

Volumenpótlás alapjai, transzfúzió  
indikáció az intenzív terápia során.

A sok kezelési elvei.

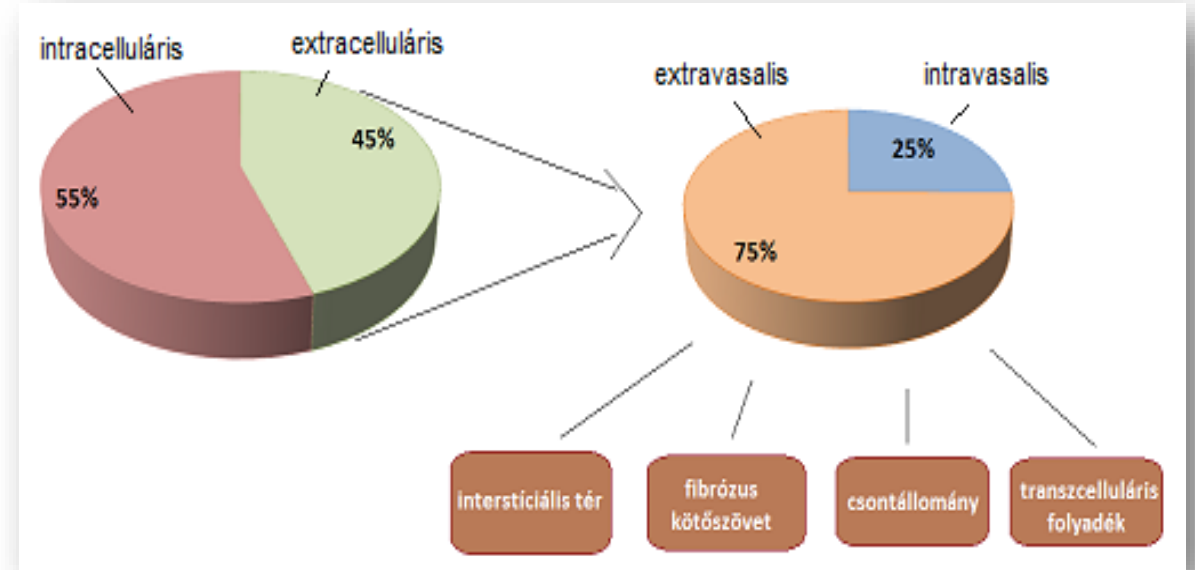
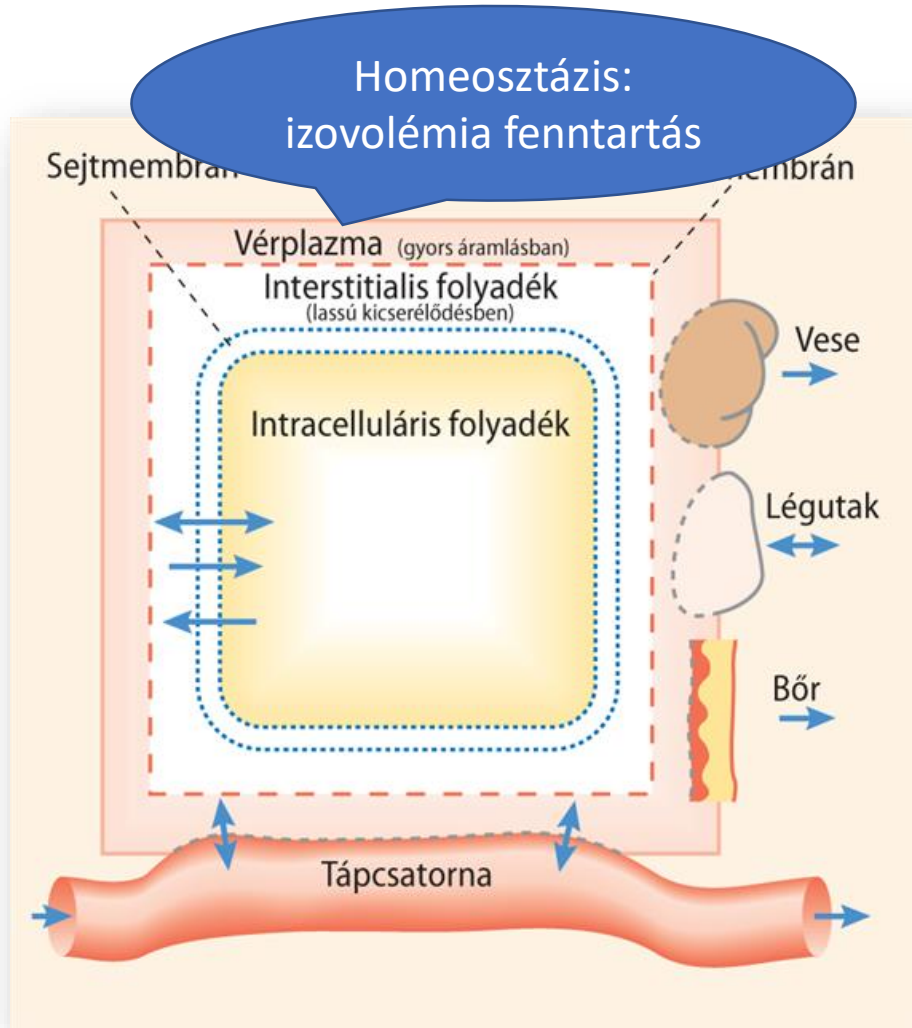
Masszív transzfúziós protokoll

Dr. Molnár Anna

SZTE AITI

2019

# A szervezet folyadékterei



# Az oxigén kínálat-kereslet

- $DO_2 = \underbrace{(SV \cdot P)}_{CO} \cdot \underbrace{(Hb \cdot 1.39 \cdot SaO_2 + 0.003 \cdot PaO_2)}_{CaO_2} \sim 1000 \text{ ml/p (SaO}_2 = 100\%)$
- $VO_2 = CO \cdot (CaO_2 - CvO_2) \sim 250 \text{ ml/p (ScvO}_2 \sim 70-75\%)$
- A hypovolémiás, vérző beteg:

- Sokk =  $VO_2 > DO_2$



# Volumenpótlás/volumenterápia

- Cél: a beteg számára megfelelő hemodinamikai állapot elérésével és a mikrocirkuláció fenntartásával/helyreállításával a szervek, szövetek, sejtek oxigén ellátásának biztosítása.
- Adható:
  - Elektrolit oldatok, balanszírozott elektrolit oldatok.
  - Kolloid oldatok: folyadék mellett a kolloid ozmotikus nyomást is biztosítják.
    - Mesterséges: pl. HES (hidroxi-etil-keményítő), zselatin oldatok
    - Természetes: albumin.



