



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

A sokk

ATI, V. Év ÁOK

Meghatározás

Keringési elégtelenség, mely a szövetek hipoperfúziójához vezet

- Generalizált sejthipoxia
- És/ vagy a sejtek képtelenek az O₂-t felhasználni



Etiológia

A szöveti perfúzió zavara:

- a szív pumpafunkciójának zavara
- obstrukció, mely meggátolja a szív ejekcióját
- a keringő vérvolumen elvesztése
- a perifériás keringés zavara

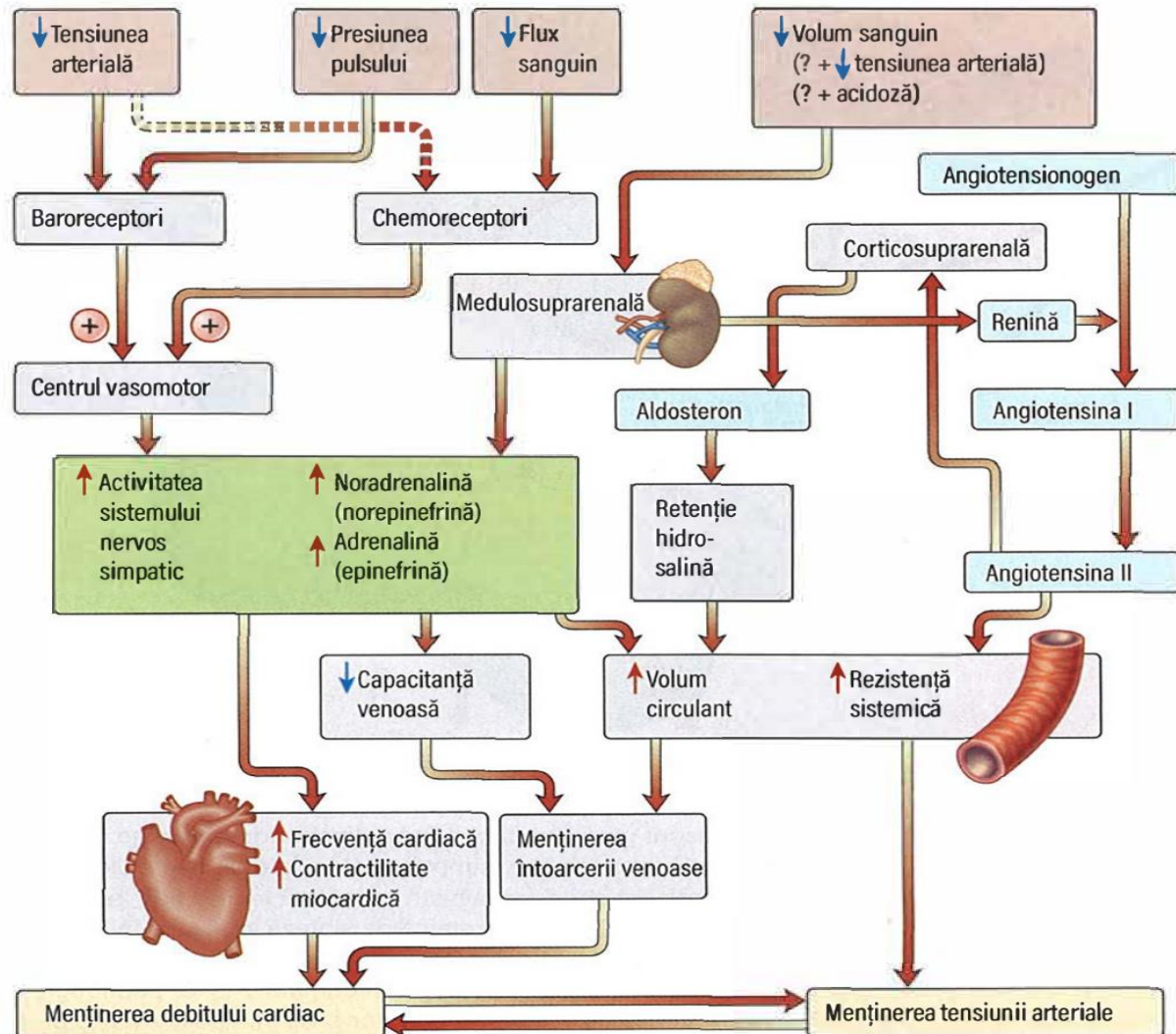


Formái:

- **Hipovolemiás**
 - vesztések
- **Kardiogén**
 - szívelégtelenség
- **Obstruktív**
 - Akadály az ejekció útjában
 - Akadály a szívüregek feltelődésében
- **Disztributív**
 - vasodilatáció
 - szekesztráció
 - Arteriovenozus söntök
 - A keringő vér nem megfelelő eloszlása



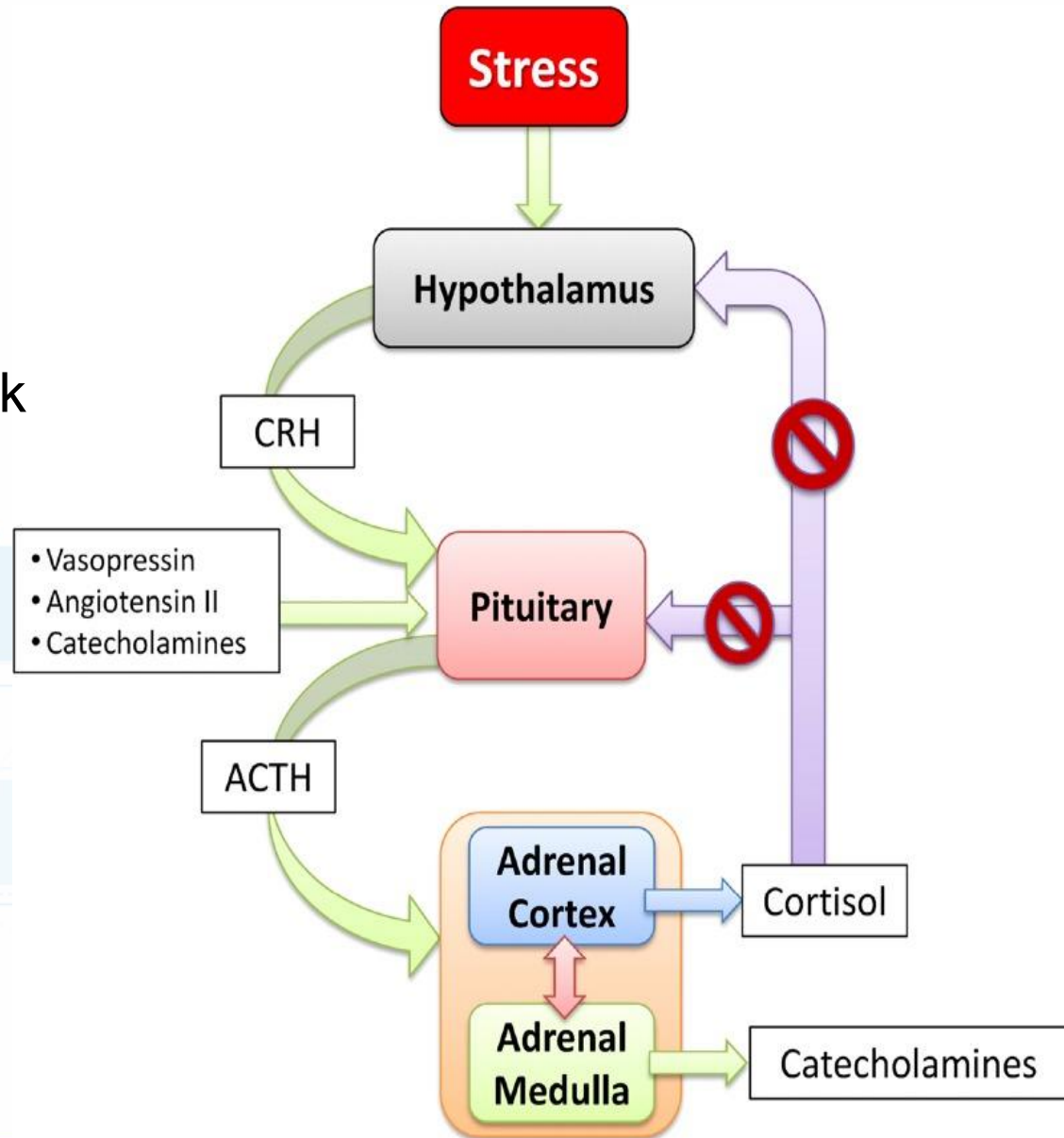
A sokk fiziopatológiája – az adrenerg rendszer



