

В.А.Кузнецов, А.В.Фанаков, Э.А.Шабалков, М.И.Бессонова, М.В.Лузина

## ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ НАРУЖНЫХ ДЕФИБРИЛЛЯТОРОВ ПРИ ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩИХ ТАХИАРИТМИЯХ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОМ БЛОКЕ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

*Филиал Научно-исследовательского института кардиологии Сибирского отделения Российской академии  
медицинских наук «Тюменский кардиологический центр», Тюмень, Российская Федерация*

*С целью оценки безопасности и эффективности применения автоматических наружных дефибрилляторов в кардиологическом блоке интенсивной терапии в купировании жизнеугрожающих нарушений ритма сердца обследовано 918 человек (569 мужчин) с острым коронарным синдромом, из которых 760 человек было с подъемом сегмента ST электрокардиограммы.*

**Ключевые слова:** автоматический наружный дефибриллятор, острый коронарный синдром, желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков, дефибрилляция, сердечно-легочная реанимация.

*To assess safety and effectiveness of automated external defibrillators used in a cardiologic intensive care unit for termination of life threatening cardiac arrhythmias, 918 patients with acute coronary syndrome (569 men and 349 women) were examined (including 760 patients with the ST segment elevation).*

**Key words:** automatic external defibrillator, acute coronary syndrome, ventricular tachycardia, ventricular fibrillation, defibrillation, cardiopulmonary resuscitation.

Ведущей причиной сердечно-сосудистой смертности, составляющей более 50% общей летальности, является внезапная сердечная смерть [1], в основе которой лежит остановка деятельности сердца, вызванная злокачественными желудочковыми тахикардиями такими, как фибрилляция желудочков (ФЖ) и устойчивая желудочковая тахикардия (ЖТ). Как известно, высокая частота таких аритмий характеризует ранние стадии острого инфаркта миокарда [2].

К сожалению, от смерти вследствие желудочковых тахикардий не застрахованы даже пациенты, госпитализированные с острым коронарным синдромом (ОКС) в специализированные кардиологические отделения, оснащенные современной реанимационной аппаратурой. Постоянное наблюдение реанимационного персонала не всегда может гарантировать выживание больного с развившейся жизнеугрожающей аритмией [7]. Единственным методом лечения, способным купировать жизнеугрожающие тахикардии, является неотложная электрическая дефибрилляция. При отсутствии дефибриллятора реанимационные мероприятия при ФЖ практически всегда безуспешны [4]. В отечественной литературе мы не встретили публикации, посвященные использованию автоматических наружных дефибрилляторов (АНД) в кардиологическом блоке интенсивной терапии.

Целью нашей работы явилась оценка безопасности и эффективности применения АНД в купировании жизнеугрожающих нарушений ритма сердца при ОКС в кардиологическом блоке интенсивной терапии.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было проведено с использованием 6 АНД (фирмы Cardiac Science, США), которые подключались к пациентам, наблюдавшимся в блоке интенсивной терапии Тюменского кардиологического центра. В исследование было включено 918 человек

с ОКС, находившихся под мониторным наблюдением АНД, в том числе 569 мужчин и 349 женщин. Из них 760 человек было с подъемом сегмента ST и 158 - без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Средний возраст составил  $62,8 \pm 2,5$  года.

При поступлении пациенты подключались к АНД в автоматическом или полуавтоматическом режиме, то есть приборы непрерывно круглосуточно самостоятельно регистрировали возникновение жизнеугрожающих аритмий и либо самостоятельно производили электрический шок, либо требовали подтверждения в проведении дефибрилляции у персонала. Время задержки от детекции аритмии до выполнения автоматической дефибрилляции устанавливалось произвольно (обычно 20 сек.), для того чтобы дать возможность ритму восстановиться самостоятельно. Использовалась монофазная волна разряда и энергия 200-360 Дж.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Нами был зарегистрирован 171 требующий дефибрилляции эпизод жизнеугрожающей аритмии у 58 больных. Все события были расценены АНД, как требующие электрического разряда. Во всех случаях аппараты произвели дефибрилляцию или просигнализировали о ее необходимости (чувствительность 100,0%). При этом в 155 случаях был достигнут положительный эффект после первого разряда, т.е. восстанавливался синусовый ритм (эффективность 90,6%). В 13 эпизодах потребовались повторные разряды (еще 7,6%). Таким образом, итоговая эффективность составила 98,2%.