## 5% Dextrose Injection, USP NDC 63323-624-06

**5 grams per 100 mL**  
(50 mg per mL)

For intravenous use.

Rx only

**Each 100 mL contains:** Dextrose monohydrate, 5 g;  
water for injection, 100 mL.

252 mOsmol/LITER (CALC.) pH 4.3 (3.2 to 6.5).

Single Dose Only. Discard Unused Portion.

Dextrose solutions without salts should not be used in blood transfusions because of possible Rouleau formation. Additive compatibility, consult pharmacist. When introducing additives, use aseptic technique, mix thoroughly and do not store.

**Usual dosage:** See package insert.

The overwrap is a moisture barrier.

Use immediately once removed from overwrap.

**STORE AT: 20° to 25°C (68° to 77°F)** [see USP Controlled Room Temperature]. Protect from freezing.

The container closure is not made with natural rubber latex. Non-PVC, Non-DEHP, Sterile.

Mfd. for:

**FRESENIUS  
KABI**

Lake Zurich, IL 60047

Made in Norway

[www.fresenius-kabi.com/us](http://www.fresenius-kabi.com/us)

403428A

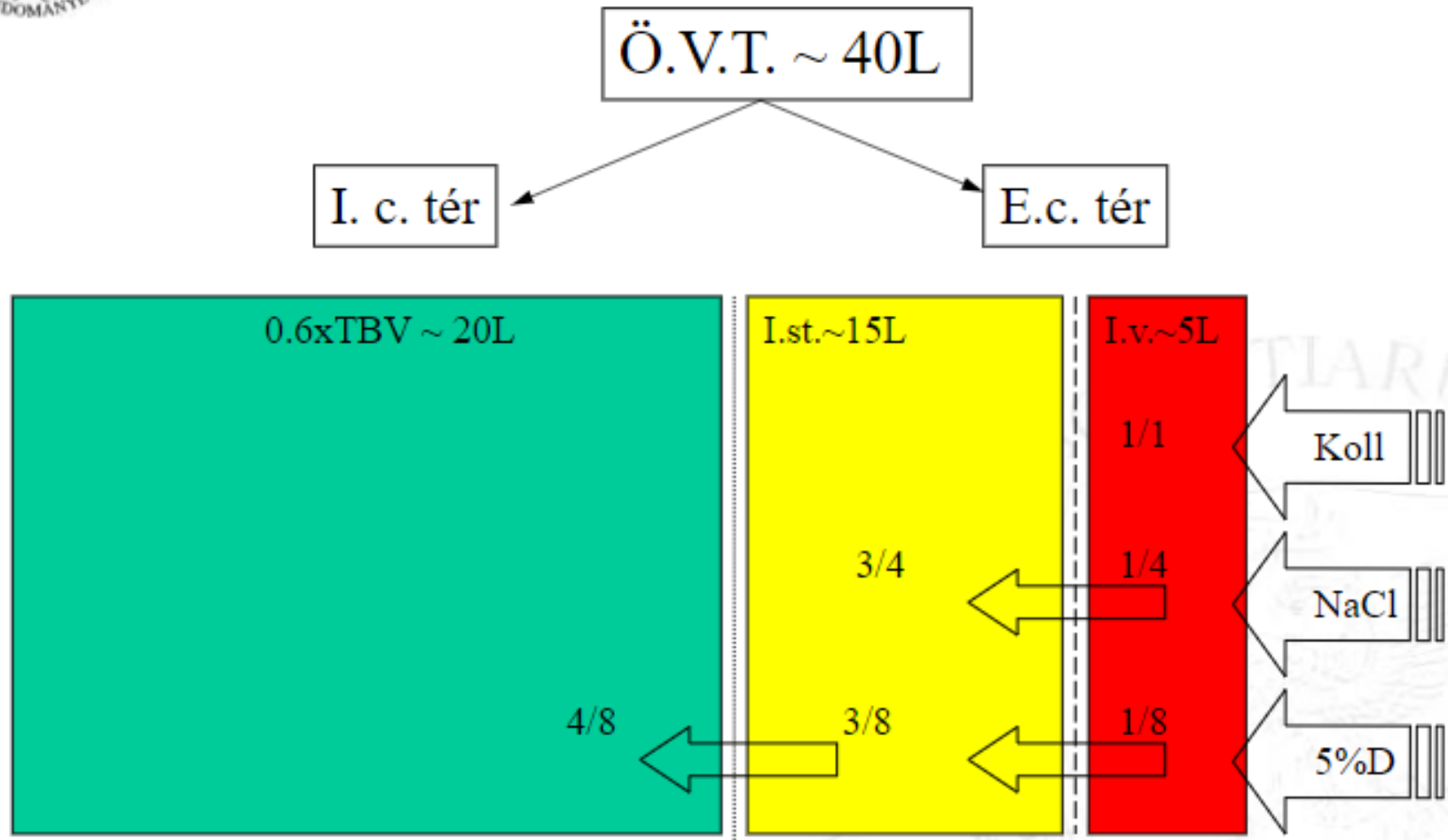
FUE 0075 01-69-04-001A

12





# Folyadékterek és infúziós oldatok



# Volumenpótlásra használt oldatok megoszlása

- Víz (5%D) a teljes víztérben (intra- és extracelluláris) oszlik el,
- Na<sup>+</sup> tartalmú oldatok elsősorban az extracellularis térben,
- Kolloid az intravasculáris térben marad (ép capillaris mellett!).
  - Tehát: elvileg 1 L vérvesztést 4 L izotóniás sóoldattal vagy 1 L kolloiddal pótolhatunk.

