



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Klinikai Központ

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet



Patient blood management



Csontos Csaba

PTE KK AITI



Előzmény

- **2010**
- World Health Organization
- National Health Service Blood and Transplant



PBM elemei

- VVT mennyiségének optimalizálása
- A műtét alatti vérvesztés minimalizálása
- A beteg anémia tűrésének optimalizálása



Az anémia

- **Definíció**
- < 130 g/l (ffi) <120 g/l (nő)
- **Gyakoriság**
- Műtétre kerülő betegek 30 %-a (USA)
- 5-75 % (combnyaktörés - tumor)
- Műtét után akár a 90%-t is elérheti



Az anémia okai

- Hgb. képződés rendellenességei
- Táplálkozási zavarok
- Vesebetegség



Az anémia okai

- **Vashiány**
- Lehet abszolút vagy funkcionális



Az anémia okai

- **Abszolút vashiány**
- A szervezet kb. 3500 mg vasat tartalmaz
- 65%-a hemoglobinban
- További raktárak: máj, makrofágok, csontvelő



Az anémia okai

- **Relatív vashiány**
- Gyulladás, autoimmunitás, tumor
- Elegendő vas ellenére sincs eritropoézis
- Hepcidin aktiválás \longrightarrow ferroportin inaktiválódás
- Csökken a vas felszívódás és vas kiáramlás a májból.



Az anémia jelentősége

- A perioperatív morbiditás és mortalitás független prediktora
- Az Amerikai sebész Társaság adatai alapján 30 napos mortalitást 32%-al a morbiditást 42%-al emelte.
- Számos további vizsgálat igazolta az anémia negatív hatását az AMI, sztrók, veseelégtelenség és 30 napos mortalitás vonatkozásában.

Leichtle SW et al: *J Am Coll Surg.* 2011;212:187–194.

Gupta PK et al: *Ann Surg.* 2013;258:1096–1102.



A transfúzió

- Ha anémiás akkor trafózzuk meg a beteget műtét előtt?
- 166 súlyos komplikációt mutató betegnél (26 meghalt)
 - 2 egyértelműen transfúzióhoz köthető
 - 9 feltehetőleg transfúzióhoz köthető
 - 15 esetben lehetséges a tarfó szerepe.

Bolton-Maggs et al: *Annual Shot Report 2015*.

- Leggyakoribb szövődmények: hemolitikus szövődmény, keringéstúlterhelés, TRALI és fertőzésátvitel



A transzfúzió

- A perioperatív transzfúzió is a morbiditás és mortalitás független prediktora

Engoren MC et al: *Ann Thorac Surg.* 2002;74:1180–1186.

Murphy GJ et al: *Circulation.* 2007;116:2544–2552.

Marik PE et al: *Crit CareMed.* 2008;36:2667–2674

- 6301 beteg vizsgálata alapján a trafó növelte a posztoperatív pneumóniák számát, a kórházi tartózkodást és a mortalitást

Dunne JR et al: *J Surg Res.* 2002;102:237–244

- A beadott vér mennyisége összefüggést mutat az AMI, sztrók, tüdő, vese és szeptikus komplikációk előfordulásával.

Bernard AC et al: *J Am Coll Surg.* 2009;208:931–937, 937.e1.

Glance LG et al: *Anesthesiology.* 2011;114:283–292.

Hopewell S et al: *BMJ Open.* 2015;3:e002154.

Whitlock Elet al: *BMJ.* 2015;350:h3037.



A transzfúzió

- A perioperatív transzfúziót összefüggésbe hozzák a
posztoperatív infekciók előfordulásával
a metasztázis képződéssel
tumor kiújulásával

Tartter PI et al: *Am J Surg*. 1986;152:479–482.

Murphy P et al: *Transfusion*. 1991;31:212–217.

Braga M et al: *Eur J Surg*. 1992;158:531–536.

Triulzi DJ et al: *Transfusion*. 1992;32:517–524.

Hill GE et al: *J Trauma*. 2003;54:908–914.

Francis DM et al: *Lancet*. 1981;2:871.

Burrows L et al: *Lancet*. 1982;2:662.

Acheson AG et al: *Ann Surg*. 2012;256:235–244.

