

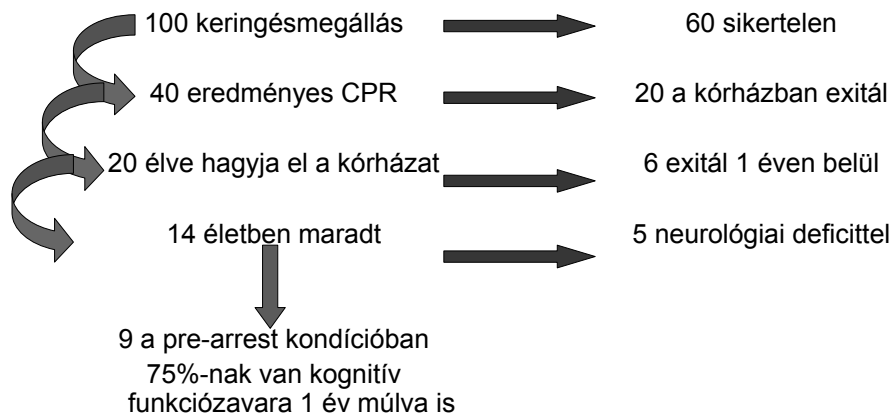


Resuscitatio

Hankovszky Péter

*Szegedi Tudományegyetem
Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet*

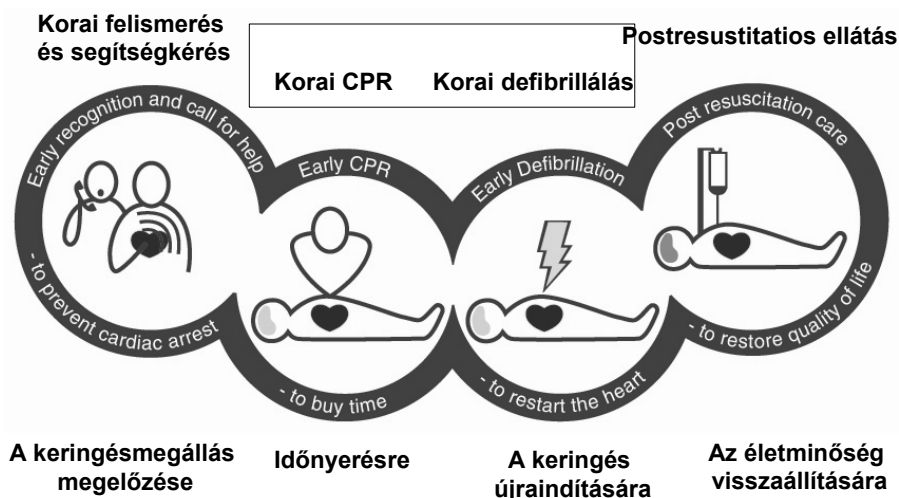
Egy kis matek:
eredményes vagy sikeres CPR?
Vagyis kinek jó a mi?



Cerebral Performance Categories Scale

- **CPC 1 – Jó agyi funkció:** Éber, munkaképes, normális életvitelre képes; enyhe pszichés vagy idegrendszeri deficit (pl. enyhe dysphasia, az életvitelt nem zavaró hemiparesis, enyhe agyidegi eltérés) lehet
- **CPC 2 - Mérsékelt agyi funkciózavar :** Éber, védett környezetben korlátozottan munkaképes, a napi életvitelre (öltözködés, közforgalmújárművön utazás, étel elkészítése) önállóan képes. Lehet hemiplegia, konvulzió, ataxia, dysarthria, dysphasia, maradandó memória- vagy mentális elváltozás.
- **CPC 3 - Súlyos agyi funkciózavar:** Megtartott eszmélet, napi életében másokra szorul (intézetben vagy családban); legalábbis korlátozott kognitív képesség. Az agyi funkciózavar széles skálája lehet jelen: megtartott járásképeség súlyos, az önálló életvitelt lehetetlenné tevő memóriazavarral vagy dementiával, vagy teljes bénulás csupán a szemmozgások megtartottságával (mint a locked-in syndromában).
- **CPC 4 – Coma vagy vegetatív állapot :** Eszméletlen, környezetét nem fogja fel, kognitív képesség nincs; sem verbalis, sem pszichés interakciónincs a környezettel
- **CPC 5 – Halál:** A beteg halottnak vagy agyhalottnak nyilvánított

A túlélési lánc



Definíciók

- CPR = *CardioPulmonalis Resuscitatio*
 - a hatékony ventilláció, oxygenizáció és keringés visszaállítására tett bármilyen próbálkozás: keringés és légzés pótlása
- BLS = *Basic Life Support* (felnőtt alapszintű újraélesztés)
 - eszköz nélküli újraélesztés
- BLS-AED = *Basic Life Support + Automatic External Defibrillator* (felnőtt alapszintű újraélesztés (fél)automata külső defibrillátor használatával)
- ALS = *Advanced Life Support*
 - kiterjesztett, eszközös újraélesztés (defibrillátor, intubáció, gyógyszeradás)

Alapszintű újraélesztés Basic Life Support

- Felnőtt személy laikus segélynyújtó általi ellátása
 - eszméletlen beteg vizsgálatának elsajátítása
 - mellkasi kompressziók és lélegeztetés kivitelezése
 - AED biztonságos használata
 - stabil oldalfektetés

NEM célja: vénabiztosítás, gyógyszeradás, manuális defibrillálás
- Felnőtt BLS–ellátási ajánlások a kórházon kívüli és a kórházi, szervezett egészségügyi ellátásban hivatásszerűen dolgozó ellátók részére.

A BLS algoritmus

1. óvatosan közelíts
2. reagál a beteg?
3. kiálts segítségért
4. biztosíts légutat
5. ellenőrizd a légzést
6. hívd a 104-t
7. 30 mellkaskompresszió
8. 2 lélegeztetés
9. 30:2 arányú BLS folytatása

1. Óvatosan közelíts

- helyszín
- ellátó
- áldozat
- segítők

2. Reagál a beteg?

- Finoman rázd meg a vállát és szólítsd meg: „Jó napot! Jól van?”
- Ha nem reagál, folytasd a BLS algoritmust



3. Kiálts segítségért

- A BLS folytatásához és további segítség hívásához több ember kell

4. Biztosíts légutat

- Fej hátrahajtása és áll kiemelése
- Ha nyaki gerinc sérülés gyanúja van (pl. traumás beteg), áll előemelése
- célja: a nyelvgyök elemelése a garatfaltól



5. Légzés ellenőrzése

- *Normál légzés* esetén:
 - látom a mellkasmozgást
 - hallom a légvételt
 - érzem a légáramlást
- *Agonális légzés*
 - horkoló, ritka, ineffektív légzvétele (gaspings)
 - keringésmegállásra utal!



6. Hívd a 104-t

- Hívd a mentőt, akik szakszemélyzettel és megfelelő felszereléssel a kiterjesztett újraélesztést (ALS) tudják folytatni, a beteg kedvezőbb túlélése érdekében

7. Harminc mellkasi kompresszió

- Mellkas közepén
- Átkulcsolt kézzel
- Nyújtott karral
- Mellkast 1/3-ig lenyomva
- Lenyomás és felengedés 1:1 arányú legyen
- 100/ min frekvenciával
- A komprimáló emberek 2 percenként cseréljék egymást



8. Két lélegeztetés

- fogd be az orrát
- zárd körül a száddal a beteg száját!
- normális légvételt követően 1 mp alatt fújd be a levegőt
- fejed oldalra fordításakor figyeld, hogy a mellkas süllyed-e



9. 30:2 arányú BLS



Automata külső defibrillátor



Félautomata defibrillátorok (AED)

- egyszerű, felhasználóbarát szerkezet és működés:
 - bekapcsolás → rövid öntesztelés
 - rövid, érthető szöveges és írott utasítások; piktogramok
 - ritmuselemeztes: automatikusan és/vagy operátor által kérten
 - EKG-görbe általában nem látható
 - energiaszint választás és feltöltés automatikusan a betáplált defibrillálási algoritmus-szekvenciának megfelelően
 - manuális sokk kioldás — figyelmeztetés ill. mozgásészlelés
- minőség-ellenőrzés: lehívható memória → riportkészítés (hangfelvétel)

AED használata

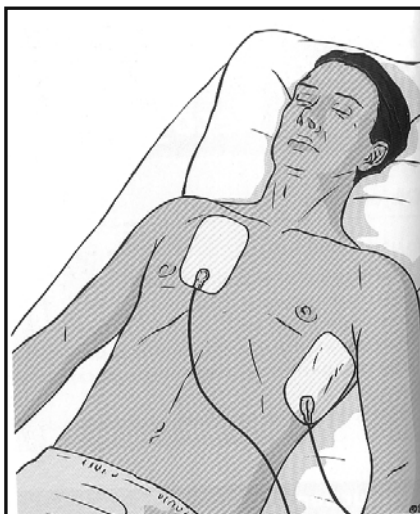
- A BLS első 6 pontja ugyanúgy elvégzendő!!!
- tehát a mentő értesítését követően kezdjük használni az AED-t
- a legtöbb AED bekapcsol és utasításokat ad már a fedele felnyitásakor
- Helyezzük fel a lapátokat

A lapátok helyzete

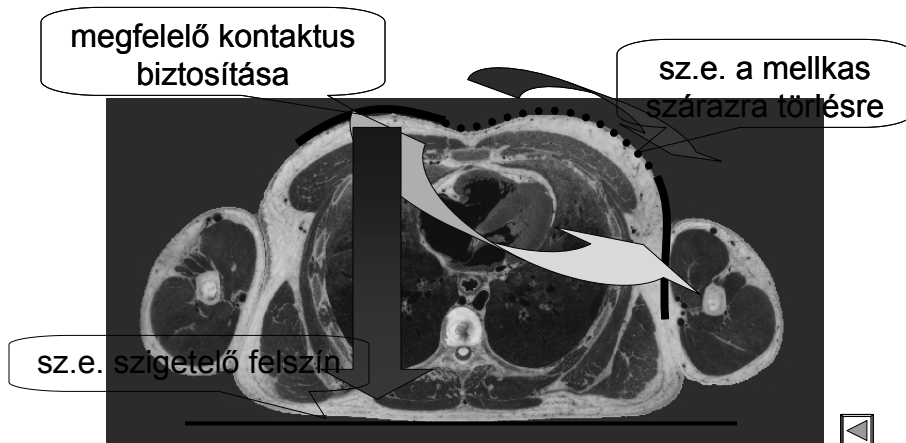
- helyezzük fel a lapátokat
- a jobb kulcscsont alá
- a bal mellbimbó és hónaljvonal közé
- ezek segítségével az AED ritmust elemez, addig ne érjünk a beteghez és ne mozgassuk!!!



