефибрилляторами переменного тока (А. А. Вишнеvский и Б. М. Цукерман; В. А. Макарьчев; Gordon с соавторами; Abernathy с соавторами).

Ряд авторов (В. А. Макарьчев; Peleška) считает, что функциональные и морфологические повреждения сердца в большей степени зависят от напряжения, чем от энергии импульса, причем повреждающее действие импульса пропорционально максимальной его амплитуде, тогда как дефибриллирующее действие определяется суммой амплитуд двух смежных полувольт, т. е. «перепадом напряжения» (В. А. Макарьчев; Н. Л. Гурвич с соавторами). Исходя из этого, оптимальным следует считать биполярный импульс с одинаковыми амплитудами полувольт. Между тем вторая полувольтна колебательного разряда дефибриллятора ИД-1 составляет не больше  $\frac{1}{3}$  первой полувольты. Для уменьшения вредного воздействия на пациента по предложению Б. М. Цукермана нами была применена несложная приставка к обычному дефибриллятору постоянного тока, с помощью которой формируется биполярный импульс с практически равными амплитудами полувольт. Дефибриллятор с модифицированным импульсом мы применили при лечении 12 больных с мерцанием и трепетанием предсердий. Недостаточное количество проведенных процедур не позволяет сделать окончательные выводы, но осложнений по клиническим и электрокардиографическим данным мы не наблюдали. Если считать, что вредные воздействия пропорциональны амплитуде импульса, а эффект дефибрилляции — сумме амплитуд двух смежных полувольт, то повреждения при биполярном импульсе равных амплитуд, согласно записанным осциллограммам, должны составлять порядка 53—70% обычных.

По литературным данным (Wiggers; Kugelberg, 1967, 1968), применение серии импульсов повышает эффект дефибрилляции. Сконструированный в институте дефибриллятор создает 1, 2 или 3 импульса постоянного тока. Расстояние между импульсами может меняться в пределах 30—800 мсек. По данным экспериментальных исследований, порог дефибрилляции при 2 импульсах снизился на 25%, следовательно, можно полагать, что вредные воздействия должны быть меньше. В настоящее время проводятся исследования по определению оптимальных параметров серии импульсов.

Один из недостатков большинства дефибрилляторов — невозможность применять их в условиях, где нет электрической сети (машины скорой помощи, водоспасательные станции и т. д.). Предпринимались попытки сделать дефибрилляторы с автономным питанием, заряжая конденсатор дефибриллятора либо от сухой батареи, либо от аккумулятора через транзисторный преобразователь. Однако такие приборы дороги, имеют сравнительно большой вес и габариты; аккумуляторы требуют постоянного ухода и подзарядки. Нами сконструирован портативный дефибриллятор, свободный от указанных недостатков. В нем для заряда конденсатора использован генератор переменного тока, приводимый в действие рукой. Портативный дефибриллятор успешно применяется при выездах специализированной кардиологической бригады.

При дефибрилляции аппаратами серийного выпуска должно присутствовать не менее 2 человек: один прижимает электрод к грудной клетке пациента, другой нажимает пусковую кнопку. Однако иногда дефибрилляцию необходимо провести одному врачу. Кроме того, из-за несогласованных действий обслуживающего персонала возможны несчастные случаи. Поэтому в ручке грудного электрода портативного дефибриллятора вмонтирован и включатель подачи импульса. С помощью такого электрода дефибрилляцию успешно может провести один человек, включая в нужное время подачу импульса.

Успех дефибрилляции в значительной мере определяется быстротой подготовленности прибора к действию. Однако для заряда конденсатора дефибриллятора постоянного тока необходимо определенное время. Чтобы не терялось время на подготовку дефибриллятора к действию, в институте сконструирован прибор, автоматически поддерживающий установленное напряжение в течение неограниченного времени. Собранный на транзисторах схема сравнения напряжения на конденсаторе дефибриллятора с опорным напряжением, устанавливаемым потенциометром, время от времени включает питание для подзарядки. Такой прибор весьма полезен в послереанимационном периоде, когда все время угрожает опасность возникновения фибрилляции желудочков или других форм сердечных аритмий, поддающихся устранению дефибрилляционными импульсами. Целесообразно создание дефибриллятора, автоматически включающегося после наступления фибрилляции желудочков. Сейчас мы занимаемся разработкой устройства, которое простыми, но безотказными методами определяло бы наступление фибрилляции желудочков и подавало дефибриллирующий импульс. В устройстве используется электромагнитный включатель импульса, что позволяет работать с синхронизатором. После подачи импульса конденсатор автоматически заряжается до ранее установленного напряжения и в случае неудачи дефибриллятор готов для подачи следующего импульса. Устройство включается последовательно между дефибриллятором и электродами.