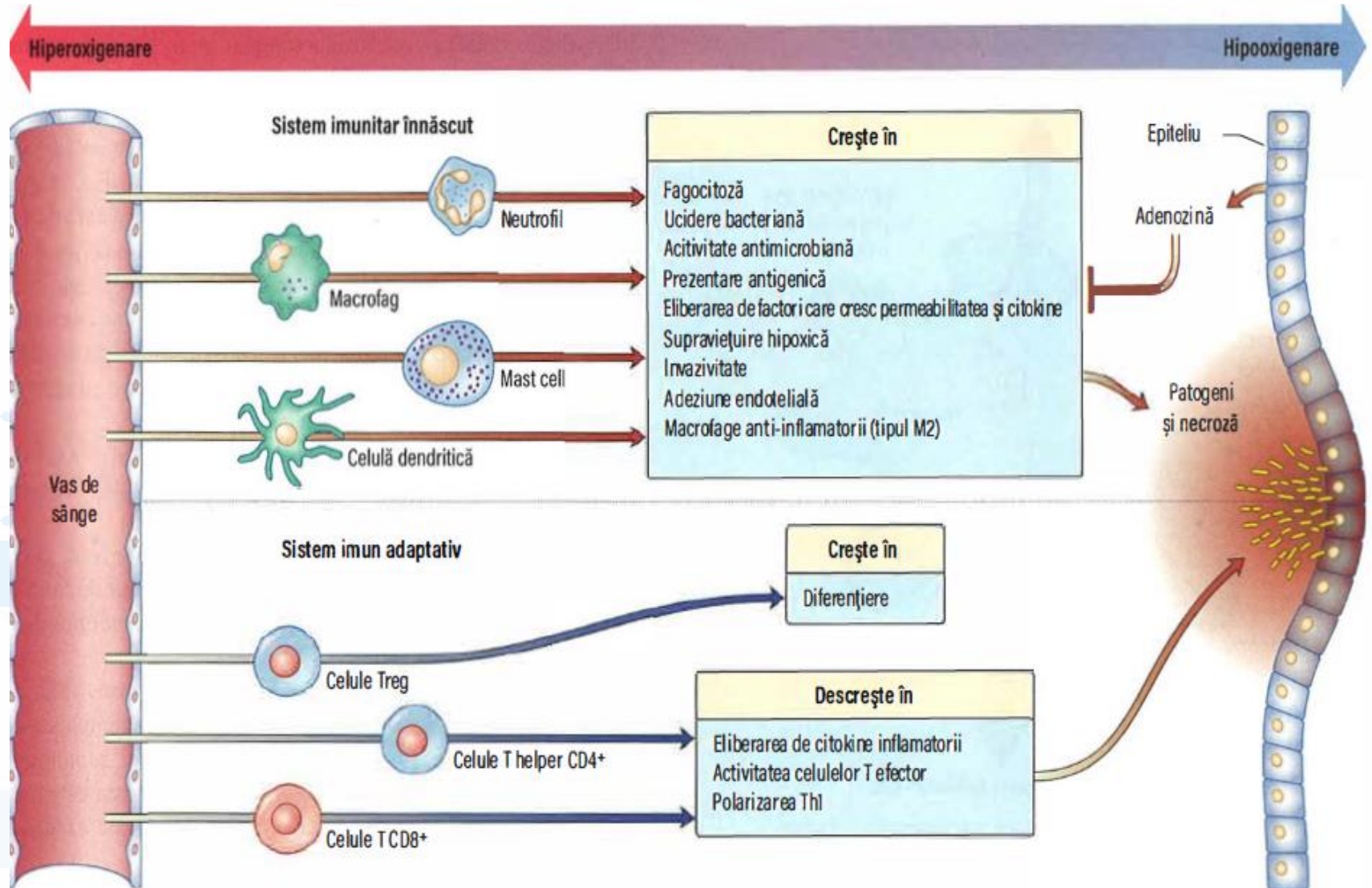
A sokk fizioopatológiája a neuroendokrin válasz