Anterolaterális elektródahelyzet AED-nél

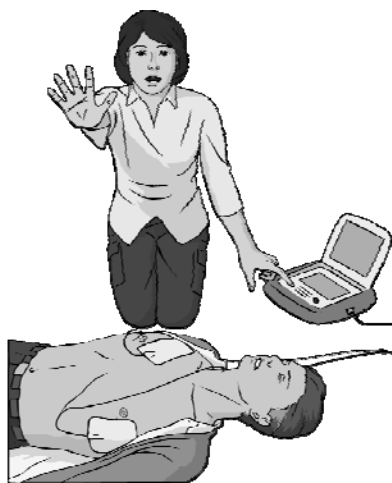


Anterolaterális elektródahelyzet AED-nél



Ha shock *javasolt*

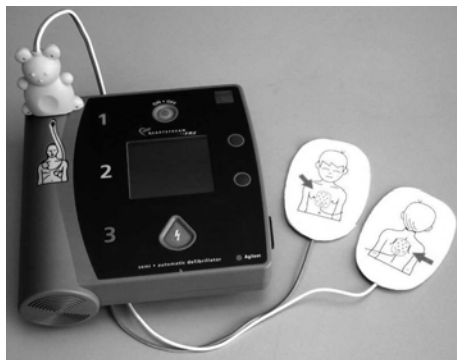
- Senki ne érjen a beteghez
- A „Shock” gomb megnyomása után az AED leadja a shockot
- Utána kövessük az AED utasításait: 30:2 arányú BLS folytatása
- Ismételt ritmusanalízis 2 perc múlva



Ha shock *nem javasolt*

- Kövesd az AED utasításait: BLS folytatása 30:2 arányban
- Ismételt ritmusanalízis 2 perc múlva

AED a gyermekellátásban:



standard AED >8 év

Módosított (AP)
elektrodahelyezettel 1-8 év

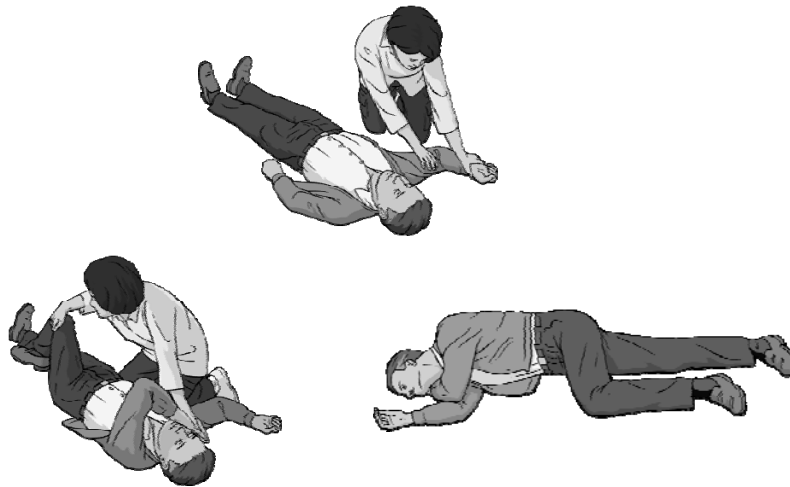
Energiatompítóval és gyermek
lapátokkal 1-8 év

Csecsemőknél nem

Ha a BLS sikeres

- lehetőségek:
 - spontán keringés visszatér- laikusnak nehéz megítélni, legkisebb bizonytalanság esetén folytasd a BLS-t a mentő megérkezéséig
 - spontán normál légzés visszatér- biztosan keringés- visszatéréssel is jár
 - a beteg egyéb életjelenségeket is mutat (pl. mozog)
- ha eszméletlen marad, helyezd stabil oldalfekvésbe

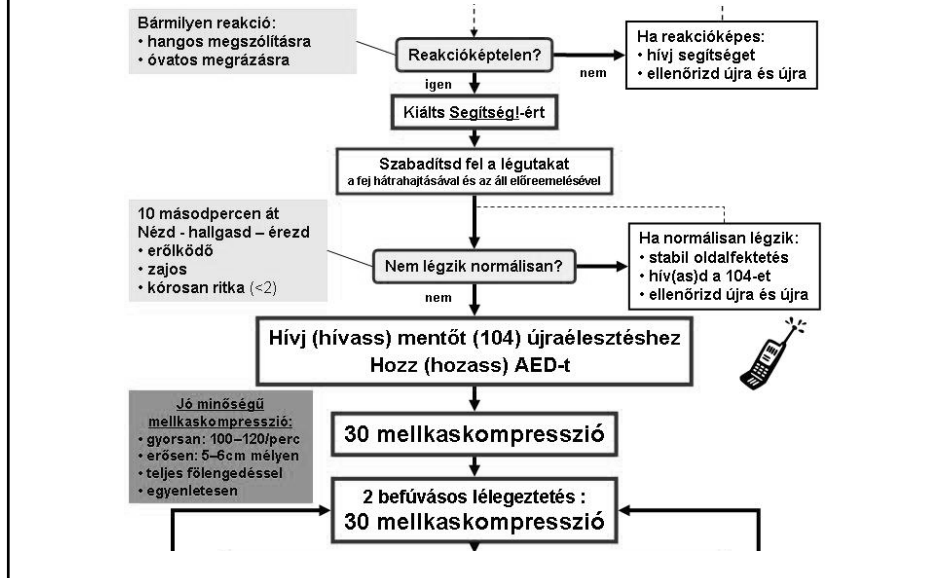
Stabil oldalfektetés



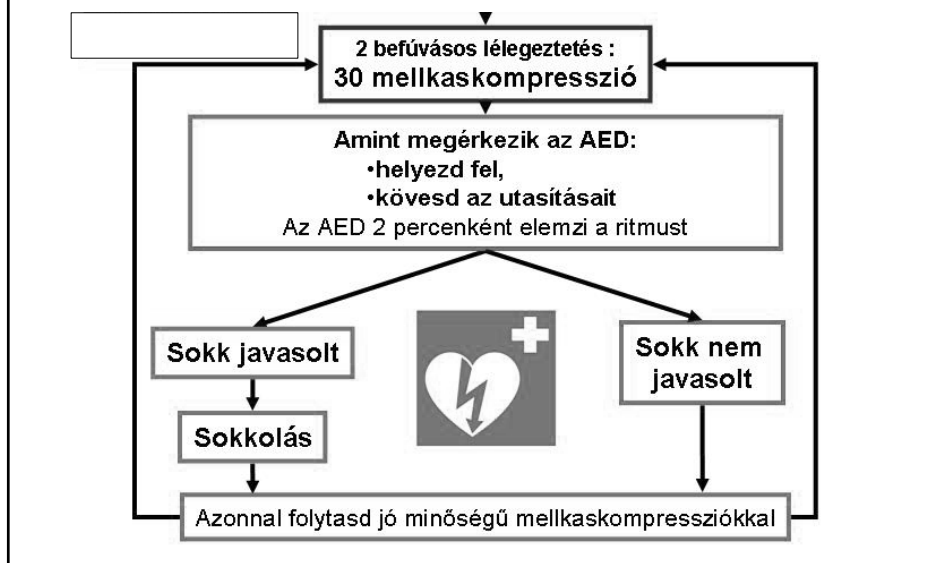
Az újraélesztés megszakításának feltételei

- A helyszínrre érkező magasabb szintű segítség átveszi az újraélesztést;
- A beteg el kezd mozogni, kinyitja szemét vagy normális légzése visszatér; vagy
- A segélynyújtó(k) kimerült(ek).

Felnőtt személy laikus BLS- és AED-ellátásának folyamatábrája



Felnőtt személy laikus BLS- és AED-ellátásának folyamatábrája



Kritikus állapotú beteg felismerése

- első lépések
 - saját magad és a személyzet védelme
 - a beteg állapotának gyors felmérése
 - monitorozás:
 - » pulzoximéter
 - » EKG monitor
 - » vérnyomásmérés
 - » vénabiztosítás

Kritikus állapotú beteg felismerése

- A airway
 - légút átjárhatósága?
- B breathing
 - oxigenizáció és a ventilláció minősége?
- C circulation
 - keringés minősége?
- D disability
 - tudati szint?
- E environment, exposure
 - kiváltó okok keresése, anamnesis?

Segélykérés



- intézetben:
 - medical emergency teamek (MET)
 - reszuscitációs szolgálat
- ALS defibrillátorral!

Korai BLS megkezdése

Szólítsd meg és rázd meg a vállát,

...ha válaszol, hívj segítséget

...ha nem válaszol, tedd átjárhatóvá a légutakat és ellenőrizd a vitális jeleket

légzőmozgás jelenléte?

levegő áramlást hallok/ érzek?

(carotis pulzusa van?)

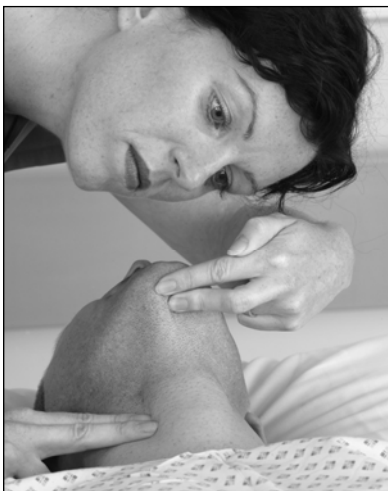
...ha van, hívj további segítséget

...ha nincs, hívj azonnal segítséget és kezdj BLS-t 30:2 arányban

Átjárható légút biztosítása és a légzés ellenőrzése



A légzés és keringés együttes vizsgálata



Korai BLS megkezdése

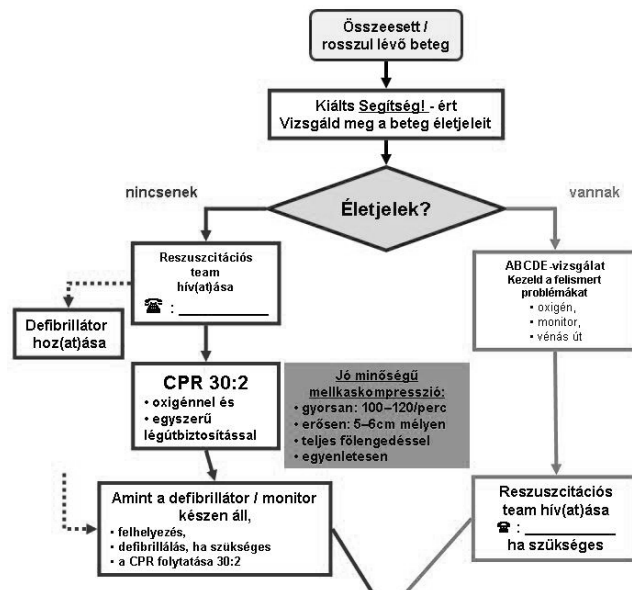


- kompresszió és lélegeztetés 30:2 arányban
- a kompresszió
 - kemény alapon történjen
 - nyomáspontja a sternum alsó felének közepén
 - 100/min frekvenciával
 - 1:1 arányú lenyomás és felengedés
 - 5-6 cm mélyre nyomni
- a kompressziót csak minimális időre szakítsuk meg!

