

Особености на кардиопулмоналната ресусцитация в кардиологията

Иван Мартинов
Отделение инвазивна кардиология,
Клиника по кардиология
УМБАЛС „Н. И. Пирогов“

- **5000 - първи опити за изкуствена
3000 ВС вентилация уста в уста**
- **1780 – първи опити за ресусцитация на
новородено**
- **1874 – първи експериментален директен
сърдечен масаж**
- **1901 – първи успешен директен сърдечен
масаж при човек**
- **1946 – първи експериментален индиректен
сърдечен масаж и дефибрилация**
- **1960 – индиректен сърдечен масаж**
- **1980 – развитие на кардиопулмоналната
ресусцитация в следствие на работата на Peter Safar**

Всички случаи са
придружени с хипоксия

извънсърдечни

Причини за сърдечен
арест

сърдечни

Първични лезии на сърдечния мускул, водещи до прогресивно намаляване на контрактилитета, проводни нарушения и механични увреди.

Сърдечни

- ИБС (миокарден инфаркт, ОКС)
- Аритмии
- Електролитни нарушения
- Клапна болест
- Сърдечна тампонада
- БТЕ

Извънсърдечни

- Обструкция на дихателните пътища
- Остра дихателна недостатъчност
- Шок(некардиогенен)
- Емболия от различен произход
- Предозиране с лекарства

Диагноза на сърдечен арест

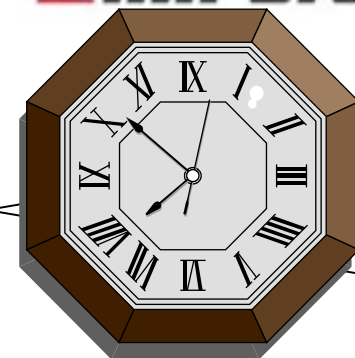
Измерване на АН

6

Търсене на периферен пулс

6

Аускултация на сърдечни тонове



Загуба на време!!!

Симптоми на сърдечен

арест

✓ липса на каротиден пулс – патогномоничен симптом

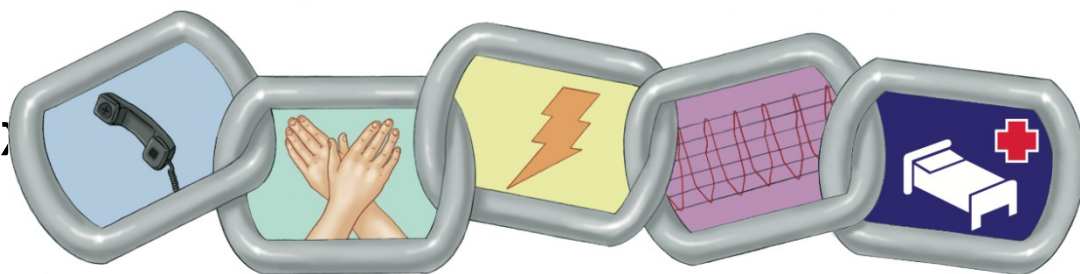
✓ респираторен арест – може да е 30 сек след сърдечния арест

✓ разширени зеници – 90 сек след сърдечния арест

- Сърдечно-съдовите болести са причина № 1 за смърт в развитите страни и много често първата проява е ОКС.
- Сърдечният арест е най-тежката манифестация на острия коронарен синдром и спешната медицинска намеса може да спаси живот.

- Една трета от хората, които получават миокарден инфаркт загиват преди да достигнат болница.
- Повечето от тях умират в първия час от началото на симптомите.
- В повечето случаи причината е сърдечен арест, дължащ се на камерно мъждене или безпулсова камерна тахикардия.

- Малцина пациенти със сърдечен арест оцеляват извън болница без бързо прилагане на известната последователност от действия:
 - Верига на оцеляването:
 - Ранно разпознаване и активиране на БМП
 - Незабавно започване на КПР от свидетели
 - Ранна дефибрилация
 - Ранно започване на advanced cardiac life support
 - Интегрирана грижа



Early access

Early CPR

Early defibrillation

Early advanced care

Post-arrest care

- Защо КПР е важна?
 - В проучвания е установено, че само 1/3 от случайните свидетели започват КПР и само в 15% ще бъде проведена правилно.
 - Гръдна компресия може да бъде започната 18 секунди след пристигане при пациента, докато грижата за дихателните пътища може да се отложи с 1-2 минути и повече.
 - КПР удължава периода, през който дефибрилациите са ефективни.

Обосновка за ранна дефибрилация

НАЦИОНАЛЕН
КОНГРЕС
ПО КАРДИОЛОГИЯ

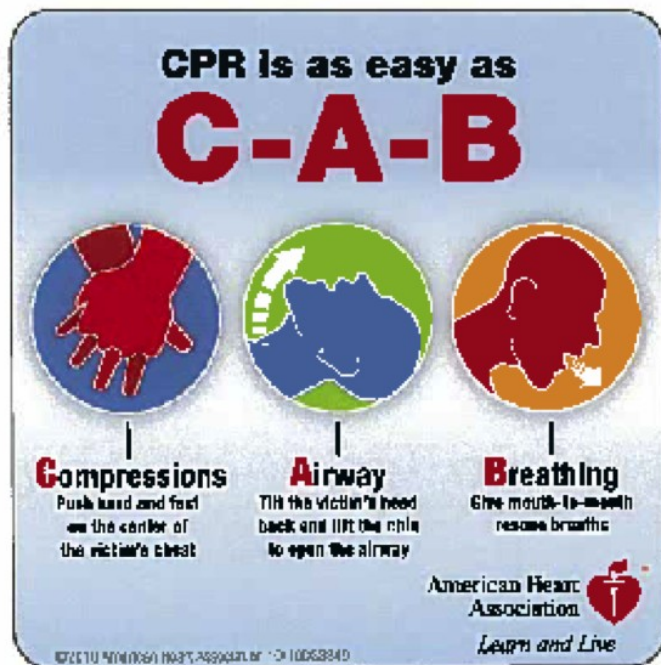
2-5 ОКТОМВРИ 2014
Варна, к.к. Златни пясъци