Amato A, Pescatori M. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;1:CD005033



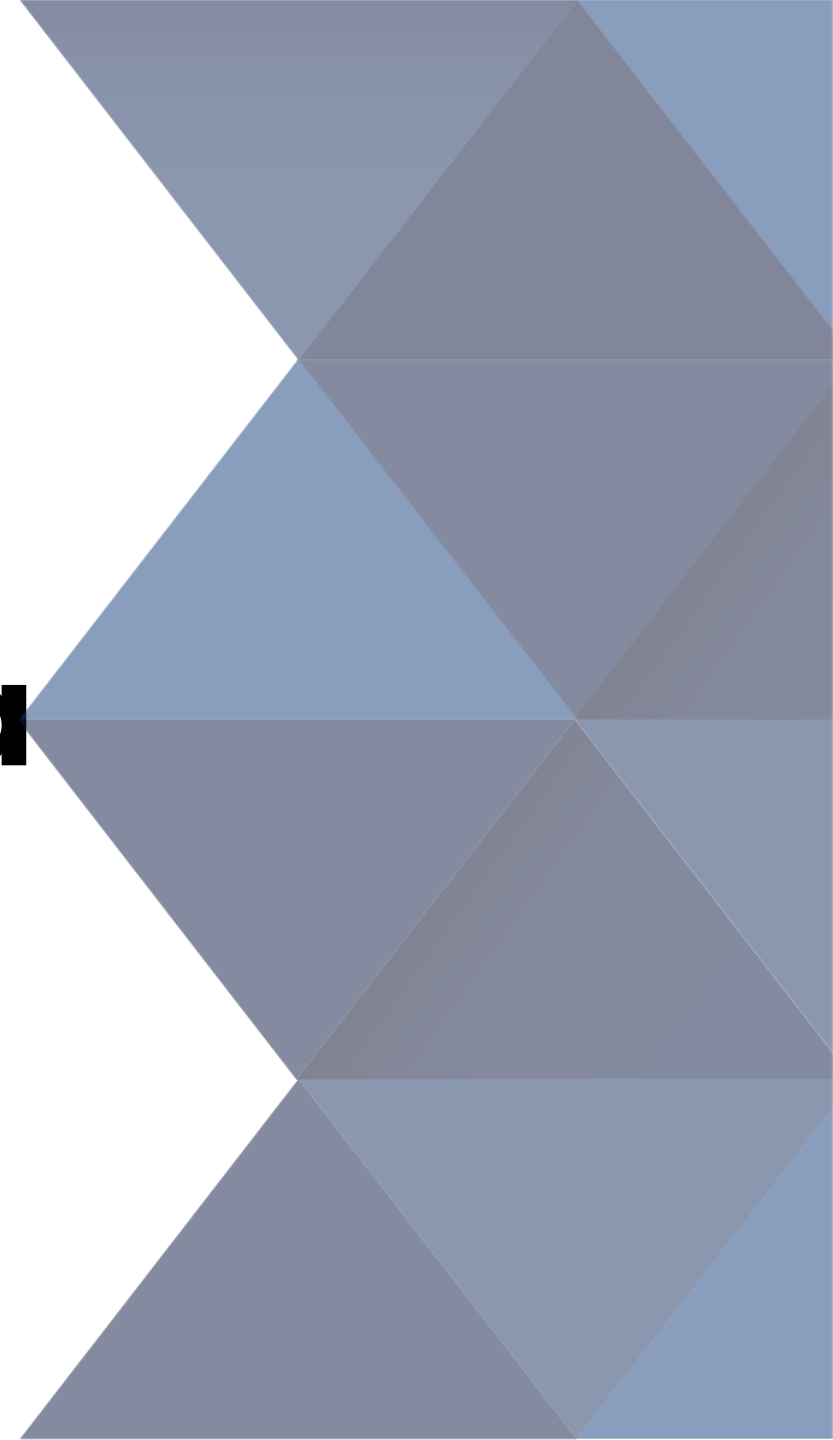
A transzfúzió

- Költsége Magyarországon nehezen vizsgálható
- Angliában ha minden költséget beszámítottak onkológiai és hematológiai betegek esetében 2 E vvt adása 548 fontba került!!!!
- Európai és USA-beli adatok szerint 1E vvt transzfúziója költsége 522–1183 dollár között mozog.
- És akkor még nem beszéltünk a vérraktárak végességéről.