В одном случае после проведения дефибрилляции была зафиксирована брадисистолия, а еще в двух - асистолия. Это потребовало дополнительных реанимационных мероприятий, которые были успешно выполнены. У трех пациентов был произведен необоснованный набор заряда (специфичность 99,7%), но так как они были подключены в полуавтоматическом режиме, то электрический шок был отменен персона-

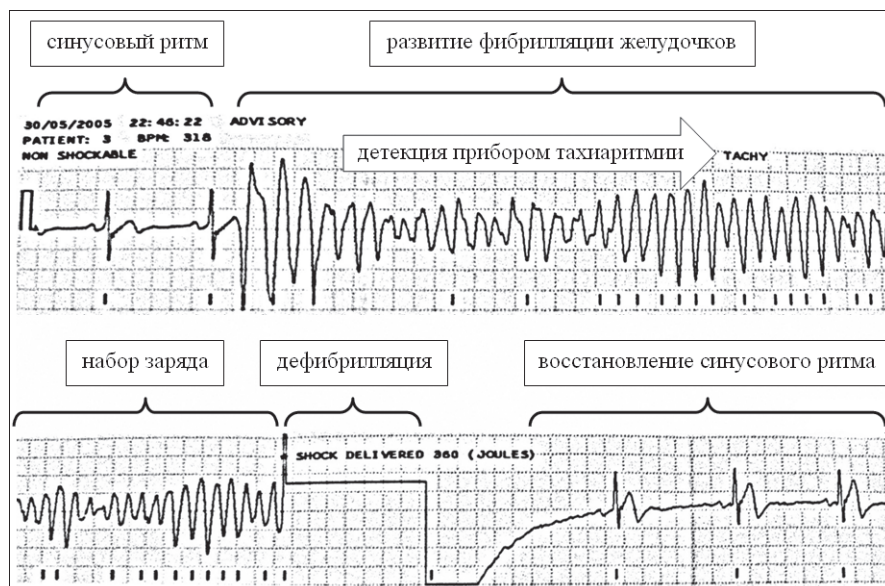


Рис. 1. Электрокардиограмма больного Л., 47 лет. Отмечены различные фазы возникновения и купирования ФЖ с помощью АНД.

лом. Среднее время от начала аритмии у больного до дефибрилляции составило  $28,4 \pm 1,7$  секунды.

На рис. 1 представлен пример использования АНД у одного из больных, экстренно госпитализированного в блок интенсивной терапии с острым крупноочаговым инфарктом миокарда. Во время проведения тромболитика у него развилась ФЖ. На рисунке видно, как аритмия была зарегистрирована прибором и успешно купирована электрическим разрядом.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Существует 2 основных метода проведения дефибрилляции: ручной и автоматический. Последний широко применяется при имплантации кардиовертеров-дефибрилляторов. Больным, не имевшим показаний для имплантации таких приборов, на помощь могут прийти АНД, которые получают в последнее время все большее распространение. Они не только применяются в общественных местах еще до приезда скорой помощи, но и были успешно использованы в стационарах (в основном за рубежом) у пациентов с высоким риском возникновения жизнеугрожающих аритмий.

Это позволило ускорить проведение неотложной помощи и повысить успешность реанимационных мероприятий [10].

Эффективность дефибрилляции напрямую зависит от времени, потраченного на подготовку к неотложным мероприятиям с момента возникновения аритмии до произведения разряда, и чем быстрее произойдет дефибрилляция, тем выше вероятность успешного восстановления перфузионного ритма, то есть ритма, при котором возникает адекватное кровоснабжение жизненно важных органов. Подсчитано, что при отсутствии дефибрилляции выживаемость пациентов с желудочковыми тахикардиями снижается примерно на 7-10% каждую минуту [8]. Высокий, клинически приемлемый уровень выживаемости (98%) может быть достигнут, только когда дефибрилляция проводится в первые 30 секунд от возникновения жизнеугрожающей аритмии [6].

На базе Tertiary Care Teaching Hospital было показано, что в реанимационном отделении между диагностикой остановки кровообращения и дефибрилляцией проходит около 3 минут, а по больнице в целом 5-10 минут [8]. В другом исследовании при использовании обычной ручной дефибрилляции интервал между началом аритмии и выдачей первого разряда доходил до 60 сек., если велся мониторинг, и до 300 сек., если мониторинг не производился [7]. Данные по опыту применения АНД в стационарах представлены в табл. 1.

В большинстве опубликованных работ среднее время до проведения дефибрилляции колебалось от 14 до 33 сек. [3, 5, 9, 11, 12]. При этом среднее время до проведения дефибрилляции в ручном режиме в условиях кардиологических подразделений с мониторингом на базе Maimonides Medical Center соста-

Таблица 1.