ОКТОМВРИ 2014
ВА. К.К. ЗЛАТНИ ПЯСЪЦИ



- Камерното мъждене е най-честия ритъм при сърдечен арест
- Дефибрилацията е най-ефективното му лечение
- Вероятността за успешна дефибрилация намалява с времето
- Без адекватно лечение камерното мъждене бързо води до асистолия

2010 GUIDELINES



2010 GUIDELINES

- A-B-C променен на C-A-B*
 - Критичен елемент е гръдната компресия
 - A-B последователността води до забавяне
 - **Свидетелите избягват най-неприятната част**
- Airway
 - Ранна дефибрилация
 - Ако си сам – повикай помощ и



1. Увери се, че терена е БЕЗОПАСЕН!
2. Провери реакции и дишане
3. Ако си сам, обади се на 112 и намери AED
4. Провери за пулс и ако няма, започни КПР
 - Винаги започвай КПР първо с компресия!

2010 GUIDELINES

- “PUSH HARD AND PUSH FAST”
- Поне 100 компресии на минута*
- Позволи на гръдния кош да се разгъне – равни времена на компресия и релаксация
- <10 секунди за проверка на пулса и обдишване
- Дълбочина на компресията*
 - Възрастни – 5 см
 - Деца 1/3 от дебелината на гръдния кош



2010 GUIDELINES

- **Не се препоръчва притискане на крикоидния хрущял**
- **Advanced airway (тръба или въздуховод) = 1 несинхронно обдишване на 6-8 сек**
- **C advanced airway- без паузи**



AMERICAN HEART ASSOCIATION: 2010 GUIDELINES

AHA ECC Adult Chain of Survival - HOBA

2010 Guidelines Highlights.pdf - Adobe Reader

File Edit View Document Tools Window Help

4 / 32 116% Find

initial elements of BLS are chest compressions and early defibrillation. In the A-B-C sequence, chest compressions are often delayed while the responder opens the airway to give mouth-to-mouth breaths, retrieves a barrier device, or gathers and assembles ventilation equipment. By changing the sequence to C-A-B, chest compressions will be initiated sooner and the delay in ventilation should be minimal (ie, only the time

are Post-Cardiac Arrest Care and Education, Implementation, and Teams. The importance of post-cardiac arrest care is emphasized by the addition of a new fifth link in the AHA ECC Adult Chain of Survival (Figure 1). See the sections Post-Cardiac Arrest Care and Education, Implementation, and Teams in this publication for a summary of key recommendations contained in these new parts.

Figure 1
AHA ECC Adult Chain of Survival

The links in the new AHA ECC Adult Chain of Survival are as follows:

1. Immediate recognition of cardiac arrest and activation of the emergency response system
2. Early CPR with an emphasis on chest compressions
3. Rapid defibrillation
4. Effective advanced life support
5. Integrated post-cardiac arrest care

American Heart Association

LAY RESCUER ADULT CPR

Figure 2
Simplified Adult BLS Algorithm

The diagram shows five red circular icons connected by a chain, representing the links of the AHA ECC Adult Chain of Survival: 1. A hand with a pulse line (recognition/activation), 2. A hand performing chest compressions (CPR), 3. A lightning bolt (defibrillation), 4. An ambulance (advanced life support), and 5. A heart with a pulse line (post-cardiac arrest care).

2010 GUIDELINES

- Случайни необучени спасители – Hands-only CPR
 - По-лесно
 - Диспечер на 112 може да ги напътства
 - Преживяемостта е същата



2010 GUIDELINES

2010 Guidelines Highlights.pdf - Adobe Reader

LAY RESCUER ADULT CPR

LAY RESCUER ADULT CPR

Summary of Key Issues and Major Changes

Key issues and major changes for the 2010 AHA Guidelines for CPR and ECC recommendations for lay rescuer adult CPR are the following:

- The simplified universal adult BLS algorithm has been created (Figure 2).
- Refinements have been made to recommendations for immediate recognition and activation of the emergency response system based on signs of unresponsiveness, as well as initiation of CPR if the victim is unresponsive with no breathing or no normal breathing (ie, victim is only gasping).
- "Look, listen, and feel for breathing" has been removed from the algorithm.
- Continued emphasis has been placed on high-quality CPR (with chest compressions of adequate rate and depth, allowing complete chest recoil after each compression, minimizing interruptions in compressions, and avoiding excessive ventilation).
- There has been a change in the recommended sequence for the lone rescuer to initiate chest compressions before giving rescue breaths (C-A-B rather than A-B-C). The lone rescuer should begin CPR with 30 compressions rather than 2 ventilations to reduce delay to first compression.

