ARRESTO CARDIACO
o
MORTE IMPROVVISA

PROBLEMA ANTICO !

FILIPPIDE muore improvvisamente subito dopo aver annunciato agli Ateniesi la vittoria di MARATONA

ARRESTO CARDIACO
o
MORTE IMPROVVISA

Morte naturale, preceduta da improvvisa perdita della conoscenza, che si verifica entro 1 ora dall'inizio dei sintomi, in soggetti con o senza cardiopatia nota preesistente, ma in cui l'epoca e la modalità di morte sono imprevedibili

Myerburg RJ, Castellanos A 1980; Task-force on SD of ESC. Eur Heart J 2001; 22: 1374-1450

ARRESTO CARDIACO
o
MORTE IMPROVVISA

improvvisa cessazione della funzione di pompa del cuore

può essere reversibile mediante *tempestive* ed *adeguate* manovre rianimatorie

porta inesorabilmente a morte se non *adeguatamente* e rapidamente trattata determinando interruzione del respiro

ARRESTO CARDIACO
o
MORTE IMPROVVISA

il sangue non circola e non può essere ossigenato

può essere espressione, spesso fortuita ed accidentale, di una sottostante cardiopatia clinicamente silente

ARRESTO CARDIACO
o
MORTE IMPROVVISA

naturale, inattesa ..da causa cardiaca

che si verifica entro un breve intervallo temporale dall'insorgenza dei sintomi

anche

in un soggetto senza alcun requisito precedente che potrebbe apparire fatale

MORTE CARDIACA IMPROVVISA

NELL'AMBITO DELL'A.C.R., GLI UNICI DATI EPIDEMIOLOGICI QUANTIFICABILI SONO QUELLI RIGUARDANTI LA "MORTE CARDIACA IMPROVVISA"

1 CASO / OGNI 1000 ABITANTI / OGNI ANNO

U.S.A. = 350.000 decessi/anno

ITALIA = 50.000 decessi/anno

CIRCA L'80% DELLE MORTI CARDIACHE IMPROVVISE E' CAUSATO DALLA CARDIOPATIA ISCHEMICA

N.B.: LA MORTE CARDIACA IMPROVVISA RAPPRESENTA OLTRE IL 50% DI TUTTI I DECESSI PER MALATTIE CARDIOVASCOLARI.

NOTE EPIDEMIOLOGICHE SULLA MORTE IMPROVVISA

- Negli U.S.A.:

  circa 1.200 decessi al giorno

- Principale causa di morte nei maschi di età compresa tra i 20 ed i 60 anni

Incidenza della MORTE IMPROVVISA

studio	età pz.	incidenza / milione
FRAMINGHAM	30-60 anni	50 -190
SEVEN COUNTRY	40-59 anni	1.200
MONICA	25-74 anni	199 -313

PERCENTUALI DI MORTI IMPROVVISE (MI) SU TUTTI I DECESSI DA CAUSA CARDIOVASCOLARE IN RAPPORTO ALLE VARIE ETA'

età (anni)	% MI
20 - 39	76
40 - 54	62
55 - 64	58
65 - 74	40 - 50

MORTE IMPROVVISA CARDIACA (MIC)

età (anni)	Tra le MI % MIC
1 - 13	19
14 - 21	30
22 - 39	35
40 - 69	75

I NUMERI DELL'ARRESTO CARDIACO

Casi per anno	1 su 1000 abitanti
Casi in Italia per anno	50.000
Casi negli Stati Uniti per anno	350.000
Sopravvivenza dopo arresto cardiaco	2%
Sopravvivenza se Defibrillazione Precoce	20-35%
Sopravvivenza se Defibrillazione in 5 min.	50%
Tempo utile per defibrillare (BLS-D)	max 5-8 min
Diagnosi corretta del Defibrillatore s.a.	99%
Arresto cardiaco con testimoni	65%
Arresto cardiaco nelle abitazioni	60%
Numero telefonico d'Emergenza	118
Legge "salva-vita" n° 120 3 aprile 2001	

BLITZ: tempi di arrivo in ospedale in relazione a fattori demografici e organizzativi

		< 2 ore	> 2 ore
Sesso	Maschi	51%	49%
	Femmine	44%	56%
Età	< 55 anni	57%	43%
	55-75 anni	50%	50%
	> 75 anni	40%	60%
Livello di istruzione	Elementare	45%	54%
	Media inferiore	49%	51%
	Media superiore/Laurea	53%	44%
Esordio dei sintomi	Notte (24-7)	42%	58%
	Giorno (8-23)	51%	49%
Luogo di esordio dei sintomi	Casa	45%	55%
	Lavoro	58%	41%
	Strada	66%	34%
Presenza di altre persone	No	41%	58%
	Sì (bambini)	50%	49%
Mezzo di trasporto	Auto propria	45%	55%
	Ambulanza	55%	45%
Presentazione al P.S.	Diretta	56%	44%
	Indiretta (medico curante, ecc.)	45%	55%
Distanza dall'ospedale	0-20 km	51%	44%
	21-50 km	41%	59%
	> 50 km	31%	69%

ANMCO, 2002

Progetto Scuola Brianza 1999-2003 HEART CARE FOUNDATION

QUADRO CLINICO DELL'ARRESTO CARDIACO

perdita conoscenza (entro 10 - 15 secondi)
manca O2 al cervello

assenza di respirazione (ACC) segue la prima

Convulsioni, contratture muscolari, talora scosse tonico-cloniche, tetraplegia flaccida

assenza di polso

cianosi pallida

midriasi pupillare

Le alterazioni delle funzioni vitali

Le alterazioni delle funzioni vitali comprendono:

- lo stato di incoscienza
- l'insufficienza respiratoria;
- l'arresto cardiorespiratorio.

Lo stato d'incoscienza

La coscienza è una funzione superiore del sistema nervoso centrale, che ci permette di essere consapevoli di noi stessi e dell'ambiente che ci circonda.

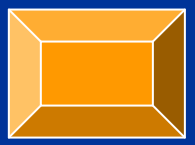
Tale funzione è sensibilissima anche alla minima riduzione dell'apporto di ossigeno.

Lo stato d'incoscienza

Lo stato d'incoscienza può insorgere in maniera immediata e con sintomi superficiali, che via via si aggravano; si possono associare deficit neurologici. E' importantissimo agire sulle complicanze che ne derivano.

Il soccorritore dovrà porre molta attenzione alle seguenti conseguenze:

- perdita dei riflessi nervosi;
- perdita del tono muscolare;
- alterazione del respiro.



QUADRO CLINICO DELL'ARRESTO CARDIACO

perdita conoscenza (entro 10 - 15 secondi)
manca O2 al cervello

assenza di respirazione (ACC segue la prima)

Convulsioni, contratture muscolari, talora scosse tonico-cloniche, tetraplegia flaccida

assenza di polso

cianosi pallida

midriasi pupillare

L'insufficienza respiratoria

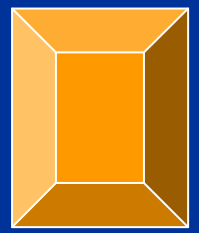
I segni e i sintomi sono:

stato d'ansia

dispnea

cianosi

tachicardia



QUADRO CLINICO DELL'ARRESTO CARDIACO

perdita conoscenza (entro 10 - 15 secondi)
manca O2 al cervello

assenza di respirazione (ACC) segue la prima

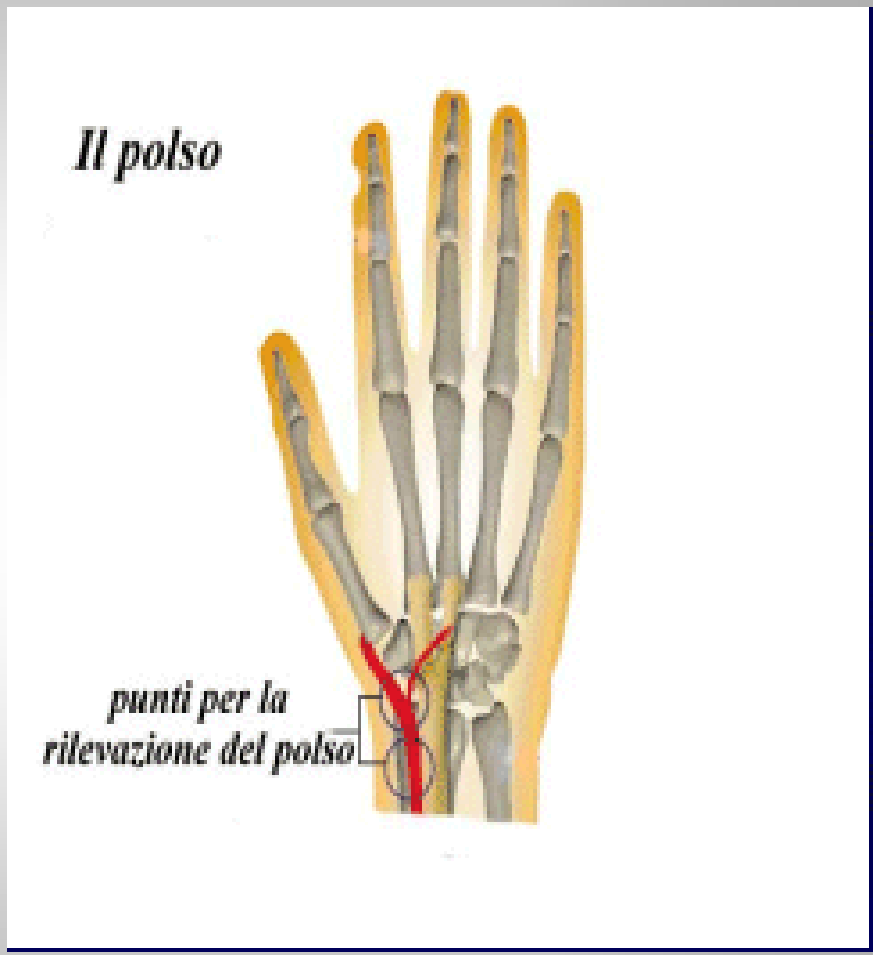
Convulsioni, contratture muscolari, talora scosse tonico-cloniche, tetraplegia flaccida

assenza di polso

cianosi pallida

midriasi pupillare

La rilevazione del polso è una manovra
che serve a percepire le pulsazioni di
un'arteria, espressione dell'attività
cardiaca.