A HGB optimalizálása



500 ml várható vérvesztésnél vizsgálni kell

- vérkép
- Ferritin
- Transzferrin szaturáció
- Gyulladás? (CRP)
- Vesefunkció
- Network for Advancement of Transfusion Alternatives

28 nappal a tervezett műtét előtt

- European Society of Anaesthesiology

4-8 héttel a műtét előtt



A preoperatív anémia kezelése

- **Kiváltó októl függ**
- Vashiány estében IV. vagy po. Vaspótlás

A po vas

olcsóbb

felszívódása bizonytalan (hepcidin)

gastrointestinális mellékhatások

lassabb a hgb. emelkedés



IV. Adagolási sémák



Table. Characteristics of Different Intravenous Iron Preparations

	Ferric Carboxymaltose	Ferumoxytol	Iron Gluconate	Iron Isomaltoside	Iron Sucrose	Low-Molecular Weight Iron Dextran
Brand name	Ferinject/Injectafer	FeraHeme/Rienso	Ferlecit	Monofer/Monoferro	Venofer	Cosmofer/INFeD
Carbohydrate shell	Carboxymaltose (branched polysaccharide)	Polyglucose sorbitol carboxy-methylether	Gluconate (monosaccharide)	Isomaltoside (linear oligosaccharide)	Sucrose (disaccharide)	Dextran (branched polysaccharide)
Iron content (mg/mL)	50	30	12.5	100	20	50
Maximal single dose (mg)	20 mg/kg (maximum 1000 mg)	510	125	20 mg/kg	200	20 mg/kg
Infusion time for 1000 mg (min)	≥15	≥15	720	≥15	300	90–150

A preoperatív anémia kezelése

- **Kiváltó októl függ**
- Ha nincs vashiány, vas hatástalansága esetén, dializált betegek EPO

A vashoz hasonló terápiás javaslat nem adható





Intraopertáív vérvesztés csökkenése

Érzéstelenítés módja

- **Regionális érzéstelenítés csökkenti a vérvesztést az általános anesztéziával szemben**

Szimpatikus blokádnak

Alacsonyabb vérnyomás

Vénák tónusa csökken



Sebészeti technika

- Laparoscópos, minimál invazív és robotsebészeti eljárások kisebb vérvesztéssel járnak.
- Megfelelő fektetéssel a vénás pangás elkerülhető
- Premisszív hipotónia
- CVP csökkentése májrezekciónál

Vénák tónusa csökken



Véralvadás management

- Hipotermia, acidózis hipokalcémia kerülendő
- Viskoelasztikus tesztek használata

10–20 perc alatt eredmény

Alkalmazásával az alvadási faktorpótlás individualizálható

Csökken a vérvesztés

Serraino et al: Br J Anaesth. 2017;118:823–833.

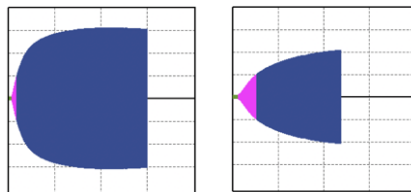
Whiting P et al: Health Technol Assess. 2015;19:1–228,

Wikkelso et al: Cochrane Database Syst Rev. 2016;8:CD007871.

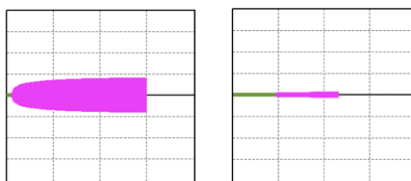
Mortalitás csökkenést is igazolt

Wikkelso et al: Cochrane Database Syst Rev. 2016;8:CD007871

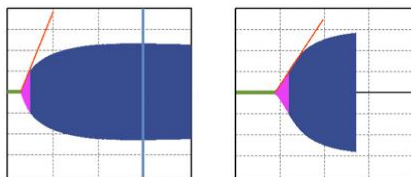




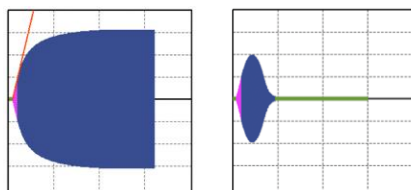
Normális vagy csökkent az alvadék **stabilitása?** (EX-test / IN-test)



Normális vagy csökkent a (funkcionális) **fibrinogén** ? (FIB-test)