Figure 2
Simplified Adult BLS Algorithm

```
graph TD; A[Unresponsive  
No breathing or  
no normal breathing  
(only gasping)] --> B[Activate  
emergency  
response]; A --> C[Get  
defibrillator]; B --> D[Start CPR]; C --> E[Check rhythm/  
shock if  
indicated  
Repeat every 2 minutes]; E -- "Push Hard • Push Fast" --> D;
```

Опростен универсален алгоритъм за BLS

Автоматични външни дефибрилатори

ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

- Автоматичните дефибрилатори спасяват живот, когато дефибрилацията се приложи минути след началото на КМ.
- Могат да се използват ефективно и безопасно от традиционни и нетрадиционни първи респондери
- Подходящото разположение на устройствата е от критична важност за

Метаанализ на 101 публикации

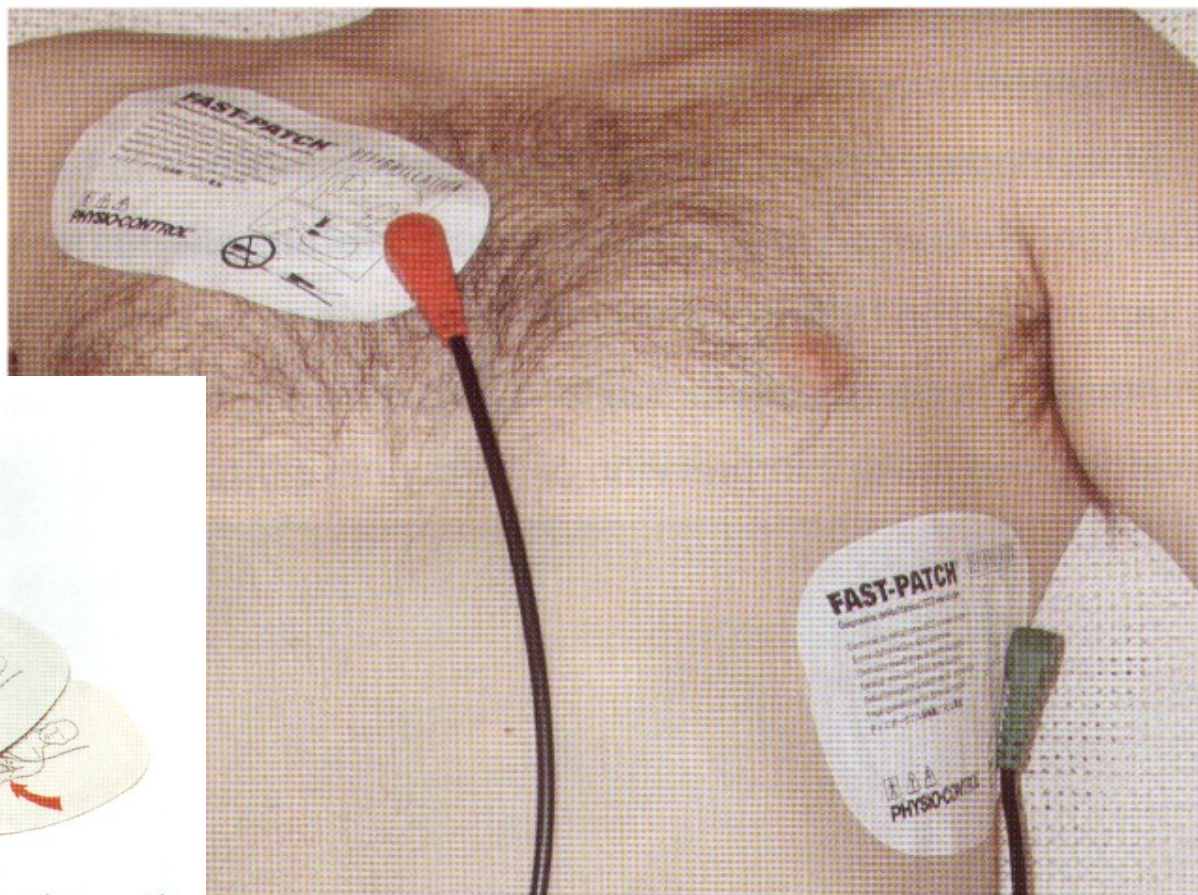
From: Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest: The Role of the Automated External Defibrillator
 JAMA. 2001;285(9):1193-1200. doi:10.1001/jama.285.9.1193

Table 3. Comparison of First-Responder Defibrillation With Paramedic/EMT Defibrillation

Study	Location	Survival, % (No.)		P Value	Call-to-Shock Time, min	
		First Responder	Paramedic/EMT		First Responder	Paramedic/EMT
Mossesso et al ⁶⁴	Allegheny County, Pa	26 (12/46)	3 (1/29)	.01	8.7	11.8
Weaver et al ¹⁷	Seattle, Wash	30 (84/276)	19 (44/220)	<.001	3.6	5.1
Shuster et al ⁶⁶	Hamilton, Ontario	5.7 (8/140)	2.7 (4/147)	NA	8.5	12
White et al ⁶³	Rochester, Minn	49 (41/84)	43 (23/53)	.02	5.6	6.3
Weaver et al ⁶⁷	Seattle, Wash	30 (26/87)	28 (105/370)	NS†	8.8	11.5

EMT indicates emergency medical technician; CPR, cardiopulmonary resuscitation; and NS, not significant.
 †Subset of patients who had prolonged paramedic response times or in whom initiation of CPR did demonstrate significant improvement in survival.