Дефибрилляция высоким напряжением невозможна без общего обезболивания. Учитывая работы некоторых авторов (McNally с соавторами; Logkiewicz с соавторами), мы сделали пищеводный электрод. Электрод вводится в пищевод до уровня сердца. Другой электрод прикладывается к грудной клетке. Дефибрилляция осуществляется без общего обезболивания со значительно меньшей энергией импульса.

Конечно, задачи технического усовершенствования дефибрилляторов не исчерпываются рассмотренными в статье вопросами; дальнейшее изыскание путей уменьшения вредного воздействия на сердце электрического тока, изучение дефибриллирующего действия других видов энергии являются актуальными проблемами кардиологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вишнеvский А. А., Цукерман Б. М. Экспер. хир., 1966, № 6, с. 39 —
2. Гурвич Н. Л., Никербоккер Г. Г., Макарычев В. А. Электричество, 1966, № 3, с. 38. — 3. Макарычев В. А. Сравнительная эффективность различных видов электрического воздействия для дефибриляции сердца. Автореф. дисс. канд. М., 1966. — 4. Он же. Бюлл. exper. биол., 1966, № 6, с. 27. — 5. Abernathy E. M., Dossey J. E., Geddes L. A. et al. Cardio. Res. Cent. Bull., 1963, v. 2, p. 9. — 6. Gordon A. S., Fletcher E. E., Price J. A. et al. Circulation, 1963, v. 28, p. 728. — 7. Kugelberg J., Acta chir. scand, 1967, Suppl. 372. — 8. Kugelberg J., Med. biol. engin., 1968, v. 8, p. 167. — 9. McNally E. M., Meyer E. C., Langendorf R., Circulation, 1966, v. 33, p. 124. — 10. Peleška B., Cas. Lek. ces., 1966, т. 107, с. 200. — 11. Lorkiewicz Z., Szelagowicz B., Gracz-Kaysewicz H. et al. Kardiol. pol., 1968, т. 11, с. 125. — 12. Wiggers C. J., Am. Heart. J., 1940, v. 20, p. 413.

Поступила 12/IV 1969 г.

УДК 615.478.74

## СТАЦИОНАРНАЯ ДЕЗИНФЕКЦИОННАЯ КАМЕРА КДФС-5

*П. И. Рябов*

Центральный научно-исследовательский дезинфекционный институт, Москва

В соответствии с планом мероприятий по повышению технического уровня, долговечности и надежности изделий медицинской техники ЦКТБ «Механизация» совместно с ЦНИДИ разработали новую модель стационарной паровоздушной (пароформалиновой) дезинфекционной камеры КДФС-5. Эта камера рекомендована к практическому использованию взамен известной камеры ЦНИДИ объемом 5 м<sup>3</sup>.

Стационарная дезинфекционная камера ЦНИДИ, несмотря на широкое ее распространение, имеет ряд конструктивных недостатков:

1. Формалин в камеру вводится в распыленном состоянии, что в сравнении с испарением его снижает дезинфекционное действие и требует значительно большей высоты загрузочного помещения за счет высоты над вещами, необходимой для распыления формалина.

2. Подсушка обработанной одежды с помощью приборов обогрева, которые изготовлены из гладких труб, расположенных на полу камеры, малоэффективна.

3. Внешнее оформление камеры не полностью удовлетворяет современным требованиям технической эстетики.

Дезинфекционная камера КДФС-5 предназначена для дезинфекции и дезинсекции всех видов верхней одежды, обуви и постельных принадлежностей. Она должна изготавливаться на местах из недефицитных строительных материалов. Комплект деталей из металла и комплетирующие изделия для этой камеры поставляются заводом. В отличие от камеры ЦНИДИ в камере КДФС-5 формалин при дезинфекции кожаномеховых вещей вводится снизу в парообразном состоянии. Обработанные вещи должны подсушиваться в камере движущимся горячим воздухом.

Дезинфекционная камера КДФС-5 (рис. 1) представляет собой сооружение со стальным разборным каркасом, который с боков выкладывается красным кирпичом, образующим стены камеры, а сверху перекрывается железобетонной плитой, являющейся потолком камеры. С внутренней стороны стены и потолок камеры теплоизолированы плитами из пеностекла. Плиты крепятся анкерными стержнями и металлической сеткой, а затем покрываются керамическими плитками на цементном растворе, в который добавляют поливинилацетатную эмульсию. Наружные поверхности стен камеры тоже отделываются керамической плиткой.

Пол в камере бетонный. Он приподнят относительно пола помещения на 40 мм. Между полом и фундаментной плитой керамзитовая засыпка для теплоизоляции камеры. В середине пола заделан трап для отвода конденсата из камеры.