

УДК 616-008.315-78

А.А. Рекута

РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ РЕАНИМАТОЛОГОВ В ДЕФИБРИЛЛЯТОРАХ ПОСЛЕДНЕГО ПОКОЛЕНИЯ¹

ЗАО «Импланта» (г. Владивосток)

Ключевые слова: сердечно-легочная реанимация, автоматическая дефибрилляция, технология сprMAX (направляя действия человека), так и в режиме ручного управления, когда процесс оказания экстренной помощи контролирует специалист. Очевидно, что такие приборы имеют высокую степень пригодности для использования именно медицинским персоналом, особенно при различном уровне квалификации сотрудников. При выборе АНД важно помнить, что оборудование должно отвечать не только формальным техническим требованиям, но и новейшим разработкам и рекомендациям в области реанимации. Поскольку на сегодняшний день в России не накоплено достаточного опыта по использованию автоматических дефибрилляторов, представляется целесообразным обратиться к опыту иностранных коллег, использующих АНД уже в течение 20 лет.

В последнее десятилетие наблюдается стремительное развитие технологий в сфере здравоохранения, при этом все большее внимание привлекают к себе технологии в области оказания доврачебной помощи, позволяющие вовлекать в процесс не только специалистов, но и лиц, не имеющих медицинского образования. Это позволяет обеспечивать помощь на качественно новом уровне. Даже в такой сугубо профессиональной области, как реанимационное пособие, появился ряд аспектов, которые с успехом реализуются людьми без медицинского образования. Примером может служить практика оказания помощи пострадавшим с внезапной остановкой сердца добровольцами из непрофессиональных сообществ, таких как Heart Safe Community в США. До недавнего времени дефибрилляция считалась прерогативой врачей, даже младший и средний медицинский персонал не всегда имел разрешение на ее проведение. Сегодня же эта процедура во многих странах Европы, в США и Канаде перестала быть сугубо профессиональным методом оказания помощи — проведение дефибрилляции доступно любому человеку, прошедшему короткий, 4–6-часовой курс оказания первой помощи и успешно сдавшему экзамен. Именно новые технологии обусловили возможность успешного функционирования десятков тысяч программ общественно доступной дефибрилляции по всему миру, а результатом их реализации стали тысячи спасенных жизней.

Техническим обеспечением программ общественно доступной дефибрилляции являются автоматические наружные дефибрилляторы (АНД). Автоматические дефибрилляторы проектировались как приборы, предназначенные для использования в основном людьми без медицинского образования, поэтому их основные характеристики — простота использования, малый вес и небольшие габариты, отсутствие необходимости регулярного сервисного обслуживания. Многие модели современных АНД по-прежнему рассчитаны на редкое (примерно 1 раз в 5 лет) использование — этим объясняется их оснащение одноразовыми электродами и батареями.

В России АНД также получили широкое распространение, однако в подавляющем большинстве случаев они закупаются для использования медицинскими работниками. Умеренная цена, малый вес и простота использования — основные преимущества этого класса дефибрилляторов перед более массивными и дорогими приборами с функциями мультипараметрического мониторинга.

Однако некоторые модели современных АНД предоставляют более широкие возможности — приборы могут работать как в автоматическом режиме, так и в режиме ручного управления, когда процесс оказания экстренной помощи контролирует специалист. Очевидно, что такие приборы имеют высокую степень пригодности для использования именно медицинским персоналом, особенно при различном уровне квалификации сотрудников. При выборе АНД важно помнить, что оборудование должно отвечать не только формальным техническим требованиям, но и новейшим разработкам и рекомендациям в области реанимации. Поскольку на сегодняшний день в России не накоплено достаточного опыта по использованию автоматических дефибрилляторов, представляется целесообразным обратиться к опыту иностранных коллег, использующих АНД уже в течение 20 лет.

Основные рекомендации, в том числе по использованию АНД, сформулированы в международных рекомендациях по оказанию реанимационного пособия. В декабре 2005 г. в рекомендации (редакция 2000 г.) были внесены изменения и дополнения, поводом для которых послужил ряд исследований. Частично внесенные изменения и дополнения коснулись и рекомендаций по проведению сердечно-легочной реанимации (СЛР) и дефибрилляции на раннем этапе.

В рекомендациях 2000 г. в качестве важнейшей составляющей в цепочке оказания помощи пациенту с желудочковой фибрилляцией/тахикардией выделялось проведение дефибрилляции на раннем этапе. В последние годы это положение было поставлено под вопрос. Ряд исследований дают основания полагать, что важность СЛР² была недооценена. Так, согласно Cobb et al. (1999) и Wik et al. (2003), проведение СЛР непосредственно до первого разряда дефибриллятора повышает эффективность реанимационных мероприятий и улучшает прогноз реанимации.