# Folyadékhiány (hypovolaemia) tünetei

- Pulzusszám és minőség változása.
- Vérnyomás csökkenés, pulzusnyomás beszűkül.
- Kapilláris újratelődés megnyúlik.
- Óradiurezis csökken.
- Mag – perifériás hőmérséklet különbség nő.



# Volumenpótlás és sokk

- A sokkot jellemző mikrocirkulációs zavar folyadékpótlás nélkül nem oldódik meg.
- Volumenpótlásra használhatók:
  - krisztalloid oldatok,
  - kolloidok,
  - hypertonias NaCl.

# Volumenpótlás

- **Néhány javaslat:**

- traumásoknak javasolt: Ri-Lac, hipertóniás sóoldat.
- égett betegek: Ri-Lac (majd albumin)
- koponyasérülteknél mérlegelendő: hipertóniás oldat, de mindenképpen kerülendő a hipoozmoláris oldatok.
- májkárosodás esetén Ri-Lac nem inkább 5%-os dextroz

# Perioperatív folyadékpótlás oldatai

## Krisztalloidok:

### Glukóz tartalom szerint:

Glukózt tartalmazó oldatok

Glukózt nem tartalmazó oldatok

### Elektrolit tartalmuk alapján:

isotonias oldatok

Fiziológiás só, Ringer, Ringerlactat,  
Ringerfundin

hypotoniás oldatok

Sterofundin B és G  
Rindex  
Fél fiziológiás Ringer

hypertoniás oldatok

hypertoniás só oldat  
Osmohes

## Kolloidok:

### Eredetük szerint:

természetes kolloidok

mesterséges kolloidok

### Tulajdonságaik szerint:

plazma pótszer

plazma expander

### Hatóanyag tartalom szerint:

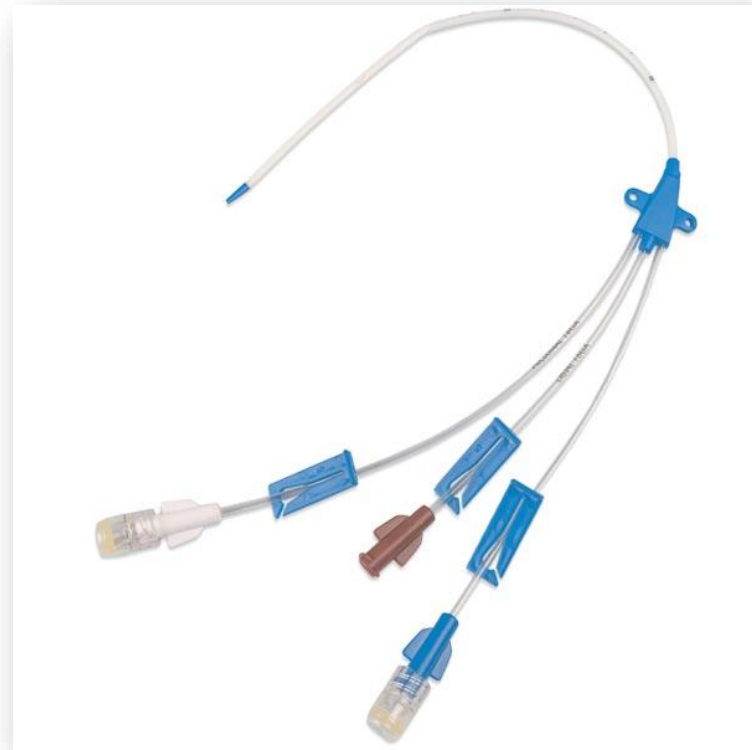
dextrán

hydroxietyl keményítő (HES)

zselatin

# Volumenpótlás-hogyan?

- Perifériás/centrális vénás kanülön keresztül.
  - Akut esetben a 2 nagy lumenű perifériás vénás kanülön keresztüli adás ajánlott.