Felszabadulás

- Hipofízis hormonok
- Kortizol
- Glukagon



A sokk fiziopatológiája - immunválasz



A sokk fiziopatológiája- az alvadási rendszer aktiválása

- Az alvadási kaszkád aktiválása



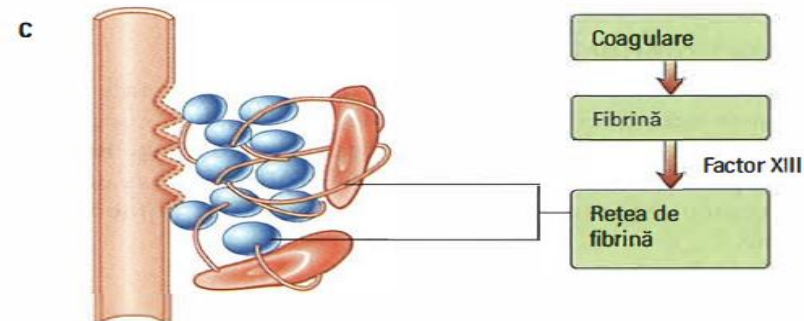
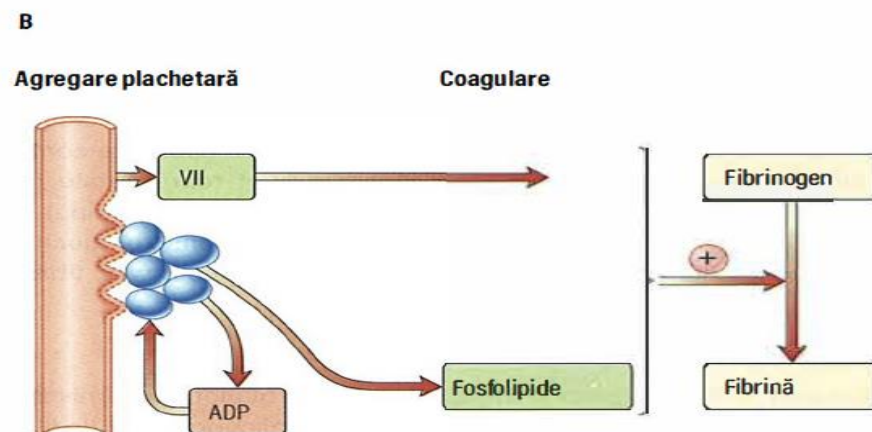
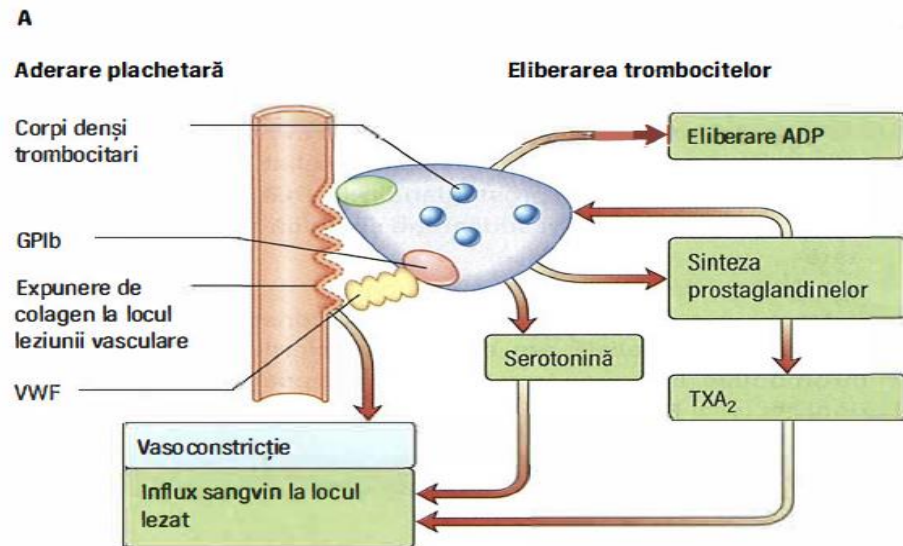
- Trombocita aggregáció
- Kiterjedt trombózisok



Szöveti
perfúzió

A sokk fiziopatológiája - az alvadási rendszer aktiválása

- Trombus-képződés
→ plasminogen → plasmin
fibrinogén/fibrin degradációs termékek
- Párhuzamosan történik →konzumpciós
coagulopátia, disszeminált intravaszkuláris
coagulopátia (DIC)
- A beteg kis sebekből is vérezni fog, ennek
ellenére a szervezetében
intravaszkulárisan trombózisok alakulnak
ki



Hemodinamikai elváltozások

Perifériás keringési elégtelenség:

- Vasodilatáció
- A keringő vér eloszlási zavara
- Kiserekben elváltozások:
 - “stop-flow” kapillárisok (intermittáló keringés)
 - „no-flow” kapillárisok (kapilláris trombózis)
 - Nő a kapilláris permeabilitás, interszticiális ödéma kialakulás

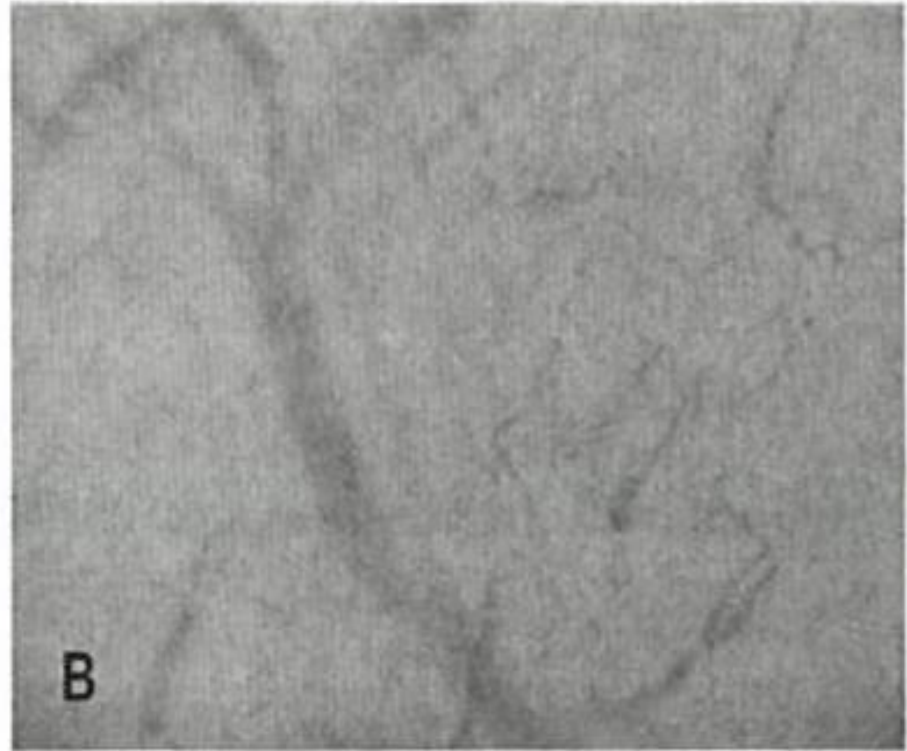
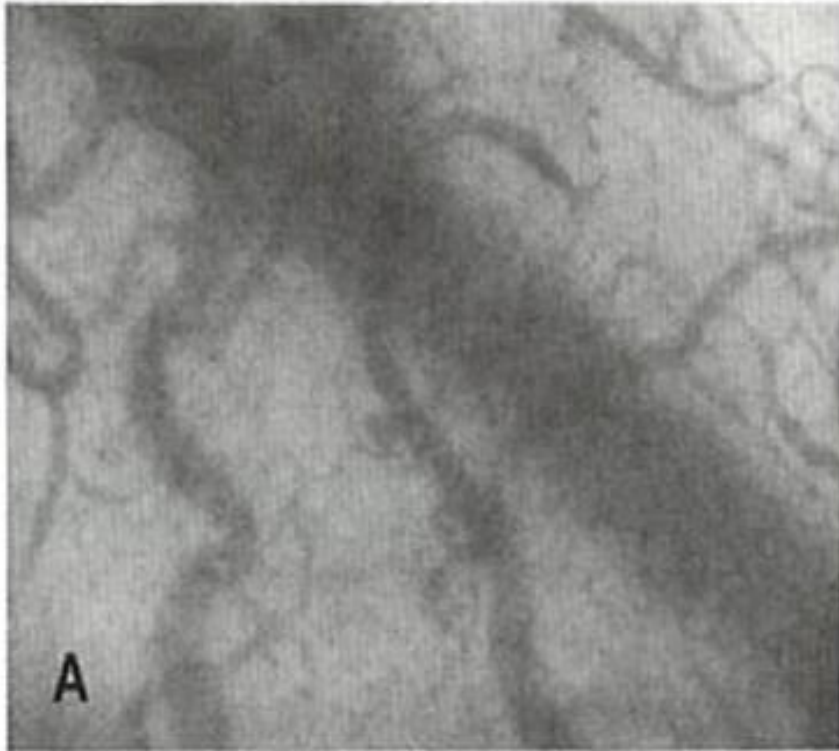