QUADRO CLINICO DELL'ARRESTO CARDIACO

perdita conoscenza (entro 10 - 15 secondi)
manca O2 al cervello

assenza di respirazione (ACC) segue la prima

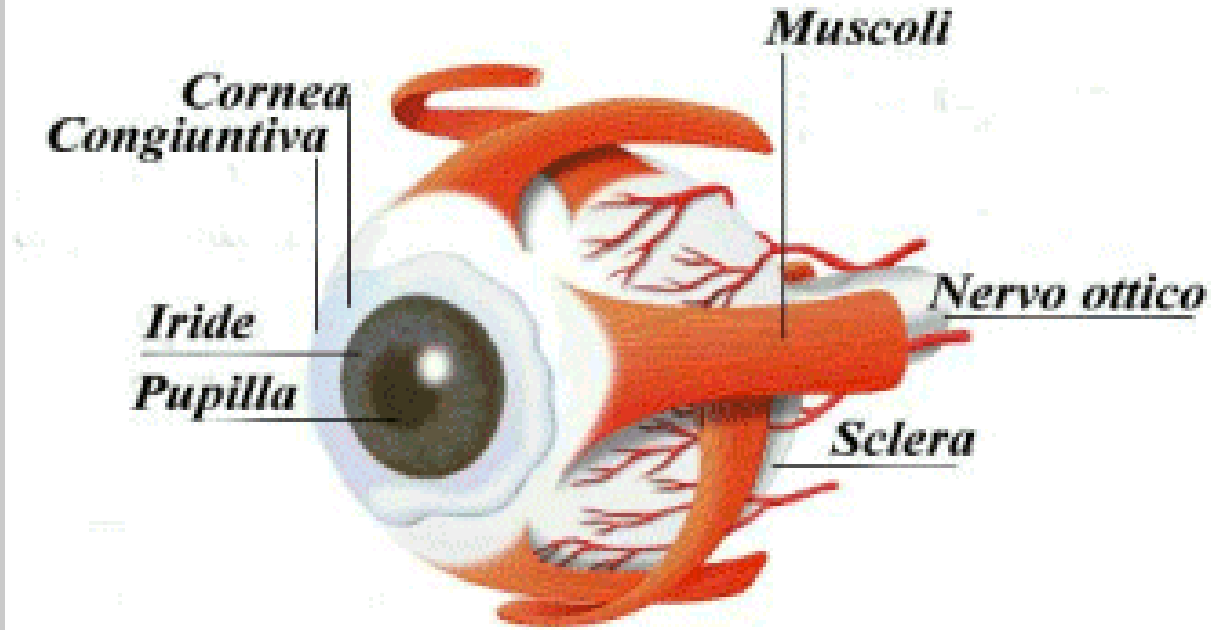
Convulsioni, contratture muscolari, talora scosse tonico-cloniche, tetraplegia flaccida

assenza di polso

cianosi pallida

midriasi pupillare

L'occhio


Muscoli
Cornea
Congiuntiva
Nervo ottico
Iride
Pupilla
Sclera

SENATO DELLA REPUBBLICA

XIV LEGISLATURA

N. 2379

DISEGNO DI LEGGE

d'iniziativa del deputato CAMINITI

(V. *Stampato Camera n.* **1179**)

approvato dalla XII Commissione permanente (Affari sociali) della Camera dei deputati il 25 giugno 2003

Trasmesso dal Presidente della Camera dei deputati alla Presidenza il 4 luglio 2003

Modifica all'articolo 1 della legge 3 aprile 2001, n. 120, in materia di utilizzo dei defibrillatori semiautomatici

---

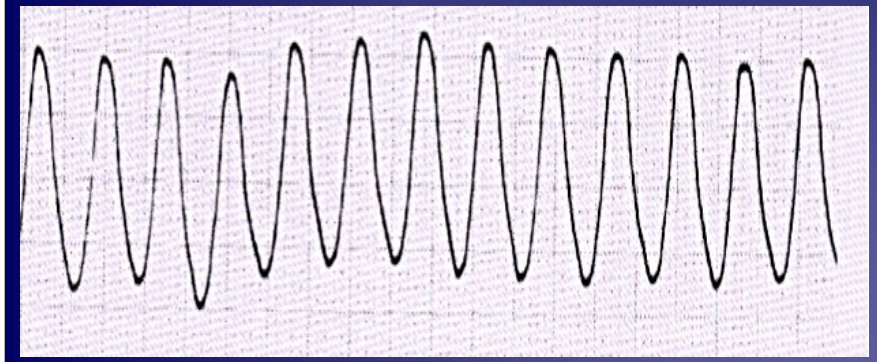
DISEGNO DI LEGGE

Art. 1.

1. Il comma 1 dell'articolo 1 della legge 3 aprile 2001, n. 120, è sostituito dal seguente:

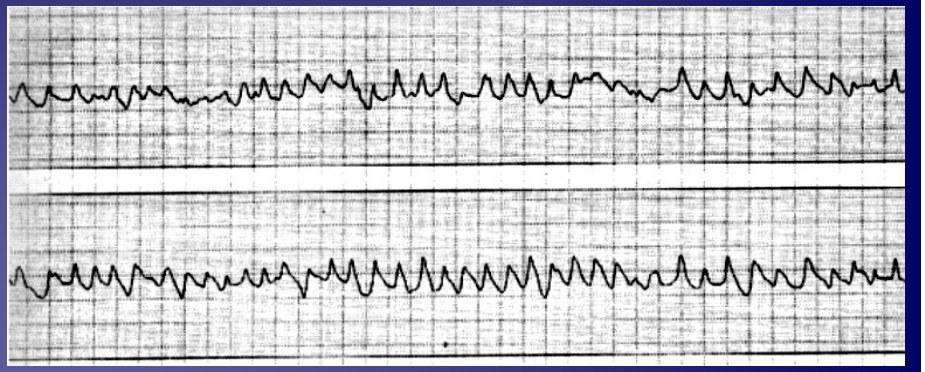
«*1.* È consentito l'uso del defibrillatore semiautomatico in sede intra ed extraospedaliera anche al personale sanitario non medico, nonchè al personale non sanitario che abbia ricevuto una formazione specifica nelle attività di rianimazione cardio-polmonare».

RITMI RISCONTRABILI IN CORSO DI ARRESTO CARDIACO

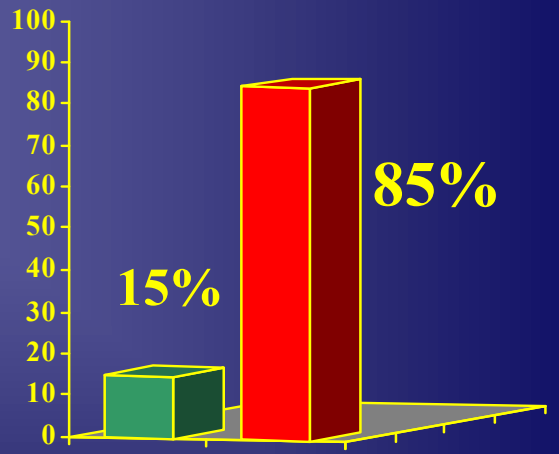


TV

FV



La fibrillazione ventricolare e la tachicardia ventricolare senza polso sono le aritmie riscontrabili in circa l'85% dei casi di arresto cardiaco.



UNICA TERAPIA EFFICACE :
DEFIBRILLAZIONE !!