# A megfelelő i.v. kanül kiválasztása

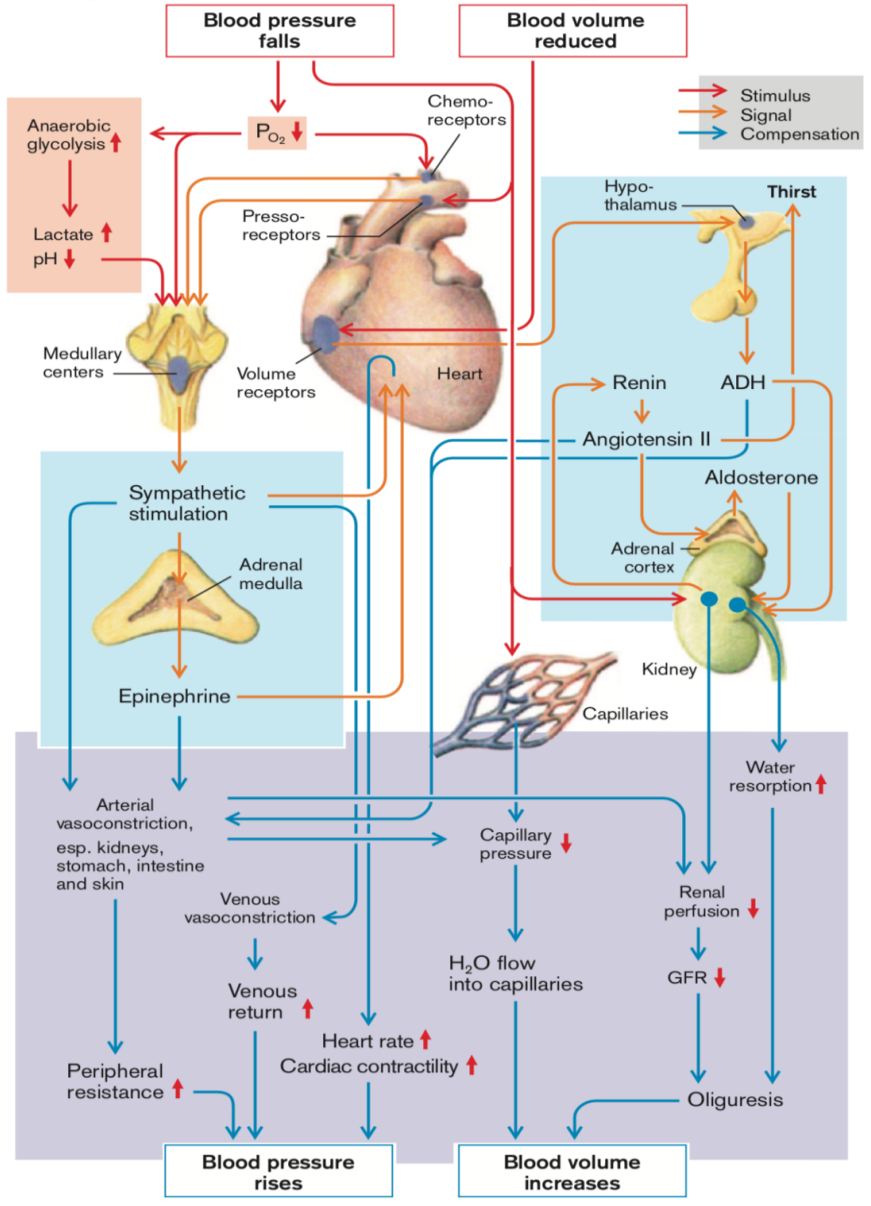


Színkód (ISO)	Külső átmérő	Átfolyás	Alkalmazás
Sárga	0.7mm	13ml/min	újszülött
Kék	0.9mm	36ml/min	csecsemő
Rózsaszín	1.1mm	61ml/min	vékony vénák
Zöld	1.3mm	96ml/min	felnőtt
Fehér	1.5mm	128ml/min	felnőtt
Szürke	1.8mm	196ml/min	gyors volumenpótlás
Narancs	2.2mm	343ml/min	masszív transzfúzió

# Sokk

- Az effektív szöveti perfúzió akut, mélyreható és kiterjedt romlása.
- A keringési sokk főbb típusai:
  - Disztributív/eloszlási:
    - Szeptikus
    - Neurogén
  - Kardiogén
  - Hipovolémiás:
    - vérzéses
    - nem vérzéses
  - Obstruktív (pl. szívtamponád)

**A. Compensatory Mechanisms When There Is a Risk of Hypovolemic Shock**



# Szervperfúzió csökkenés klinikai jelei

- Artériás hipotenzió
  - Sápadság
  - Tachycardia
  - Csökkent vizeletkiválasztás
  - Tachypnoe (spontán légzés esetén)
  - Terhelési dyspnoe
  - Tudati állapot változása (éber betegnél) zavartság, letargia
  - Vérlaktát koncentráció nő
  - Akut EKG változások, mellkasi fájdalom
- ...