Автоматичен външен дефибрилатор с лепящи електроди за опериране от дистанция



2010 GUIDELINES

Електрически терапии:

- Shock first вместо CPR first
- Без удар в прекордиума
- Устройства за КПР – няма данни за употребата им



- Автоматични дефибрилатори в болницата (цел до шока \leq 3 мин)

2010 GUIDELINES

ACLS

- Опростен алгоритъм
- Оптимизиране на качеството на КПП с мониториране
- Количествена капнография
- Atropine не се препоръчва (PEA/Асистолия)
- При брадикардия – хронотропни лекарства, после пейсиране
- Adenosine се препоръчва като безопасна за мониторинг на мономорфна камерна тахикардия



2010 Guidelines Highlights.pdf - Adobe Reader

File Edit View Document Tools Window Help

15 / 32 116% Find

(PETCO₂) values (Figures 3A and 3B).

Figure 3 Capnography Waveforms

A.

Capnography to confirm endotracheal tube placement. This capnography tracing displays the partial pressure of exhaled carbon dioxide (PETCO₂) in mm Hg on the vertical axis over time when intubation is performed. Once the patient is intubated, exhaled carbon dioxide is detected, confirming tracheal tube placement. The PETCO₂ varies during the respiratory cycle, with highest values at end-expiration.

B.

Capnography to monitor effectiveness of resuscitation efforts. This second capnography tracing displays the PETCO₂ in mm Hg on the vertical axis over time. This patient is intubated and receiving CPR. Note that the ventilation rate is approximately 8 to 10 breaths per minute. Chest compressions are given continuously at a rate of slightly faster than 100/min but are not visible with this tracing. The initial PETCO₂ is less than 12.5 mm Hg during the first minute, indicating very low blood flow. The PETCO₂ increases to between 12.5 and 25 mm Hg during the second and third minutes, consistent with the increase in blood flow with ongoing resuscitation. Return of spontaneous circulation (ROSC) occurs during the fourth minute. ROSC is recognized by the abrupt increase in the PETCO₂ (visible just after the fourth vertical line) to over 40 mm Hg, which is consistent with a substantial improvement in blood flow.

2010 GUIDELINES

След сърдечен арест– ROSC

- Терапевтична хипотермия
 - Персистираща кома
 - 32-34 °C (всички възрасти)
 - 12-24 hours
- PCI
- O₂ sat $\geq 94\%$ & PETCO 35-40



2010 GUIDELINES

Специални ситуации

- Астма
- Анафилаксия
- Бременност
- Болестно затлъстяване
- БТЕ
- Електролитен дисбаланс
- Токсини
- Хипотермия
- Лавина
- Удавяне
- Електроудар/светкавица
- РСІ
- Сърдечна тампонада
- Сърдечна хирургия

2010 GUIDELINES

Остър Коронарен Синдром

- Извънболнично 12 канално ЕКГ
- Триаж до PCI
- Кислород > 94%
- Morphine – внимание при използването му при НАП/NSTEMI