Другие исследования показали зависимость успеха реанимационных мероприятий от вносимых в их процесс прерываний: при увеличении времени задержки между СЛР и разрядом, а также разрядом и возобновлением СЛР выживаемость животных, по данным Yu (2002) и Berg (2003), уменьшалась пропорционально времени задержки.

¹ Доклад на международной конференции «Общественно доступная дефибрилляция и профилактика внезапной сердечной смерти» (Южно-Сахалинск, 14–15 сентября 2006 г.).

² Здесь и далее в тексте под сердечно-легочной реанимацией будут подразумеваться механические компрессии грудной клетки и вспомогательная вентиляция.

Предположение о том, что этап СЛР был отражен в рекомендациях 2000 г. неадекватно своей значимости, подтвердилось в ходе исследования, проведенного в Голландии. Его целью было изучение влияния прерываний, неизбежных при использовании АНД, на процесс проведения СЛР. В результате было установлено, что при присоединенном АНД СЛР проводилась только в 45% случаев и всего в 36%, когда у пациента обнаруживался ритм, требовавший нанесения разряда (Van Alem et al., 2003).

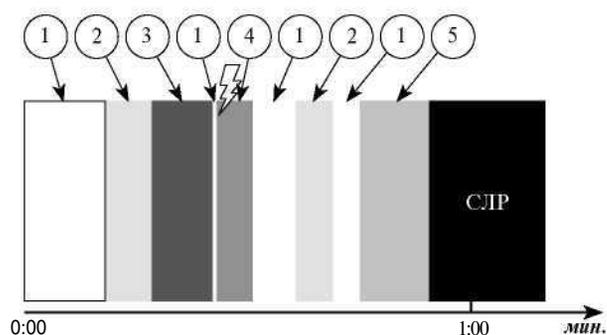
По мнению профессиональных ассоциаций реаниматологов, СЛР на раннем этапе должна проводиться в сочетании с использованием АНД. Однако если человек, оказывающий первую помощь, решает отступить от алгоритма, предлагаемого дефибрилятором (например, провести СЛР до первого разряда), то ему придется либо не включать прибор непосредственно до нанесения разряда, либо работать асинхронно с дефибрилятором, что повлечет нежелательные задержки при любом варианте. Отсутствие гибкости в алгоритме работы АНД, невозможность изменения их конфигурации зачастую приводили к снижению качества СЛР, а в ряде случаев — и к полному отсутствию этого этапа в комплексе реанимационных мероприятий.

Действительно, анализ работы типичного АНД показывает, что стандартный алгоритм прибора почти не предусматривает времени на СЛР в первую минуту после его включения (рис. 1).

Поскольку дефибрилляция и СЛР являются неотъемлемыми этапами оказания помощи пациенту, то, исходя из результатов упомянутых выше исследований, АНД должен обладать таким совокупным набором характеристик, который позволял бы минимизировать прерывания в процессе реанимации (время, затрачиваемое на подготовку к проведению разряда и последующую оценку состояния пациента), а также изменять настройки прибора в соответствии с конкретной ситуацией.

На сегодняшний день алгоритм работы различных АНД приблизительно одинаков: «анализ — набор заряда — нажатие кнопки — разряд». Перечисленные действия занимают от 8 до 26 с в зависимости от модели дефибриллятора. Однако есть способ уменьшить время на подготовку к дефибрилляции: например, продолжать проведение СЛР во время набора заряда автоматическим дефибриллятором. Нет никакого технического обоснования убирать руки от пациента во время набора заряда, а это — дополнительные 7–12 секунд СЛР.

Другой способ увеличить время на проведение СЛР — это отменить так называемые «серийные разряды». Алгоритмом всех автоматических дефибрилляторов предусмотрена серия из 3 последовательных разрядов, которые будут производиться до момента прекращения фибрилляции у пациента. Серийные разряды рассчитаны на продолжительную фибрилляцию. Однако опубликованные данные о высокой



1 - различные задержки; 2 - цикл анализа; 3 - набор заряда; 4 - пауза после разряда; 5 — проверка пульса.

Рис. 1. Алгоритм работы типичного АНД в первую минуту после включения.