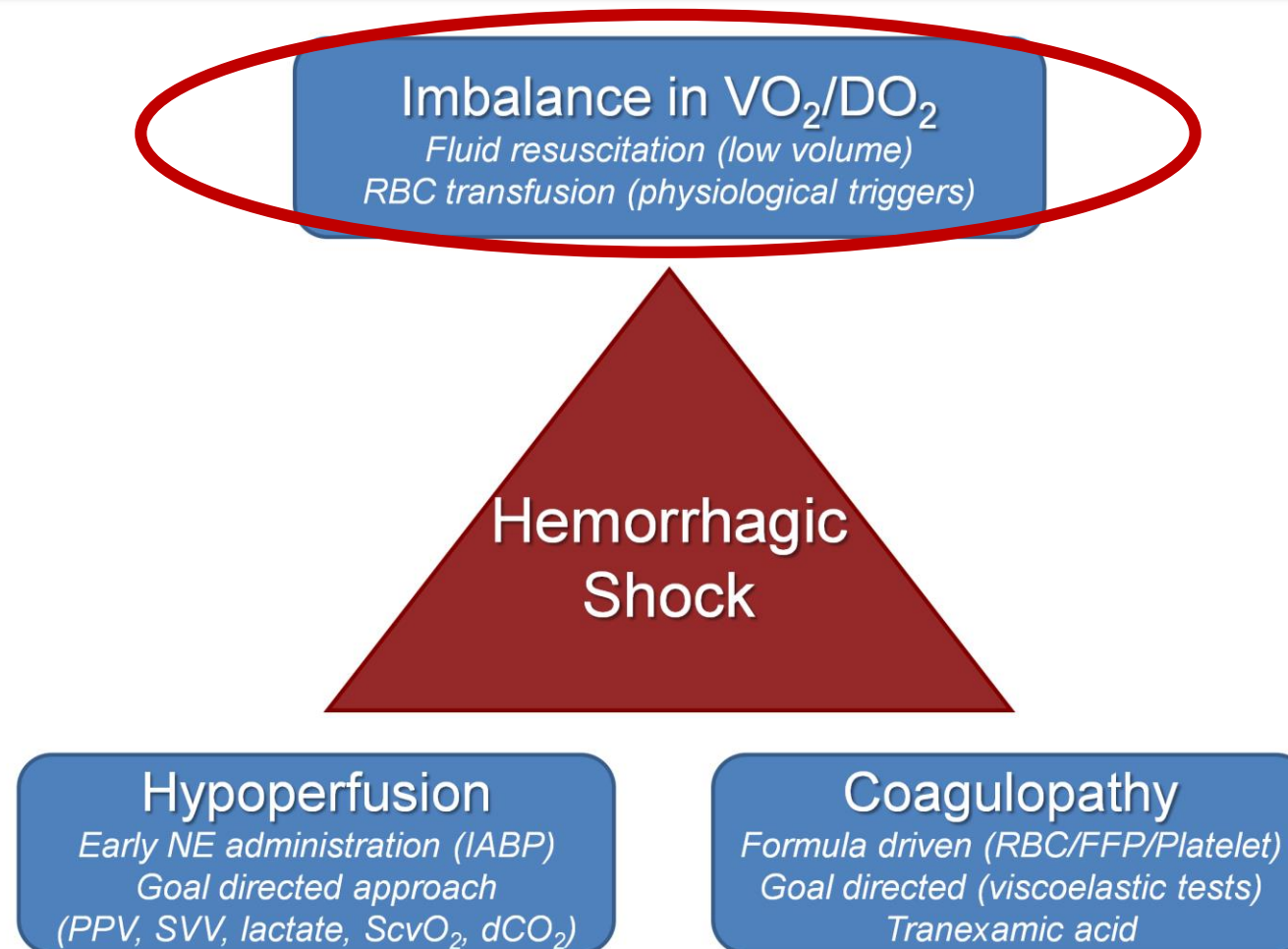
# Sokk kezelése

## **Cél: keringő volumen mielőbbi helyreállítása!**

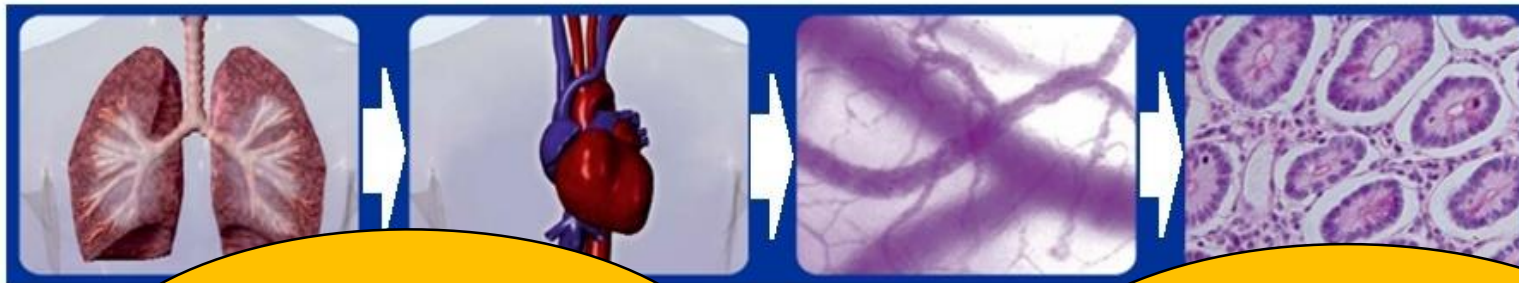
- Eszközei:
  - nagy lumenű perifériás kanülök/CVC
  - melegített infúziók(krisztalloidok) és/vagy kolloidok
  - Vérzéses/egyéb eredetű súlyos anémia:vér- és vérkészítmények
    - Életveszélyes vérzés esetén túlnyomásos szerelékek.
- Kezelésre adott válasz monitorizálása:
  - Vitális paraméterek, óradiurézis, se laktát,  $S_{cv}O_2$ , Hgb/htk...

Krisztián Tánczos  
Márton Németh  
Zsolt Molnár

## What's new in hemorrhagic shock?



# Oxigénháztartás



$SaO_2$   
~100%

$ScvO_2$   
~70%

$$DO_2 = (SV \cdot P) \cdot (Hb \cdot 1.39 \cdot SaO_2 + 0.003 \cdot PaO_2) \sim 1000 \text{ ml/min}$$