2010 GUIDELINES

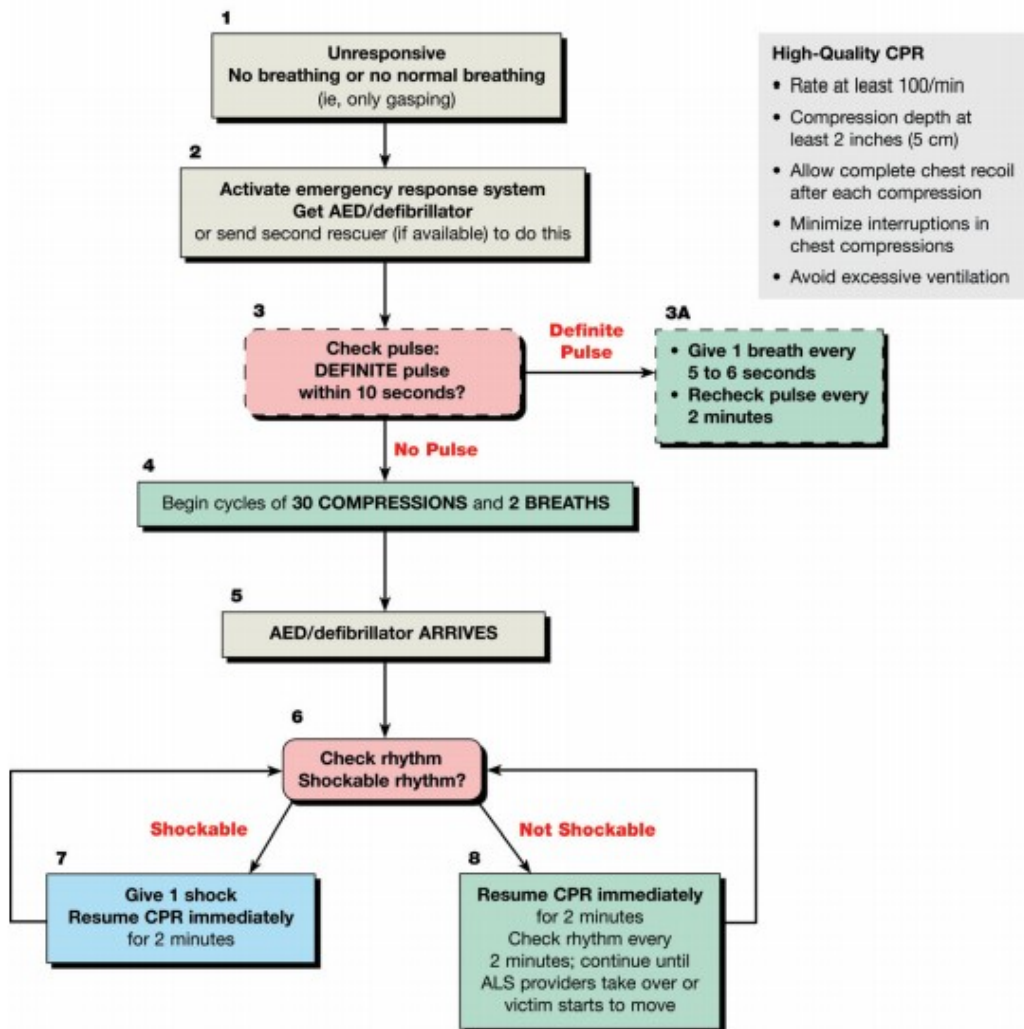
Инсулт

- Болници с готовност за лечение на инсулт
- Триаж до „Stroke center”
- ФЛТ до 4.5 ч



AMERICAN HEART ASSOCIATION: 2010 GUIDELINES

Adult BLS Healthcare Providers



Note: The boxes bordered with dashed lines are performed

2010 GUIDELINES

Протокол за сърдечен арест при възрастни: Кам. фибрилации / Безпулсова КТ

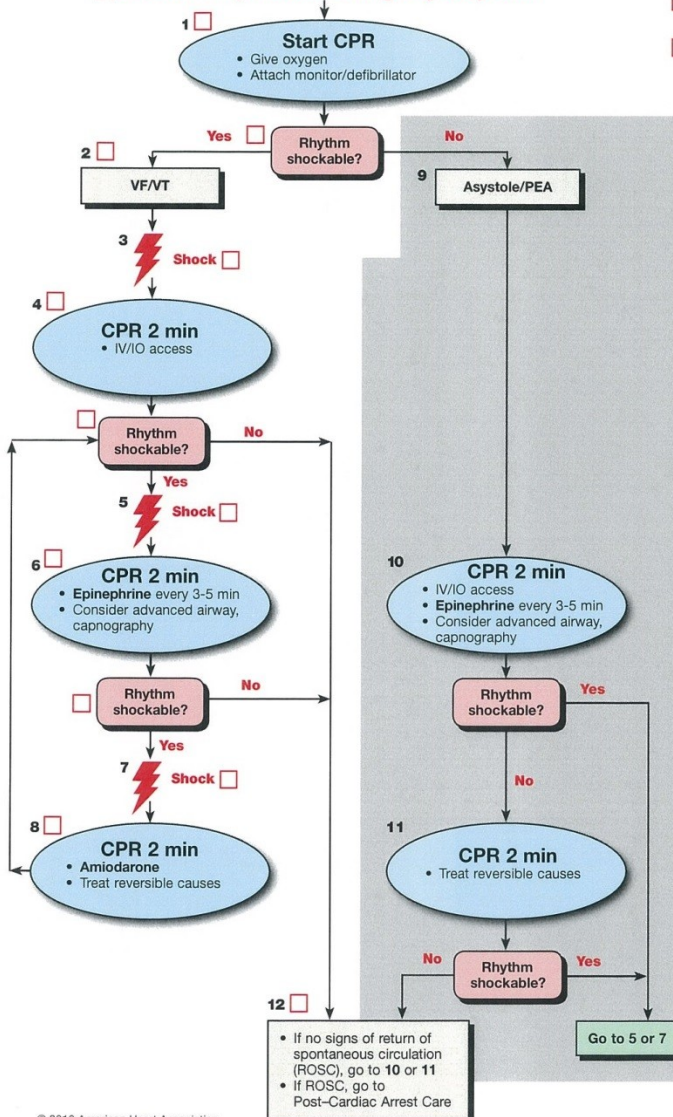
1. Започнете КПР и включете монитор/дефибрилатор
2. Дефибрилирайте с 360J или еквивалентен бифазен шок.
3. Веднага възстановете КПР за 2 мин
4. Осигурете съдов достъп; освободете дихателните пътища.
5. Преценете ритъма, ако е нужно, дефибрилирайте отново и възстановете КПР.
6. Epinephrine 1mg на всеки 3-5 мин, след което
7. Дефибрилирайте при нужда, възстановете КПР
8. Amiodarone 300mg; може да се повтори 150 mg IV/IO

Cardiac Arrest VF/Pulseless VT Learning Station Checklist



Adult Cardiac Arrest

Shout for Help/Activate Emergency Response



- CPR Quality**
 - Push hard (≥2 inches [5 cm]) and fast (≥100/min) and allow complete chest recoil
 - Minimize interruptions in compressions
 - Avoid excessive ventilation
 - Rotate compressor every 2 minutes
 - If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio
 - Quantitative waveform capnography
 - If PETCO₂ <10 mm Hg, attempt to improve CPR quality
 - Intra-arterial pressure
 - If relaxation phase (diastolic) pressure <20 mm Hg, attempt to improve CPR quality

Return of Spontaneous Circulation (ROSC)

- Pulse and blood pressure
- Abrupt sustained increase in PETCO₂ (typically ≥40 mm Hg)
- Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring

Shock Energy

- **Biphasic:** Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J); if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered.
- **Monophasic:** 360 J

Drug Therapy

- **Epinephrine IV/IO Dose:** 1 mg every 3-5 minutes
- **Vasopressin IV/IO Dose:** 40 units can replace first or second dose of epinephrine
- **Amiodarone IV/IO Dose:** First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg.