A.N.M.C.O. - ASSOCIAZIONE NAZIONALE MEDICI CARDIOLOGI OSPEDALIERI

Basi eziologiche della morte improvvisa

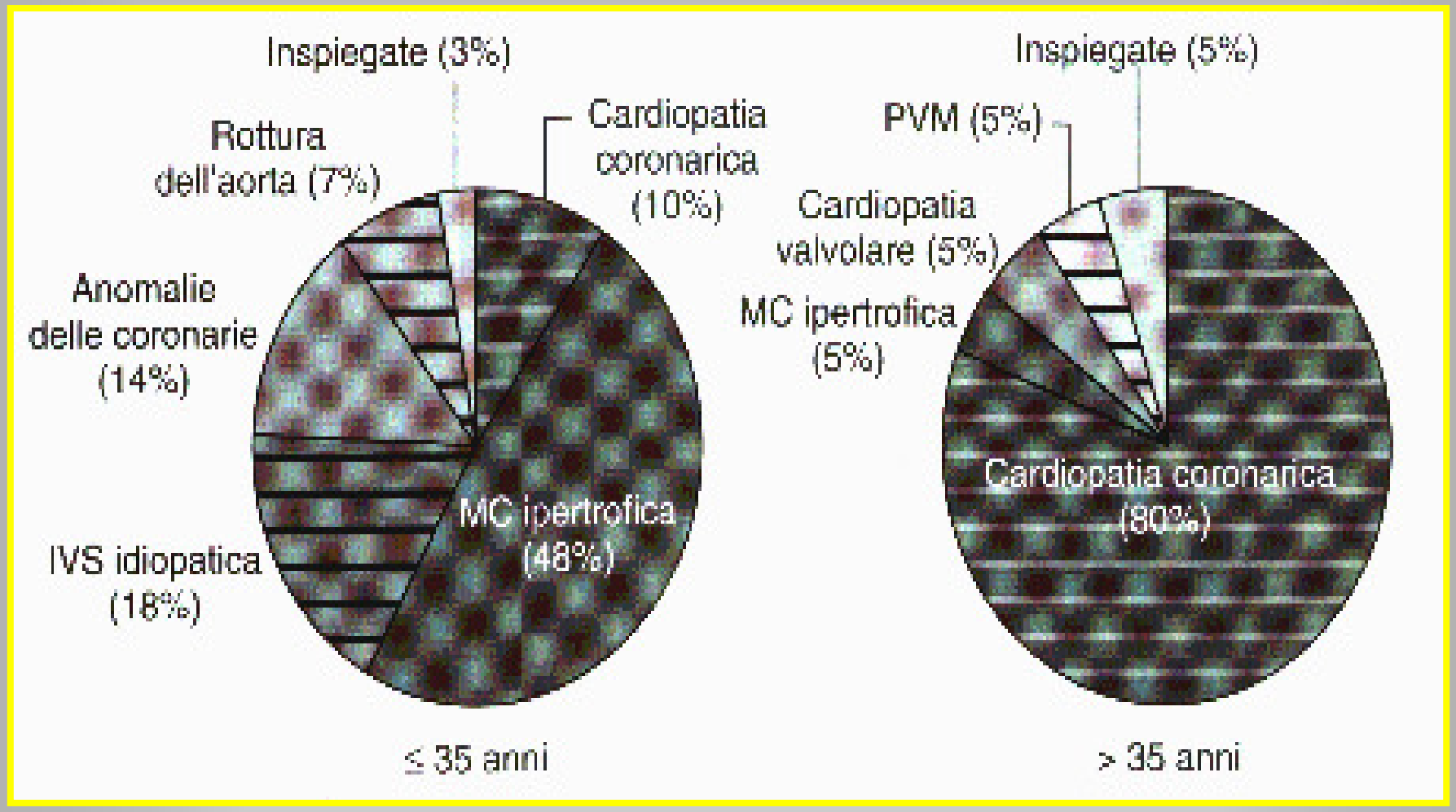
MALATTIA CORONARICA 80%

Eventi acuti ischemici
Cardiopatia ischemica cronica

CARDIOMIOPATIE
dilatativa
ipertrofica
displasia aritmogena del Vn Sn

MALATTIE VALVOLARI,
INFIAMMATORIE, INFILTRATIVE < 5%

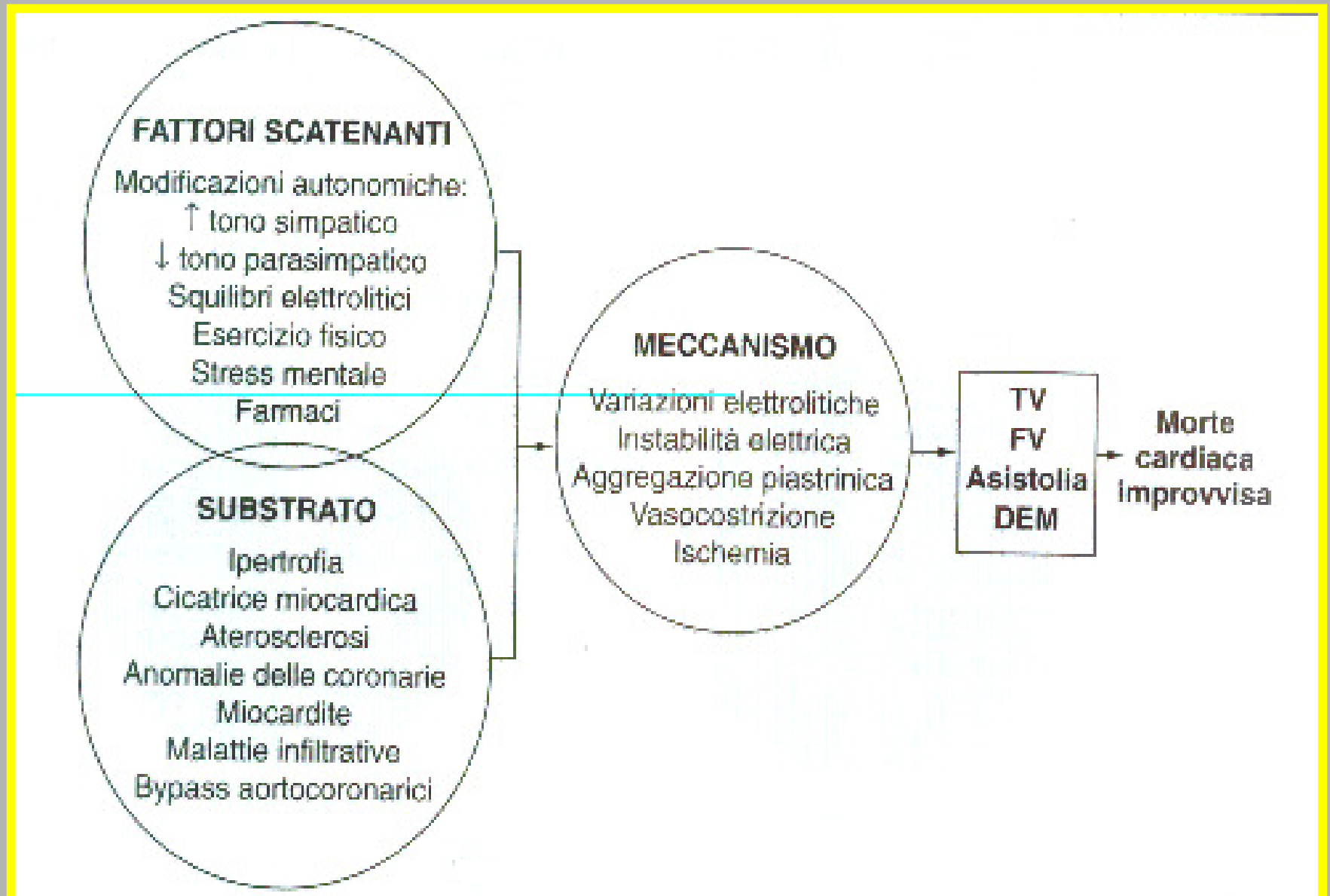
Altre rare (anomalie funzionale.FV idiopatica) ?


Inspiegate (3%)
Rottura dell'aorta (7%)
Cardiopatia coronarica (10%)
Anomalie delle coronarie (14%)
MC ipertrofica (48%)
IVS idiopatica (18%)
≤ 35 anni
Inspiegate (5%)
PVM (5%)
Cardiopatia valvolare (5%)
MC ipertrofica (5%)
Cardiopatia coronarica (80%)
> 35 anni

Rischio relativo di morte improvvisa cardiaca

Gruppo clinico	Rischio annuale medio
Sopravvissuti a morte improvvisa	10-30
Cardiomiopatia dilatativa	10
Primo anno dopo infarto	5
Cardiomiopatia ipertrofica	1-3
Sindrome del Q-T lungo	1-3
Popolazione adulta negli USA	0.22
Prolasso valvolare mitralico con insufficienza	0.019

(Gilman, Naccarelli, Curr Probl Cardiol 1992; 17: 699-778, in Prystowsky, EPSAP, 1996)


FATTORI SCATENANTI
Modificazioni autonomiche:
↑ tono simpatico
↓ tono parasimpatico
Squilibri elettrolitici
Esercizio fisico
Stress mentale
Farmaci
SUBSTRATO
Ipertrofia
Cicatrice miocardica
Aterosclerosi
Anomalie delle coronarie
Miocardite
Malattie infiltrative
Bypass aortocoronarici
MECCANISMO
Variazioni elettrolitiche
Instabilità elettrica
Aggregazione piastrinica
Vasocostrizione
Ischemia
TV
FV
Asistolia
DEM
Morte
cardiaca
improvvisa

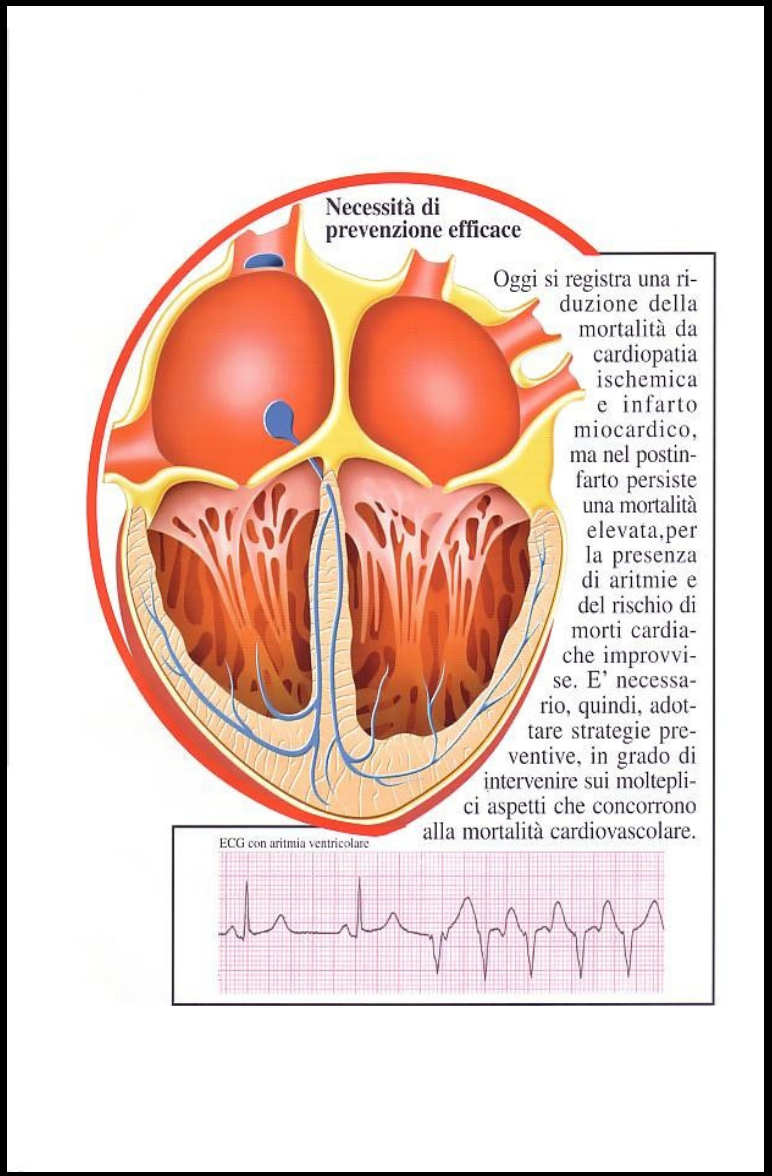
MI

IMA	INSTABILITA' ELETTRICA
Acuto	
guarito	
aneurisma	BEV precoci
IPERTROFIA	
Secondaria	
Primitiva	
CARDIOMIOPATIA	TV FV
ALTERAZIONI ELETTRICA STRUTTURALE	

Sopravvivenza nelle prime 24 ore dall'esordio dei sintomi di IMA

Dati del Registro MONICA di Augsburg (mod.)

Eur Heart J 1998; 19: 1140-64



Post-infarto

Aritmie e morte improvvisa

Aumento della mortalità

Quali strategie ?

BACKGROUND

- **Mortalità nel primo anno dopo infarto miocardio acuto (IMA) risulta pari al 5-15%.**

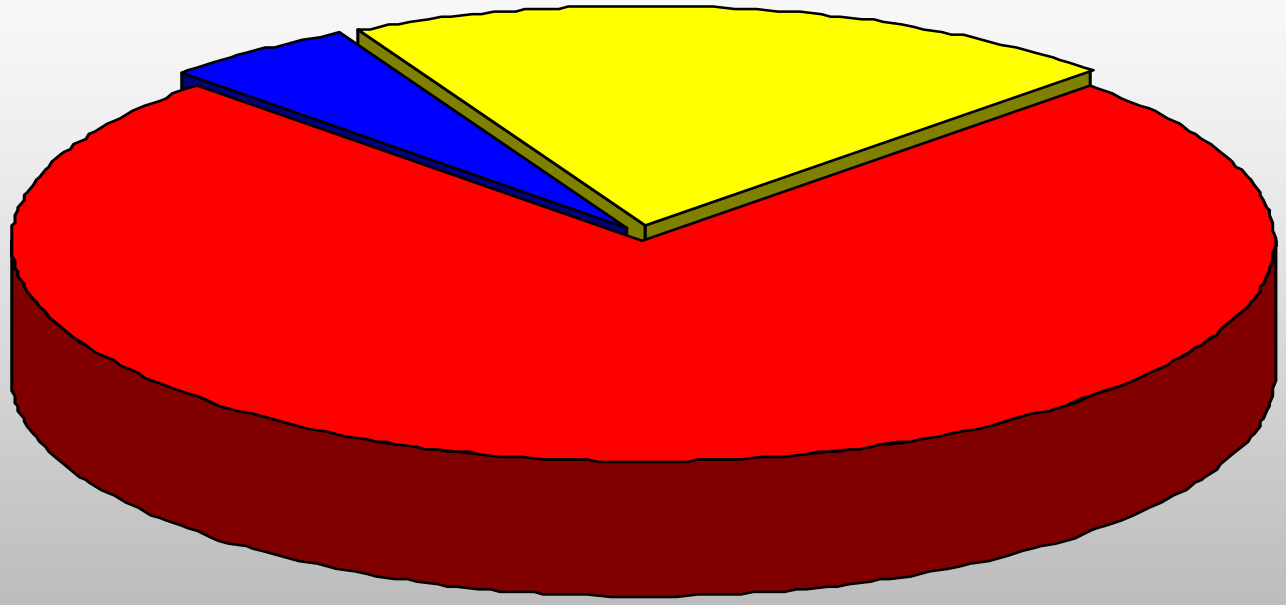
- **Il 50% di tali morti avvengono per morte improvvisa secondaria ad aritmie ventricolari maligne (morte aritmica: MA).**