$$VO_2 = CO \cdot (CaO_2 - CvO_2) \sim 300 \text{ ml/min}$$

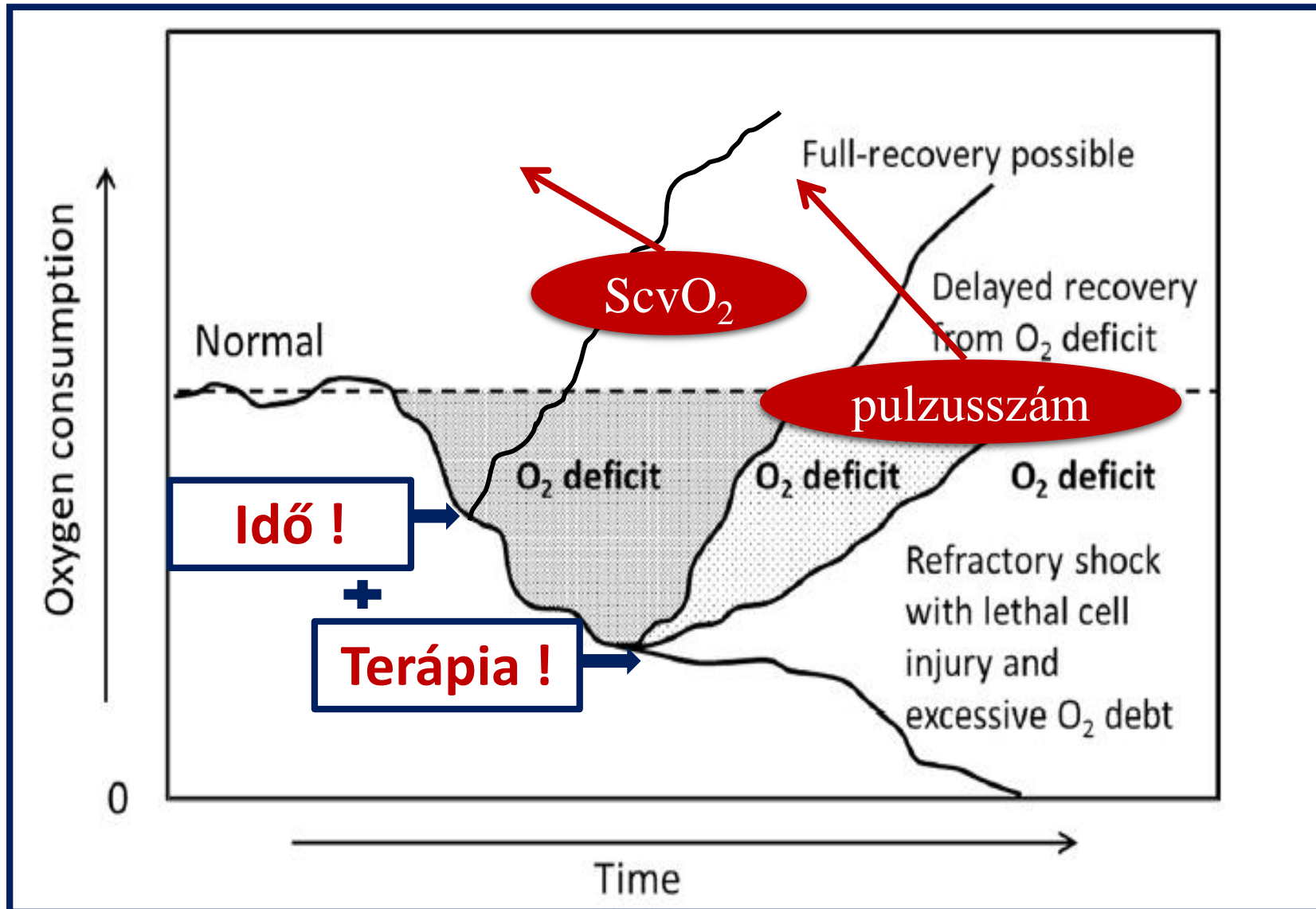
$$VO_2/DO_2 \sim 30\%$$

$$DO_2 = (SV \cdot P) \cdot (Hb \cdot 1.39 \cdot SaO_2 + 0.003 \cdot PaO_2)$$

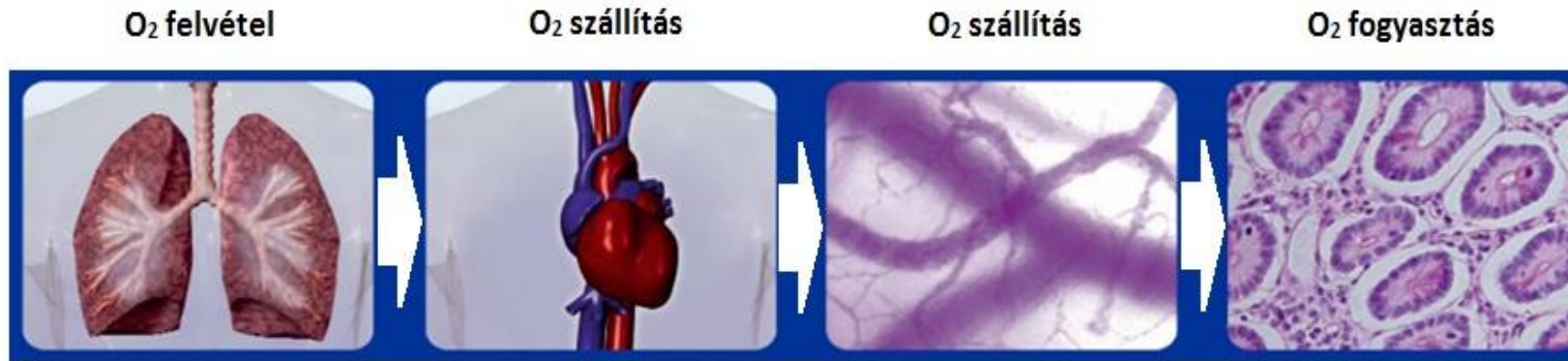
Shere-Wolfe et al

$$VO_2/DO_2 \sim 30\%$$

on and Em Med 2012; 20:68



# Oxigénháztartás



Folyadék    Vér    Oxigén

$$DO_2 = (SV \cdot P) \cdot (Hb \cdot 1.39 \cdot SaO_2 + 0.003 \cdot PaO_2) \sim 1000 \text{ ml/min}$$

$$VO_2 = CO \cdot (CaO_2 - CvO_2) \sim 250 \text{ ml/min } (ScvO_2 \sim 70-75\%)$$

Fájdalomcsillapítás, szedáció

# Vér és vérkészítmények transfúziója

---

**Postreszuszcitác**

7-9 g/dl

**Postreszuszcitác**

**tázis:**

Fibrinogén

FFP 15 ml/kg vagy

Fibrinogén konc. 3-4 gr.



Minden betegre igaz?

Mik legyenek a transfúzió  
indikátorai/végpontjai?

