

ANESZTÉZIA ÉS INTENZÍV TERÁPIA

Dr. Szederjesi János, egyetemi docens
Aneszteziológia és intenzív terápiás főorvos



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

A SOKK

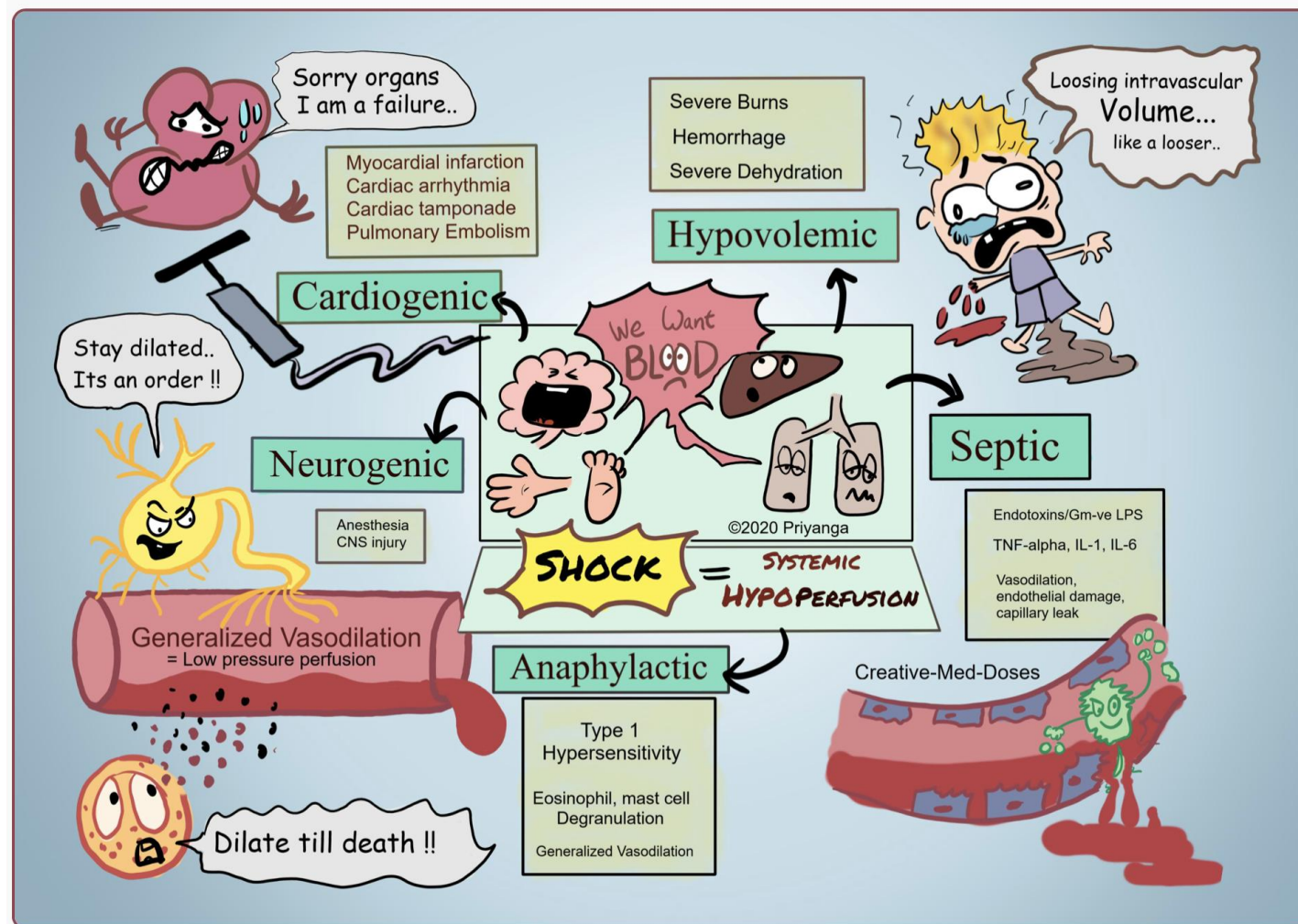


UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ

MEGHATÁROZÁS ÉS OSZTÁLYOZÁS



- egy komplex, akut keringési diszfunkció
- sejtszintű anyagcseréhez szükséges tápanyagok+oxigén elégtelen szállításához/felhasználásához vezet