- **Tale rischio permane elevato per molti anni.**

MI-Aritmie Responsabili

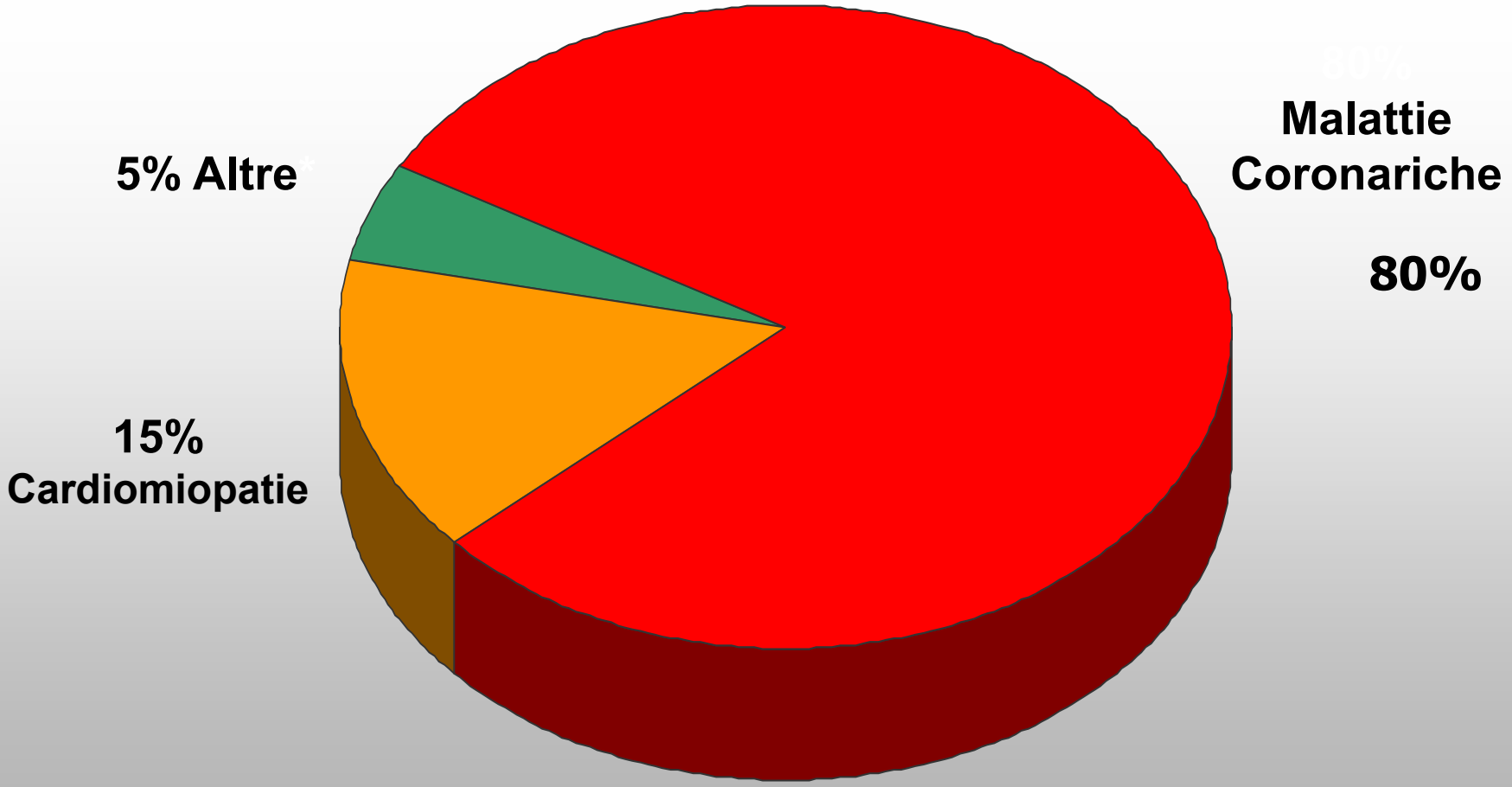
Dissociazione
Elettromeccanica 5%

Bradiaritmia
15-20%



Tachiaritmia Ventricolare (TV/FV)
75-80%

Aritmie Fatali: Eziologia



Heikki et al. *N Engl J Med*, Vol. 345, No. 20, 2001.

* ion-channel abnormalities, valvular or congenital heart disease, other causes

MI Cause sfuggenti

ALTERAZIONI MIOCARDICHE

- CM in fase precoce
- Miocarditi
- Ipertrofia Vn

SINDROMI VN DISPLASTICHE

displasia aritmogena del Vn Sn

ALTERAZIONI CORONARICHE

Spasmo grossi vasi
Angina variante
Origine anomala delle coronarie

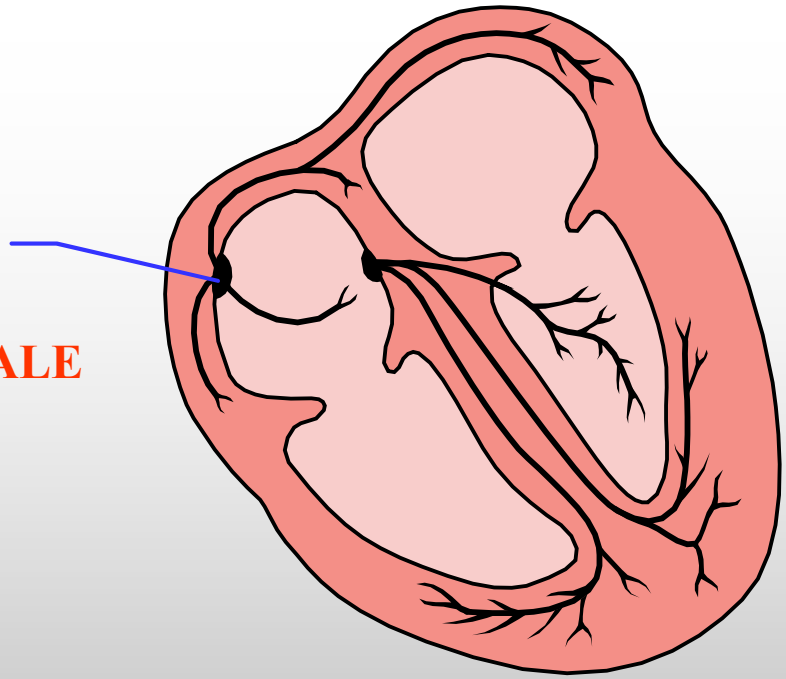
PVM a rischio (in Mrfan)