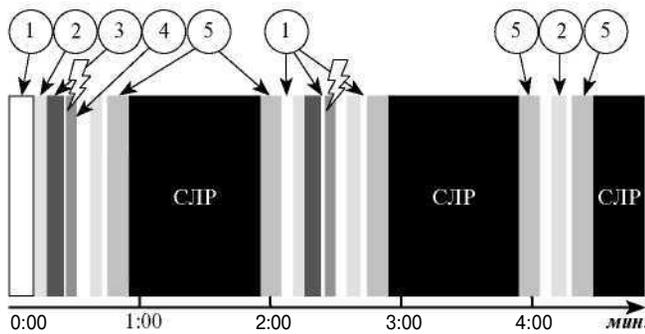
эффективности бифазных разрядов дают основание полагать, что наиболее эффективные технологии дефибрилляции позволяют купировать фибрилляцию первым разрядом. Так, например, эффективность первого разряда бифазной технологии ADAPTIV™ в дефибрилляторах LIFEPAC (Medtronic, США) находится на уровне 98%.

Таким образом, если подразумевать, что дефибрилляторы некоторых производителей способны обеспечить эффективность первого разряда, приближающуюся к 100%, то можно с уверенностью говорить об избыточности второго и третьего разрядов и возможности отмены серийных разрядов.

Обязательным этапом в алгоритме работы АНД на сегодняшний день является проверка пульса пациента. Однако даже профессиональным врачам не всегда удается точно установить наличие или отсутствие пульса, особенно после проведения разряда. Как показывает практика, ошибочное установление наличия пульса всегда обходится гораздо дороже, чем проведение СЛР пациенту, у которого есть пульс. Таким образом, если отменить серийные разряды и рекомендацию о необходимости проверки пульса непосредственно после дефибрилляции, можно значительно сократить задержки между разрядом и возобновлением СЛР (на 30 и более секунд), что, согласно данным Yu (2002) и Berg (2003), может чрезвычайно благоприятно сказываться на прогнозе реанимации.

Резюме сказанного выше было зафиксировано в декабре 2005 г. международными ассоциациями реаниматологов в виде рекомендаций по проведению СЛР и автоматической дефибрилляции.

Рекомендации Американской ассоциации кардиологов (АНА — American Heart Association). Использование алгоритма, предусматривающего проведение одного разряда, за которым немедленно следуют 5 циклов СЛР (примерно 2 мин), вместо последовательности из трех разрядов, по окончании которой проводится проверка пульса или проверка наличия признаков кровообращения. Данная рекомендация относится ко всем случаям лечения фибрилляции желудочков и беспульсовой желудочковой тахикардии и предназначена как для врачей, так и для людей,



1 - различные задержки; 2 - цикл анализа; 3 - набор заряда; 4 - пауза после разряда; 5 — проверка пульса

Рис. 2. Алгоритм работы типичного АНД.

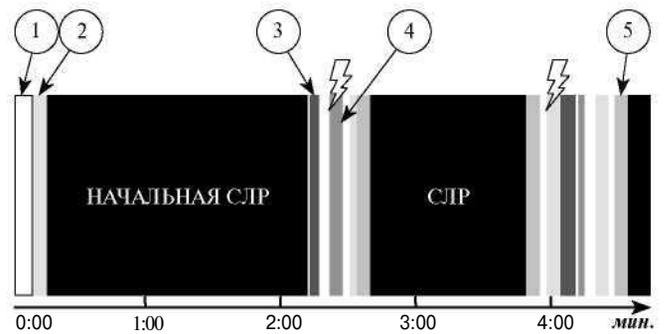
не имеющих медицинского образования, которые потенциально способны оказывать помощь пострадавшим с внезапной остановкой сердца.

Врачами могут внедряться протоколы, обеспечивающие проведение примерно 5 циклов СЛР (около 2 мин) перед дефибрилляцией в случае, если неизвестно время от наступления внезапной остановки сердца, в частности, если интервал между поступлением сигнала об остановке сердца и началом оказания помощи превышает 4–5 мин.

Рекомендации Европейского реанимационного совета (ERC — European Resuscitation Council). При обнаружении ритма, требующего проведения разряда, необходимо нанести один разряд, после чего не проводить анализ ритма сердца, проверку пульса или дыхания. Должна немедленно прозвучать подсказка АНД о необходимости возобновления СЛР (проведение реанимации в течение 2 мин до рекомендации о повторной оценке ритма сердца пациента, дыхания или пульса).

Рекомендации Международного реанимационного комитета (ILCOR — International Liaison Committee of Resuscitation). В случае лечения внебольничной фибрилляции желудочков и беспульсовой желудочковой тахикардии может быть полезно проведение СЛР в течение 1,5–3 мин перед дефибрилляцией в случаях, когда время прибытия служб экстренной помощи превышает 4–5 мин. Следует выполнять один разряд, после чего необходимо возобновить СЛР, начинающееся с надавливания на грудную клетку. Отменены анализ ритма или проверка пульса до окончания СЛР.