UNIVERSITATEA DE MEDICINA,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Keringési zavarok



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ



Hipovolémiás sokk – klinikai tünetek

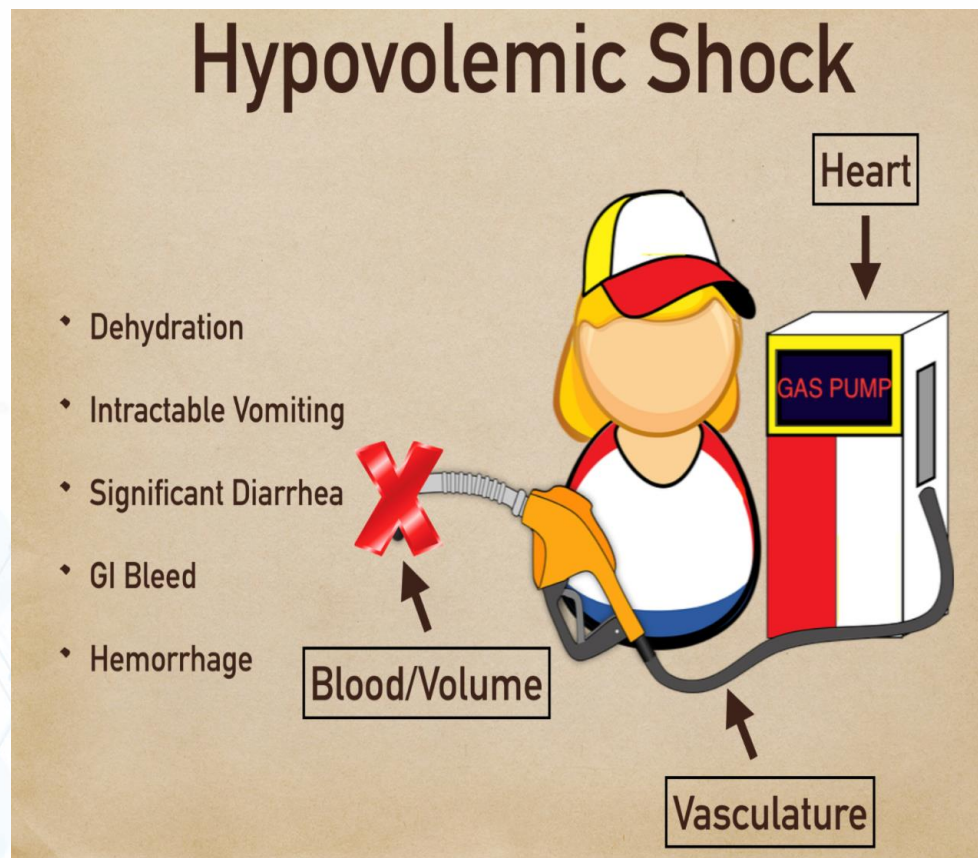
Szöveti hipoperfúzió:

- Bőr
- Vese
- Agy

Fokozott szimpatikus tónus
(alacsony szívperctérfogat,
emelkedett perifériás
ellenállás)

- Tahikardia
- Alacsony vérnyomás

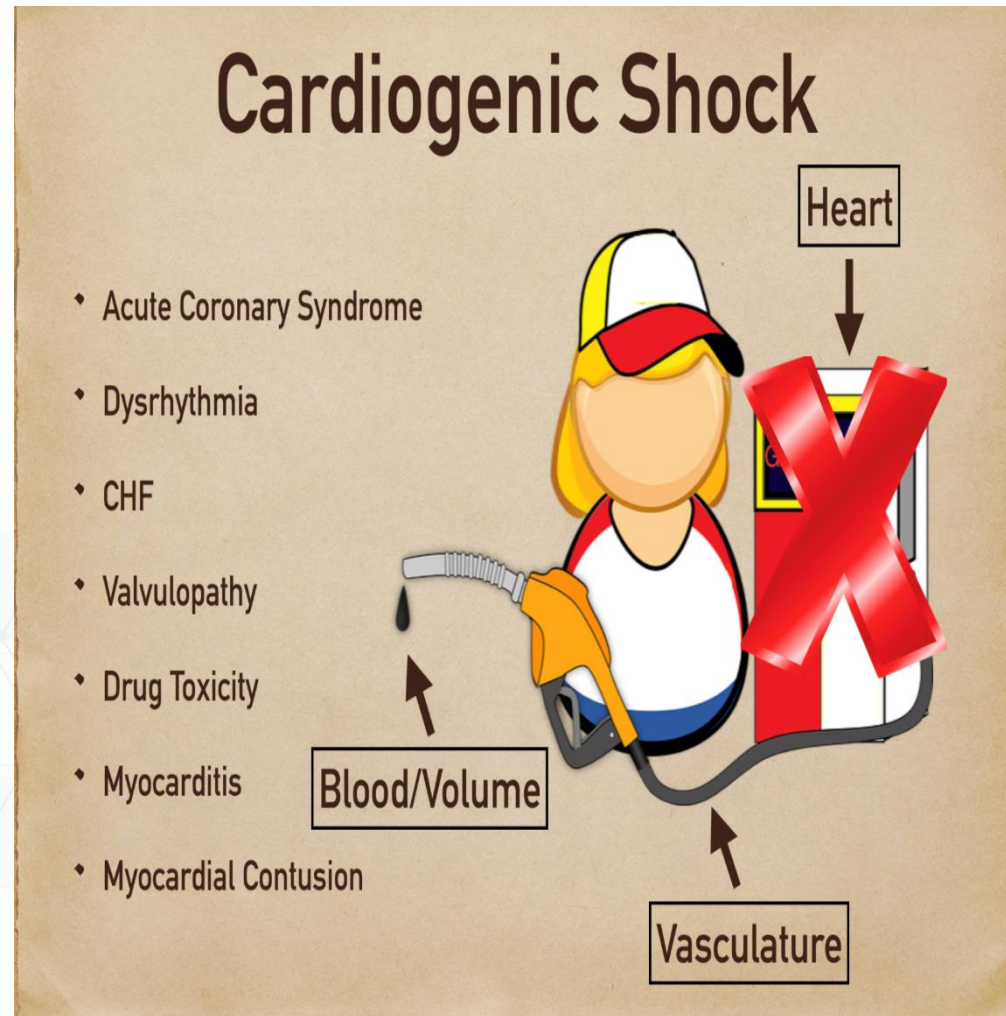
Laktát acidózis



Kardiogén sokk – klinikai tünetek

Hipovolémiás sokk+ szívelégtelenség:

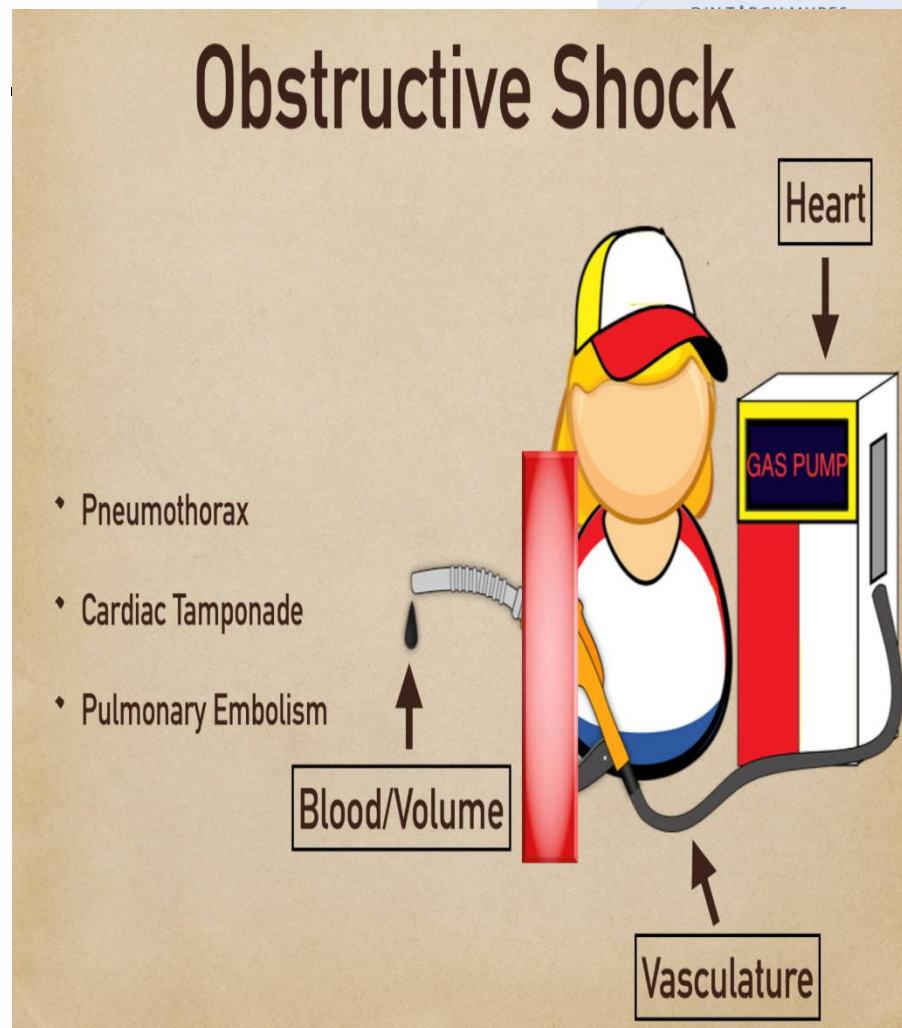
- Megnövekedett centrális vénás nyomás
- Pulsus alternans
- Galopp ritmus
- Krepitáció, tüdőödéma



Obstruktív sokk – klinikai tünetek

Hipovolémiás sokk +

- Magas centrális vénás nyomás
- Paradox pulzus, halk szívhangok perikardiális tamponádban
- Tüdőembólia tünetei