Advanced Airway

- Supraglottic advanced airway or endotracheal intubation
- Waveform capnography to confirm and monitor ET tube placement
- 8-10 breaths per minute with continuous chest compressions

Reversible Causes

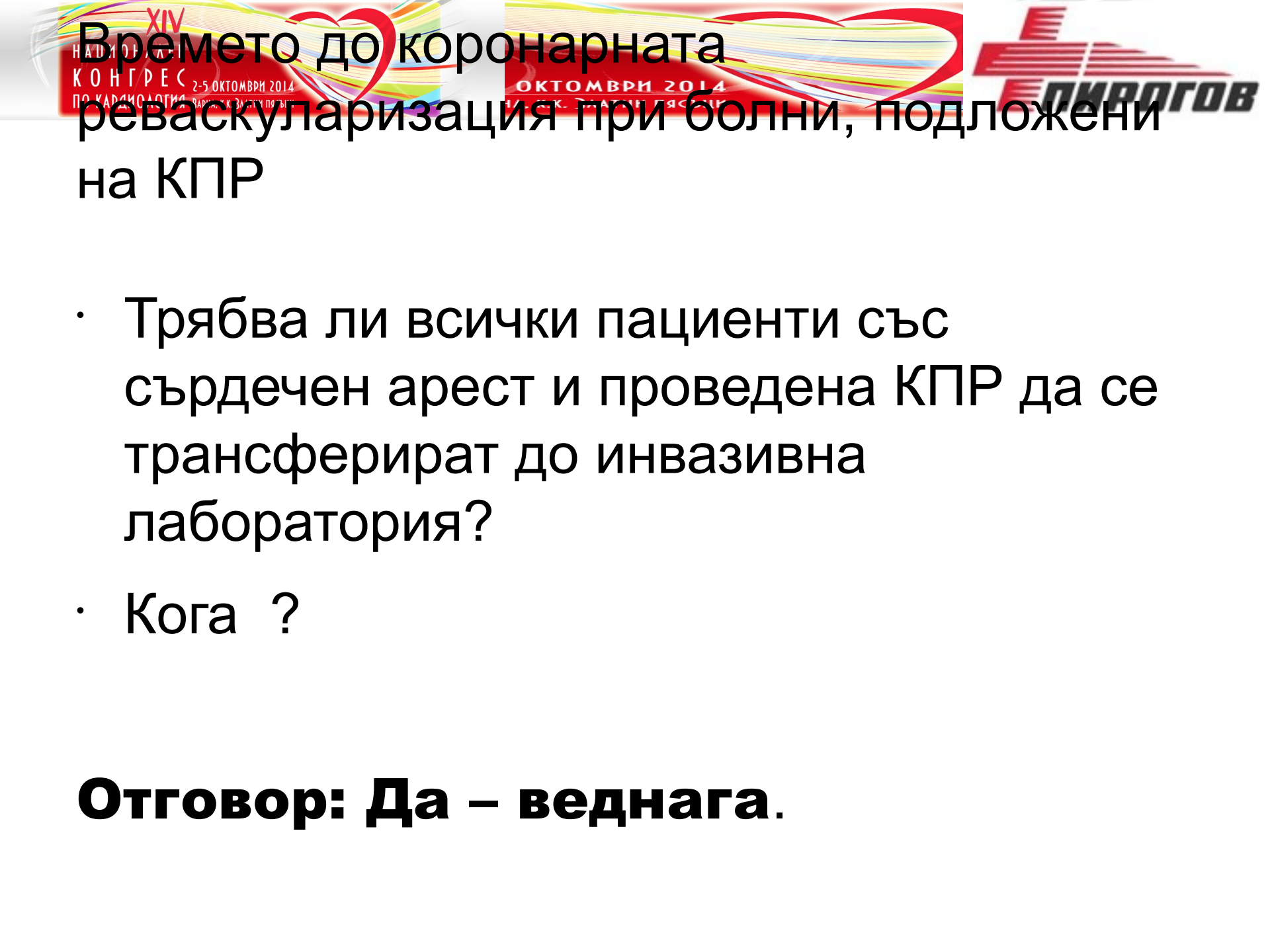
- Hypovolemia
- Hypoxia
- Hydrogen ion (acidosis)
- Hypo-/hyperkalemia
- Hypothermia
- Tension pneumothorax
- Tamponade, cardiac
- Toxins
- Thrombosis, pulmonary
- Thrombosis, coronary

Протокол за сърдечен арест при възрастни:

Асистолия/ безпулсова електрическа

1. Започнете КПА активни монитори/дефибрилатор
2. Осигурете съдов достъп; освободете дихателните пътища.
3. Epinephrine 1mg на всеки 3-5 мин
4. Обмислете възможните причини и лечението им

- Хиповолемия (инфузия)
- Хипоксия (Вентилация и оксигенация)
- Масивен инфаркт (Инфузия на обем)
- Тензионен пневмоторакс (Иглена декомпресия)
- Ацидоза (Хипервентилация)
- Лекарства (Според причината)
- Хипотермия (Протокол за хипотермия)
- Перикардна тампонада (Бърз транспорт)
- Масивна БТЕ (Вентилация, инфузия на обем)



XIV
НАЦИОНАЛЕН
КОНГРЕС
ПО КАРДИОЛОГИЯ
2-5 ОКТОМВРИ 2014
ОКТОМВРИ 2014
ДИМИТРОВ

Времето до коронарната реваскуларизация при болни, подложени на КПР

- Трябва ли всички пациенти със сърдечен арест и проведена КПР да се трансферират до инвазивна лаборатория?
- Кога ?

Отговор: Да – веднага.