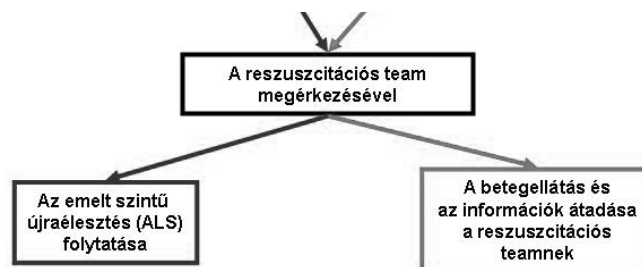
Lélegeztetés



Kórházi újraélesztés



Kórházi újraélesztés



A 2010. évi BLS ajánlások legfontosabb újdonságai

- A megfelelő minőségű mellkaskompressziók fontosságának az előző ajánláshoz képest is fokozott hangsúlyozása; kiemelve azok alapvető jellemzőit, azaz a mellkas:
 - kellően gyors (percenként 100 – 120 kompresszió) és
 - kellően erős (felnőttnél a mellkas legalább 5 cm, de legfeljebb 6 cm; gyermeknél a mellkas nyílrányú átmérőjének 1/3-nyi mélységű) lenyomását,
 - majd az azzal azonos ideig tartó teljes fölengedését,
 - törekedve a mozgás egyenletes kivitelezésére.

A 2010. évi BLS ajánlások legfontosabb újdonságai

- a kompressziós szünetek minimalizálására (5–10 másodpercnél hosszabb szünet ne legyen);
- amennyiben nem izolált légút mellett lélegeztetünk, a két egymás utáni, egyenként kb. 1 másodperces befúvást magában foglaló lélegeztetési periódus se tartson 5 másodpercnél hosszabb ideig.

A 2010. évi BLS ajánlások legfontosabb újdonságai

- Amennyiben az újraélesztést végző nem tud, nem képes vagy nem akar befúvásos lélegeztetést végrehajtani, elfogadható és pártolando a csupán mellkaskompresszió alkalmazásával végrehajtott újraélesztés is.
- Ez a választandó eljárás abban a különleges helyzetben, amikor a mentésirányítónak telefonon keresztül kell az újraélesztésben járatlan bejelentőt irányítania az újraélesztés végrehatása során (telefonos újraélesztés vagy telefonos CPR).

A 2010. évi BLS ajánlások legfontosabb újdonságai

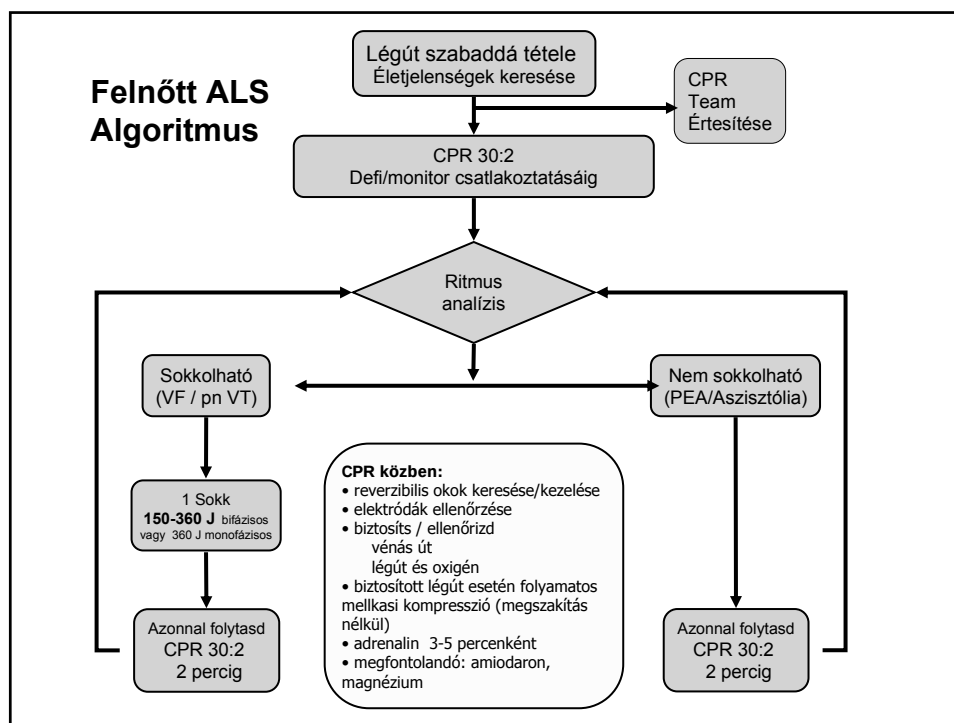
- AED-vel végzett újraélesztés során természetesen a készülék utasításait követve kell az ellátást végezni, viszont hangsúlyt kell fektetni a beszerzésre kerülő, ill. a meglévő eszközök program-korszerűsítésére (megfelelő sokk-szekvencia; kellően gyors, esetleg kompresszió alatt is végbemenő ritmusanalízis; gyors töltés és sokk-leadás)

Emeltszintű újraélesztés Advanced Life Support

- Emeltszintű újraélesztésen (ALS) a keringésmegállás egészségügyi személyzet által csapatmunkában végzett ellátása értendő, melynek elsődleges célja a spontán keringés helyreállítása oly módon, hogy az a további terápiás ellátások (poszt-reszuszcitációs kezelés) eredményeképpen a lehető legjobb hosszú távú életminőséget biztosítsa a beteg számára.
- Tágabb értelemben ide tartozik a keringésmegállással fenyegető („peri-arrest”) állapotok felismerése és ellátása a keringésmegállás megelőzése érdekében, valamint a közvetlenül a spontán keringés helyreállítását követő („poszt-reszuszcitáció”) időszak alatti terápiás teendők is.

Célok

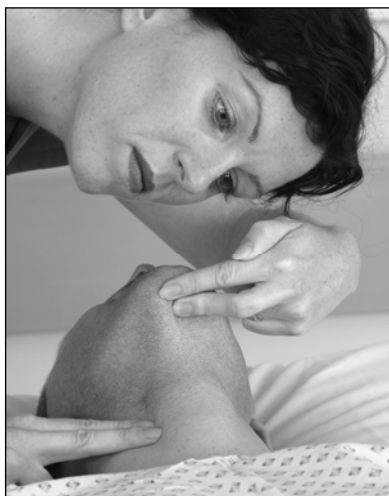
- ALS algoritmus
- VF / pulzus nélküli VT ellátása
- Nem VF/VT ritmusok ellátása
- Mellkasi ökölcsapás
- Potenciális reverzibilis okok

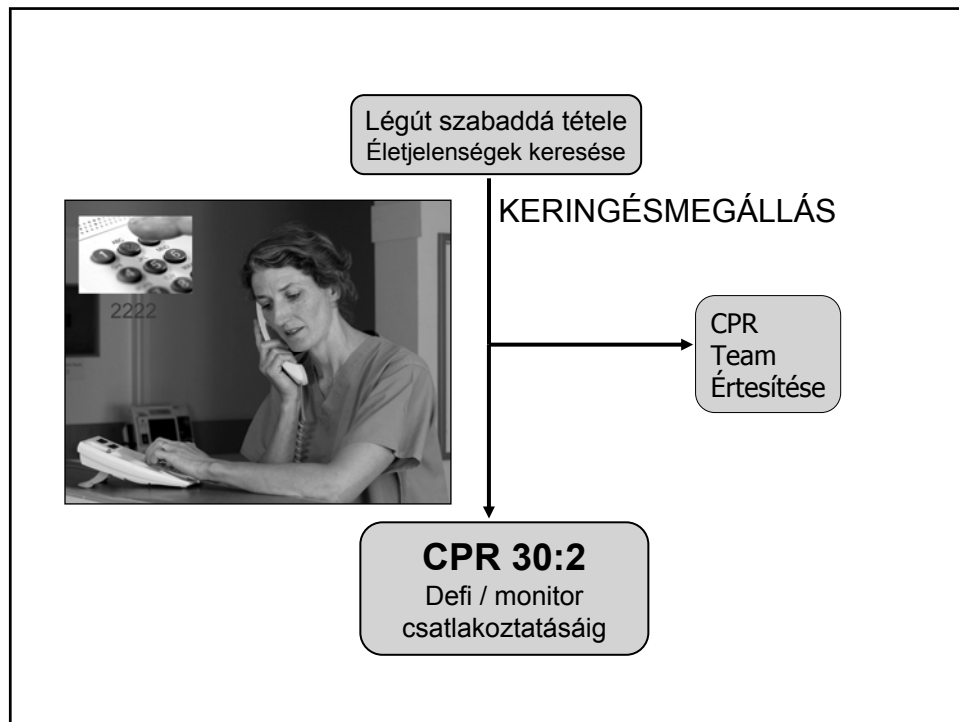


Légút szabaddá tétele Életjelenségek keresése

- Reagál?
- Légút felszabadítása
- Légzés ellenőrzése
 - Normál légzés?
 - (gaspolás!!!)
- Keringés ellenőrzése
- Monitorizálás

.... a keringésmegállás
igazolására

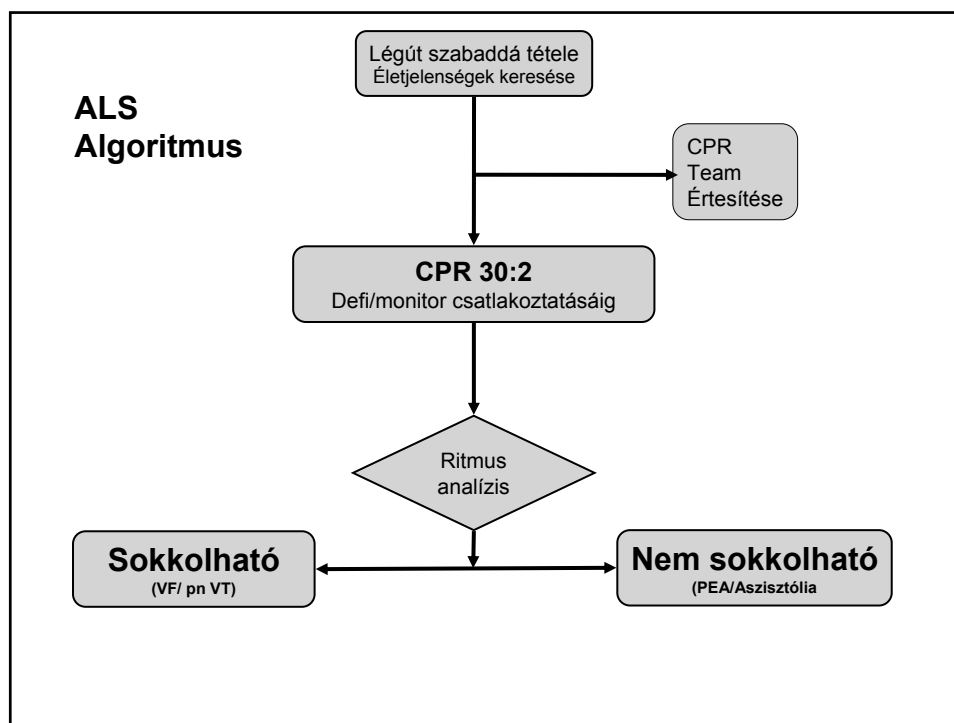




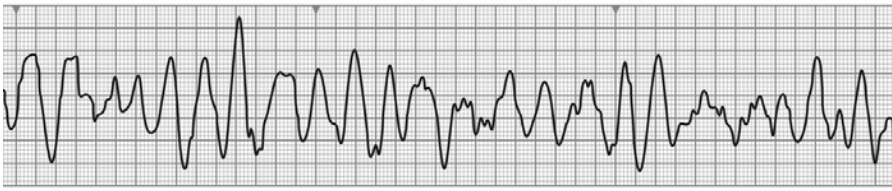
Mellkasi kompresszió

- 30:2
- Kompresszió
 - Mellkas közepe
 - 5-6 cm mélység
 - 100 / min frekvencia
- Biztosított légút esetén folyamatos (megszakítás nélküli) mellkasi kompresszió
- Kerüljük
 - Kifáradás (csere)
 - Megszakítás