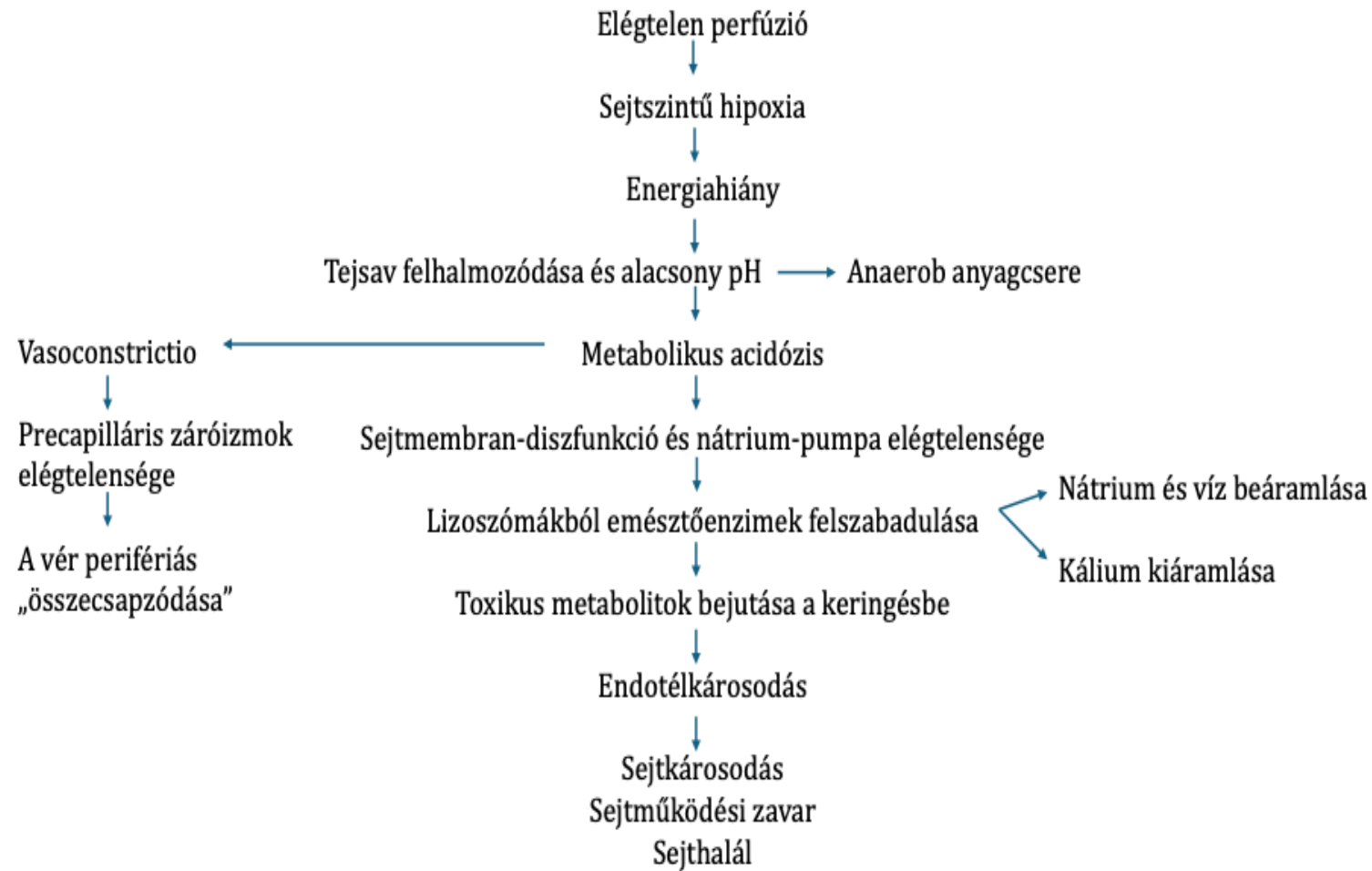
MEGHATÁROZÁS ÉS OSZTÁLYOZÁS

Hipovolémiás	• Masszív vérzés (pl. traumák, aneurizmarepedés); • Gasztrointesztinális vérzés (pl. gyomorfekély, nyelőcső-varix); • Szülészeti vérzés (pl. uterin atónia, megrepedt méhen kívüli terhesség); • Kiterjedt égési sérülések; • Hosszan tartó, súlyos hányás és hasmenés; • Masszív renális folyadékvesztés (pl. diabetes insipidus, hiperozmoláris diabéteszes kóma); • Folyadékok extravaszkuláris térbe való sequesterálódása (pl. ileusz, peritonitis, májcirrózis); • Többszörös traumák masszív vérvesztéssel; • Nem traumás érruptúra (pl. aorta dissectio); • Súlyos dehidráció elégtelen folyadékbevitel miatt
Kardiogén	• Súlyos akut myocardialis infarctus; • Dekompenzált akut szívelégtelenség; • Súlyos akut myocarditis; • Balkamra szabadfalának repedése; • Súlyos mitrális billentyűelégtelenség (akut mitrális regurgitáció); • Súlyos aorta billentyűelégtelenség (akut aortaregurgitáció); • Előrehaladott dilatatív cardiomyopathia; • Súlyos tachyarrhythmiák (pl. kamrafibrilláció, kamrai tachycardia); • Súlyos bradycardiák (pl. teljes AV blokk); • Jobb kamra akut diszfunkciója (pl. jobb kamrai infarktus)

MEGHATÁROZÁS ÉS OSZTÁLYOZÁS

Obstruktív	• Szívtamponád; • Masszív tüdőembólia; • Tenziós pneumothorax; • Súlyos billentyűszűkület (pl. aortasztenózis); • Pericardium-constrictio (constrictív pericarditis); • Magas intraabdominális nyomás (abdominális kompartment szdr) • Pitvari myxoma vagy egyéb intracardialis tömeg • Aortadissectio
Disztributív	• Szeptikus; • Anafilaxiás; • Neurogén