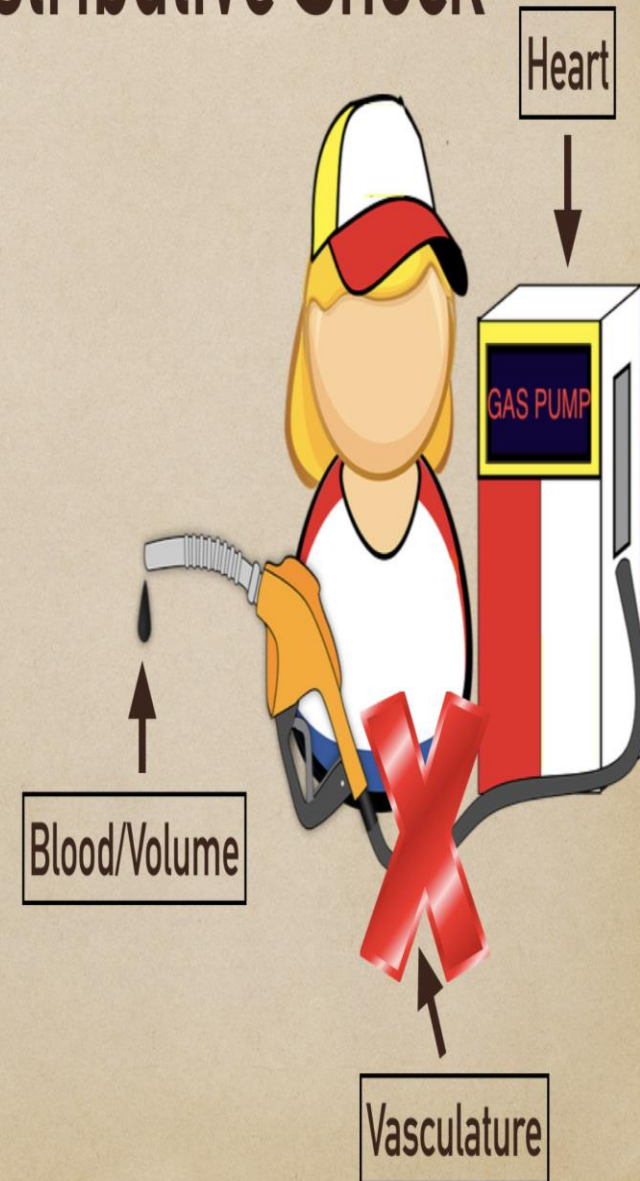


Disztributív sokk – klinikai tünetek

- Vasodilatáció
- Szöveti hipoperfúzió

Distributive Shock

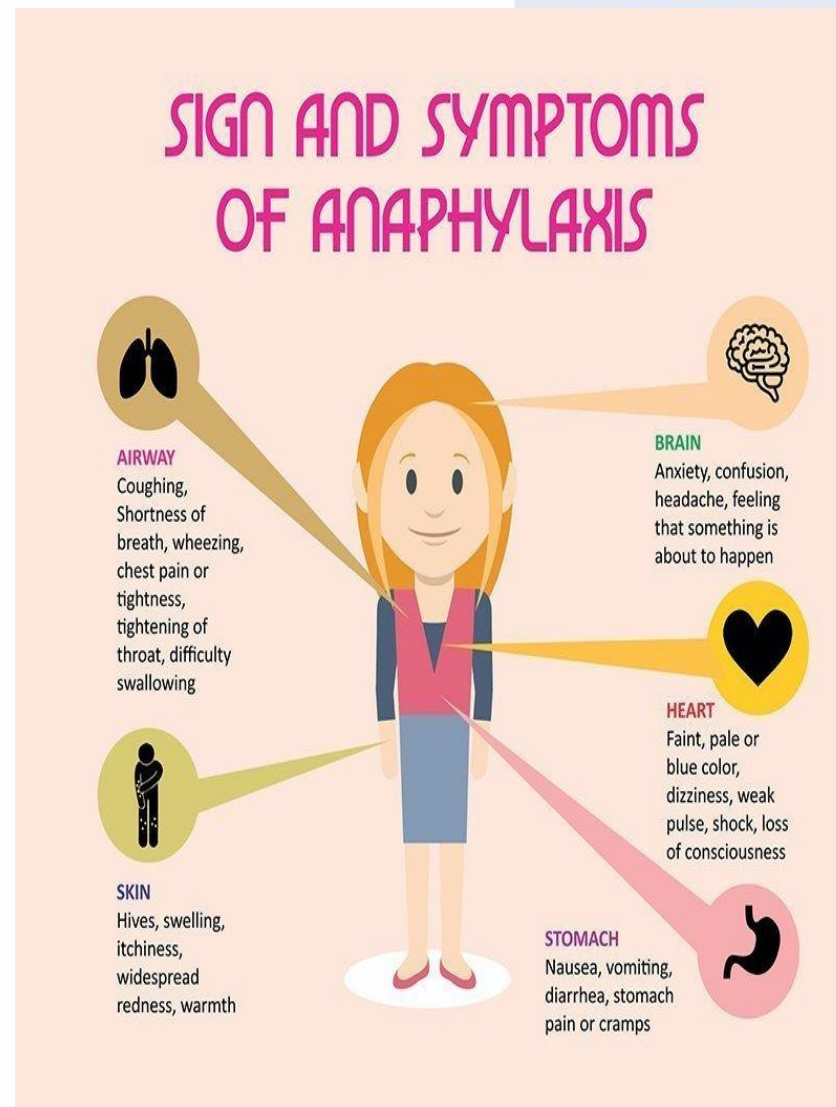
- ♦ Sepsis
- ♦ Anaphylaxis
- ♦ Neurogenic
- ♦ Toxicologic
- ♦ Adrenal Crisis



Disztributív sokk – klinikai tünetek

Anafilaxiás sokk

- Vasodilatáció jelei:
 - Meleg végtagok
 - Alacsony vérnyomás
 - tachikardia
- Eritéma, urtikária, angio-ödéma, sápadtság, cianózis
- Bronhospazmus, rinitis
- Ödéma: arc, garat, larinx
- Tüdő ödéma
- Hipovolémia a veszteségek miatt
- Hányinger, hányás, hasi kólika, hasmenés.





Disztributiv sokk – sepszis, szeptikus sokk

Meghatározás

- sepszis = életet veszélyeztető szervi diszfunkció, melyet a szervezetnek a fertőzésre adott nem megfelelő válaszreakciója okoz
- Szeptikus sokk - szeptikus beteg, súlyos keringési és metabolikus elégtelenséggel, mely gyakran halálhoz vezet



Szepszis, szeptikus sokk – klinikai kép

- Láz, rigiditás vagy hipotermia
- Hányinger, hányás
- Vasodilatáció, meleg végtagok
- Szabálytalan pulzus
- Gyors kapilláris telődés
- Alacsony vérnyomás, alacsony disztolés nyomás, mahas pulzushnyomás
- Vasoconstrictio a bőr szintjén
- Icterus
- Kóma, stupor
- Koagulopátia okozta vérzések
- Kiütések, meningizmus
- Hiperglikémia; súlyos esetekben, hipoglikémia.

Sepsis: SOFA Score

0 1 2 3 4

Cardiovascular System (Blood Pressure)

No hypotension MAP <70 mmHg Vasopressors^A Vasopressors^B Vasopressors^C

Central Nervous System (Glasgow Coma Scale)

15 13-14 10-12 6-9 <6

Respiratory System (PaO_2/FiO_2)

>400 301 - 400 ≤ 300 101-200+VS^D ≤ 100 +VS^D

Coagulation (Platelets $\times 10^3/mm^3$)

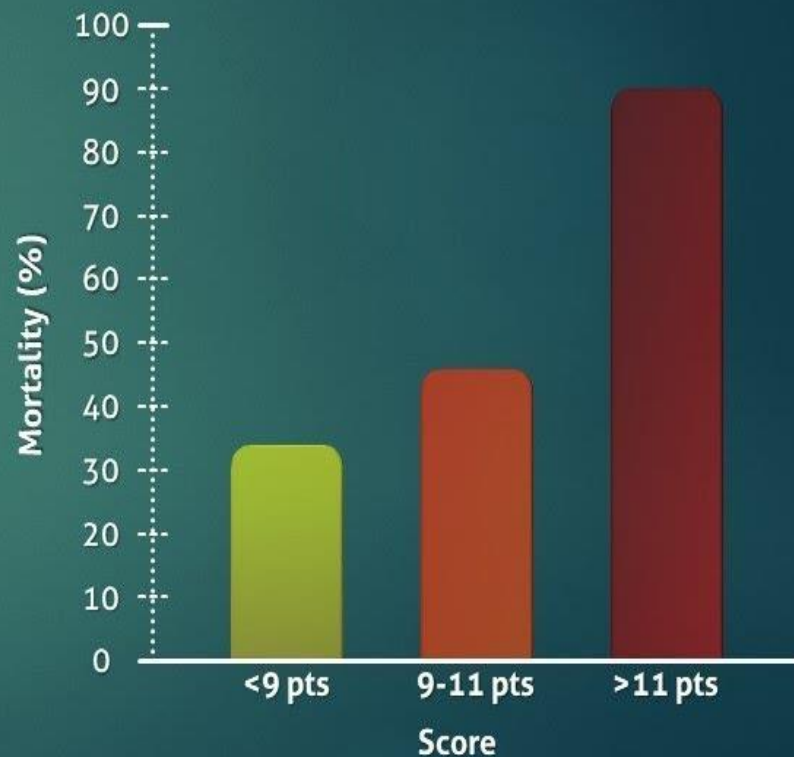
>150 101 - 150 51 - 100 21 - 50 ≤ 20

Liver (Bilirubin $mcmol/L$)

<20 20 - 32 33 - 101 102 - 204 >204

Kidney (Creatinine $mcmol/L$)

110 110 - 170 171 - 299 300 - 440^E >440^F



Sokk - kezelés

TI. V. AOK



Általános irányelvek

- **Légutak biztosítása**
- **Oki kezelés**
 - Szeptikus sokk
 - Fertőzési góc
 - Fertőző ágens
- **Szöveti perfúzió biztosítása**
- **Vérnyomás**



UNIVERSITATEA DE MEDICINA,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ



Cél

- Középvérnyomás (MAP, mean arterial pressure) > 65 Hgmm
- CVP - 8–12 Hgmm (> 12 Hgmm, ha a beteget mesterségesen lélegeztetjük)
- Diurézis > 0,5 ml/kg/ óra
- $S_{cv}O_2 \geq 70\%$.