### Результаты исследований по применению АНД

Исследования	Ч	С	Э	СВР	Примечание
T.A.Mattioni et al., 1999 [11]	100%	98,8%	—	22 сек.	79 пациентов в кардиологическом отделении и электрофизиологической лаборатории. 99 эпизодов устойчивой тахикардии.
A.Martinez-Rubio et al., 2003 [9]	100%	97,6%	94,3%	14,4 сек.	117 пациентов в кардиологических и реанимационных отделениях, 115 эпизодов аритмии.
A.M.Bento et al., 2004 [5]	100%	100%	94,4%	33,4 сек.	55 пациентов с ОКС. 19 эпизодов ЖТ или ФЖ у трех человек.
T.D.Rea et al., 2005 [12]	100%	—	95,9%	29 сек.	481 пациент с ФЖ в стационарах скорой помощи.
А.Н.Туров и соавт., 2005 [3]	100%	100%	100%	$30 \pm 5$ сек.	105 пациентов в кардиохирургическом блоке. 16 аритмических событий у 9 пациентов.

где, Ч - чувствительность, С - специфичность, Э - эффективность, СВР - среднее время реагирования

вило 169,2 сек. против 38,3 сек., потраченных АНД для детекции аритмии и проведения электрического разряда [6].

Таким образом, скорость проведения дефибрилляции с помощью АНД по данным литературы была в несколько раз больше, чем скорость дефибрилляции в ручном режиме, и применение АНД, очевидно, позволяет существенно увеличить эффективность реанимационных мероприятий. Использование АНД в кардио-

логическом блоке интенсивной терапии показало свою безопасность и высокую эффективность в купировании жизнеугрожающих тахиаритмий.

Считаем особенно актуальным применение подобных приборов в нашей стране для лечения жизнеугрожающих тахиаритмий у больных с ОКС в условиях неспециализированных стационаров (участковые, районные и больницы небольших по численности городов).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голицын С.П. Лечение желудочковых аритмий с позиции первичной и вторичной профилактики внезапной смерти. // Сердечная недостаточность. Том 2. №5. 2007. С.201.
2. Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Российские рекомендации. ВНОК. Москва 2007. С.94.
3. Туров А.Н., Покушалов Е.А., Шугаев П.Л. и др. Первый опыт применения автоматических наружных кардиовертеров-дефибрилляторов. I съезд аритмологов. Тезисы докладов. Июнь 2005.
4. Шевченко Н.М. Лечение нарушений ритма при остром инфаркте миокарда. // В мире лекарств. №1 1999
5. Bento AM, Cardoso LF, Timerman S et al. Preliminary in-hospital experience with a fully automatic external cardioverter-defibrillator. // Resuscitation. 2004 Oct; 63(1):11-16.
6. Cusnir H, Tongia R, Sheka KP et al. In hospital cardiac arrest: a role for automatic defibrillation. // Resuscitation. 2004 Nov; 63(2):183-188.
7. Herlitz J, Bang A, Aune S et al. Characteristics and outcome among patients suffering in-hospital cardiac arrest in monitored and non-monitored areas. // Resuscitation 2001 Feb; 48(2):125-135.
8. Lazzam C, McCans JL. Predictors of survival of in-hospital cardiac arrest. // Can J Cardiol. 1991 Apr; 7(3):113-116.
9. Martínez-Rubio A, Kanaan N, Borggreffe M et al. Advances for treating in-hospital cardiac arrest: safety and effectiveness of a new automatic external cardioverter-defibrillator. // J Am Coll Cardiol. 2003 Feb 19; 41(4):627-632.
10. Martínez-Rubio A, Gusi G, Guillaumet E et al. The fully automatic external cardioverter defibrillator: reality of a new meaningful scenario for in-hospital cardiac arrests. // Expert Rev Med Devices. 2005 Jan; 2(1):33-39.
11. Mattioni TA, Nademanee K, Brodsky M et al. Initial clinical experience with a fully automatic in-hospital external cardioverter defibrillator. // Pacing Clin Electrophysiol. 1999 Nov; 22(11):1648-1655.
12. Rea TD, Shah S, Kudenchuk PJ et al. Automated external defibrillators: to what extent does the algorithm delay CPR? // Ann Emerg Med. 2005 Aug; 46(2):132-141.

#### ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ НАРУЖНЫХ ДЕФИБРИЛЛЯТОРОВ ПРИ ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩИХ ТАХИАРИТМИЯХ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОМ БЛОКЕ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

*В.А.Кузнецов, А.В.Фанаков, Э.А.Шабалков, М.И.Бессонова, М.В.Лузина*

С целью оценки безопасности и эффективности применения автоматических наружных дефибрилляторов (АНД) в купировании жизнеугрожающих нарушений ритма сердца при ОКС в кардиологическом блоке интенсивной терапии обследованы 918 человек с острым коронарным синдромом (ОКС), находившихся под мониторным наблюдением АНД, в том числе 569 мужчин и 349 женщин. Из них 760 человек было с подъемом сегмента ST и 158 - без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Средний возраст составил 62,8±2,5 года. Использовали 6 АНД фирмы Cardiac Science, США, которые подключались к пациентам, наблюдавшимся в блоке интенсивной терапии. Приборы непрерывно круглосуточно самостоятельно регистрировали возникновение жизнеугрожающих аритмий и либо самостоятельно производили электрический шок, либо требовали подтверждения в проведении дефибрилляции у персонала. Время задержки от детекции аритмии до выполнения автоматической дефибрилляции устанавливалось произвольно (обычно 20 сек.), для того чтобы дать возможность ритму восстановиться самостоятельно. Использовалась монофазная волна разряда и энергия 200-360 Дж.