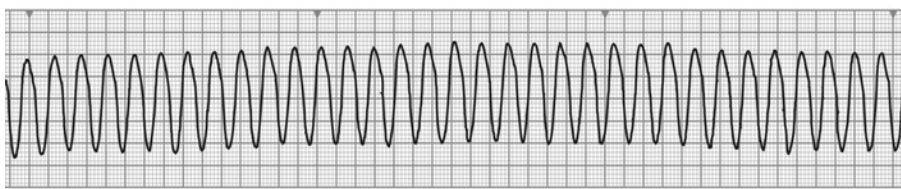


Sokkolható (VF)



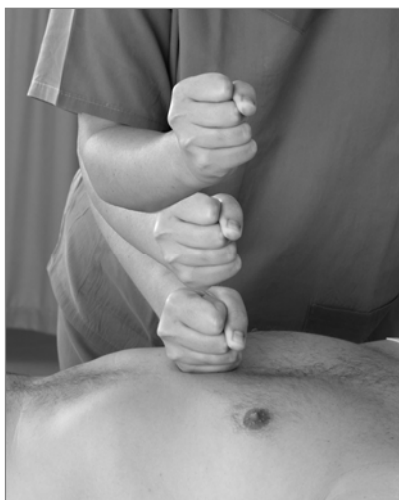
- Irreguláris hullámforma
- Nincs felismerhető QRS komplexus
- Változó frekvencia és amplitúdó
- Finom / durva hullámú
- Műtermék kizárása
 - mozgás
 - elektromos interferencia

Sokkolható (VT)

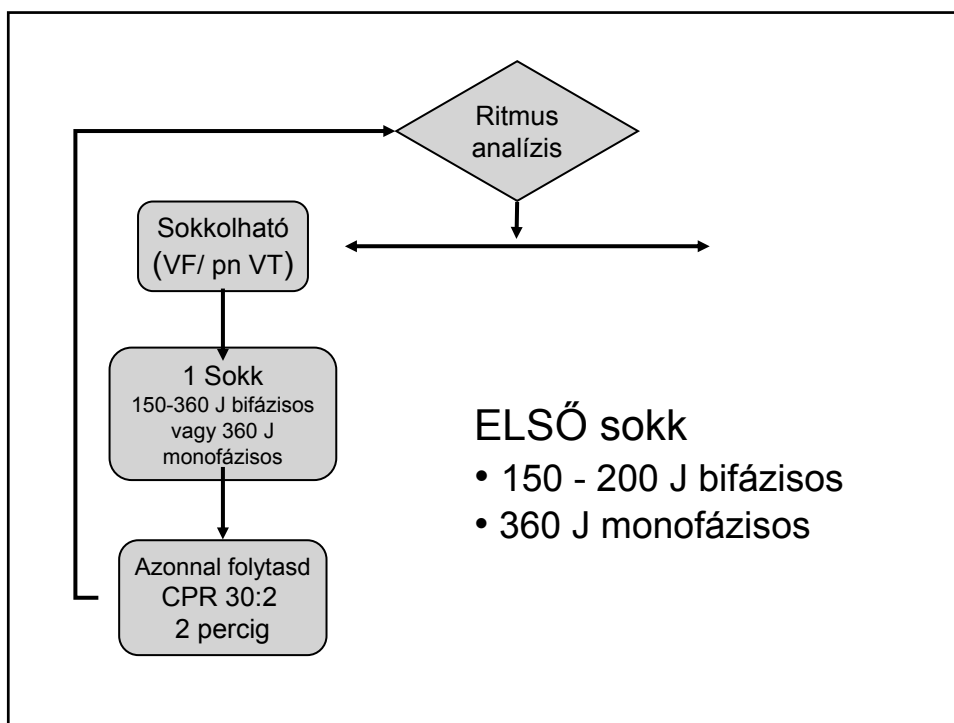


- Monomorf VT
 - széles QRS komplexus
 - gyors frekvencia
 - QRS morfológia nem változik
- Polimorf VT
 - Torsades de pointes (TdP)

Mellkasi ökölcsapás



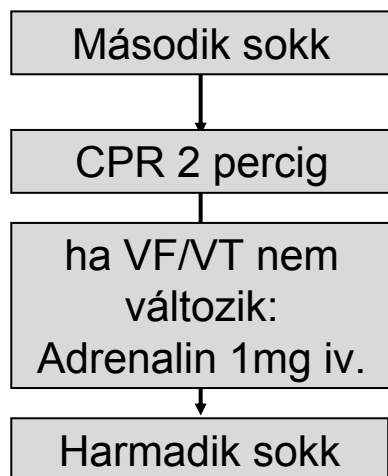
- Szemünk előtt történő VF/VT gyors kezelésére
- monitorozott beteg
- ha defibrátor azonnal nem elérhető



Defibrillálás energiái

- Gyártó ajánlása
- Eszköz ismerete
- Ha bizonytalan, használj 200 J-t (ne késlekedj a sokkal!!!)

Ha VF/VT nem változik



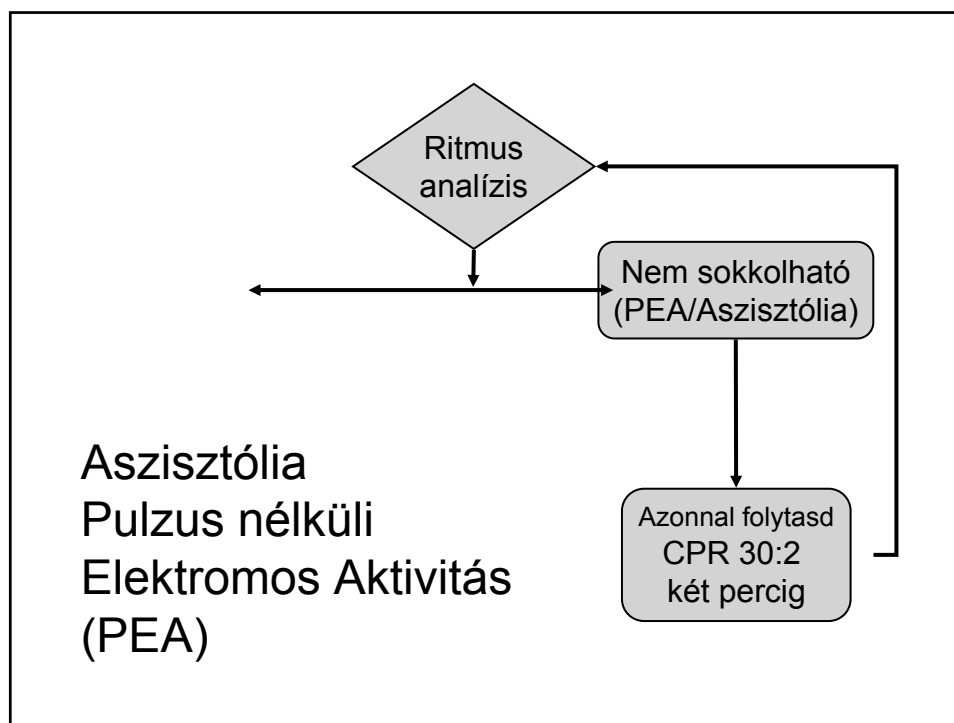
- Második és a következő sokkok:
 - 150 - 360 J bifázisos
 - 360 J monofázisos
- Minimalizáljuk a CPR és a sokk közti időt (< 10 s)
- Ne késlekedjünk a sokkal a gyógyszeradás miatt
- Amiodaron a negyedik sokk előtt

Sokk után

- **Folytasd a CPR-t két percig**
 - csak akkor hagyj abba, ha beteg életjelenségeket mutat

Két perc után ellenőrizd a ritmust:

- **Rendezett elektromos aktivitás esetén keresd a keringés jeleit:**
 - ROSC esetén azonnal kezd el a posztreszuszcitációs ellátást
 - ha nincs keringésre utaló jel, ugorj a nem sokkolható algoritmusra
- **Aszisztólia esetén ugorj a nem sokkolható algoritmusra**



Nem sokkolható
Aszisztólia

The ECG trace shows a flat line on a standard grid, indicating no electrical activity (asystole). There are no visible P waves, QRS complexes, or T waves.

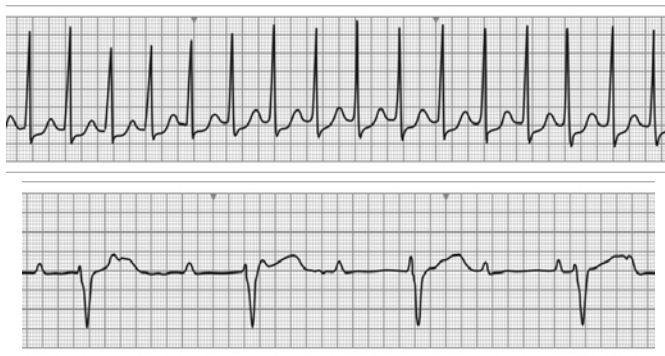
- Nincs kamrai (QRS) aktivitás
- Pitvari aktivitás (P) lehetséges
- Elvértve teljesen egyenes vonal
- Finom hullámú VF => kezeld aszisztóliának, ha kétséges

Aszisztólia

CPR közben:

- elvezetések ellenőrzése
- adrenalin 1 mg iv. 3 – 5 percenként

Nem sokkolható (PEA)



- Keringésmegállás jelei
- Olyan EKG ritmus, mely perctérfogattal járhat

Pulzus Nélküli Elektromos Aktivitás

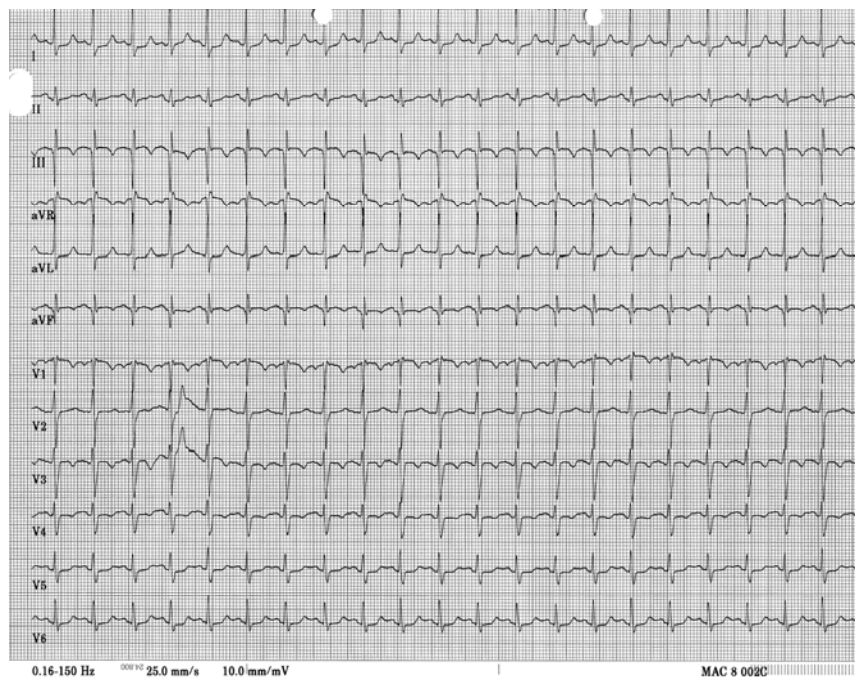
- Zárd ki / kezeld a reverzibilis okokat
- Adrenalin 1 mg iv. 3-5 percenként