Comparison of Role of Early (Less Than Six Hours) to Later (More Than Six Hours) or No Cardiac Catheterization After Resuscitation From Out-of-Hospital Cardiac Arrest

Justin A. Strote, MD^a, Charles Maynard, PhD^b, Michele Olsufka, RN^a, Graham Nichol, MD^a, Michael K. Copass, MD^a, Leonard A. Cobb, MD^a, and Francis Kim, MD^{a,*}

Despite reports of patients with resuscitated sudden cardiac arrest (rSCA) receiving acute cardiac catheterization, the efficacy of this strategy is largely unknown. We hypothesized that acute cardiac catheterization of patients with rSCA would improve survival to hospital discharge. A retrospective cohort of 240 patients with out-of-hospital rSCA caused by ventricular tachycardia or fibrillation was identified from 11 institutions in Seattle, Washington from 1999 through 2002. Patients were grouped into those receiving acute catheterization within 6 hours (≤ 6 -hour group, $n = 61$) and those with deferred catheterization at >6 hours or no catheterization during the index hospitalization (>6 -hour group, $n = 179$). Attention was directed to survival to hospital discharge, neurologic status, extent of coronary artery disease, presenting electrocardiographic findings, and symptoms before arrest. Propensity-score methods were used to adjust for the likelihood of receiving acute catheterization. Survival was greater in patients who underwent acute catheterization (72% in the ≤ 6 -hour group vs 49% in the >6 -hour group, $p = 0.001$). Percutaneous coronary intervention was performed in 38 of 61 patients (62%) in the ≤ 6 -hour group and 13 of 170 patients (7%) in the >6 -hour group ($p < 0.0001$). Neurologic status was similar in the 2 groups. A significantly larger percentage of patients in the acute catheterization group had symptoms before cardiac arrest and had ST-segment elevation on electrocardiogram after resuscitation. Age, bystander cardiopulmonary resuscitation, daytime presentation, history of percutaneous coronary intervention or stroke, and acute ST-segment elevation were positively associated with receiving cardiac catheterization. In conclusion, in this series of patients who sustained out-of-hospital cardiac arrest, acute catheterization (<6 hours of presentation) was associated with improved survival. © 2012 Elsevier Inc. All rights reserved. (*Am J Cardiol* 2012;109:451–454)

Table 3
Outcomes of cardiac arrest

Variable	≤6-Hour Group (n = 61)	>6-Hour or No Catheterization Group (n = 179)	p Value
Discharged alive	44 (72%)	87 (49%)	0.001
Days hospitalized	9.1 ± 6.0	9.8 ± 21.7	0.81
Percutaneous coronary intervention	38 (62%)	13 (7%)	<0.0001
Awakened	40/60 (67%)	93/174 (53%)	0.08
Best neurologic status			0.30
Full recovery	18/43 (42%)	47/86 (55%)	
Mild impairment	16/43 (37%)	19/86 (22%)	
Severe impairment	4/43 (9%)	11/86 (13%)	
Comatose	5/43 (12%)	9/86 (10%)	

Immediate Percutaneous Coronary Intervention Is Associated With Better Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest

Insights From the PROCAT (Parisian Region Out of Hospital Cardiac Arrest) Registry

Florence Dumas, MD; Alain Cariou, MD; Stéphane Manzo-Silberman, MD; David Grimaldi, MD; Benoît Vivien, MD; Julien Rosencher, MD; Jean-Philippe Empana, MD; Pierre Carli, MD; Jean-Paul Mira, MD; Xavier Jouven, MD; Christian Spaulding, MD