VIE ANOMALE DI CONDUZIONE NON CONOSCIUTE

CROCE ROSSA ITALIANA

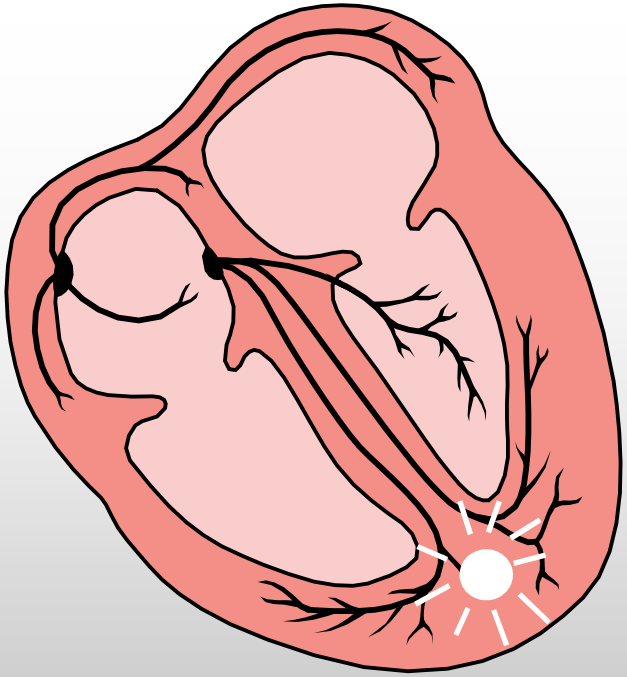
Ritmo sinusale

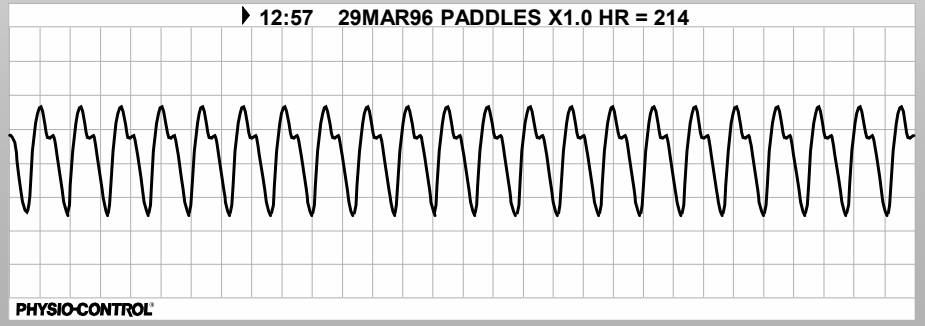
- **NODO SENOATRIALE**



CROCE ROSSA ITALIANA

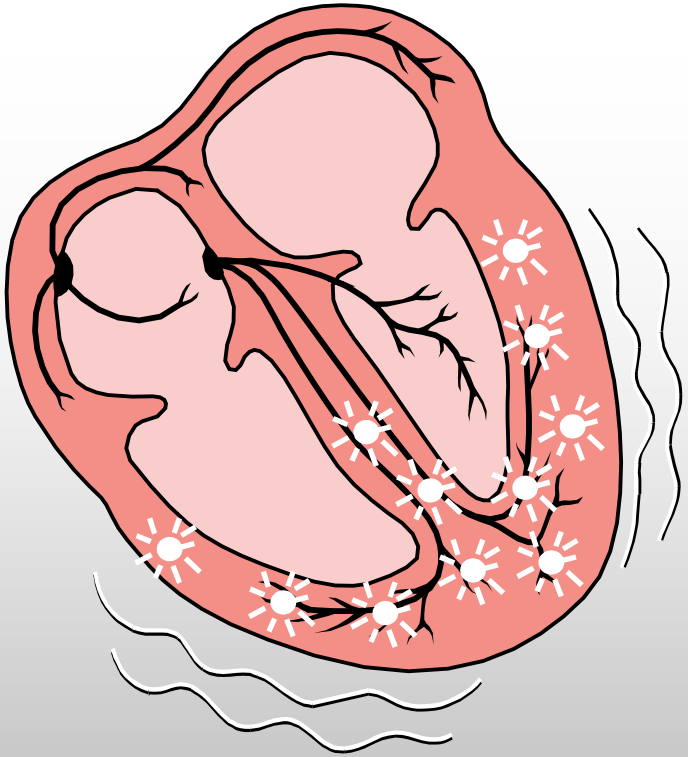
Tachicardia ventricolare

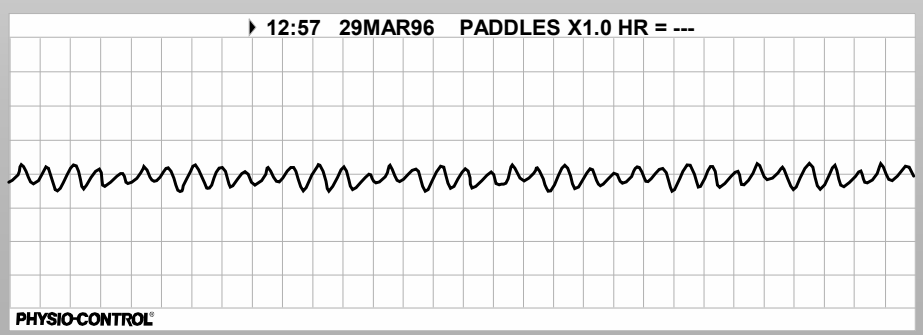




CROCE ROSSA ITALIANA

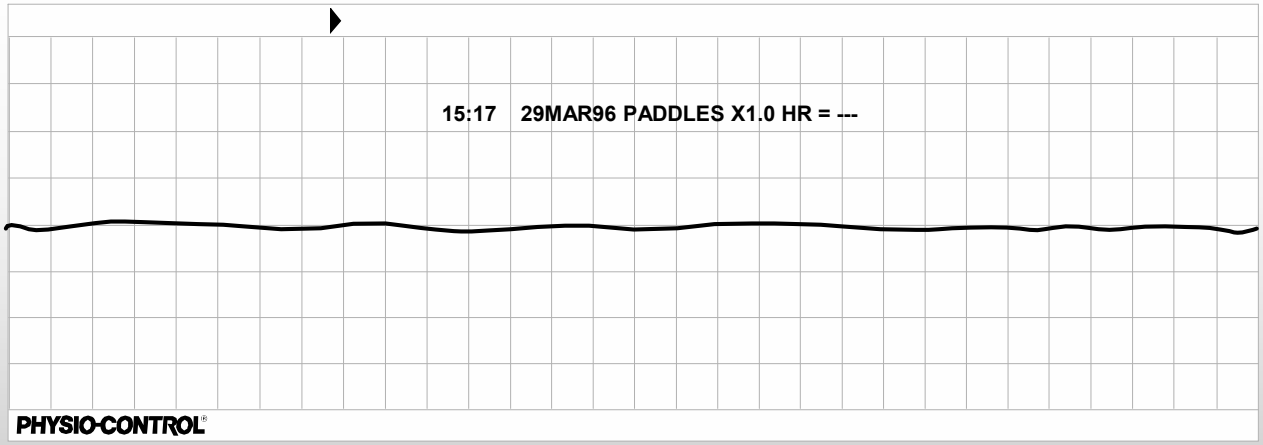
Fibrillazione ventricolare





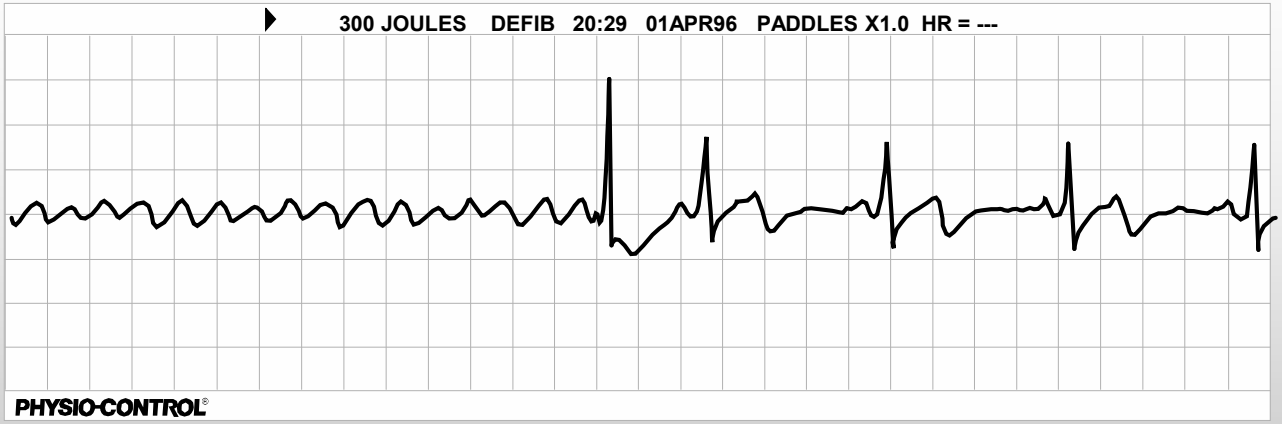
CROCE ROSSA ITALIANA

Asistolia



CROCE ROSSA ITALIANA

Defibrillazione: l'unico trattamento per la fibrillazione ventricolare



LA CATENA DELLA SOPRAVVIVENZA

ALLARME PRECOCE BLS PRECOCE DEFIBRILLAZIONE PRECOCE ACLS PRECOCE

A.N.M.C.O. - ASSOCIAZIONE NAZIONALE MEDICI CARDIOLOGI OSPEDALIERI

CROCE ROSSA ITALIANA

LIFEPAK® 500

Defibrillatori semiautomatici

CARATTERISTICHE DEL DAE

Apparecchio in grado di riconoscere automaticamente la fibrillazione ventricolare e la tachicardia ventricolare e di defibrillare su comando