CPR közben:

- reverzibilis okok keresése/kezelése
- elektródák ellenőrzése
- biztosíts / ellenőrizd
 vénás út
 légút és oxigén
- biztosított légút esetén folyamatos mellkasi kompresszió (megszakítás nélkül)
- adrenalin 3-5 percenként
- megfontolandó: amiodaron, magnézium

Reverzibilis okok:

- Hipoxia
- Hipovolémia
- Hipo/hiperkalémia & metabolikus eltérések
- Hipotermia
- Tenziós PTX
- Tamponád (szív)
- Toxinok
- Tromboembóliás folyamatok (ACS vagy PE)



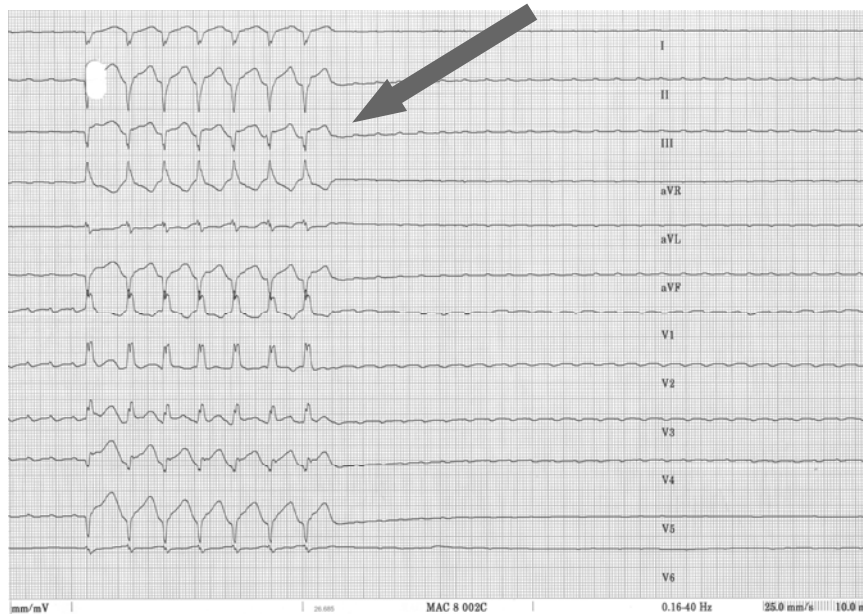
Pulmonalis embolizáció

A pulmonalis embolia EKG jeleinek összefoglaló neve a McGinn-White szindróma.

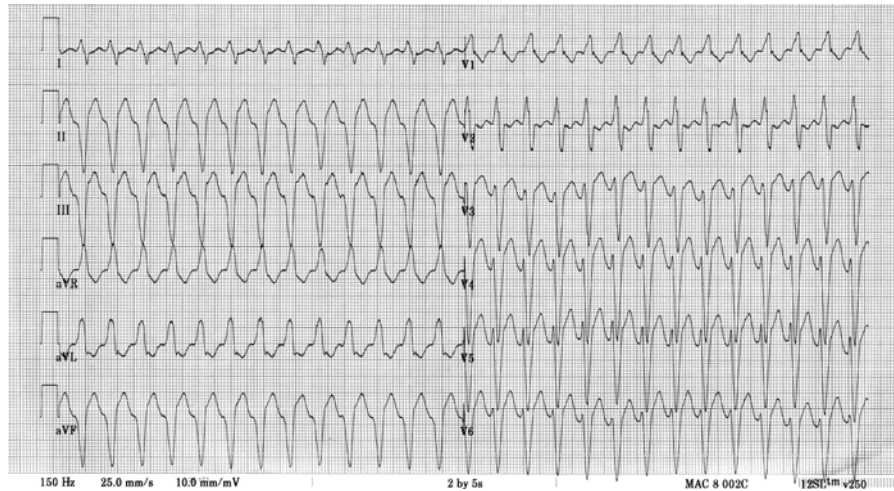
Elemei:

- S1Q3
- I-II-ben ST depresszio és negatív T-k
- III-aVF-ben ST elevatio
- V1-V4-ig negatív T-k
- P pulmonale
- inkomplett vagy komplett jobb-szárblokk
- az áthajlási zóna balra tolódik
- sinus tachycardia, pitvarfibrillatio vagy flutter, SVES-k.

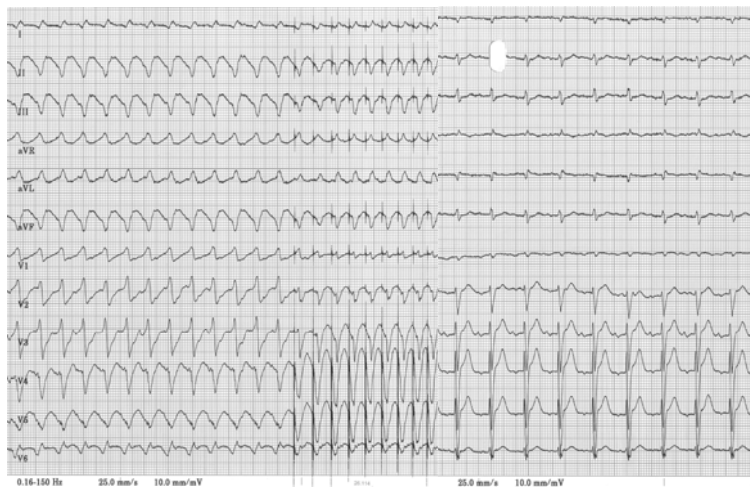
Accelerált Idioventriculáris ritmus



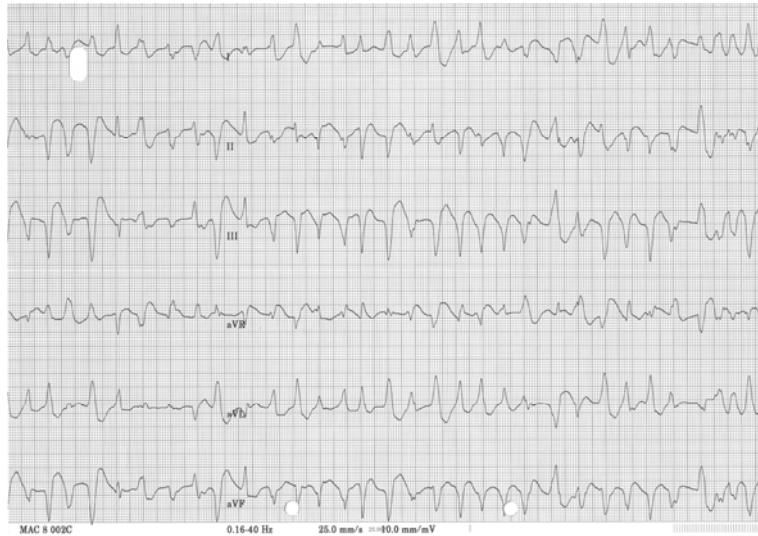
Monomorf VT



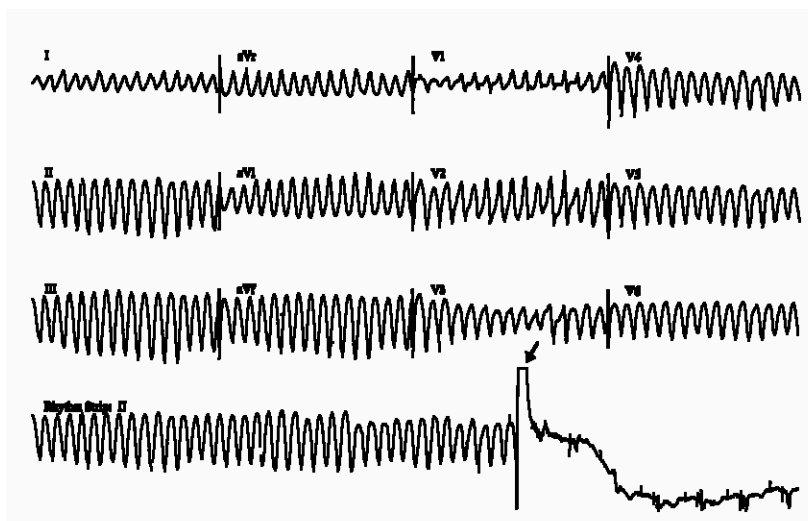
VT → ICD (overdrive pacing)



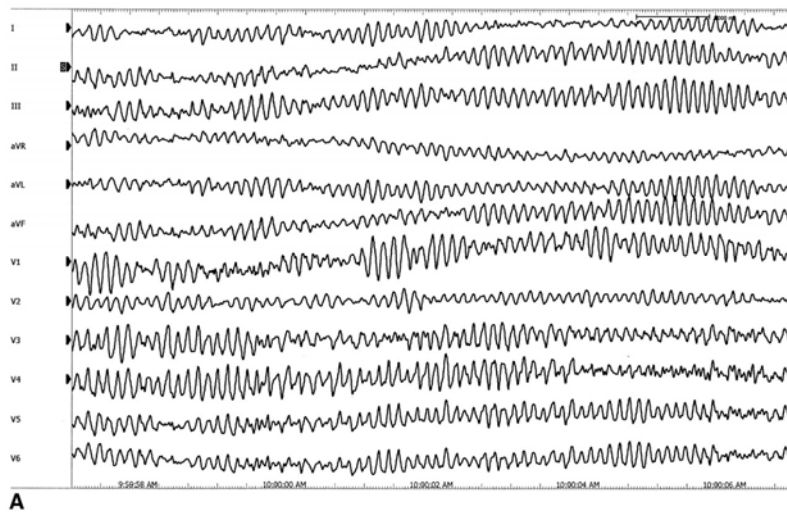
Polymorf VT



Polymorf VT → ICD



Torsade du Pointes Kaotikus kamrai tachycardia



Kamrafibrilláció (VF)