Normális vagy elhúzódo a **koaguláció aktiválás?** (EX-test / IN-test)



Alvadék stabilitás vagy **fibrinolízis?** (EX-test)

- A viszkoelasztikus mérés során meghatározható főbb paraméterek

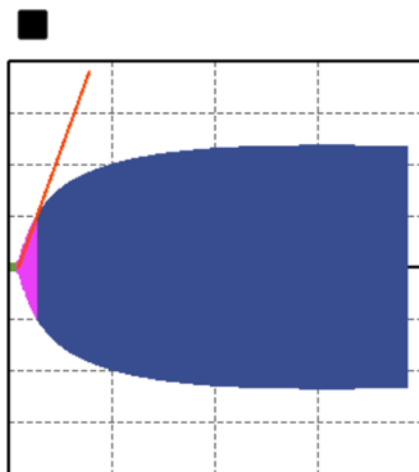
60 éves ffi aorto-bifem bypass műtét. Vérzik heparin nem került felfüggesztésre

Heparin 2 U/ml

16.12.2020 09:50:34 / 39:01

EX-test

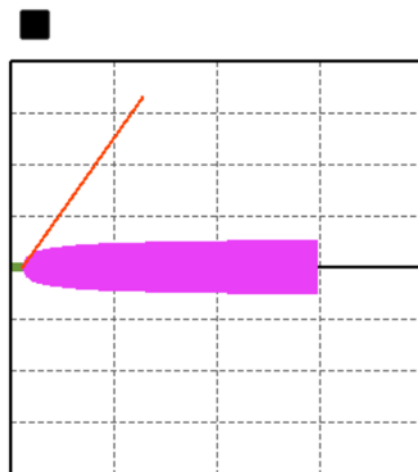
CT	58s	▶ 38-65
A5	33mm	▼ 39-58
A10	41mm	▼ 47-64
MCF	47mm	▼ 53-68
ML	0%	▼ 2-12



16.12.2020 09:50:34 / 30:02

FIB-test

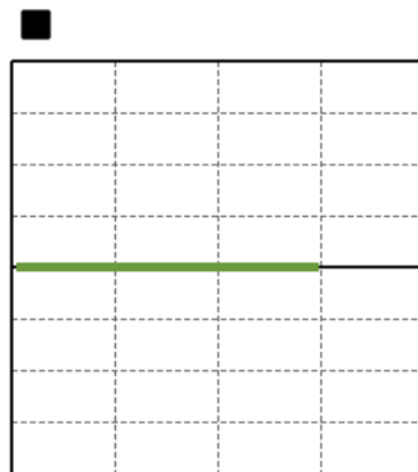
CT	71s	▶ 55-87
A5	8mm	▶ 6-21
A10	9mm	▶ 7-23
MCF	11mm	▶ 9-27
ML	0%	▶ 0-2



16.12.2020 09:50:34 / 30:05

IN-test

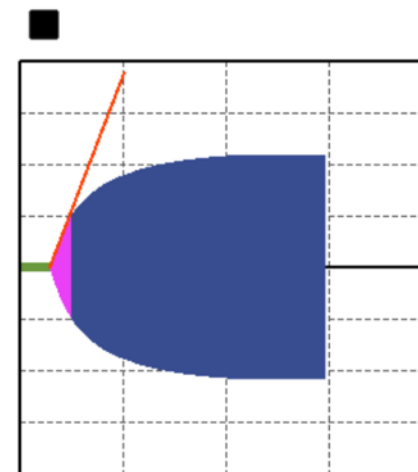
ML	▼ 1-11
----	--------



16.12.2020 09:50:34 / 30:07

HI-test

CT	175s	▶ 141-185
A5	31mm	▼ 36-56
A10	39mm	▼ 45-61
MCF	43mm	▼ 49-65
ML	0%	▼ 2-13



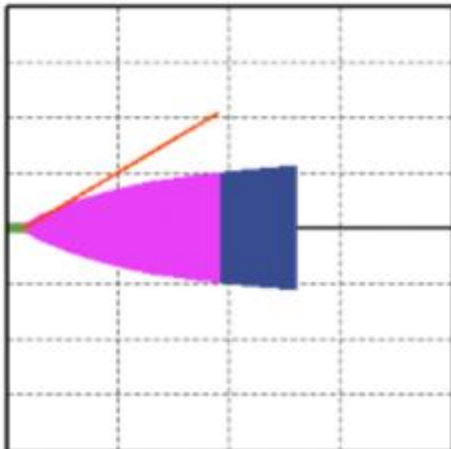
Nagy tumorműtét. 5 l-t meghaladó vérvesztés.