1) <u>Diagnosi automatica</u>

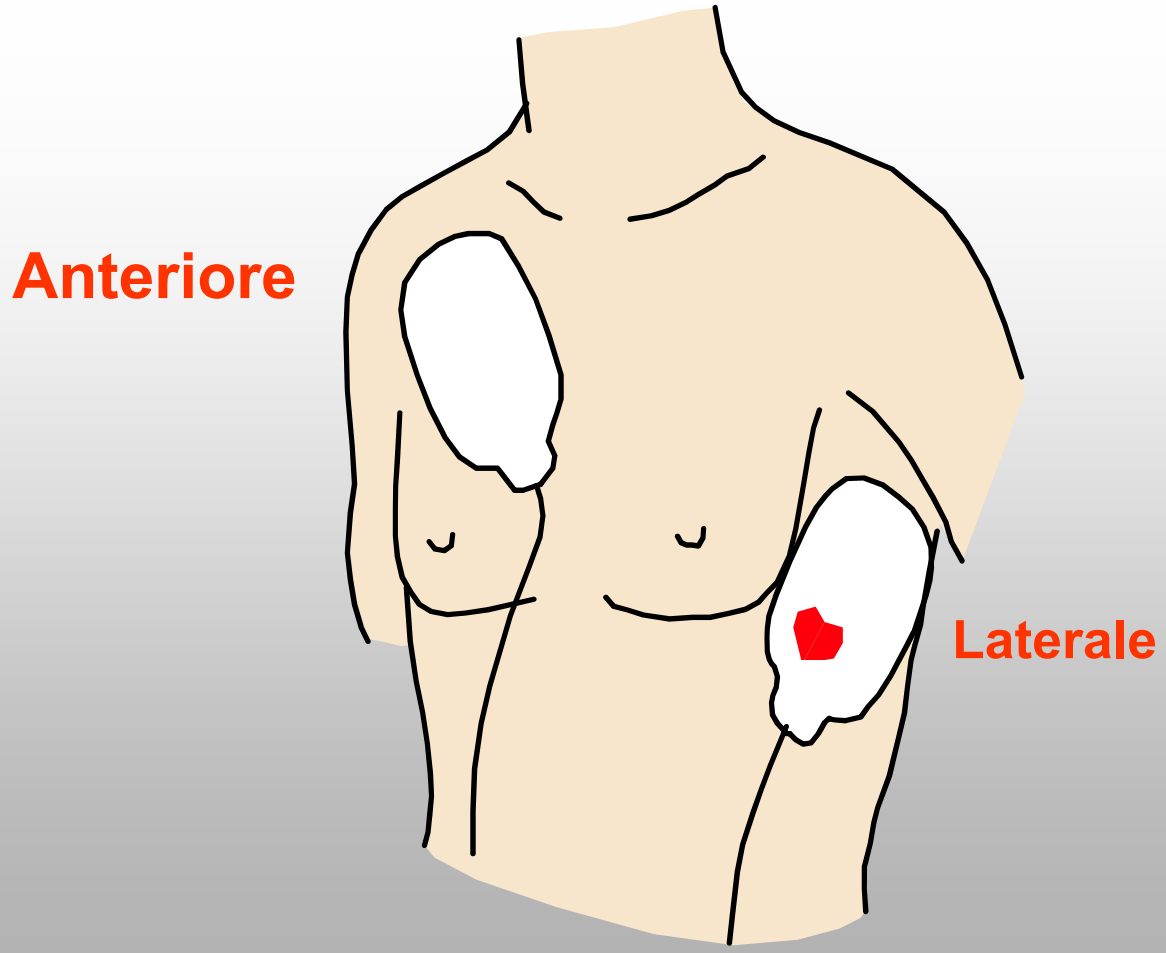
- esonera l'operatore

2) <u>Facilità di utilizzo</u>

- breve formazione
- possibilità di larga diffusione

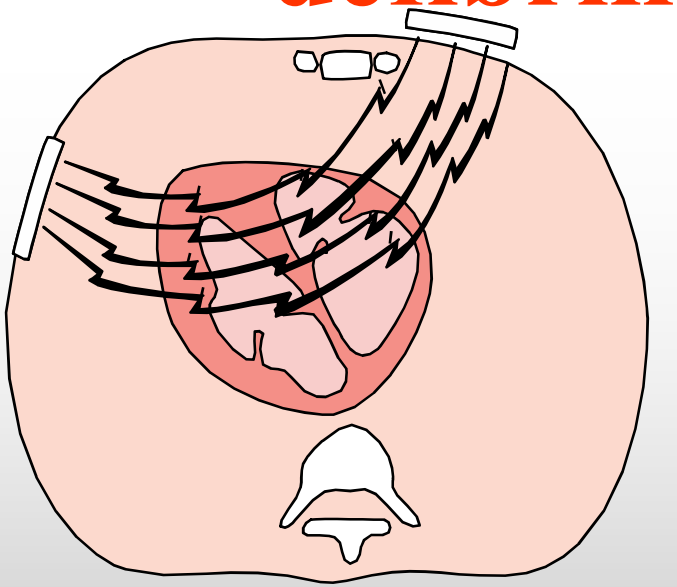
CROCE ROSSA ITALIANA

Posizionamento elettrodi per defibrillazione

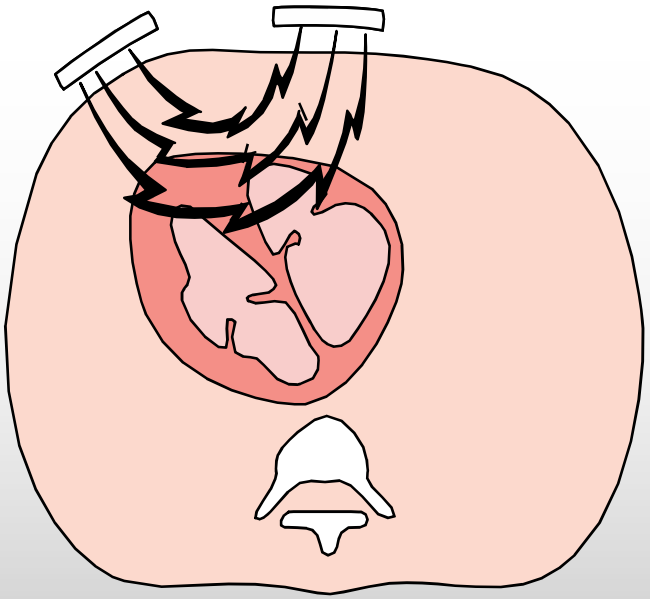


CROCE ROSSA ITALIANA

Posizionamento elettrodi per defibrillazione



Posizionamento corretto degli elettrodi



Posizionamento non corretto degli elettrodi

- Il posizionamento corretto degli elettrodi ottimizza il quantitativo di corrente erogata

CROCE ROSSA ITALIANA

Come defibrillare

- Verificare che il paziente sia non cosciente, non respiri, sia senza polso o segni di circolazione
- Accendere il defibrillatore e attaccare gli elettrodi
- Seguire le istruzioni vocali e i messaggi sullo schermo

?

UTILIZZO DEL DAE

Accendere il DAE

Collegare gli elettrodi

•Analisi (automatico/manuale)

Sicurezza

Shock

ANALISI

L'avvio della analisi del ritmo da parte del DAE dipende dal tipo di apparecchio utilizzato:

DAE a 1 tasto - DAE a 2 tasti - DAE a 3 tasti

ATTENZIONE: DURANTE L'ANALISI NESSUNO DEVE TOCCARE LA VITTIMA

CROCE ROSSA ITALIANA

Sicurezza prima di tutto!

- **Attaccare il defibrillatore solo a qualcuno che non sia cosciente, non stia respirando, sia senza polso o segni di circolazione**
- **Assicurarsi che nessuno stia toccando il paziente**
- **Essere sicuri che gli elettrodi siano correttamente attaccati al torace del paziente**

Segui le istruzioni del defibrillatore semiautomatico

CROCE ROSSA ITALIANA

Ridurre il tempo di erogazione del primo shock

- L'obiettivo è quello di erogare il primo shock entro 4 minuti
- Collocare i defibrillatori strategicamente in modo che possano essere facilmente accessibili
- Un adeguato numero di persone addestrate

CROCE ROSSA ITALIANA

Vantaggi del defibrillatore semiautomatico

- Elimina il bisogno di riconoscere i ritmi
- Possono defibrillare persone con poco addestramento
- Rende la defibrillazione precoce realizzabile.

Pulseless Electrical Activity (PEA) Algorithm

(Electromechanical Dissociation [EMD])

Includes
- Electromechanical dissociation (EMD)
- Pseudo-EMD
- Idioventricular rhythms
- Ventricular escape rhythms
- Bradyasystolic rhythms
- Postdefibrillation idioventricular rhythms

- Continue CPR
- Intubate at once
- Obtain IV access
- Assess blood flow using Doppler ultrasound, end-tidal CO_2, echocardiography, or arterial line

Consider possible causes

(Parentheses = possible therapies and treatments)

- Hypovolemia (volume infusion)
- Hypoxia (ventilation)
- Cardiac tamponade (pericardiocentesis)
- Tension pneumothorax (needle decompression)
- Hypothermia (see hypothermia algorithm)
- Massive pulmonary embolism (surgery, ***thrombolytics***)
- Drug overdoses such as tricyclics, digitalis, β-blockers, calcium channel blockers
- Hyperkalemia[a]
- Acidosis[b]
- Massive acute myocardial infarction (go to Fig 9)

adrenalina 1 mg IV push,[a,c] repeat every 3-5 min

- If absolute bradycardia (<60 BPM) or relative bradycardia, give ***atropine*** 1 mg IV
- Repeat every 3-5 min to a total of 0.03-0.04 mg/kg[d]

Class I: definitely helpful
Class IIa: acceptable, probably helpful
Class IIb: acceptable, possibly helpful
Class III: not indicated, may be harmful

a. ***Sodium bicarbonate*** 1 mEq/kg is Class I if patient has known preexisting hyperkalemia.

b. ***Sodium bicarbonate*** 1 mEq/kg;
Class IIa
- If known preexisting bicarbonate-responsive acidosis
- If overdose with tricyclic antidepressants
- To alkalinize the urine in drug overdoses

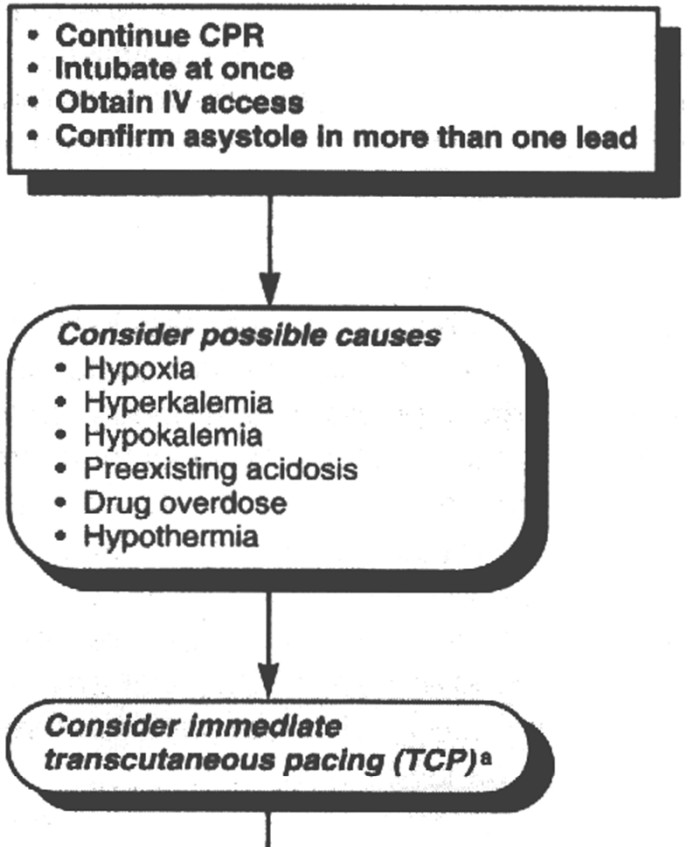
Class IIb
- If intubated and continued long arrest interval
- Upon return of spontaneous circulation after long arrest interval

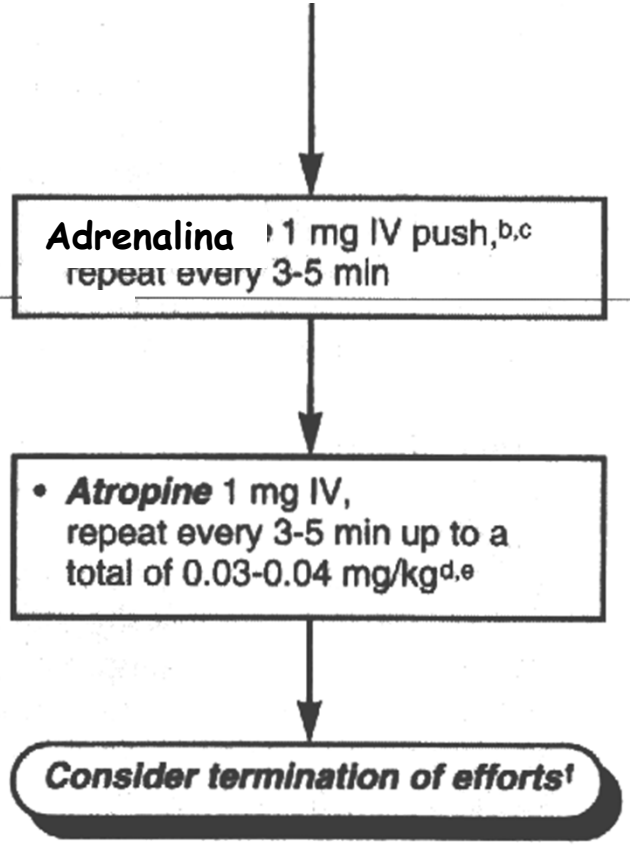
Class III
- Hypoxic lactic acidosis

c. The recommended dose of ***epinephrine*** is 1 mg IV push every 3-5 min. If this approach fails, several Class IIb dosing regimens can be considered:
- Intermediate: ***epinephrine*** 2-5 mg IV push, every 3-5 min
- Escalating: ***epinephrine*** 1 mg-3 mg-5 mg IV push, 3 min apart
- High: ***epinephrine*** 0.1 mg/kg IV push, every 3-5 min

d. The shorter ***atropine*** dosing interval (3 min) is possibly helpful in cardiac arrest (Class IIb).