A SOKK FIZIOPATOLÓGIÁJA

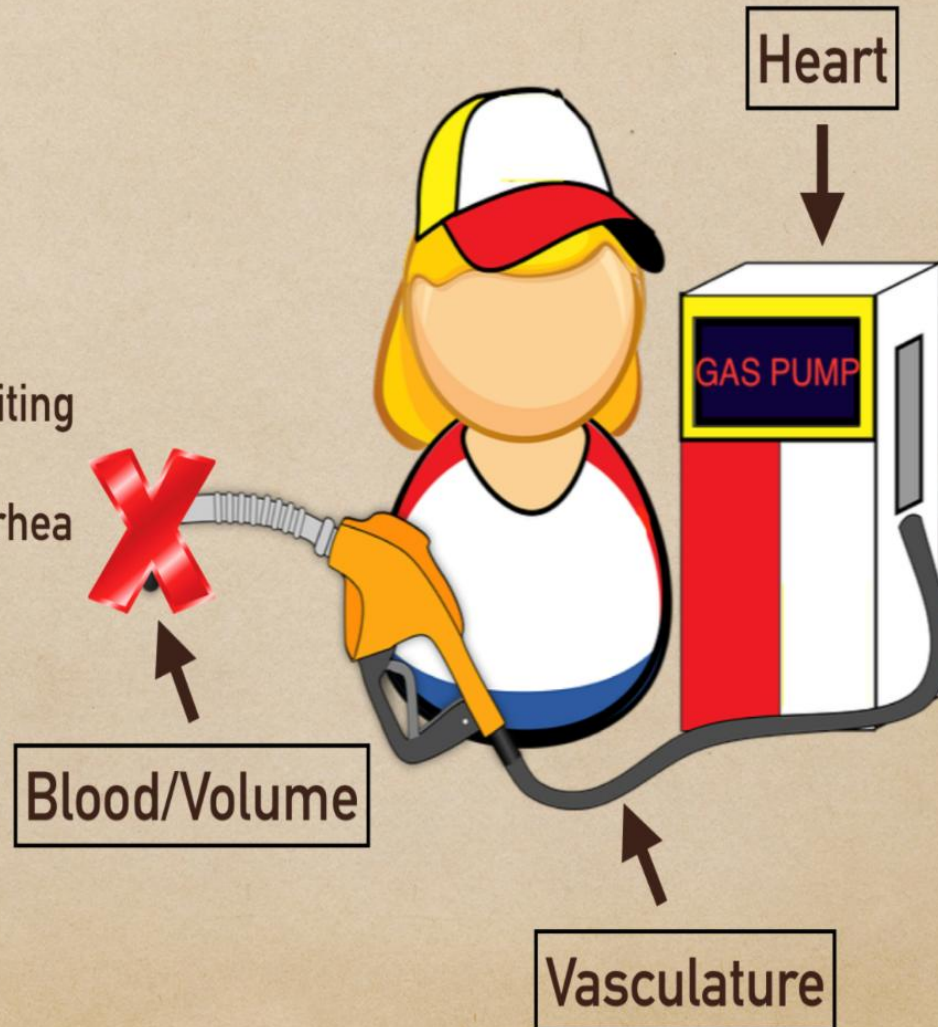


SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KLINIKAI ÉRTÉKELÉSE

Idegrendszer	Nyugtalanság, szorongás, agitáció, kóma
Bőr	Hőmérséklet, perfúzió, nedvesség, szín, turgor, irritációk, kiütések
Nyálkahártyák	Szín, nedvesség
Körömágy	Szín, kapilláris újratelődés, centrális kapilláris újratelődés
Perifériás vénák	Kollabált vagy kitágult
Pulzus	Frekvencia, ritmus, minőség
Vérnyomás	Ortosztatikus változások, pulzusnyomás
Légzés	Frekvencia, légzési munka, szörtyözörek, oxigenizáció minősége
Diurézis	Koncentráció, óránkénti vizeletmennyiség

Hypovolemic Shock

- ♦ Dehydration
- ♦ Intractable Vomiting
- ♦ Significant Diarrhea
- ♦ GI Bleed
- ♦ Hemorrhage



HIPOVOLÉMIÁS SOKK

- **szervek elégtelen perfúziója a keringő intravaszkuláris térfogat csökkenése következtében alakul ki**

- **A hipovolémiás sokk osztályozása:**
 - 1. Hemorrágiás** – akut, masszív vérzés okozza, jelentős szöveti érintettség nélkül.
 - 2. Traumás hemorrágiás** – akut, masszív vérzés következtében alakul ki, jelentős szöveti károsodással, és az immunrendszert aktiváló faktorok felszabadulásával jár együtt.
 - 3. Nem hemorrágiás hipovolémiás** – a keringő plazmatérfogat csökkenése következtében jelentkezik, akut vérzés hiányában.
 - 4. Traumás, nem hemorrágiás hipovolémiás** – a keringő plazmatérfogat kritikus csökkenése okozza, akut vérzés hiányában, de súlyos szöveti károsodás váltja ki, és immunaktiváló faktorok felszabadulásával jár

HIPOVOLÉMIÁS SOKK OKAI

Hemorrágiás hipovolémiás sokk	Traumás hemorrágiás hipovolémiás sokk	Nem hemorrágiás hipovolémiás sokk	Traumás, nem hemorrágiás hipovolémiás sokk
Nagy kaliberű ér izolált sérülése Gasztrointesztinális vérzés Nem traumás érruptúra – pl. aneurizma repedése Szülészeti vérzés – pl. uterin atónia Fül-orr-gégészeti vérzések	Politraumák	Hipertermia Hosszan tartó hányás, hasmenés Kompenzálatlan renális folyadékvesztés (diabetes insipidus, hiperozmoláris diabéteszes kóma) Nagy mennyiségű folyadék extravaszkuláris térbe való szekvesztrációja (ileusz, májcirrózis)	Kiterjedt égési sérülések Mély bőrsérülések

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Paraméter	I. osztályú hipovolémia	II. osztályú hipovolémia	III. osztályú hipovolémia	IV. osztályú hipovolémia
Vérvesztés mennyisége	< 750 ml	750–1500 ml	1500–2000 ml	> 2000 ml
Mentális állapot	Szorongás	Izgatottság	Zavartság	Letargia
Szívfrekvencia	< 100/perc	> 100/perc	> 120/perc	> 140/perc
Vérnyomás	Normális	Normális	Csökkent	Jelentősen csökkent
Kapilláris újratelődés	Normális	Megnyúlt	Megnyúlt	Erősen megnyúlt
Légzésszám	14–20/perc	20–30/perc	30–40/perc	> 40/perc
Vizelet	> 30 ml/óra	20–30 ml/óra	5–15 ml/óra oligoanuria	< 5 ml/óra anuria

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Paraméter	I. osztályú hipovolémia	II. osztályú hipovolémia	III. osztályú hipovolémia	IV. osztályú hipovolémia
Vérvesztettség mennyisége	Folyadékbevitelre adott válasz			ml
Mentális				
Szívfrekvencia				perc
Vérnyomás				en csökkent
Kapilláris				megnyúlt
Légzésszám				rc
Vizelet	> 30 ml/óra	20-30 ml/óra	5-15 ml/óra oligoanuria	< 5 ml/óra anuria