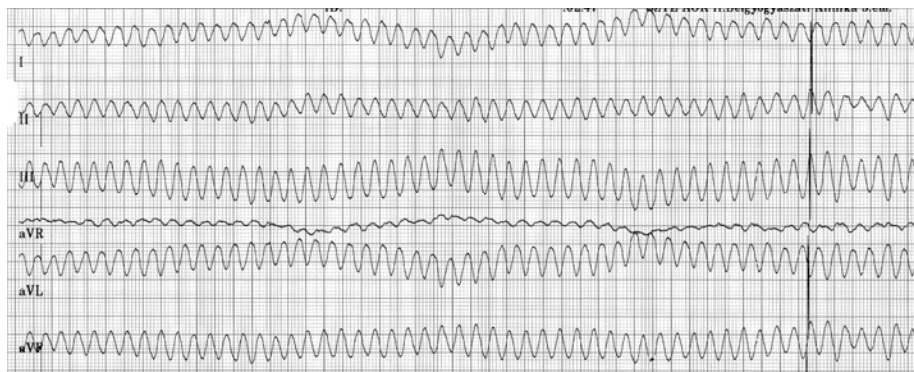
Kamrafibrilláció (VF)



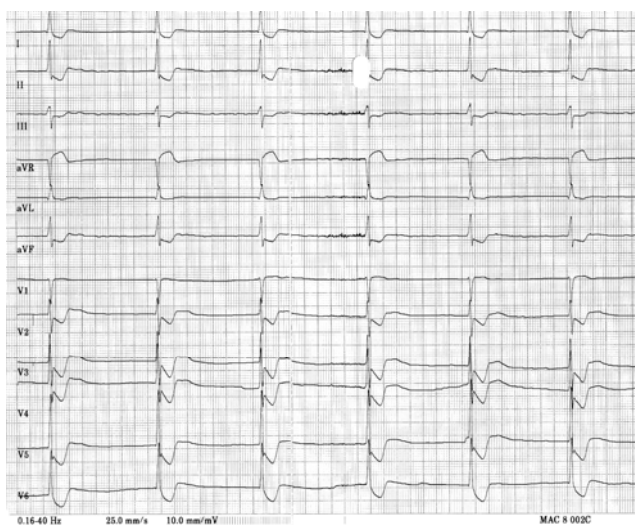
STEMI „indukálta” VF



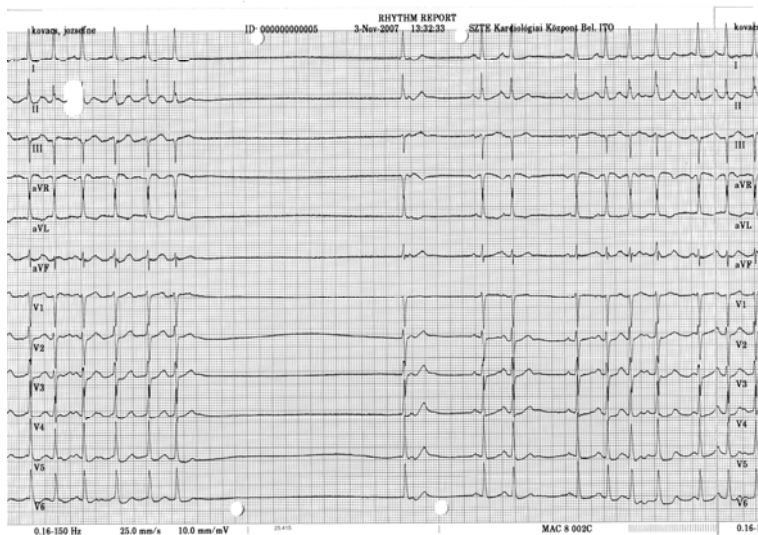
Kamrai flattern



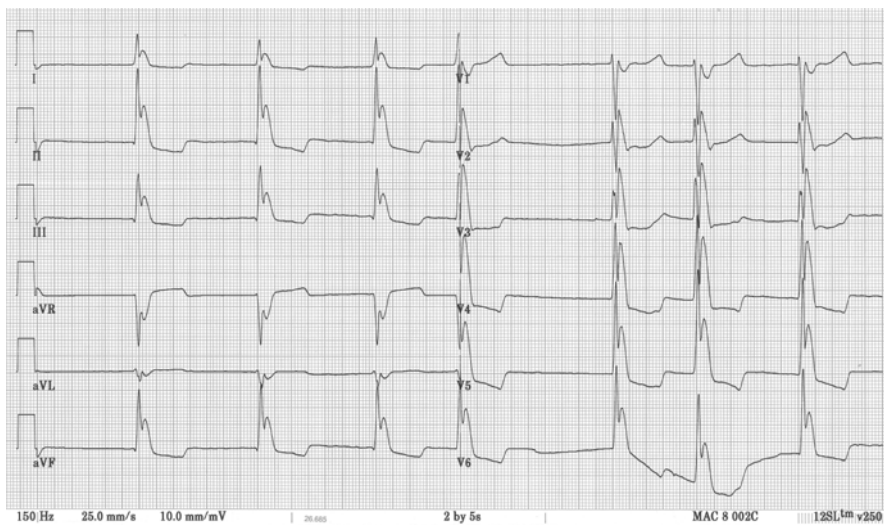
Junctionalis pótritmus Digitalis intoxicatio (6,21 mmol/l)



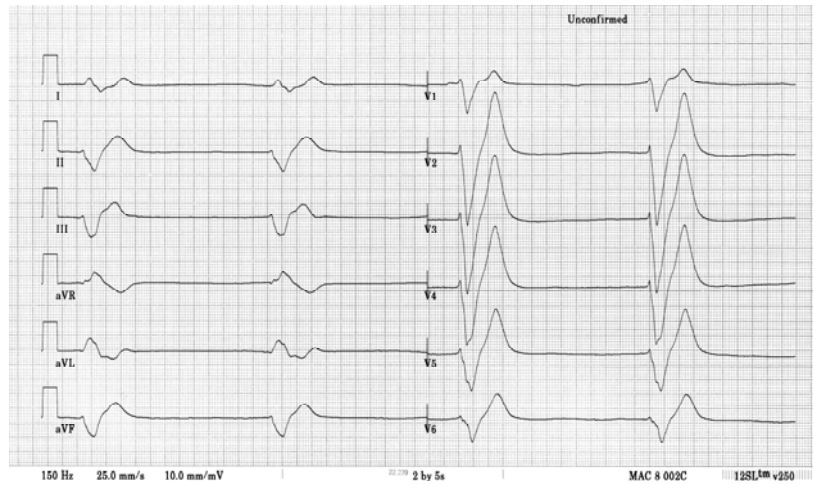
Sinus leállás



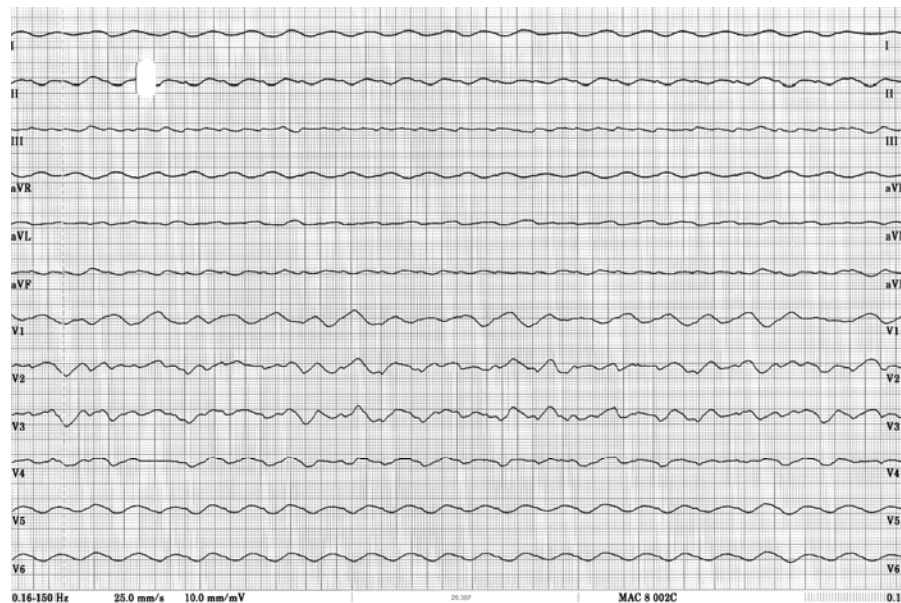
Junctionalis pótritmus Hypothermia – Osborne hullám



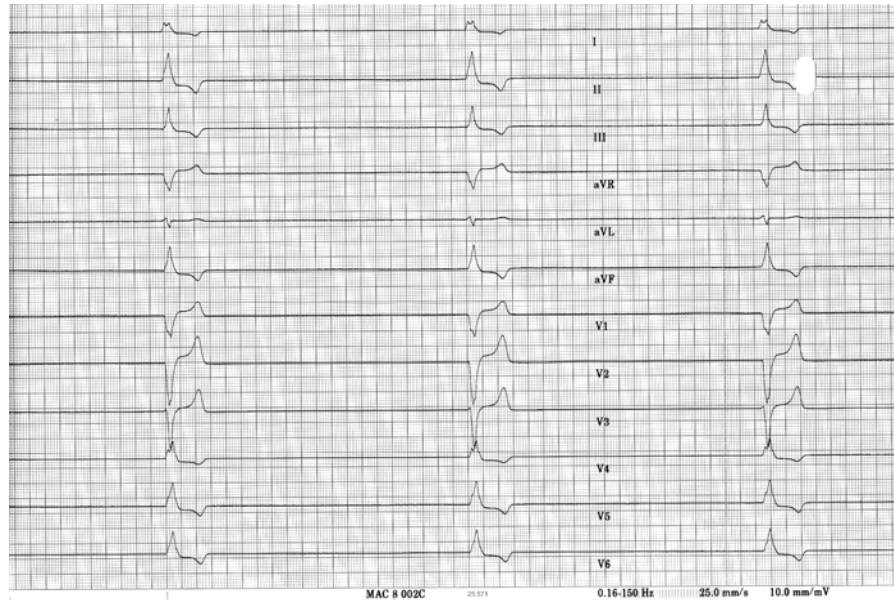
Kamrai pótritmust Ventricularis escape ritmust