12134419

11.07.2019 12:43:10 / 26:05

EX-test

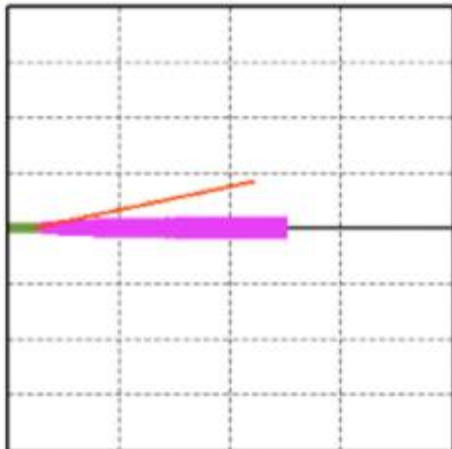
CT	110s	▲ 38-65
A5	11mm	▼ 39-58
A10	16mm	▼ 47-64
A20	21mm	▼ 52-67
MCF	22mm	▼ 53-68
CFT	1040s	▲ 42-93
ML		



11.07.2019 12:43:59 / 25:16

FIB-test

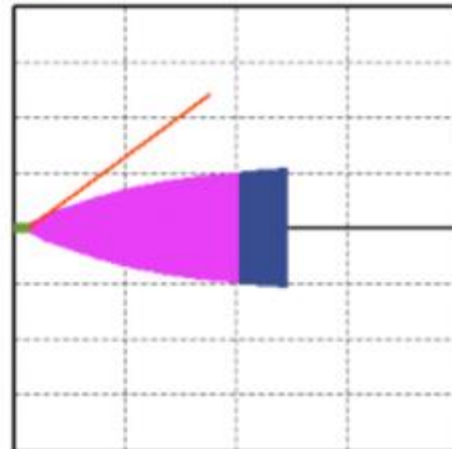
CT	148s	▲ 55-87
A5	3mm	▼ 6-21
A10	4mm	▼ 7-23
A20	4mm	▼ 8-25
MCF	4mm	▼ 9-27
CFT		
ML		



11.07.2019 12:44:32 / 24:43

AP-test

CT	83s	▲ 44-76
A5	10mm	▼ 36-59
A10	15mm	▼ 46-65
A20	21mm	▼ 51-67
MCF	22mm	▼ 51-67
CFT	1127s	▲ 46-118
ML		



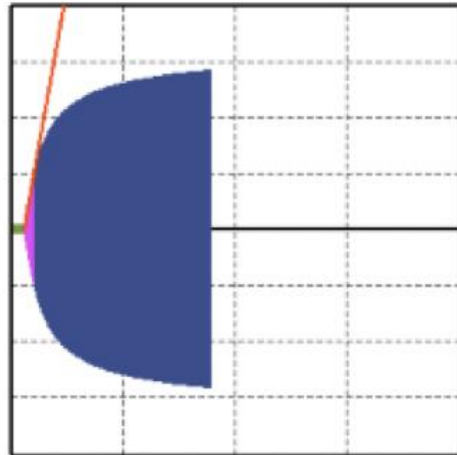
PCC, TCT, Fibrinogén TXA után

12134419

11.07.2019 13:24:49 / 17:57

EX-test

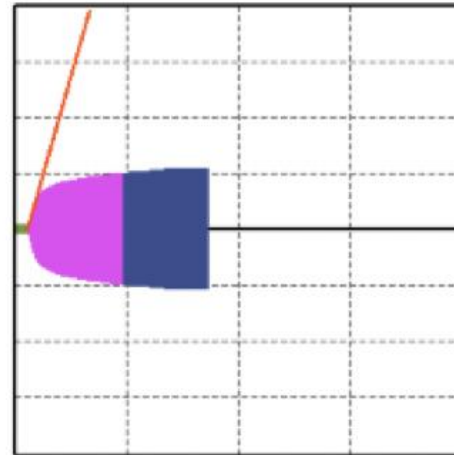
CT	79s	▲ 38-65
A5	47mm	▶ 39-58
A10	53mm	▶ 47-64
A20		
MCF	57mm	▶ 53-68
CFT	40s	▼ 42-93
ML		