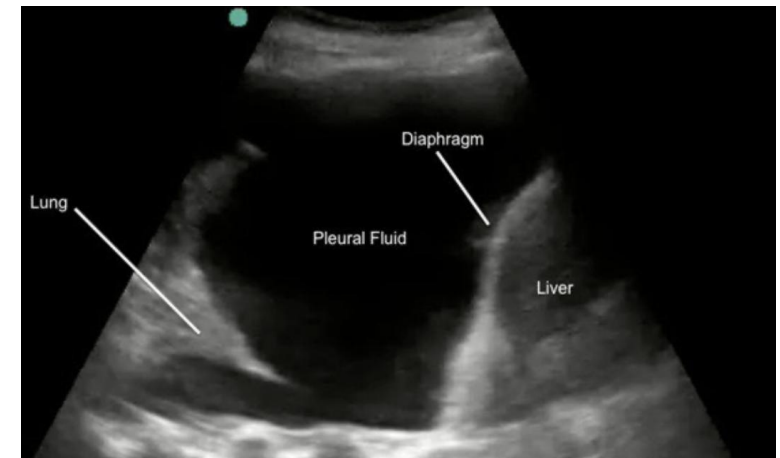
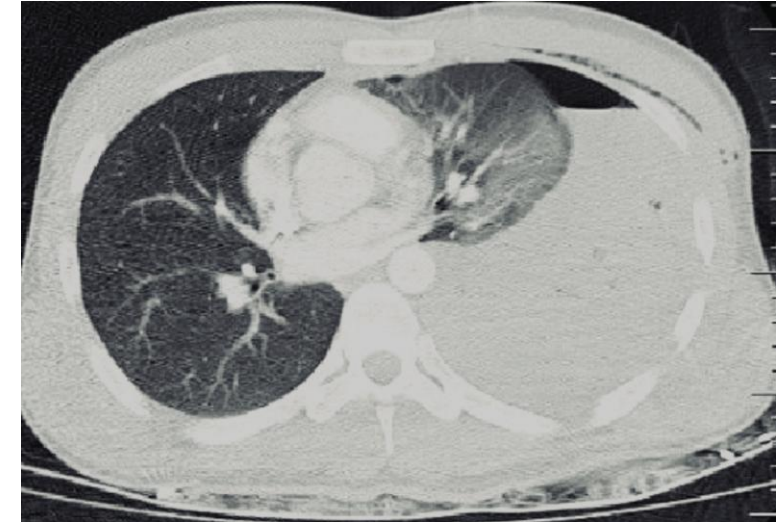
DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

- **Hemoglobin** – nem specifikus paraméter; bizonyos esetekben a hipovolémia következtében hemokoncentráció alakulhat ki, amely félrevezető lehet, a sürgősségi orvosi beavatkozások indokolatlan késleltetéséhez vezethet.
- **Szérum laktát** – a >3 mmol/l-es szérumszint anaerob anyagcserére utal, és prognosztikai marker a hipovolémiás sokkban. A magasabb értékek rosszabb kimenetelt jeleznek
- **Bázisdeficit** –sejtszintű perfúzióról nyújt információt, -6 alatt rossz prognózist jelez.
- **Az oxigénigény és kínálat aránya** – $ScvO_2$ - normál érték körülbelül 75%, ami 25%-os szöveti oxigénextrakciót jelent. Sokk esetén az oxigénigény nő, így a $ScvO_2$ csökken. Az oxigénkínálat, amely a szívteljesítménytől, hemoglobinszinttől és SpO_2 -től függ, optimalizálandó, mert bármelyik komponens csökkenése a szövetek oxigénellátottságát rontja.
- **Alvadási diszfunkció** – $INR > 1,5$ esetén transzfúzió válik szükségessé; a fibrinogénszint csökkenése és az intenzív fibrinolízis jelentősen rontják a túlélési esélyeket.

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

➤Imagisztika:

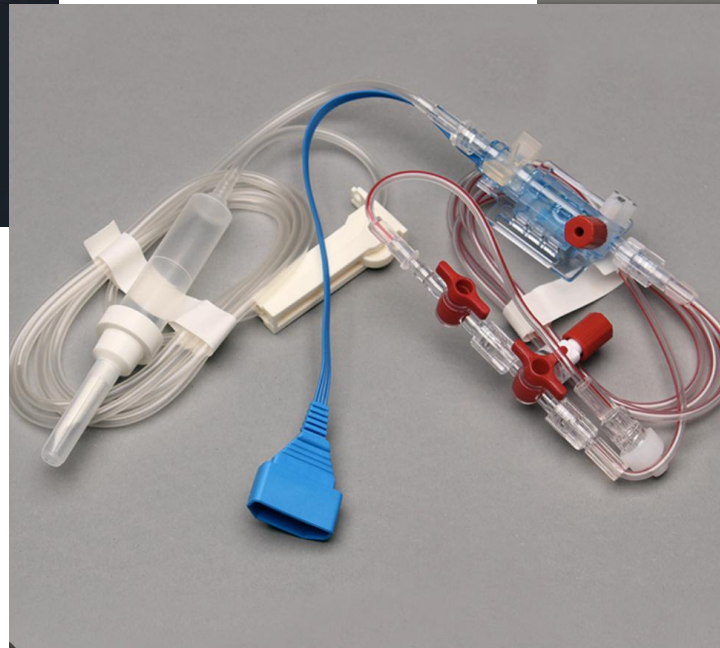
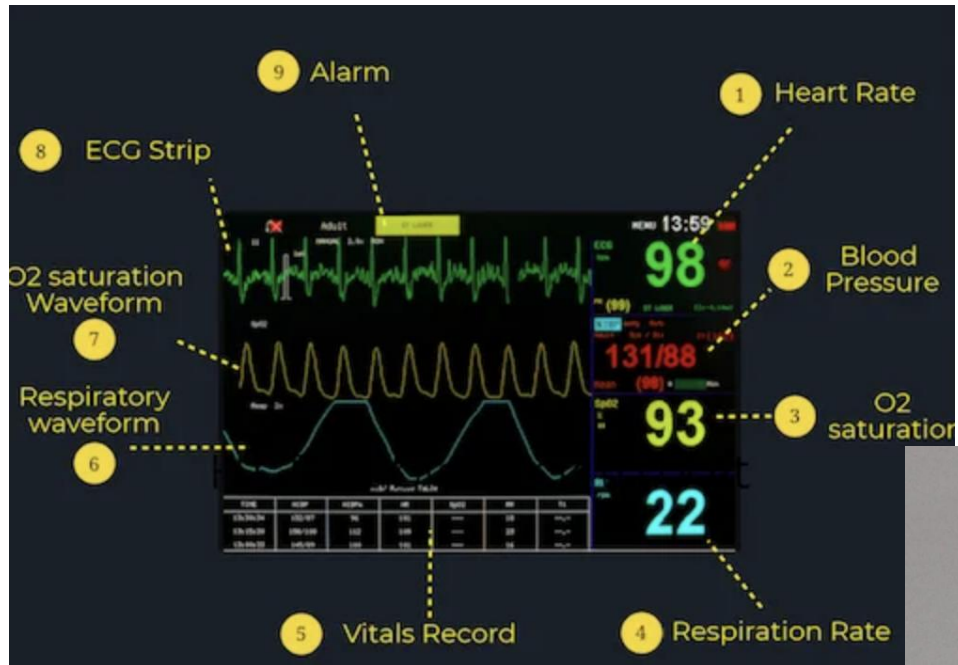
- **Komputertomográfiás vizsgálat (CT)**
- kontrasztanyaggal vagy anélkül, a beteg állapotától függően
- szisztémás keringésből származó extravazációkat, valamint egyéb folyadékgyülemeket (plazma, ascites)
- **Ultrahangvizsgálat**
- hemothorax, szívtamponád, hemoperitoneum gyors értékelésére
- felgyorsíthatja a hipovolémiás sokk diagnosztikáját és kezelését



A HIPOVOLÉMIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

- **Alapmonitorozás:** pulzus, szívfrekvencia, standard elvezetési EKG, nem invazív vérnyomásmérés, pulzoximetria.
- **A vizeletürítés értékeléséhez** húgyúti katéter szükséges.
- **Nazogasztrikus szonda** – hasznos az eszméletlen beteg gyomrának kiürítésére, az emésztőrendszeri veszteségek mennyiségi és minőségi értékelésére, a test melegítésére, valamint tápanyagbevitel céljából.
- **Invazív vérnyomásmonitorozás,** amelyet artériás kanülön keresztül végeznek. Ez a módszer sokkal pontosabb, mint a nem invazív vérnyomásmérés, előnyben részesítendő még akkor is, ha a beteg kezdetben nem mutat hemodinamikai instabilitást.

A HIPOVOLÉMIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE



A HIPOVOLÉMIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

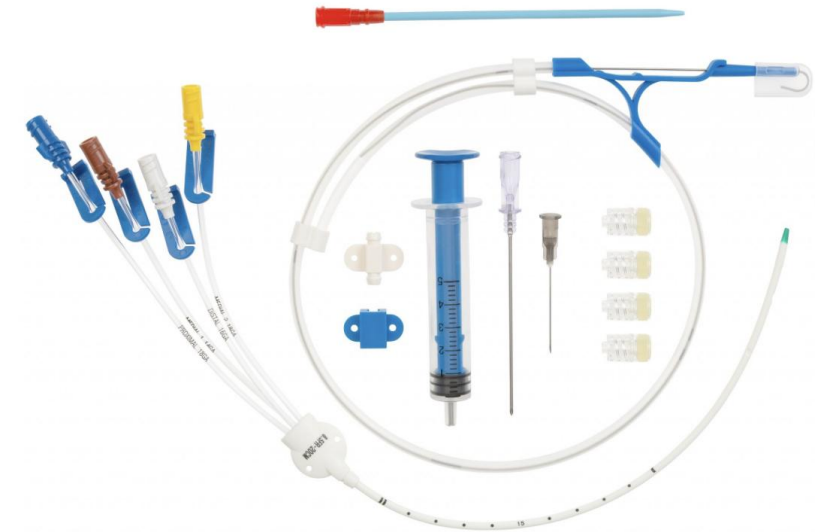
- **Vénás katéterek:**

- Perifériás – legalább kettő, nagy lumenű (minimum 18 G)
- Centrális – centrális vénás katéter bevezetése a vena jugularis interna vagy a vena subclavia mentén.

→ nagy mennyiségű folyadék gyors beadása, a centrális vénás nyomás mérés, vazóaktív vagy inotrop szerek beadása

- **A centrális testhőmérséklet monitorozása**

- húgyúti katéterbe helyezett szenzorokkal,
- alternatív módon pharyngeális/ intranazális szondákkal intubált betegek esetén



A HIPOVOLÉMIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

➤ A hipoxémia korai kezelése oxigénadással

- ✓ Korai intubálás és gépi lélegeztetés javasolt

➤ A hipovolémia gyors korrekciója

- ✓ kristalloidokat kell alkalmazni 30 ml/ttkg adagban, vagy 3 ml kristalloidot minden elveszített ml vér pótlására.
- ✓ kolloidokat 1:1 arányban adunk a vérveszteséggel.
- ✓ vörösvérsejt-koncentrátum az oxigénszállítás biztosítására (0 Rh neg)
- ✓ FFP a véralvadási faktorok pótlására
- ✓ TC a véralvadási zavarok korrigálására, javasolt 1:1:1 arányban

➤ A sav-bázis és elektrolit-egyensúly rendezése

➤ Véralvadási zavarok kezelése

- ✓ friss fagyasztott plazma adása- nagy mennyiségű fibrinogént tartalmazza
- ✓ trombocita-koncentrátum, valamint krioprecipitátum- legmagasabb fibrinogén-koncentrációval rendelkezik.
- ✓ tranexámsav és epsilon-aminokapronsav.