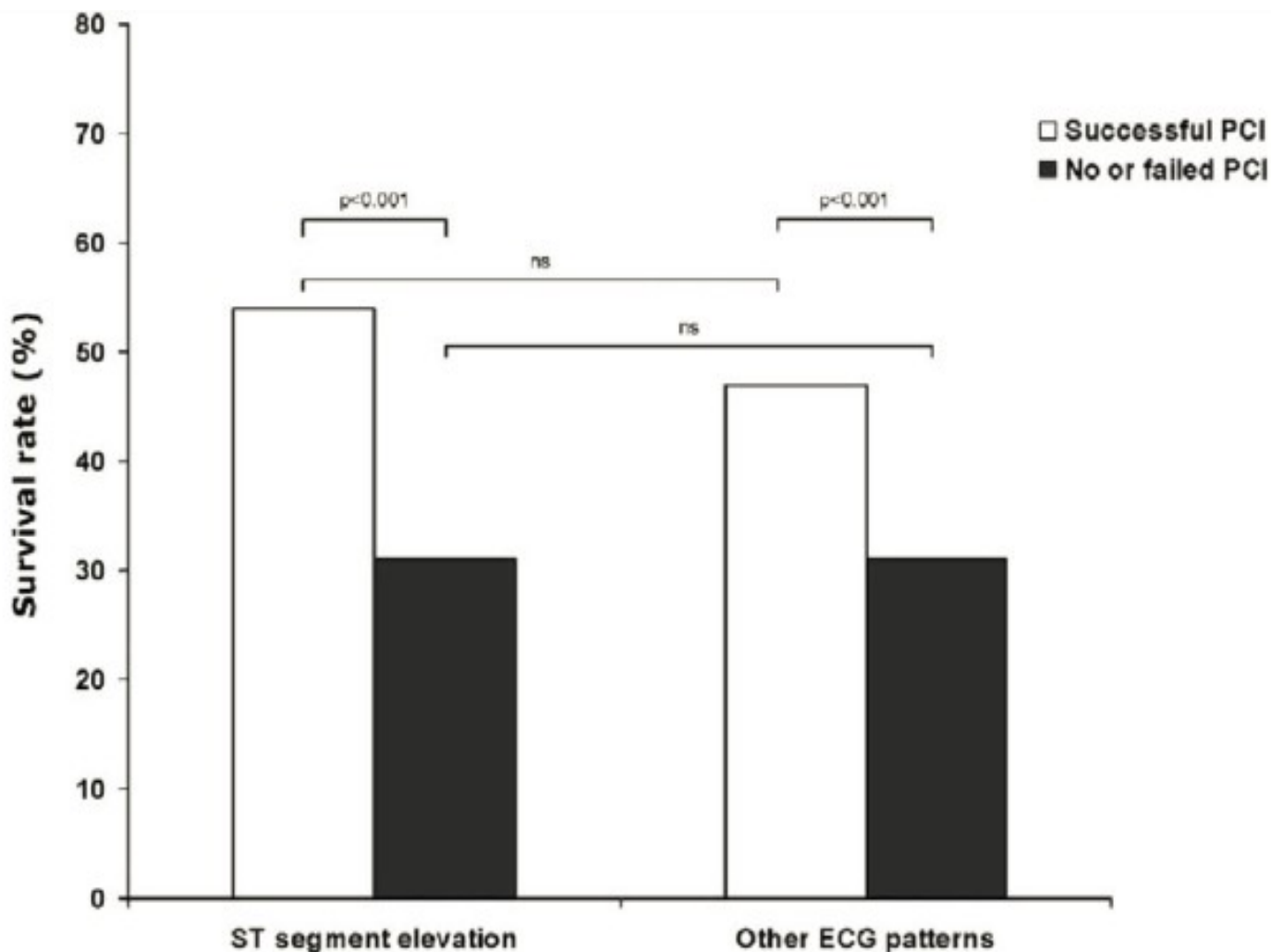
Background—Acute coronary occlusion is the leading cause of cardiac arrest. Because of limited data, the indications and timing of coronary angiography and angioplasty in patients with out-of-hospital cardiac arrest are controversial. Using data from the Parisian Region Out of hospital Cardiac Arrest prospective registry, we performed an analysis to assess the effect of an invasive strategy on hospital survival.

Methods and Results—Between January 2003 and December 2008, 714 patients with out-of-hospital cardiac arrest were referred to a tertiary center in Paris, France. In 435 patients with no obvious extracardiac cause of arrest, an immediate coronary angiogram was performed at admission followed, if indicated, by coronary angioplasty. At least 1 significant coronary artery lesion was found in 304 (70%) patients, in 128 (96%) of 134 patients with ST-segment elevation on the ECG performed after the return of spontaneous circulation, and in 176 (58%) of 301 patients without ST-segment elevation. The hospital survival rate was 40%. Multivariable analysis showed successful coronary angioplasty to be an independent predictive factor of survival, regardless of the postresuscitation ECG pattern (odds ratio, 2.06; 95% CI, 1.16 to 3.66).

Conclusions—Successful immediate coronary angioplasty is associated with improved hospital survival in patients with or without ST-segment elevation. Therefore, our findings support the use of immediate coronary angiography in patients with out-of-hospital cardiac arrest with no obvious noncardiac cause of arrest regardless of the ECG pattern. (*Circ Cardiovasc Interv.* 2010;3:200-207.)

Key Words: cardiac arrest ■ PCI ■ angioplasty ■ catheterization ■ electrocardiography

Успешната незабавна PCI е свързана с повишаване на преживяемостта при пациенти с ОМИ със или без ST елевация



Cardiac arrest

Recommendations	Class	Level
All medical and paramedical personnel caring for a patient with suspected myocardial infarction must have access to defibrillation equipment and be trained in cardiac life support.	I	C
It is recommended to initiate ECG monitoring at the point of FMC in all patients with suspected myocardial infarction.	I	C
Therapeutic hypothermia is indicated early after resuscitation of cardiac arrest patients who are comatose or in deep sedation.	I	B
Immediate angiography with a view to primary PCI is recommended in patients with resuscitated cardiac arrest whose ECG shows STEMI.	I	B
Immediate angiography with a view to primary PCI should be considered in survivors of cardiac arrest without diagnostic ECG ST-segment elevation but with a high suspicion of ongoing infarction.	IIa	B

ECG = electrocardiogram; FMC = first medical contacts; PCI = percutaneous coronary intervention; STEMI = ST-segment elevation myocardial infarction.



Възможни усложнения от КПР

- Травма на коронарен съд
- Увреда на диафрагмата
- Хемоперикард
- Хемоторакс, пневмоторакс
- Смущаване на вентилацията
- Травма на черен дроб, миокард, слезка
- Фрактура на ребра или стернум

- Не губете време за диагностика
- C-A-B, HARD&FAST - Ефективна компресия!
- Медикаменти – Адреналин, Амиодарон
- ALSP
- Незабавен трансфер за инвазивна оценка на оцелелите след сърдечен арест с данни за ОКС или с рискови фактори за ИБС, без друга очевидна

XIV
НАЦИОНАЛЕН
КОНГРЕС
ПО КАРДИОЛОГИЯ

2-5 ОКТОМВРИ 2014
Варна, к.к. Златни пясъци

ОКТОМВРИ 2014
НА. К.К. ЗЛАТНИ ПЯСЪЦИ



Благодаря за вниманието