Был зарегистрирован 171 требующий дефибрилляции эпизод жизнеугрожающей аритмии у 58 больных. Все события были расценены АНД, как требующие электрического разряда. Во всех случаях аппараты произвели дефибрилляцию или просигнализировали о ее необходимости (чувствительность 100,0%). При этом в 155 случаях был достигнут положительный эффект после первого разряда, т.е. восстанавливался синусовый ритм (эффективность 90,6%). В 13 эпизодах потребовались повторные разряды (еще 7,6%). Таким образом, итоговая эффективность составила 98,2%. В одном случае после проведения дефибрилляции была зафиксирована брадисистолия, а еще в двух - асистолия. Это потребовало дополнительных реанимационных мероприятий, которые были успешно выполнены. У трех пациентов был произведен необоснованный набор заряда (специфичность 99,7%), но так как они были подключены в полуавтоматическом режиме, то электрический шок был отменен персоналом. Среднее время от начала аритмии у больного до дефибрилляции составило 28,4±1,7 секунды.

Таким образом, скорость проведения дефибрилляции с помощью АНД по данным литературы была в несколько раз больше, чем скорость дефибрилляции в ручном режиме, и применение АНД, очевидно, позволяет

существенно увеличить эффективность реанимационных мероприятий. Использование АНД в кардиологическом блоке интенсивной терапии показало свою безопасность и высокую эффективность в купировании жизнеугрожающих тахикардий. Считаем особенно актуальным применение подобных приборов в нашей стране для лечения жизнеугрожающих тахикардий у больных с ОКС в условиях неспециализированных стационаров (участковые, районные и больницы небольших по численности городов).

USE OF AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATORS IN LIFE THREATENING TACHYARRHYTHMIAS  
IN CARDIOLOGIC INTENSIVE CARE UNIT

*V.A. Kuznetsov, A.V. Fanakov, E.A. Shabalkov, M.I. Bessonova, M.V. Luzina*

To assess safety and effectiveness of automated external defibrillators (AED) with regard to termination of life threatening cardiac arrhythmias due to the acute coronary syndrome, 918 patients aged  $62.8 \pm 2.5$  years with acute coronary syndrome (569 men and 349 women) admitted to a cardiologic intensive care unit (ICU) under monitoring with the aid of AED were assessed. ACS with the ST segment elevation was observed in 760 patients, no ST segment elevation was detected in 158 patients. Six automated external defibrillators manufactured by Cardiac Science, USA, were connected to patients under medical supervision in the ICU. The devices were capable of recording the onset life threatening arrhythmias continuously and either executed electric shock themselves or required confirmation from the clinical staff to produce electric shock. The delay from the arrhythmia detection to the execution of the automated defibrillation was set up at the personnel's choosing and was usually up to 20 s to let the cardiac rhythm be restored spontaneously. The monophasic discharge wave and discharge energy of 200 360 J were used.

In 58 patients, 171 episodes of life threatening arrhythmias which required defibrillation were detected. All events were considered by AEDs as events requiring electric shock. In all cases, the devices carried out defibrillation or produced an alarm signal stating that defibrillation was required (100% sensitivity). In 155 cases, the positive effect was achieved after the first discharge, i.e. the sinus rhythm was restored (90.6% effectiveness). In 13 arrhythmic episodes, repetitive discharges were performed (additional 7.6% of effectiveness). Thus, the total effectiveness made up 98.2%. In one case, post-defibrillation bradycardia was detected, in two other cases, asystolia was observed. The above events required additional resuscitation, which was made successfully. In 3 patients, an unjustified acquisition of charge took place (99.7% specificity). However, the devices were functioning in the semiautomatic mode and, therefore, the electric shock application was canceled by the medical staff. The interval from the arrhythmia onset to the defibrillation was  $28.4 \pm 1.7$  s.

Thus, according to the literature data, the delay in defibrillating the patient using AEDs was considerably lower than in defibrillation in the manual mode; AEDs apparently allow one to increase an effectiveness of resuscitation considerably. The use of AEDs in the cardiologic ICU was found to be a safe and highly effective procedure for termination of life threatening tachyarrhythmias. The authors found it of major importance to use AEDs in Russia for treatment of life threatening tachyarrhythmias in patients with ACS in unspecialized hospitals (local, regional hospitals, and hospitals in small cities).