Asystole Treatment Algorithm





Class I: definitely helpful
Class IIa: acceptable, probably helpful
Class IIb: acceptable, possibly helpful
Class III: not indicated, may be harmful

a. TCP is a Class IIb intervention. Lack of success may be due to delays in pacing. To be effective TCP must be performed early, simultaneously with drugs. Evidence does not support routine use of TCP for asystole.

b. The recommended dose of ***epinephrine*** is 1 mg IV push every 3-5 min. If this approach fails, several Class IIb dosing regimens can be considered:
   - Intermediate: ***epinephrine*** 2-5 mg IV push, every 3-5 min
   - Escalating: ***epinephrine*** 1 mg-3 mg-5 mg IV push, 3 min apart
   - High: ***epinephrine*** 0.1 mg/kg IV push, every 3-5 min

c. ***Sodium bicarbonate*** 1 mEq/kg is Class I if patient has known preexisting hyperkalemia.

d. The shorter ***atropine*** dosing interval (3 min) is Class IIb in asystolic arrest.

e. ***Sodium bicarbonate*** 1 mEq/kg:
   Class IIa
   - If known preexisting bicarbonate-responsive acidosis
   - If overdose with tricyclic antidepressants
   - To alkalinize the urine in drug overdoses

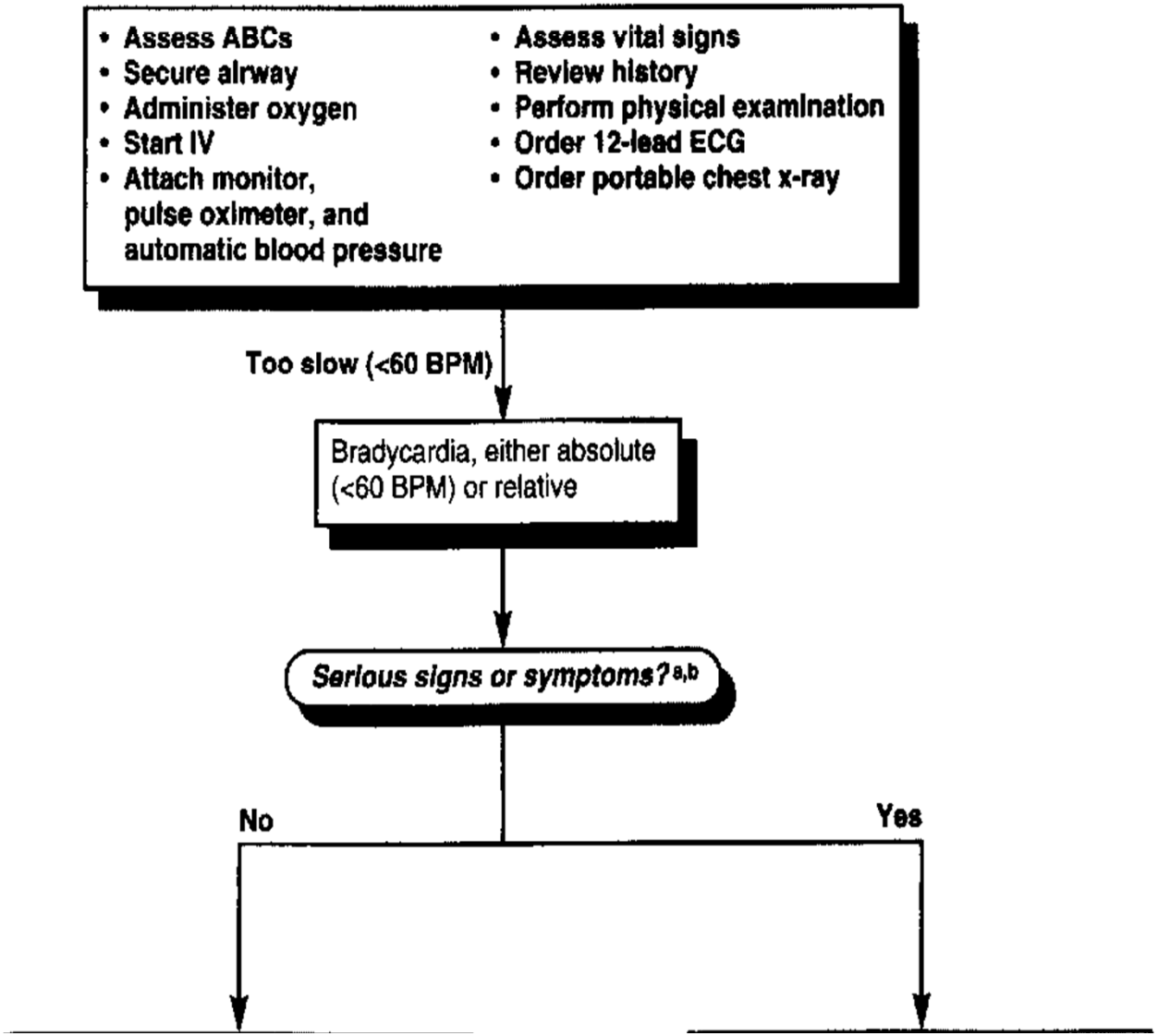
   Class IIb
   - If intubated and continued long arrest interval
   - Upon return of spontaneous circulation after long arrest interval

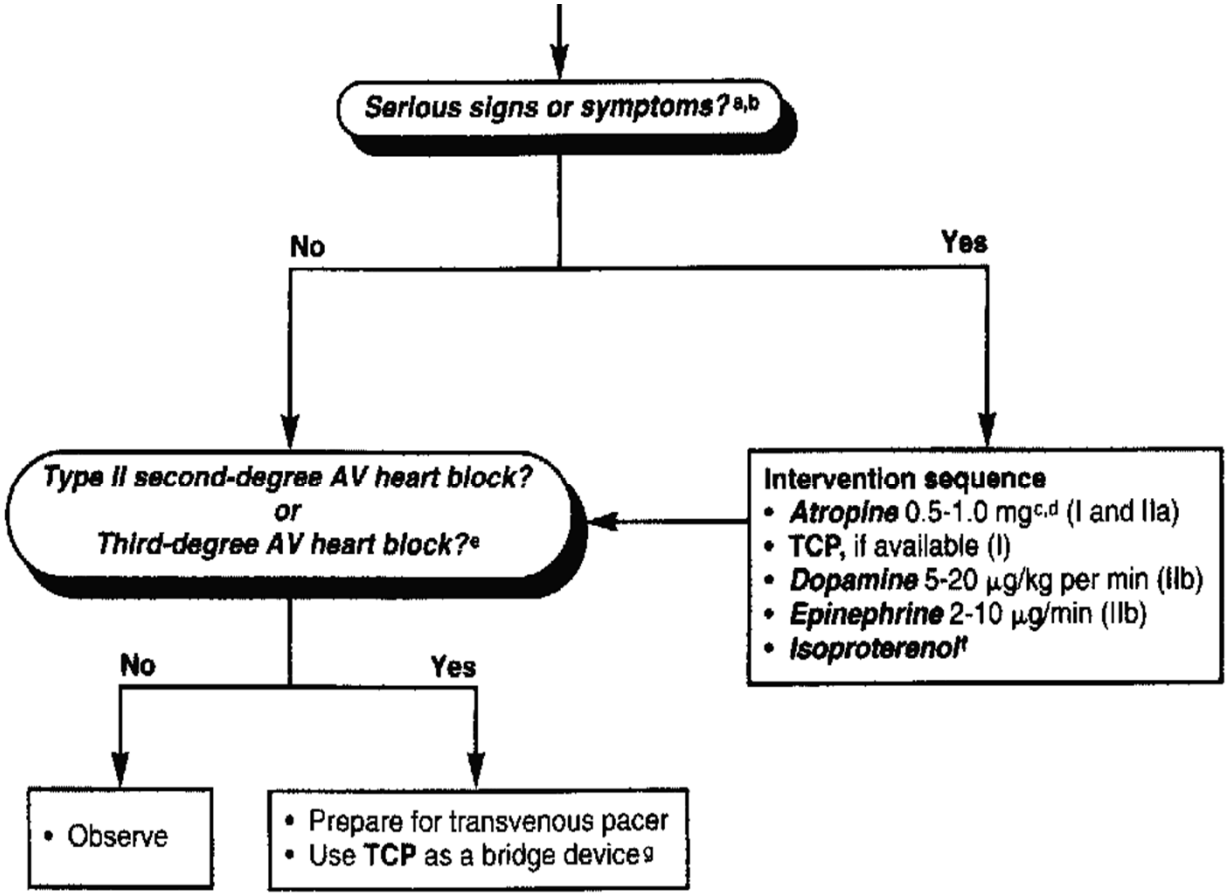
   Class III
   - Hypoxic lactic acidosis

f. If patient remains in asystole or other agonal rhythm after successful intubation and initial medications and no reversible causes are identified, consider termination of resuscitative efforts by a physician. Consider interval since arrest.

Bradycardia Algorithm

(Patient is not in cardiac arrest)





a. Serious signs or symptoms must be related to the slow rate. Clinical manifestations include
   - Symptoms (chest pain, shortness of breath, decreased level of consciousness)
   - Signs (low BP, shock, pulmonary congestion, CHF, acute MI)

b. Do not delay TCP while awaiting IV access or for ***atropine*** to take effect if patient is symptomatic.

c. Denervated transplanted hearts will not respond to ***atropine***. Go at once to pacing, ***catecholamine*** infusion, or both.

d. ***Atropine*** should be given in repeat doses every 3-5 min up to total of 0.03-0.04 mg/kg. Use the shorter dosing interval (3 min) in severe clinical conditions. It has been suggested that ***atropine*** should be used with caution in atrioventricular (AV) block at the His-Purkinje level (type II AV block and new third-degree block with wide QRS complexes) (Class IIb).

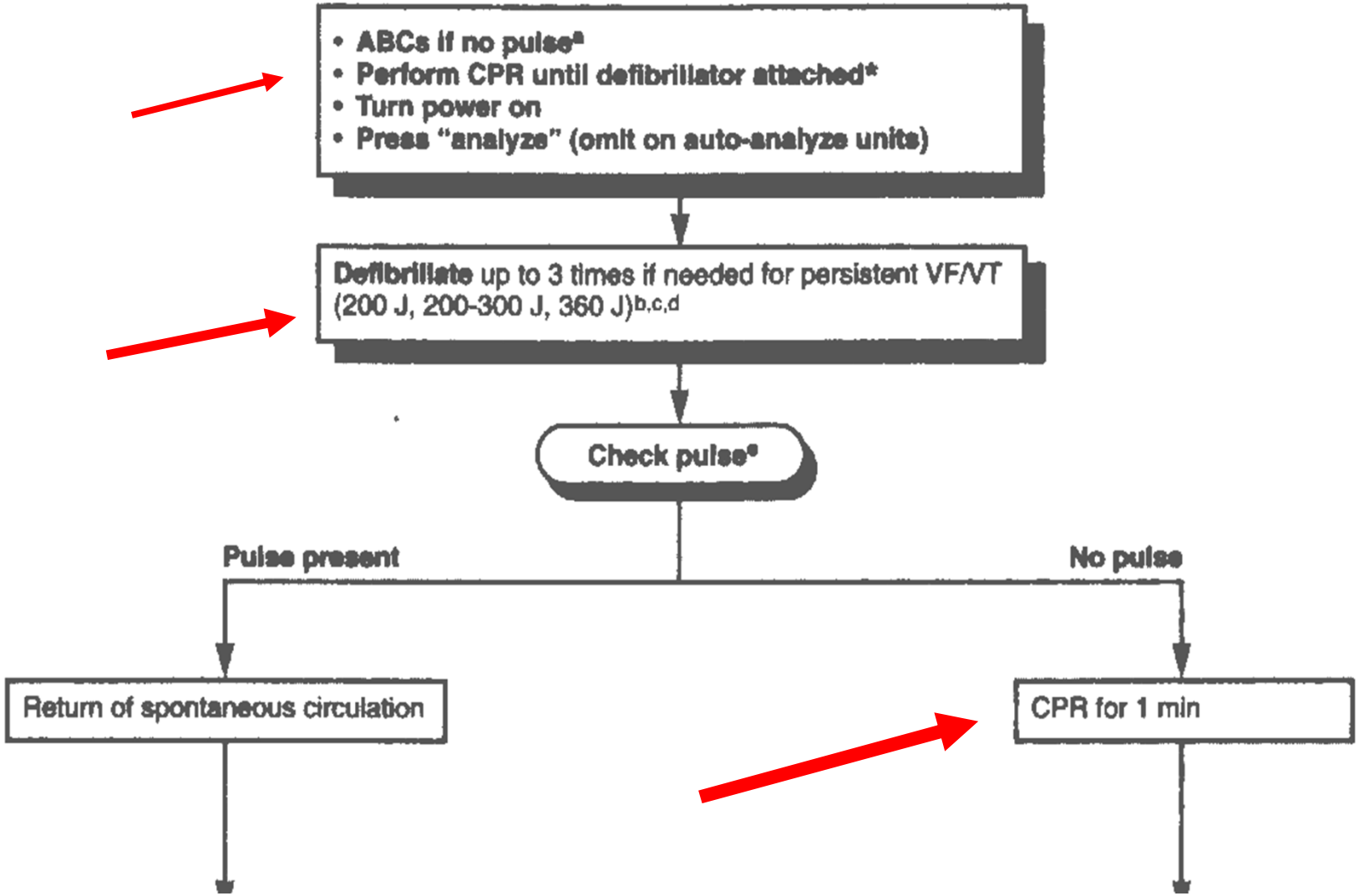
e. Never treat third-degree heart block plus ventricular escape beats with ***lidocaine***.