CĂILE AERIENE ȘI RESPIRAȚIA

CIRCULAȚIA

Pacientul critic sau „la risc”: refacerea rapidă și completă a fumizării de oxigen către țesuturi pentru prevenirea leziunilor de organ

Se va asigura oxigenare adecvată și ventilație

Se vor menține căile aeriene libere. Poate fi necesar:

- calea orofaringiană
- canula endotraheală
- traheostomia

Se va administra oxigen

Susținerea precoce a funcției respiratorii. Poate fi necesar:

- ventilația cu presiune pozitivă continuă în căile aeriene (CPAP) sau ventilația non-invazivă (VNI)
- ventilația „protectivă pulmonară”
- ECMO

Se vor monitoriza:

- Frecvența respiratorie
- Pulsoximetria
- Capnografia
- Gazele sanguine
- Radiografia toracică

Investigații

În toate cazurile

- Hgb, Htc
- Număr de leucocite
- Glicemie
- Număr de trombocite, teste de coagulare
- Uree, creatinină, electroliți
- Biochimie hepatică
- Lactat seric
- Gaze sanguine
- Echilibrul acido-bazic
- ECG 12 derivații

Cazuri selecționate

- Hemoculturi
- Culturi din spută, urină, puroi, LCR
- PCR, procalcitonină
- D-dimeri
- Triptază serică (dacă este suspectată anafilaxia)

Tratamentul etiologic

De exemplu:

- Hemostază
- Tratamentul infecțiilor (antibiotice, îndepărtarea cateterelor, explorarea chirurgicală și drenaj, deschiderea chirurgicală a abdomenului)

Identificarea sursei de infecție

- Examinare clinică
- Radiografie toracică și abdominală
- Ultrasonografie
- Examinare CT
- Scanarea leucocitelor marcate

Se va reface debitul cardiac și tensiunea arterială

Expandarea volemică utilizând

- Sânge
 - soluții coloidale
 - soluții cristaloides
- administrare rapidă prin intermediul unei sau mai multor canule intravenoase de calibrul mare

Se va susține funcția cardiovasculară. Pot fi necesare:

- suport inotropic și/sau vasopresoare
- vasodilatatoare
- balon intra-aortic de contrapulsatie

Se vor monitoriza:

- Culoarea tegumentului
- Statusul mental
- Timpul de reumplere capilară
- Temperatura periferică
- Debitul urinar
- Tensiunea arterială (de obicei, intraarterial)
- ECG
- PVC în majoritatea cazurilor
- Funcția cardiacă/debitul cardiac în cazuri selectate, ex. Doppler esofagian, analiza undei arteriale sau ecocardiografie
- Cateter Swan-Ganz în cazuri selecționate

Tratamentul complicațiilor

De exemplu:

- Coagulopatii (PPC și masă trombotică)
- Leziune renală acută
- Corecția acidozei severe

Se va administra analgezie
Doze mici, repetate de opiacee administrate intravenos

Terapie adjuvantă
(ex. „steroidi fiziologici”)

Előterhelés, keringő vér volumen biztosítása

- A szívperctérfogat növelése
- Keringő vér volumen biztosítása



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Előterhelés, keringő vérvolumen biztosítása

- Obstruktív sokk – *magas telődési nyomások*
- Kardiogén sokk – *az érpálya feltöltése lassan, vigyázva*
- *Előterhelés (és utóterhelés) csökkentése)-* vasodilatátorok, diuretikumok



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Előterhelés, keringő vérvolumen biztosítása



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE ȘI TOXICOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

- Keringő vérvolumen – csökkenteni a szöveti hipoperfúzió okozta sérüléseket, az akut vesediszfunkciót
- Klinikai, biokémiai paraméterek monitorizálása
- *Tüdőödéma és perifériás ödémák alakulhatnak ki:*
 - Csökken a kolloid oszmótikus nyomás
 - Sérül az alveolo-kapilláris membrán
 - Mikrocirkulációs zavarok
 - Sérül az endotelialis glicocalix



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Miokárdium kontraktilitás

- befolyásolja:
 - hipoxemia
 - hipocalcemia
 - gyógyszerek (beta-blokkolók, antiaritmikumok, szedativumok)
- kezelésének célja a normális hemodinamikai paraméterek visszaállítása

Miokárdium kontraktilitás

- **Súlyos metabolikus acidózis**
 - Csökkenti a miokardium kontraktilitását, csökkenti a vasopresszorok hatását
 - Kezelése: Na bikarbonát iv – *plusz CO₂* – *intracelluláris acidózis*
 - Na- szint emelkedés - Az oxiHgb disszociációs görbe balra tolódik
 - Csökken az ionizált Ca-szint – befolyásolja a miokardiális kontraktilitást
 - Bicarbonat – a perszisztáló acidózis kezelésére



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
"GEORGE EMIL PALADE"
IULIU HAIEGANU CLUJ-NAPOCA



Inotrópiás szerek

- *Növelik a szívperctérfogatot és a vérnyomást.*
- Fenntartja a perfúziót hipotenzió esetén, akkor is, ha a volumenterápia nem teljes.
- Növelik a szívizom O₂-fogyasztását
- Egyensúly felborul O₂ kínálat és szükséglet között – nő az ischemiás terület

Agent	Receptor						Dependența de doză
	β_1	β_2	α_1	α_2	DA ₁	DA ₂	
Adrenalină (epinefrină)							++++
Doză scăzută	++	+	+	±	-	-	
Doză moderată	++	+	++	+	-	-	
Doză mare	++(+)	+(+)	++++	+++	-	-	
Noradrenalină (norepinefrină)	++	0	+++	+++	-	-	+++
Isoprenalină	+++	+++	0	0	-	-	
Dopamină							+++++
Doză scăzută	±	0	±	+	++	+	
Doză moderată	++	+	++	+	++(+)	+	
Doză mare	+++	++	+++	+	++(+)	+	
Dopexamină	+	+++	0	0	++	+	++
Dobutamină	++	+	±	?	0	0	++
Acțiune	<i>Postsinaptic:</i> Inotropism și cronotropism pozitiv; eliberare de renină	<i>Presinaptic:</i> stimularea eliberării de noradrenalină <i>Postsinaptic:</i> inotropism și cronotropism pozitiv; vasodilatație;	<i>Postsinaptic:</i> vasoconstricție periferică renală și coronariană la nivelul mușchilor	<i>Presinaptic:</i> inhibarea eliberării noradrenalinei; vasodilatație <i>Postsinaptic:</i> Vasoconstricție coronariană;	<i>Postsinaptic:</i> dilatarea vaselor renale, mezenterice și coronare; efect tubular renal (natriureză, diureză)	<i>Presinaptic:</i> inhibarea eliberării de adrenalină	



Inotrópiás és vazopresszor szerek javallatai

- Alacsony érelleállás (szeptikus sokk) - kombinációk:
 - Dobutamin – optimális szívperctérfogat
 - Noradrenalin, néha vasopresszinnel – normál vérnyomás elérése érdekében
- Noradrenalin egyedül – **szeptikus betegek vazodilatációval,** megfelelő szívperctérfogattal
- Adrenalin – refrakter alacsony vérnyomás esetén
- Foszfodieszteráz-gátlók - szívelégtelenség
- Dobutamin – szeptikus betegek volumentúlerheléssel, szívelégtelenséggel



Vazodilatator kezelés

- Csökkentik az utóterhelést, ezáltal növelik a pulzusvolumet , csökkentik a miokardiális O₂-igényt a kamrafal felületi feszültségének csökkentése révén
- Javítják a koronária keringést
- Inotrópiás szerrek kombinálva:
 - Kardiogén sokk
 - Kardiogén tüdőödéma
 - Mitrális regurgitáció.