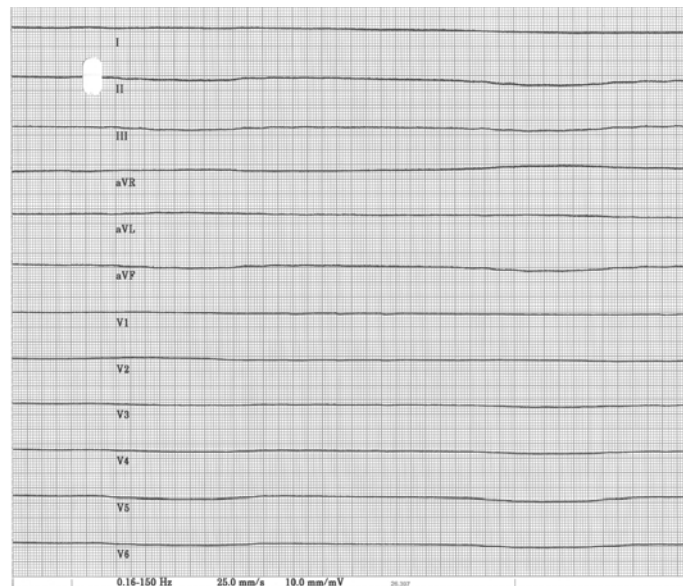
Agonális ritmus



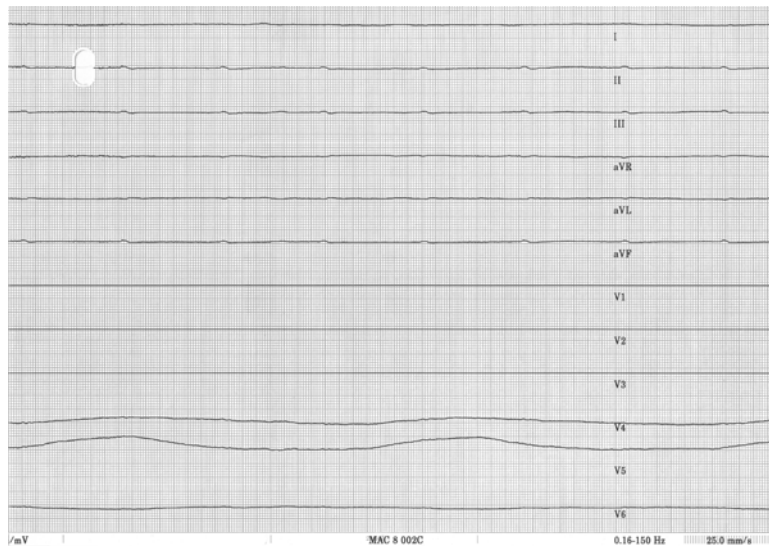
Agonalis ritmus



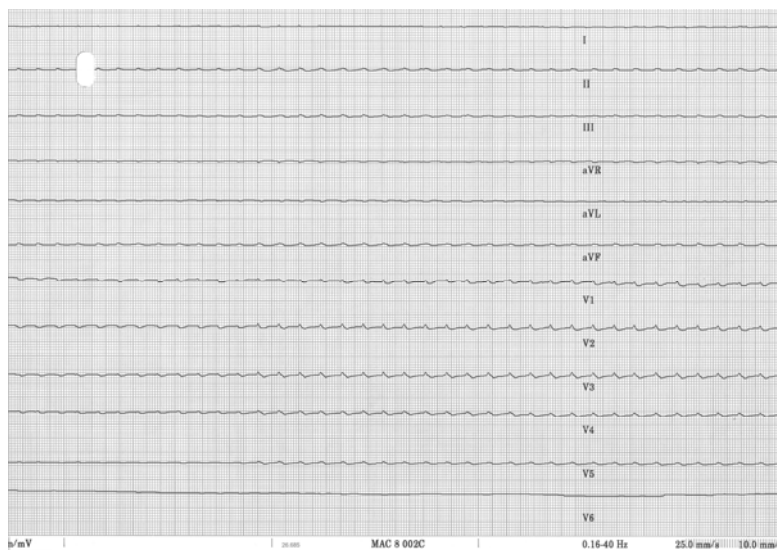
Asystolia



P-hullám asystolia



P-hullám asystolia



Légút és lélegeztetés

- Biztosított légút:
 - endotraheális tubus
 - szupraglottikus légútbiztosító eszköz
pl. LMA
- Biztosított légút esetén folyamatos (megszakítás nélküli) mellkasi kompressziók
- Kerüld a hiperventillációt

Vénás út

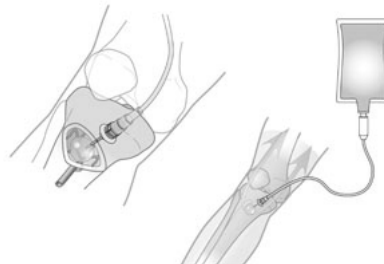
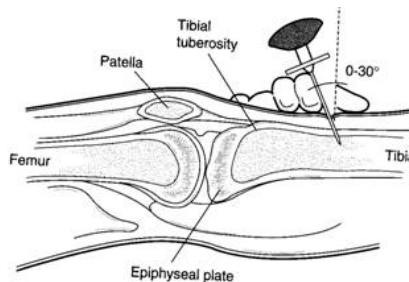
- Centrális vs. Perifériás vs IO?



Intraossealis kanülálás

- A sürgősségi vénaelérés különösen gyors, kevés szövődménnyel járó módszere
- Minden olyan csonton kivitelezhető, ahol lapos, mozdulatlan felszín és aktív csontvelő van, az epiphysisek kivételével: a proximális vagy distális tibia, és a femur distális része, sternum
- Bármilyen folyadék bevihető ezen az úton, gyógyszerek, infúziós oldatok, vér, plazma, 50 %-os glukóz és vasoaktív anyagok
- Ha rövid ideig használják, míg más vénaelérés nem biztosított, a szövődmények ritkák: osteomyelitist az esetek 0,6 %-ában írtak le, mely a prolongált használat vagy septicus betegnél történő alkalmazás kapcsán jött létre.

Intraossealis kanülálás



Intraossealis kanülálás



Gyógyszerek

- Adrenalin
- Atropin
- Amiodaron
- Magnézium
- Thrombolitikus szerek
- Bikarbonát

Adrenalin

α hatás

artériás vazokonstrikció

↑ szisztémás vaszkuláris
rezisztencia

↑ agyi és koronária áramlás

β hatás

↑ frekvencia

↑ kontraktilitás

↑ miokardális oxigén szükséglet

Adrenalin

Indikáció:

- Keringésmegállásban
 - VF/VT – a harmadik sokk előtt
 - nem VF/VT – azonnal
 - ismételni 3-5 percenként (2 „körönként”)
 - 1 mg iv.
- ROSC után óvatosan

Amiodaron

- Akciós potenciál hosszát nyújtja
- QT intervallumot nyújtja
- enyhe negatív inotróp hatás – hipotenziót okozhat

Amiodaron

Indikáció:

- refrakter VF/VT
- 300 mg iv.
- negyedik sokk előtt
- (ha nem elérhető, adj 100 mg lidokaint iv.)

Atropin

- n. vagus blokkolása
- megemeli a szinusz csomó automáciáját
- AV vezetést gyorsítja

Atropin

Indikáció:

(Keringésmegállás

- Aszisztólia vagy PEA (fr < 60/perc)
- 3 mg iv.) → MÁR NEM!!!

Peri-arrest szituáció

- bradikardia
- 0,5 mg iv., max. 3 mg

Magnézium

Hipomagnezémia gyakran hipokalémiával társul

- A neurológiai és miokardiális működést deprimálja
- Élettani Ca^{2+} blokkolóként hat

Magnézium

Indikáció:

- VF / VT hipomagnezémiával
- Torsades de pointes
- Pitvarfibrilláció
- Digoxin mérgezés
- Dózis:
 - keringésmegállásban 2 g (8 mmol) iv. bolus
 - peri-arrest szituációban 2 g (8 mmol) iv. 10 perc alatt

Trombolitikus szerek

- Trombus oldása
- Agyi véráramlást javítja
- ACS és PE

Trombolitikus szerek

Indikáció:

- Keringésmegállás PE miatt
- Hatását lassan fejti ki (60 perc?)
- Dózis:
 - Tenecteplase 0,5-0,6 mg/kg iv. 10 mp alatt
 - Alteplase (rt-PA) 10 mg iv. 1-2 perc alatt, majd 90 mg infúzióban 2 óra alatt

Na-Bikarbonát

- Alkalizál (emeli a pH-t)

DE:

- széndioxid-terhelést okozhat
- gátolhatja az oxigén szöveti leadását
- ronthatja a szívizom kontraktilitást
- hipernatrémiát okozhat

Na-Bikarbonát

- Indikáció:
 - Életveszélyes hyperkalaemia
 - TCA
 - súlyos metabolikus acidózis ($\text{pH} < 7.1$)
- Dózis:
 - 50 ml 8.4% Na bicarbonate iv.

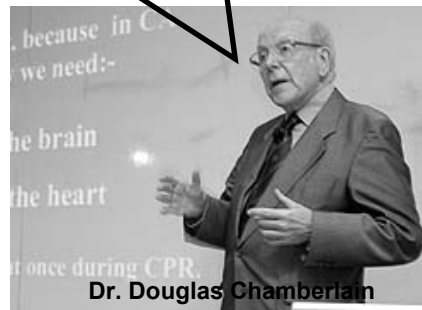
De mi van a ROSC után?

Postresuscitatio ellátás

Postresuscitatio ellátás az életminőség visszaállítására tett kísérlet



A spontán keringés visszatérése csak a resuscitatio folyamat kezdete!!!



Postresuscitatio terápia célja

a szöveti oxygenizáció optimalizálása
és
az ischaemiás-reperfúziós károsodás minimalizálása,

hogy ezáltal

neurologia károsodás nélküli
teljes értékű embert adjunk vissza a

A túlélési láncot mihamarabb aktiválni kell, mivel...

- Keringésmegállás során a szövetek perfúziója megszűnik
 - Hypoxiás sejtkárosodás (egy ideig reverzibilis)
 - Irreverzibilis sejtkárosodás
- Resuscitatio - mesterséges keringésfenntartás
 - Hypoxiás sejtkárosodás
 - Reperfúziós sejtkárosodás
- Reperfúzió
 - Reperfúziós sejtkárosodás
 - Regeneráció vagy sejtpusztulás

Postresuscitációs szindróma

Patogenetikai tényezők:

- Reperfúzió hiánya
- Reperfúziós károsodás
- Az ischaemiás toxinok okozta cerebrális károsodás
- Coagulopathia
- SIRS

A postresuscitatio szindróma stádiumai

1. fázis (12 – 24 óra) Mortalitás ~ 50%
Cardiovascularis instabilitás
Cerebrális no-reflow
2. fázis (1 – 3 nap)
Splanchnicus barrier károsodás
SIRS – többszervi elégtelenség
3. fázis (4 – 10 nap)
Infectio, sepsis
4. fázis
Restitutio vagy exitus

Negovsky, Resuscitation, 1972
Marik PE: Crit Care Med, 1999

A postresuscitatio terápia alapelvei

- Folyamatos invazív monitorizálás
- Cardiorespiratorikus támogatás az adekvát szöveti oxygenizáció biztosítására
- A kiváltó ok tisztázása és kezelése, a re-arrest megelőzése
- A cerebrális károsodást csökkentő terápia alkalmazása

AHA – ILCOR: International Guideline 2000 for CPR and ECC,
Postresuscitation Care: Resuscitation 2000; 46: 1-447.

Az intenzív terápia során

Extracranialis homeosztázis

Kerüld el a...

HYPOXIA

HYPOTONIA

HYPERGLYCAEMIA

CPR időtartamával és a
neurológiai károsodással korrelál

HYPERTHERMIA

multiplex neuronális károsodás
Az O_2 igény nő ($CMRO_2$)

Intracranialis homeosztázis

Törekedj...