11.07.2019 13:25:23 / 17:23

FIB-test

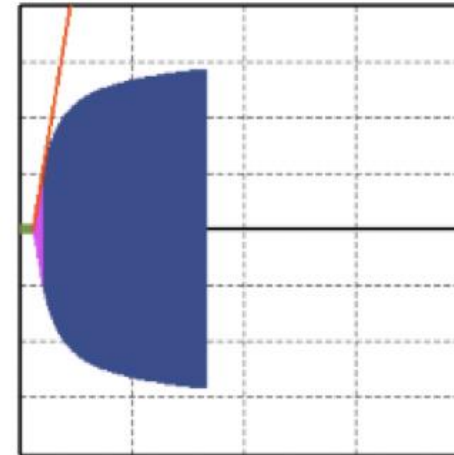
CT	70s	▶ 55-87
A5	18mm	▶ 6-21
A10	21mm	▶ 7-23
A20		
MCF	22mm	▶ 9-27
CFT	505s	
ML	0%	



11.07.2019 13:26:00 / 16:46

AP-test

CT	71s	▶ 44-76
A5	48mm	▶ 36-59
A10	54mm	▶ 46-65
A20		
MCF	57mm	▶ 51-67
CFT	47s	▶ 46-118
ML		



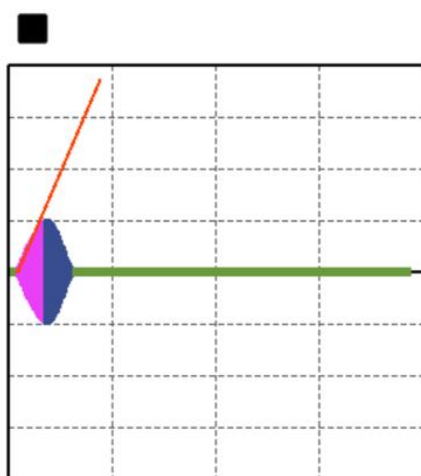
Fibrinolízis



16.12.2020 09:55:57 / 39:16

EX-test

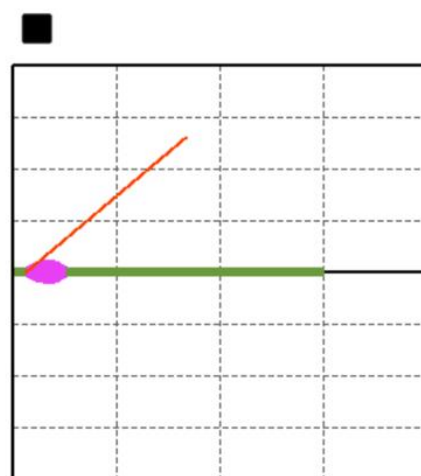
CT	55s	▶ 38-65
A5	4mm	▼ 39-58
MCF	21mm	▼ 53-68
ML	93%	▲ 2-12



16.12.2020 09:55:57 / 30:15

FIB-test

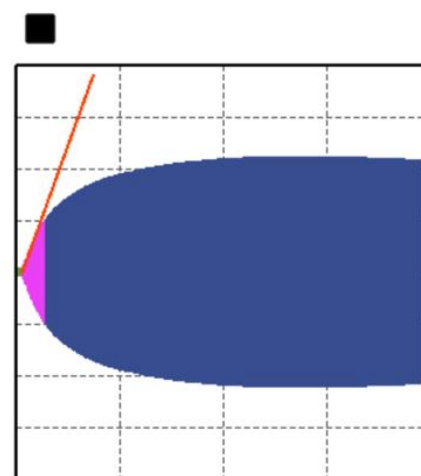
CT	81s	▶ 55-87
MCF	5mm	▼ 9-27
ML	0%	▶ 0-2