➤ A hipotermia kezelése

- ✓ a testhőmérséklet emelése külső melegítéssel, illetve melegített folyadékok intravénás vagy nazogasztrikus szondán
- ✓ óránként legfeljebb 2 °C-os emelkedéssel történjen,

➤ Vazopresszorok

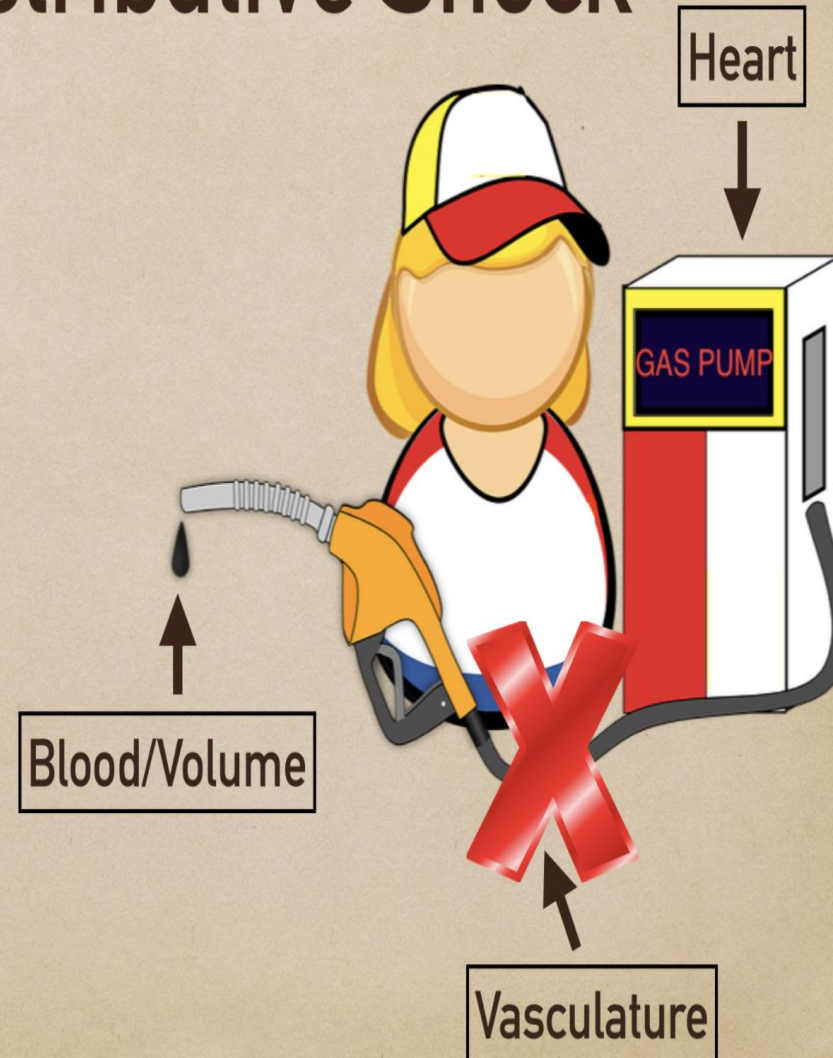
- ✓ csak megfelelő volumenpótlás után alkalmazhatók.

A HIPOVOLÉMIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

- **Vércukorszint szabályozása** – a hipo- vagy hiperglikémia bizonyítottan kedvezőtlen prognózissal jár sokkos betegeknél.
- **A sokkos betegek táplálása** a klinikai állapot stabilizálódása után azonnal megkezdendő, lehetőség szerint enterális vagy parenterális úton.
- **Mélyvénás trombózis profilaxisa** – a sokkos állapot fokozott trombózishajlammal jár. Még vérzéses hipovolémiás sokk esetén is, a vérzés megállítását követően, mélyvénás trombózis megelőző kezelését el kell kezdeni a kórkép kezdetétől számított 24 órán belül.
- **Stresszfekély megelőzése.**
- **A beteg komfortjának biztosítása** – szedálás, fájdalomcsillapítás.
- **Fertőzések megelőzése** – profilaktikus antibiotikumterápia.

Distributive Shock

- Sepsis
- Anaphylaxis
- Neurogenic
- Toxicologic
- Adrenal Crisis



A **szepszis** egy életet veszélyeztető szindróma, amelyet a szervezet kóros immunválasza vált ki egy fertőzésre.

A **szeptikus sokk** azon szeptikus betegek kategóriáját jelenti, akik megfelelő volumenpótlás ellenére is hemodinamikai instabilitást mutatnak.

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Paraméter	Érték	Pontszám
Szisztolés vérnyomás	< 100 mmHg	1
Légzésszám	> 22/perc	1
Tudatállapot	Károsodott	1

qSOFA



DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Szervrendszer	0 pont	1 pont	2 pont	3 pont	4 pont
Légzőrendszer PaO ₂ /FiO ₂ mmHg	> 400	< 400	< 300	<300 gépi lélegeztetéssel	<100 gépi lélegeztetéssel
Véralvadás Trombociták, x10 ³	≥150	< 150	<100	< 50	< 20
Máj Bilirubin mg/dl	< 1,2	1,2–1,9	2,0–5,9	6,0–11,9	> 12,0
Keringés	TAM ≥ 70 mmHg	TAM < 70 mmHg	Dopamin < 5 vagy dobutamin bármely dózis	Dopamin 5,1–15 vagy adrenalin ≤ 0,1 vagy noradrenalin ≤ 0,1	Dopamin > 15 vagy adrenalin > 0,1 vagy noradrenalin > 0,1
GCS	15	13–14	10–12	6–9	< 6
Vese Kreatinin mg/dl Diurézis ml/24 h	< 1,2	1,2–1,9	2,0–3,4	3,5–4,9 < 500 ml	> 5 mg/dl <200 ml

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Szepszisre hajlamos betegcsoportok:

- 65 év feletti betegek vagy újszülöttek
- Betegek, akiknek kórelőzményében szepszis szerepel
- Legyengült immunrendszerrel rendelkező betegek – például HIV-fertőzöttek, hematológiai vagy onkológiai megbetegedésekben szenvedők
- Betegek, akiknél több invazív eszköz van jelen – katéterek, szondák, draincsövek
- Terhesek
- Krónikus alkoholfogyasztók vagy intravénás kábítószer-használók

Tünetek és jellegzetes viselkedésformák, amelyek szepszishoz társulhatnak:

- Gyulladásos szindrómára jellemző tünetek
- A tünetek és jelek elhelyezkedése utalhat a fertőzés forrására:
- Légzőrendszer: köhögés, váladékképződés, nehézlégzés
- Húgyutak: fájdalmas vizelés, oldaltáji fájdalom
- Központi idegrendszer: fejfájás, meningeális tünetek
- Epeutak: sárgaság, hányás, fájdalom a jobb bordaív alatt
- Bőr és lágyrészek: cellulitisz jelei, fájdalom

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

Teljes vérkép (hemoleukogramma)	• Képalkotó vizsgálatok: • Mellkasröntgen • Célzott ultrahangvizsgálatok a feltételezett fertőzési forrás azonosítására • Komputertomográfia (CT) • Mágneses rezonanciás képalkotás (MRI/RMN) • Echokardiográfia
Májfunkciós vizsgálatok (ALT, AST, bilirubin)	
C-reaktív protein (CRP) Prokalcitonin	
Szérum laktát	
Vércukorszint (glikémia)	
Alvadási paraméterek (INR, aPTT)	
Vizeletvizsgálat	
Vérgázanalízis	
Bakteriológiai vizsgálatok	

DIAGNOSZTIKAI ELEMEEK

- A szeptikus sokk diagnosztizálásához a betegnek teljesítenie kell a szepszis kritériumait:
 - ✓ **hipotenzió, középértékű artériás nyomás 65 mmHg alatt (vagy vazopresszor szükséglet)**
 - ✓ **szérum laktátszint >2 mmol/L, a megfelelő volumenpótlás ellenére**
- A differenciáldiagnózis más sokktípusokkal szemben (hipovolémiás, kardiogén, anafilaxiás stb.) elengedhetetlen.
- A szeptikus sokk utolsó stádiuma a többszervi elégtelenség, amely több szerv- és szervrendszer súlyos működészavarával jár, s ezek a változások az élettel összeegyeztethetetlenek.

A SZEPTIKUS BETEG KEZELÉSE



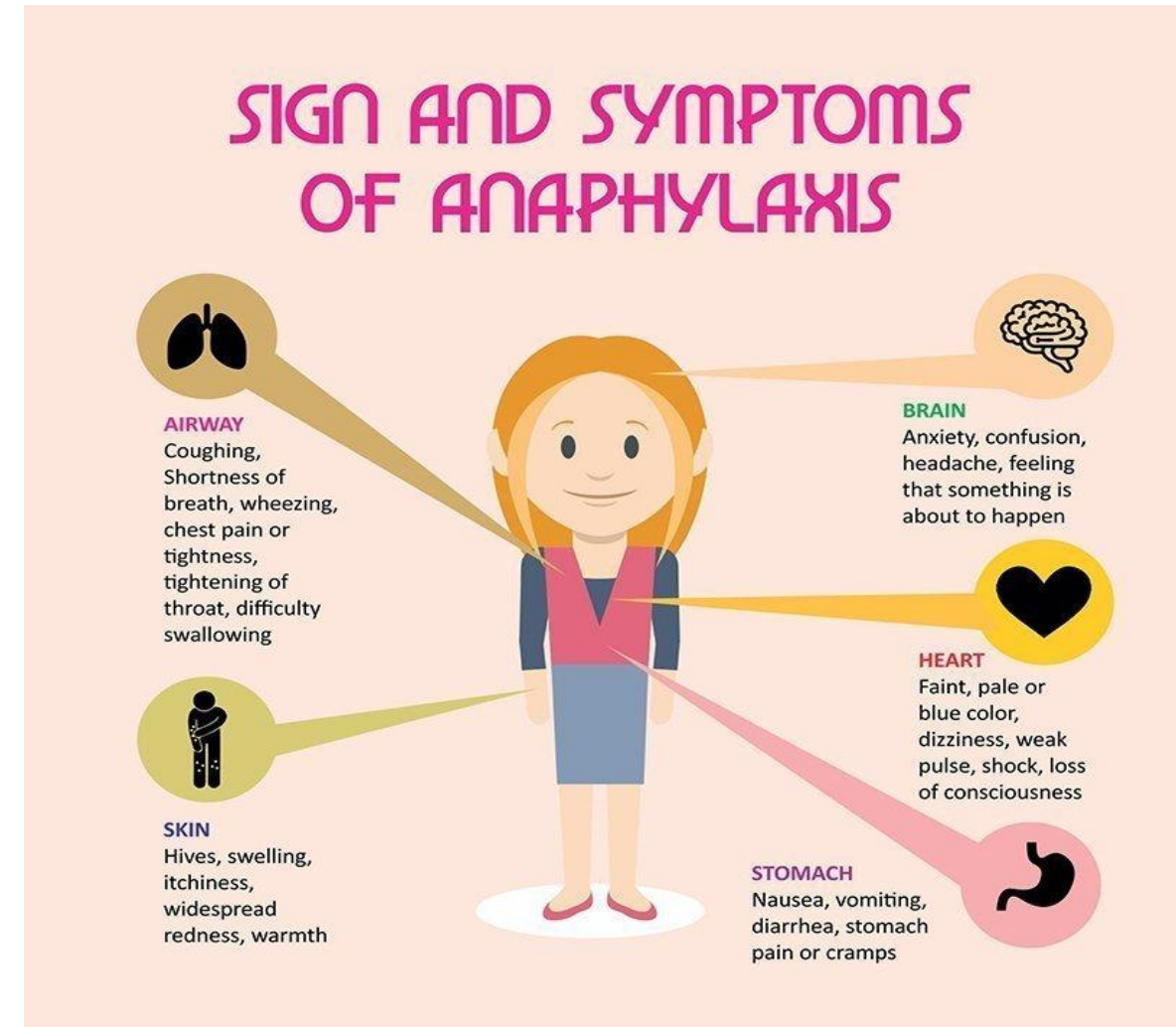
- Oxigén adása a >94%-os szaturáció fenntartása érdekében.
- Bakteriális tenyésztések levétele.
- Széles spektrumú antibiotikumok beadása.
- Alacsony vérnyomás esetén folyadékbevitelre adott válaszpróba elvégzése.
- Szérum laktátszint mérése.
- Óránkénti diurézis mérése.