# Vértranszfúziója:

---

**Postreszuszcitációs cél Hb:**

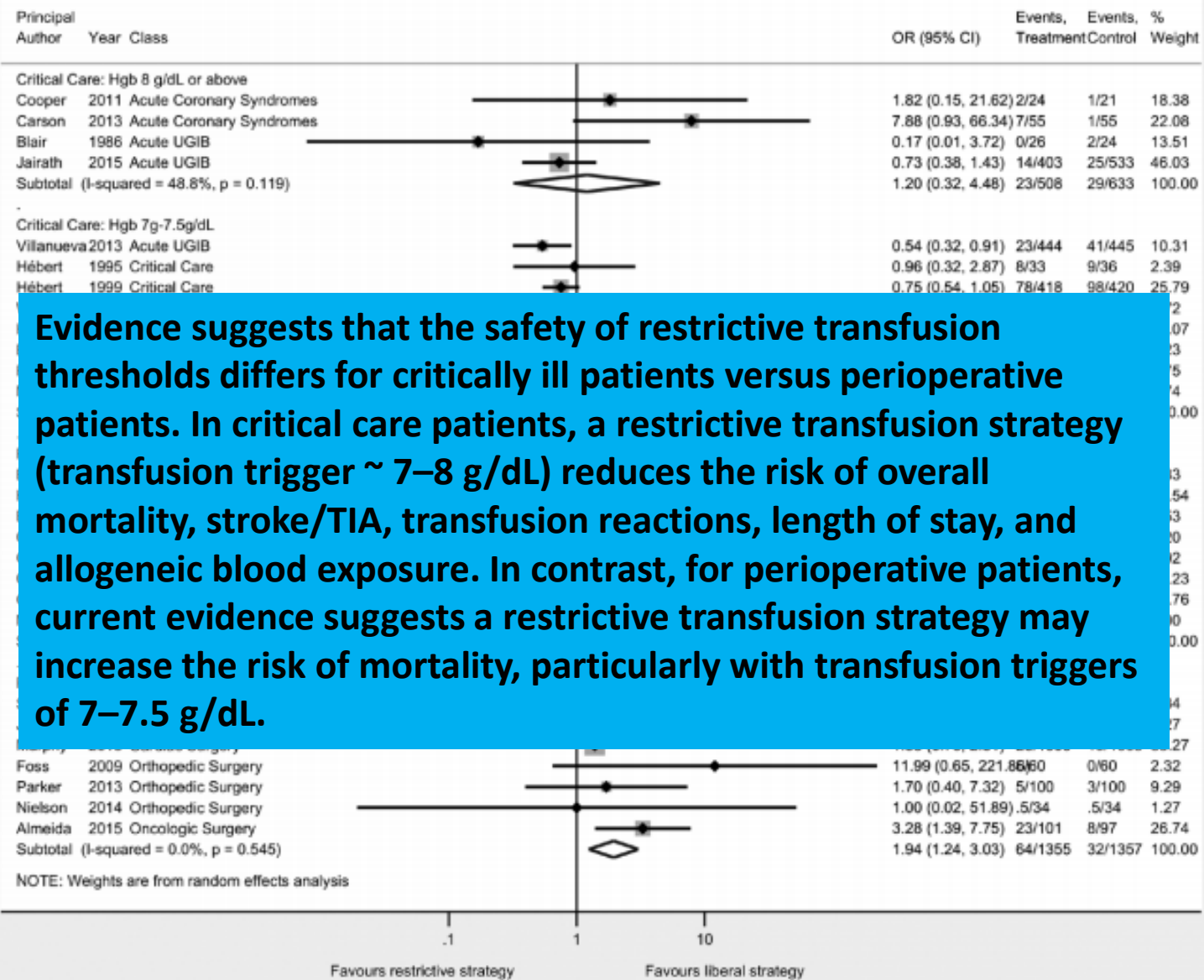
7-9 g/dl

TRANSZFÚZIÓS SZABÁLYZAT Országos Vérellátó Szolgálat, Budapest, 2014

A vörösvérsejt-transzfúzió szükségességét nem lehet kizárólag  
a beteg hemoglobin- vagy hematokritértékéhez kötni.

Az indikáció felállításakor az anémia klinikai jelei, a beteg általános  
állapota, a szöveti oxigenizáció, az alapbetegség és a vérveszteség  
mértéke együtt értékelendő

*magasabb lehet...”*



**Evidence suggests that the safety of restrictive transfusion thresholds differs for critically ill patients versus perioperative patients. In critical care patients, a restrictive transfusion strategy (transfusion trigger ~ 7–8 g/dL) reduces the risk of overall mortality, stroke/TIA, transfusion reactions, length of stay, and allogeneic blood exposure. In contrast, for perioperative patients, current evidence suggests a restrictive transfusion strategy may increase the risk of mortality, particularly with transfusion triggers of 7–7.5 g/dL.**

**Figure 2.** Forest plot showing the odds ratio (OR) and 95% CIs for the risk of 30-day mortality of patients receiving the liberal versus restrictive transfusion triggers, by restrictiveness of transfusion trigger for the critical care and perioperative subgroups. Thirty-day mortality is decreased with the most restrictive transfusion triggers for critical care patients, but there is an opposite direction of effect for the perioperative patients.



# Masszív Transzfúziós Protokoll

# Definíciók

---

**Kritikus vérzés:** masszív transfúzióhoz vezető és/vagy dedikált helyen (intrakraniális, intraspinalis) történő kisebb volumenű vérzés, mely életveszélyes állapotot eredményez

National Blood Authority. Australia Patient Blood Management 2011.

**Masszív transfúzió:** egyszeres vércsere 24 óra alatt  
félszeres vércsere 4 óra alatt  
150 ml/perc vérvesztés  
10 vagy több egység vvt konc.  
transzfúziója

Hewitt PE et al.: BMJ 1990; 300(6717): 107–109.

Mitra B et al.: Injury 2007; 38(9):1023–1029.

Stainsby D et al.:BJH 2006 135(5):634–641.

# MTP csomag

---

Első világháború – nincs reszusztitáció

Második világháború – krisztalloid

Vietnámi háború – krisztalloid + teljes vér (1:3)

Moore FA et al *Lancet*. 2004; 363(9425):1988-96.

„Bloody lethal trias”: hipothermia, acidózis, koagulopathia

Shapiro MB et al *J Trauma*. 2000; 49(5):969-78.

1970-1980: teljes vér – komponens terápia – VVT konc. és FFP megjelenése

2003: „a proactive, rather than reactive approach”

Hirshberg A et al *J Trauma*. 2003; 54(3):454-63.

2007: „Damage control resuscitation” – FFP/VVT 1:1

Holcomb JB et al *J Trauma*. 2007; 62(2):307-10.