Ниже, на примере алгоритма сrрMAX™ дефибриллятора LIFEPAC 1000, рассмотрим возможность технической реализации рекомендаций международных ассоциаций реаниматологов и определим, как влияют внесенные изменения на работу дефибриллятора и на процесс оказания помощи в целом. LIFEPAC 1000 выбран для примера по причине заявленной высокой эффективности первого разряда, что позволяет производителю реализовать алгоритм, в котором учтена рекомендация о замене цикла последовательных дефибрилляций на один разряд.



1 - различные задержки; 2 - цикл анализа; 3 - набор заряда; 4 - пауза после разряда; 5 — проверка пульса

Рис. 3. Алгоритм работы АНД, оснащенного технологией сrрMAX, с включенной функцией начальной СЛР.

Техническими характеристиками дефибриллятора LIFEPAC 1000 предусмотрены следующие функции технологии сrрMAX, позволяющие максимально увеличить время на проведение СЛР за счет исключения необязательных задержек:

- начальная СЛР;
- отмена серийных разрядов;
- отмена проверки пульса;
- доразрядная СЛР;
- подтверждающий анализ.

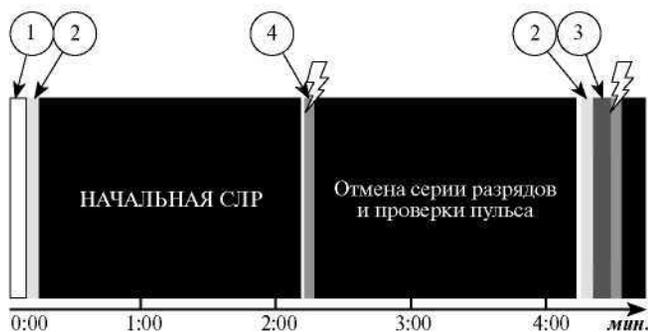
Функция начальной СЛР позволяет установить фиксированный период обязательной реанимации перед первым разрядом. При включенной функции врач имеет возможность проводить СЛР в течение заданного интервала времени, в том числе во время набора заряда дефибриллятором. Окончание СЛР происходит непосредственно перед разрядом.

Функция отмены серийных разрядов позволяет заменять цикл из трех последовательных разрядов, обычно запрограммированных в АНД, на однократный разряд. Однако если врач по какой-то причине сомневается в эффективности первого разряда, существует возможность сохранения последовательности из трех разрядов.

Рекомендация проверки пульса или кровообращения обычно следует после разряда либо после серии из трех разрядов. Технология сrрMAX позволяет отменить рекомендацию проверки пульса/кровообращения, минимизируя таким образом задержку между разрядом и возобновлением СЛР.

Функция доразрядной СЛР сходна с функцией начальной СЛР, однако относится она ко всем последующим после первого разряда периодам. Подобно начальной во время проведения доразрядной СЛР выполняется набор заряда дефибриллятором, а в конце периода реанимации звучит подсказка о необходимости нажатия кнопки «ШОК».

Функция подтверждающего анализа позволяет провести анализ ритма непосредственно перед разрядом. Подтверждающий анализ представляет собой укороченный цикл, в котором проверяется один из двух, а не два из трех эпизодов электрокардиограммы, как при обычном анализе.



1 - различные задержки; 2 - цикл анализа; 3 - набор заряда; 4 - пауза после разряда; 5 - проверка пульса

Рис. 4. Алгоритм работы дефибрилятора, оснащенного технологией сргMAX, с включенной функцией начальной СЛР, а также отменой серии разрядов и проверки пульса.

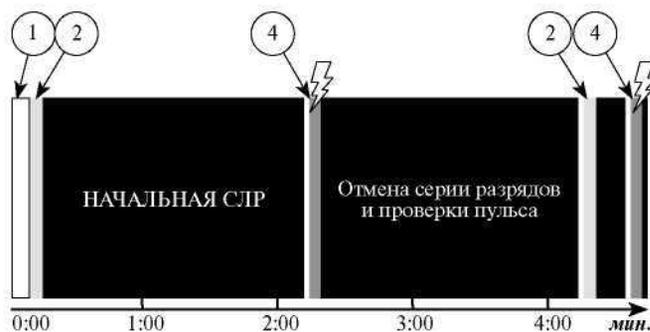
Значения всех перечисленных функций изменяются в соответствии с требованиями конкретного специалиста, работающего с дефибрилятором.