A SZEPTIKUS BETEG KEZELÉSE

- Kezdeti reszuscitáció **kristalloidokkal**,
 - 30 ml/ttkg adagban,
- A cél a **középértékű artériás nyomás ≥ 65 mmHg**;
 - ha a folyadékpótlás nem elegendő, noradrenalin adandó, szükség esetén vazopresszin, adrenalin vagy dobutamin alkalmazható
- **Szaturáció $< 94\%$** , vérgázanalízis elvégzése indokolt, szükség szerint non-invazív lélegeztetés vagy intubáció
- **A laktátszint ismételt mérése**
 - célérték: < 2 mmol/L.
- **Tenyésztések levétele** az antibiotikum-kezelés megkezdése előtt
- **Széles spektrumú antibiotikummal** kezdődik, amelyet a tenyésztési eredmények szerint módosítanak.
- **Szteroidkezelés**
 - instabil betegek számára javasolt, akik nem reagálnak a folyadékpótlásra és a vazopresszorokra.
- **Mélyvénás trombózis és stresszfekély profilaxisa**
 - heparin és protonpumpagátlók alkalmazása
- **Extrakorporális terápia** súlyos veseelégtelenség esetén javallt.
- **A táplálás** a sokkállapot megszűnéséig elhalasztandó.
- **A fertőzés forrásának megszüntetése**
 - sebészi beavatkozással vagy invazív eszközök eltávolításával.

ANAFILAXIÁS SOKK

- ✓ hemodinamikai instabilitás egy anafilaxiás reakció kontextusában
- ✓ IgE típusú immunglobulinok részvétele
- ✓ nem IgE-mediált
- ✓ nem immunológiai mechanizmus
- ✓ Diófélék, tej, hal, tenger gyümölcsei, tojás, gyümölcsök
- ✓ Antibiotikumok (különösen penicillin származékok), nem szteroid gyulladáscsökkentők
- ✓ Méh-, darázs- vagy hangyacsípések
- ✓ Izomrelaxánsok, propofol
- ✓ Orvosi képzőanyagok során használt anyagok
- ✓ Latex tartalmú termékek, kesztyűk, orvosi eszközök



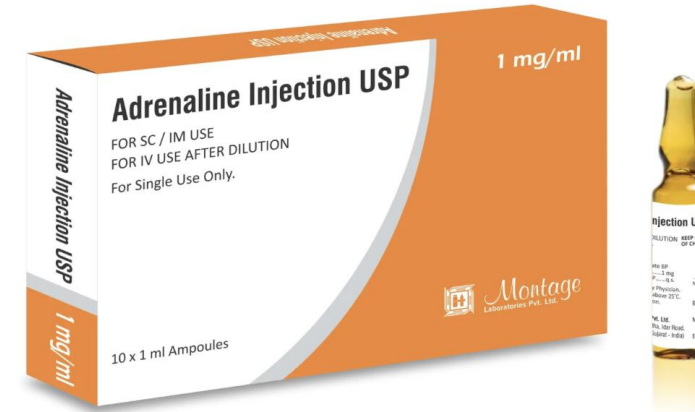
AZ ANAFILAXIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

- **Oxigén- adagolása:** non-invazív lélegeztetésen vagy orotracheális intubációs kanülön keresztül.
- **Tudatánál lévő, együttműködő beteg:** félig ülő helyzet
- **Masszív gégeödéma-** sebészi sürgősségi légútbiztosítás szükséges.
- **A légúti ödéma csökkentése-** kortikoszteroidok, adrenalin, β 2-agonisták vagy antihisztaminok.



AZ ANAFILAXIÁS SOKKBAN SZENVEDŐ BETEG KEZELÉSE

- hTA- **agresszív kristalloid folyadékpótlás** szükséges.
- **Adrenalin**, i.m. 0,5 mg-os adagokban, ismételve a tünetek enyhüléséig és a hemodinamikai stabilitás helyreállításáig.
- **Keringés–légzésleállítás-**adrenalin intravénásan, 1 mg
- β -blokkolót szedő betegek esetén, ha a vazopresszorok hatástalanok- **glukagon**
- **Kortikoszteroidok** – intravénásan/nebulizálva



MEGJEGYZENDŐ

A sokk egy akut keringési diszfunkció, amelyet súlyos szöveti hipoperfúzió, oxigén- és tápanyagellátási elégtelenség jellemez.

Négy fő sokktípust különböztetünk meg: hipovolémiás (folyadékvesztés miatt), kardiogén (szívizomelégtelenség miatt), obstruktív (a véráramlás mechanikai akadályozottsága), disztributív (kóros értágulat- szepszis, anafilaxia vagy neurológiai sérülés esetén).

A közös fiziopatológiai jellemzők közé tartozik a sejtszintű hipoxia, anaerob anyagcsere, laktátfelhalmozódás, metabolikus acidózis, mikrocirkulációs diszfunkció és szisztémás gyulladásos válasz.

A sokk korai felismerése a hemodinamikai paraméterek (vérnyomás, pulzus, diurézis), hipoperfúzió jelei (hideg, cianotikus vagy – septicus sokkban – meleg, száraz bőr), neurológiai eltérések és biológiai markerek (szérum laktát, bázisdeficit) értékelésén alapul.

A kezelés a gyors volumenpótlásból áll, oxigénadásból, az acidózis és elektrolitzavarok korrekciójából, valamint a sokktípusnak megfelelő vazopresszorok vagy inotrop szerek alkalmazásából.

A diagnosztikát és monitorozást ismételt klinikai és paraklinikai értékelések, illetve fejlett invazív vagy non-invazív módszerek (PiCCO, ScvO₂, laktát) alkotják. Fontos a kiváltó ok (vérzés, myocardialis infarktus, fertőzés, anafilaxia) azonosítása és kezelése.