$CMRO_2 \downarrow$

Görcsgátlás, szedáció, **hypothermia**

CEREBRAL BLOOD FLOW

FENNTARÁSA

METABOLIKUS EGYENSÚLY

Normoglycaemia

**CEREBROPROTECTÍV
GYÓGYSZEREK**

Gyökfogók, Ca-antagonisták, anti
apoptotikus kezelés

$CMRO_2$: cerebral metabolic rate of oxygen/cerebrális oxigén anyagcsere ráta

Therápiás hypothermia



a kezdetektől napjainkig

2002, és megérkeztek a randomizált klinikai tanulmányok



The New England Journal of Medicine

Established in 1812 as THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE AND SURGERY

VOLUME 346

FEBRUARY 21, 2002

NUMBER 8

THIS WEEK IN THE JOURNAL

Article Summaries 545
Perspective: Hypothermia to Protect the Brain .. 546

ORIGINAL ARTICLES

Mild Therapeutic Hypothermia to Improve the
Neurologic Outcome after Cardiac Arrest 549
THE HYPOTHERMIA AFTER CARDIAC ARREST
STUDY GROUP

Treatment of Comatose Survivors
of Out-of-Hospital Cardiac Arrest
with Induced Hypothermia 557
S.A. BERNARD AND OTHERS

A Long-Term Study of Prognosis
in Monoclonal Gammopathy
of Unclassified Classification

EDITORIAL

Therapeutic Hypothermia
after Cardiac Arrest 612
P.J. SAFAR AND P.M. KOCHANEK

CLINICAL IMPLICATIONS OF BASIC RESEARCH

Genes, Microbes, and T Cells — New
Therapeutic Targets in Crohn's Disease 614
C.O. ELSON

SOUNDING BOARD

Blood and Disaster — Supply and Demand 617
P.J. SCHMIDT

INFORMATION FOR AUTHORS 621

ILCOR Advisory Statement

Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest

An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the
International Liaison Committee on Resuscitation

Writing Group

J.P. Nolan, FRCA; P.T. Morley, MD; T.L. Vanden Hoek, MD; R.W. Hickey, MD

Publikált bizonyítékokra alapozva az ILCOR (International Liaison Committee On Resuscitation – Nemzetközi Resuscitációs Együtműködési Társaság) ALS munkacsoportja az alábbi ajánlásokat fogalmazta meg 2002 októberében:

- Kamr fibrillációval (VF) kezdődő helyszíni szívmegállást követően az eszméletlen, spontán keringéssel rendelkező felnőtt testhőmérsékletét 12-24 órán keresztül javasolt 32-34 °C-on tartani.
- Ez a fajta hűtés hatásos lehet más arrhythmia esetén, illetve korhazon belül bekövetkezett szívmegállás után is.

Circulation 2003;108:118-121.

2005 AHA Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care



Thus, unconscious adult patients with ROSC after out-of-hospital cardiac arrest should be cooled to 32°C to 34°C (89.6°F to 93.2°F) for 12 to 24 hours when the initial rhythm was VF (Class IIa). Similar therapy may be beneficial for patients with non-VF arrest out of hospital or for in-hospital arrest (Class IIb).

Circulation 2005;000:IV-84-IV-88.

ERC Guidelines for Resuscitation 2005



- **Post resuscitation care - therapeutic hypothermia**

- Unconscious adult patients, with spontaneous circulation, after out-of-hospital VF cardiac arrest should be cooled to 32-34°C for 12-24 h. (Class I)
- Mild hypothermia may also benefit unconscious adult patients, with spontaneous circulation, after out-of-hospital cardiac arrest from a non- shockable rhythm or after cardiac arrest in hospital (Class IIb)

Resuscitation 2005; 67S1, S1—S2

A kezelés három fázisa

Bevezetés

- Gyorsan csökkentsd a testhőmérsékletet 32-34°C közé
- Szedáld a beteget TH ideje alatt
- Relaxáld hogy csökkenjen a hőtermelés

Fenntartás

- Tartsd a testhőmérsékletet 33°C körül
- Tartsd fenn 12-24 órán át (akár 48 órán át)
- Csökkentsd a didergést

Felmelegítés

- A leginkább veszélyes rész: hypotenzió, agyoedema
- A cél a normál testhőmérséklet elérése 12-24 óra alatt
- Állítsd le a szedációt ha a normál testhőmérséklet elérted

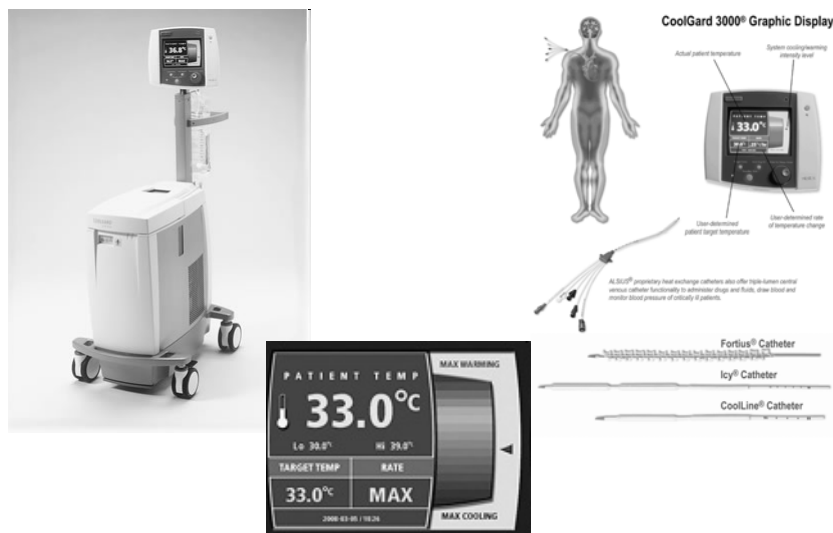
Hogyan hűtsünk

- **A maghőmérséklet monitorizálása**
 - Húgyhólyag, nyelőcső vagy centrális vénás/pulmonális artériás
- **Hideg folyadék**
 - 30 ml/kg 4°C-os Ringer-Lactat vagy fiziológiás sóoldat fél óra alatt beadva: 1.5-2°C-os testhőmérséklet csökkenés érhető el
 - Nincsenek kedvezőtlen cardiovascularis hatásai
 - Ritka a tüdőoedema előfordulása
- **Jégakku**
 - Effektív, de nem megfelelő a testhőmérséklet változásának pontos kontrollálására
 - A túlhűtés veszélyes

Blanketrol® III Hyper-Hypothermia System



ZOLL - Alsius CoolGard 3000



Innercool Therapies The Celsius Control™ System



A kezelés mellékhatásai

- A mellékhatások gyakorisága nő a kezelés hosszával és mélységével párhuzamosan
 - **Cardiovasculáris**
 - Arrhythmia
 - **Hematológiai**
 - Thrombocyta dysfunkció, coagulopathya
 - **Immunológiai**
 - Károsodott neutrophil funkció, infekciók kockázata nő
 - **Metabolikus**
 - Hypokalemia, hyperglycemia, ileus, pancreatitis

Bevételi és kizárási kritériumok

Alkalmas betegek:

- Az ajánlás alapján

Kizáró kritériumok:

- spontán ébredező beteg
- kezdeti maghő 30 C alatti
- a reszuszcitáció több mint 6 órája zajlott
- major műtét 14 napon belül
- súlyos szepszis-szeptikus shock
- ismert vérzékenységgel vagy aktív vérzéssel járó állapot
- egyéb eredetű coma (pl.: gyógyszer intoxicatio)
- primer intracranialis esemény (pl.: stroke)
- terminális betegség
- terhesség

A kontrollált hypothermia kivitelezése

belső és külső hűtési módszerekkel, gyógyszeres terápiával és szupportív intézkedésekkel kiegészítve történik

1. belső hűtés: hűtött 4 C-os infúzió (Ringer, 30 ml/ttkg/ 30 min) perifériás vénába adva
2. külső hűtés: jégakkuval hűtendő a nagy verőerek (a. carotisok, vertebralisok, axillarisok, femoralisok) feletti terület. A jégakkut sose közvetlenül tesszük a bőrre; csomagoljuk textíliába és cserék során ellenőrizzük a bőr állapotát (fagyási sérülés, felázás), sz. e. alkalmazzunk bőrvédő krémet. A koponyát - az arc kivételével- cryogéllal fedjük. Fordítsunk figyelmet a hólyagvédelemre.
3. ha a maghő refrakter a fenti intervenciókra, a hólyag ill. gyomor jeges öblögetése, illetve aktív hűtő párasítás jöhet szóba. Alkalmazhatunk ventilátort a légköri hőmérséklet csökkentésére.

A kontrollált hypothermia kivitelezése

belső és külső hűtési módszerekkel, gyógyszeres terápiával és szupportív intézkedésekkel kiegészítve történik

4. a kontrollált hypothermia során alkalmazandó gyógyszerek:

- analgézia (morphin, fentanyl)
- szedatívum (midazolam, propofol)
- a remegés megszüntetésére barbiturát vagy izomrelaxáns

5. szupportív terápia:

- táplálás: napi 500 kCal szondatáp gyomorszondán át, per os gyógyszerek beadhatók
- mélyvenás thrombosis profilaxis
- gyomorvédelem (PPI profilaktikus dózis)
- fektetés 30 fokos szögben
- relaxált betegnél műkönny alkalmazása
- a hypothermia ideje alatt kerüljük a beteg mozgatását (ne fürdessük, ne forgassuk)

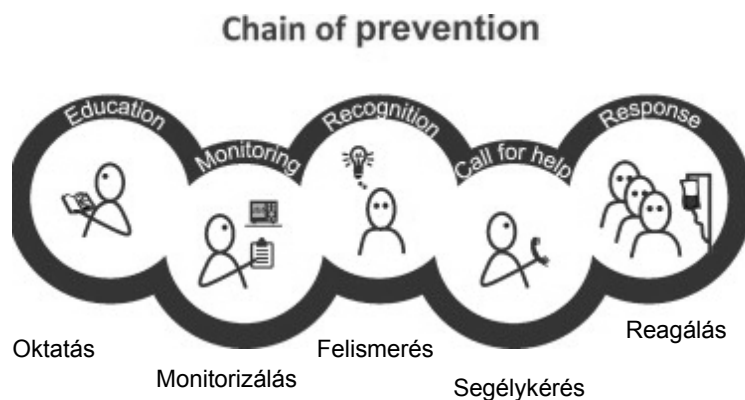
A hypothermiás beteg monitorozása

- folyamatos maghőmonitorozás
- invazív artériás nyomásmonitorizálás, MAP 80 Hgmm felett tartandó
- folyamatos EKG monitorozás (hypothermia indukálta aritmiák!)
- rendszeres CVP mérés, CVP 8 Hgmm felett legyen
- óradiuresis monitorozása
- 4 óránként vérgáz vizsgálat
- normokalaemia fenntartása (3,8-5,0 mmol/l)
- normocapnia fenntartása (35-40 Hgmm)
- szoros vércukor kontroll (4-8 mmol/l)

Felmelegítés

- lassan, 6-8 óra alatt , azaz kb. 0,3- 0,5 C/ óra sebességgel
- a felmelegítés módja passzív, azaz melegítő eszközt ne alkalmazzunk, csupán a hűtéshez használt jégakkukat távolítsuk el
- 35 C felett relaxáns leállítása
- a felmelegítés okozta vasodilatációt folyadékbevitellel korrigáljuk

A megelőzés lánc Gary Smith©



Resuscitation. 2010;81(9):1209-11.

Köszönöm a figyelmet!