Рассмотрим работу функций сргMAX на примере. Предположим, у пациента наблюдается желудочковая фибрилляция. После первого разряда происходит дефибрилляция, а спустя 30 с — рефибрилляция. Тогда временная диаграмма типичного алгоритма АНД будет выглядеть, как на рис. 2. При включенной функции начальной СЛР (установка периода начальной СЛР соответствует 2 мин) временная диаграмма изменяется, как показано на рис. 3.

При использовании функций отмены серии из трех разрядов и отмены проверки пульса технология сргMAX позволяет значительно увеличить время на проведение СЛР, при этом существенно сокращаются нежелательные задержки между СЛР и проведением разряда, а также между разрядом и возобновлением реанимационных мероприятий. Как видно из диаграммы, после отмены серии разрядов и проверки пульса СЛР возобновляется немедленно после проведения разряда и занимает две минуты, а не одну, как в обычном АНД (рис. 4). Использование функции доразрядной СЛР позволяет дополнительно увеличить время проведения реанимационных мероприятий (рис. 5).

При одновременном использовании всех функций технологии сргMAX существует возможность увеличения продолжительности СЛР более чем на 30%, а это означает качественное изменение распределения времени (рис. 6). При реализации всех рекомендаций действительно возможно свести к минимуму необязательные задержки, увеличивая таким образом время, отводимое на СЛР.

Обобщая сказанное, необходимо отметить, что дефибрилляция по-прежнему рассматривается в качестве важнейшего звена оказания помощи пациентам с жизнеугрожающими сердечными аритмиями. Однако на сегодняшний день подтвержден и тот факт, что не менее важной составляющей процесса оказания помощи является проведение эффективной, а значит, достаточно длительной СЛР с минимальным количеством задержек и прерываний.



1 - различные задержки; 2 - цикл анализа; 3 - набор заряда; 4 - пауза после разряда; 5 - проверка пульса

Рис. 5. Алгоритм работы АНД по технологии сргMAX, с включенными функциями начальной и доразрядной СЛР, а также отменой серии разрядов и проверки пульса.

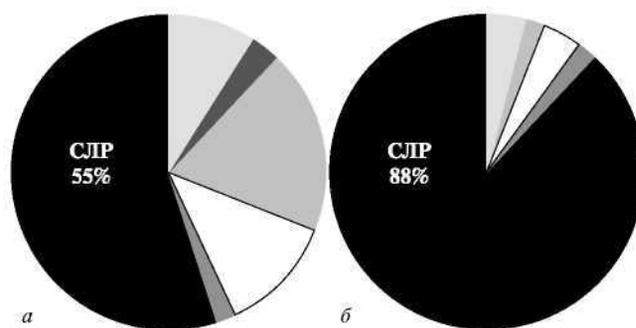


Рис. 6. Распределение времени между различными этапами оказания помощи (шкала этапов, как и на рис. 1–5). а — при использовании стандартного АНД; б — при использовании АНД на основе технологии сргMAX (установки: начальная СЛР- 2 мин, время СЛР 1 и 2- 2 мин, серийные разряды - выкл., проверка пульса — выкл., доразрядная СЛР — 15 с).

Адекватное распределение времени между этапами дефибрилляции и СЛР позволяет многократно увеличить эффективность проводимых мероприятий. С точки зрения технического обеспечения процесса оказания помощи пациентам с внезапной остановкой сердца на раннем этапе наиболее целесообразным представляется использование дефибрилляторов, обладающих достаточной гибкостью протокола и разнообразием настроек, что обеспечит уверенность в возможности решения конкретной задачи с минимальными затратами.

Поступила в редакцию 29.12.2006.

REALIZATION OF NEW RECOMMENDATIONS OF THE PROFESSIONAL ASSOCIATIONS OF ICU SPECIALISTS IN THE DEFIBRILLATORS OF THE LAST GENERATION

A.A. Rekuta

Joint-Stock Company "Implanta" (Vladivostok)

Summary — Presented in the international conference "Socially Accessible Defibrillation and Prophylaxis of the sudden cardiac death" (Yuzhno-Sakhalinsk, September, 14-15, 2006). The review of a modern state of the combination of resuscitation and automatic defibrillation at sudden cardiac arrest. Algorithms of work of the defibrillators equipped by technology сprMAX are described. The necessity of optimization of time distribution between the stages of defibrillation and resuscitation is emphasized, and that allows increasing the efficiency of first-aid treatment.