# Formula vezérelt kezelés

**Table 1** Massive transfusion: the main differences between elective surgery and trauma

*J.-F. Hardy et al.:Vox Sanguinis (2005)89, 123–127*

	Elective surgery	Trauma
Tissue trauma	Controlled	Massive and uncontrolled
Initiation of massive transfusion	No delay between haemorrhage and initiation of treatment	The interval between haemorrhage and treatment can vary widely
Volume status/shock	Normovolemia is maintained and shock is avoided	Hypovolemia and shock are frequent
Temperature	Normothermia is maintained	Hypothermia is frequent
Monitoring of haemostasis	Ongoing. Anticipation of haemostatic defects is possible	Late. Laboratory tests are obtained when coagulopathy is installed
Coagulopathy	More often related to decreased coagulation factors	Often related to disseminated intravascular coagulation
Treatment of coagulopathy	Correction of anaemia FFP and platelets as determined by laboratory tests (FFP should probably be administered first)	Correction of tissue hypoperfusion Correction of hypothermia Correction of anaemia Platelets and FFP as determined by laboratory tests (platelets first?)

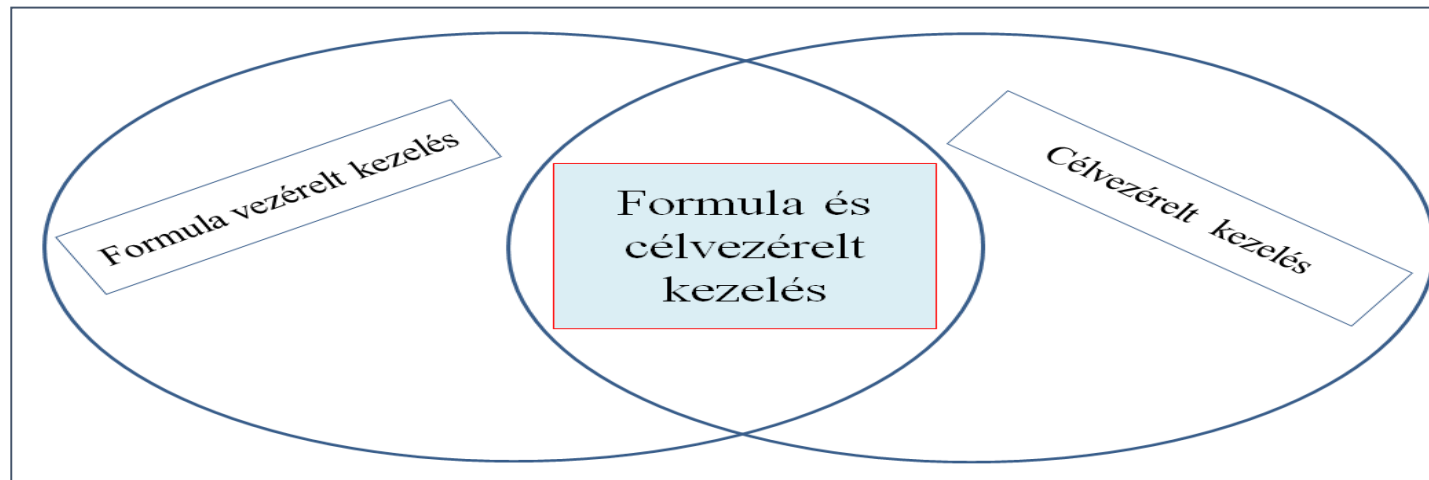
# Formula és célvezérelt kezelés

Dzik et al. Critical Care 2011, 15:242

1. Tranexámsav 1 gr + 1gr/8 óra  
(traumás beteg esetén)

2. Azonnali formula vezérelt kezelés  
(pl. 1:1,5 – 1:2 FFP:VVT arány)

3. Célvezérelt hemostasis kontroll  
(pl. standard plazmatikus tesztek  
vagy tromboelasztografia alapján)



### MTP indítás:

- OMSZ jelzése alapján súlyosan kivérzett beteg: 2 E O<sup>+</sup> Rh neg.vvt koncentrátum rendelése: telefonon ÉS kiírva (ld. feladatok listája) a beteg érkezéséig!
- az SBO-n/diagnosztika alatt/műtőben/ITO-n a kezdeti vérigény várhatóan ≥4E vvt koncentrátum+
- hemodinamikailag instabil beteg ± folyamatos/ szivárgó vérzés mtp

DEPÓ értesítése az  
AZONNALI igényről ±  
MTP indításról

### MTP 1. csomag/kör: feladatok kijelölése (ld. külön)

- 4 E kompatibilis/csoportazonos vvt koncentrátum VAGY azonnali transzfúziós igény esetén további 2 E „O<sup>+</sup> Rh neg.vvt koncentrátum rendelése ± 2 E AB FFP
- tranexámsav 1 g iv.
- 2 g fibrinogén és 1000 NE PCC (vérdepóban elhelyezett gyógyszerkészlet lista intraneten)
- Melegítés ( Level 1/egyéb vérmelegítő + betegmelegítő)

#### VCS ÉS LABOR:

vérgáz, konvencionális és bedside alavdás (INR ± ROTEM ± Multiplate).

DEPÓ+ RVK  
értesítés: MTP  
INDÍTÁS  
MEGERŐSÍTÉS

További vérigény?

nem

MTP LEÁLLÍTÁS

DEPÓ értesítése

### MTP 2. csomag/kör:

1:1:1 arányban vvt koncentrátum:FFP: thr. Szuszpenzió fibrinogén és PCC koncentrátum adás célzottan. Kalcium 1 g iv.

#### LABOR:

csomagok/körök között :vérgáz, (laboratóriumi és) bedside alavdás

További vérigény?

nem

MTP LEÁLLÍTÁS

DEPÓ értesítése

### MTP 3. csomag/kör és továbbiak:

2. csomag ismétlés ÉS kiegészítés: rVIIa („off-label” indikáció) illetve XIII faktor adása megfontolandó ha a beteg továbbra is instabil, de: sebészi vérzés kontrollált+ a beteg normothermiás, acidosis, hypocalcaemia nem áll fenn fibrinogén > 1,5 g/l, thr. szám > 50xG/l

DEPÓ értesítése a  
folyamatos  
igényről

Tel:





HUAWEI P20  
LEICA DUAL CAMERA | AI