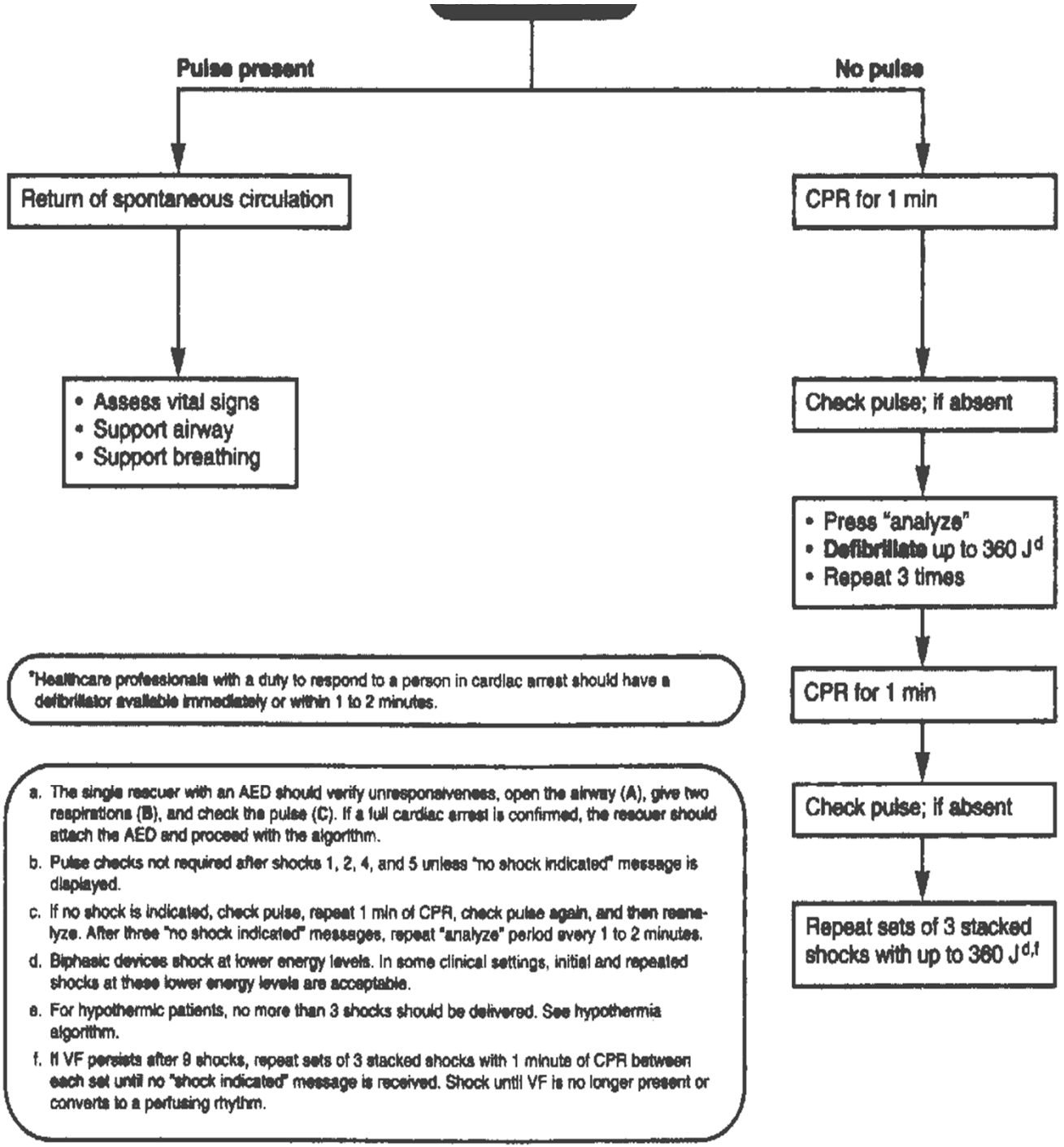
f. ***Isoproterenol*** should be used, if at all, with extreme caution. At low doses it is Class IIb (possibly helpful); at higher doses it is Class III (harmful).

g. Verify patient tolerance and mechanical capture. Use analgesia and sedation as needed.

Automated External Defibrillation (AED) Algorithm

Emergency Cardiac Care Pending Arrival of ACLS Personnel





*Healthcare professionals with a duty to respond to a person in cardiac arrest should have a defibrillator available immediately or within 1 to 2 minutes.

a. The single rescuer with an AED should verify unresponsiveness, open the airway (A), give two respirations (B), and check the pulse (C). If a full cardiac arrest is confirmed, the rescuer should attach the AED and proceed with the algorithm.

b. Pulse checks not required after shocks 1, 2, 4, and 5 unless "no shock indicated" message is displayed.

c. If no shock is indicated, check pulse, repeat 1 min of CPR, check pulse again, and then reanalyze. After three "no shock indicated" messages, repeat "analyze" period every 1 to 2 minutes.

d. Biphasic devices shock at lower energy levels. In some clinical settings, initial and repeated shocks at these lower energy levels are acceptable.

e. For hypothermic patients, no more than 3 shocks should be delivered. See hypothermia algorithm.

f. If VF persists after 9 shocks, repeat sets of 3 stacked shocks with 1 minute of CPR between each set until no "shock indicated" message is received. Shock until VF is no longer present or converts to a perfusing rhythm.

Prevenire significa:

Studio dei soggetti a rischio

Addestrare personale laico e non al trattamento dell'evento acuto

LA CATENA DELLA SOPRAVVIVENZA

ALLARME PRECOCE BLS PRECOCE DEFIBRILLAZIONE PRECOCE ACLS PRECOCE

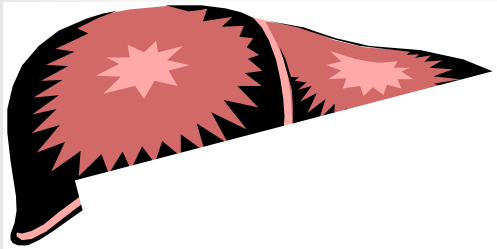
A.N.M.C.O. - ASSOCIAZIONE NAZIONALE MEDICI CARDIOLOGI OSPEDALIERI

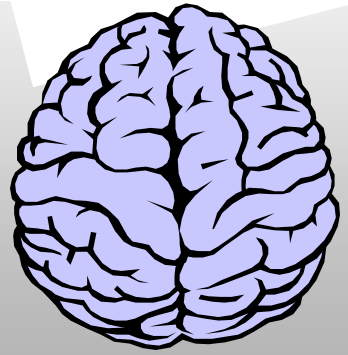
Grazie
di

daniele

Se una parte del nostro organismo rimane senza sangue la morte biologica insorge in tempi diversi :

Per una gamba → → dopo **120 minuti**

Per il fegato →  → dopo **30 minuti**

Per il cervello →  → dopo **4 minuti**

Soccorso: Ok!!!

Hei!!! Accidenti, che cosa è successo??
Stia tranquillo, è tutto a posto...

Distribuzione del grasso

IL CUORE è UN MUSCOLO

COME TUTTI I MUSCOLI
DEVE RICEVERE SANGUE
PER FUNZIONARE

LE CORONARIE SONO LE ARTERIE
CHE LO IRRORANO

Infarto miocardico acuto
Supporti terapeutici in attesa del

- **ASPIRINA** per os (masticabile)
  per via endovenosa 100 – 500 mg
- Sedare il paziente (diazepam 2.5/5 mg e.v.)
- prendere una via venosa
- Riposo assoluto preferibilmente seduto
- Eventuale rianimazione cardio-polmonare
- Controllo del dolore con :
  - » nitroderivati
  - » morfina

Condition	Clues	Management
Hypovolemia	History, flat neck veins	Volume infusion
Hypoxia	Cyanosis, blood gases, airway problems	Ventilations
Cardiac tamponade	History (trauma, renal failure, thoracic malignancy), no pulse with CPR, vein distention; impending tamponade-tachycardia, hypotension, low pulse pressure — changing to sudden bradycardia as terminal event	Pericardiocentesis
Tension pneumothorax	History (asthma, ventilator, chronic obstructive pulmonary disease, trauma) no pulse with CPR, neck vein distention, tracheal deviation	Needle decompression
Hypothermia	History of exposure to cold, central body temperature	See hypothermia algorithm (chapter 11)
Massive pulmonary embolism	History, no pulse felt with CPR, distended neck veins	Pulmonary arteriogram, surgical embolectomy, thrombolytics
Drug overdose (tricyclics, digoxin, β blockers, calcium channel blockers)	Bradycardia, history of ingestion, empty bottles at the scene, pupils, neurological exam	Drug screens, intubation, lavage, activated charcoal, lactulose per local protocols
Hyperkalemia	History of renal failure, diabetes, recent dialysis, dialysis fistulas, medications	Calcium chloride (immediate); then combination of insulin, glucose, sodium bicarbonate; then sodium polystyrene sulfonate/sorbitol; dialysis (long-term)
Preexisting acidosis	History of bicarbonate-responsive preexisting acidosis, renal failure	Sodium bicarbonate, hyperventilation
Acute, massive MI	History, ECG, enzymes	See algorithm on cardiogenic shock (Fig 8)