Vazodilatator kezelés

- ***Nitroglicerín (NTG)***
 - Kis adagban - főleg venodilatátor
 - Ahogy növeljük az adagot, egyre erősebb arteriodilatátor
 - Szívelégtelenség és tüdőödéma kezelésére javallt
 - Iv. Furosemid-el kombinálva adható.
 - NTG csökkenti a tüdőkeringésben az érellenálást.



Vazodilatator kezelés

- ***Na-Nitroprusiat (NPS)***
 - Arteriodilatátor, venodilatátor, pulmonális ereket is tágítja
 - Mindkét kamra elő- és utóterhelését csökkenti
 - Javítja a szívperctérfogatot
 - A miokardiális O₂-igény és kínálat közti arányt
 - Gyorsan hat
 - spontán reverzibilis



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

A szív gépi támogatása

- Intraaortikus ballonpumpa (BCPIA) - szívelégtelenségben
- Kamratámogató eszközök és veno-arteriális ECMO - szívelégtelenségben



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Szeptikus sokk kezelése – volumen reszuscitáció

- Sürgősség
- Szepszis vagy szeptikus sokk okozta hipoperfuzió - 30 ml/kg kristályos oldat az első 3 órában
- Kiegyensúlyozott oldatok fiziológiás oldat helyett - volumen reszuscitációban
- Dinamikusan kell követni a volumen reszuscitáció hatásait, nemcsak az egyes állandókat

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Szeptikus sokk kezelése –reszuszcitáció

- Laktát szint csökkentése
- A kapilláris telődési idő használata az érpálya feltöltésének meghatározására
- Középnnyomás (MAP) kezdeti cél a 65 Hgmm elérése
- A noradrenalin elsődleges használata

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
ȘIȘTEIUSU MUREȘ

Szeptikus sokk kezelése –antibiótikus kezelés

- Gombás fertőzés magas rizikó – empirikus gomba ellenes kezelés
- Nem antivirális kezelés
- Azonnali antibiótikus kezelés – egy órán belül
- Szepszis, szeptikus sokk diagnózisa és a fertőző góc megfelelő kezelése – inkább rövid ideig tartó antibioterapia, az elhúzódó kezeléssel szemben.

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021



Szeptikus sokk kezelése –egyéb eljárások

- **Vazopresszor szükséglet** - corticosteroidok iv
- **Magas felső tápcsatornai vérzés rizikó** – stressz ulcus profilaxis
- Mély vénás trombózis megelőzése
- AKI- kontinua vagy intermittáló vértisztító eljárások (dialízis, hemofiltráció, hemodiafiltráció)



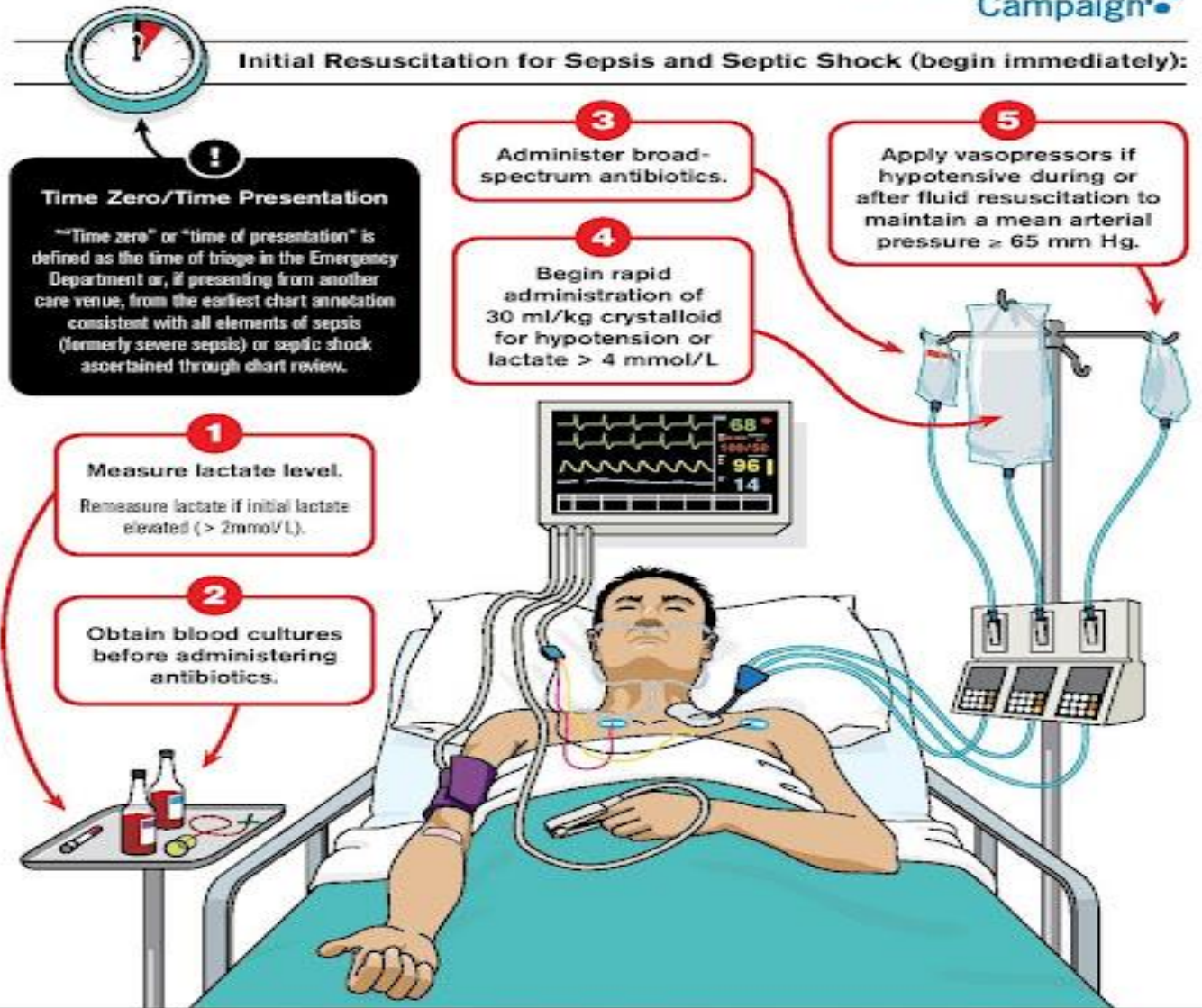
UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

Szeptikus sokk kezelése –egyéb eljárások

- Súlyos metabolikus acidózis ($\text{pH} < 7,2$) és AKI (st. 2 sau 3) Na bikarbonát
- Korai (első 72 órában) mesterséges táplálás
- Insulinoterapia ha a glicemia $> 180 \text{ mg/dl}$ (10 mmol/l)

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021

Hour-1 Bundle



Szeptikus sokk
kezelése

Bundle: SurvivingSepsis.org/Bundle

Complete Guidelines: SurvivingSepsis.org/Guidelines

© 2018 Society of Critical Care Medicine, European Society of Intensive Care Medicine

Society of Critical Care Medicine