16.12.2020 09:55:57 / 39:19

AP-test

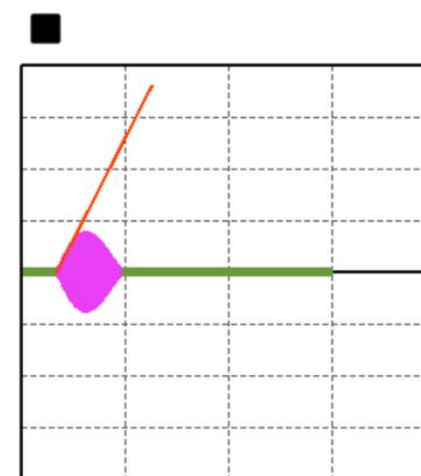
CT	38s	▼ 44-76
A5	31mm	▼ 36-59
A10	39mm	▼ 46-65
MCF	44mm	▼ 51-67
ML	3%	▶ 2-13



16.12.2020 09:55:57 / 30:16

IN-test

CT	206s	▲ 139-187
A5	8mm	▼ 32-53
MCF	16mm	▼ 49-65
ML	90%	▲ 1-11



Gyógyszerek szerepe

- Epsilon aminokapronsav
- Tranexam sav

Reverzibilis fibrinolízis gátlók

Metaanalízisek alapján a TXA hatásosabb

Henry DA et al: Cochrane Database Syst Rev. 2007;4:CD001886

TXA traumában csökkentette a mortalitást

Shakur H et al: Lancet. 2010;376:23–32

Topicus alkalmazása is vérzéscsökkentő hatású



Gyógyszerek szerepe

- Fibrin szivacs

Alkalmazása csökkenti vérzést és a transfúziós igényt.

Radosevich M et al: Vox Sang. 1997;72:133–143

Li J et al: Int J Surg. 2016;36:127–137



Vérmentő eljárások

- Elsősorban szív-, ér- és ortopédsebészetben
- Daganat, bélnyitás nem egyértelmű kontraindikáció

Bowley DM et al: World J Surg. 2006;30:1074–1080.

Feltracco P et al: Transplant Proc. 2007;39:1889–1891

- Indokolt ha a várható vérvesztés > 1000 ml.
- A retranszfundált vvt-k nem tartalmaznak alvadási faktort, tct-t.
- Nyugati adatok szerint költséghatékony a transzfúzióval szemben

Davies L et al: Health Technol Assess. 2006;10:iii–iv, ix

- Műtét utáni időszakban is használható



Normovolémiás hemodilúció

- Teljes vér eltávolítása egyidejű infúziós pótlás mellett

Cél a normovolémia megtartása

- Előnyei:

Csökken a vér viszkozitása

Csökken a vérzés során elvesztett vvt. tömege

A vér a műtét végén visszaadható

Költséghatékonyabb mint a vérmentés



A mi szerepünk

- A vérvételek is növelhetik a vérigényt

Csak a szükséges vizsgálatokat végezzük el

Csak a szükséges mennyiségű vért vegyük le

Gyermek csövek alkalmazásával 47%-al csökkent a
vérvesztés



Smoller BR et al: Am J Clin Pathol. 1989;91:701-703 ■

A beteg anémia tűrésének optimalizálása



Mit tehetünk az anémia tűréséért

- Megfelelő lélegeztetés illetve elegendő FiO₂ biztosítása
- Vazopresszorokkal a perfúzió biztosítása
- Megfelelő fájdalomcsillapítás – O₂ igény csökkentése



Transzfúzió indikációja az anesztéziában és az intenzív osztályon

Csontos Csaba, Iványi Zsolt, Nardai Gábor

Aneszt. és Intenzív Terápia, 50. évf., 2. szám, 2020.

Transzfúziós triggerek.

- Transzfúzió nem indikált 70 g/l érték felett amennyiben a beteg hemodinamikailag stabil és anémiája tünetmentes, ideértve az intenzív osztályon kezelt betegeket is. A cél hemoglobin koncentráció 70-90 g/l **1 B**
- Ortopéd-traumatológiai vagy szívsebészeti műtéten átesett betegek esetében, illetve olyan betegnél akik kardiális betegségben szenvednek 80 g/l a javasolt

Transzfúziós triggererek.

- Stabil angina pectoris betegek esetén a minimálisan tolerálandó Hgb > 70 g/l
2B, Instabil angina esetén Hgb > 80-90 g/l **2 C**
- Az egyes betegek anémiával szembeni kardiális toleranciája változó, így a vélhetően anémia következtében jelentkező kardiális tünetek (izovolémiás anémia mellett jelentkező diszritmák, Troponin T emelkedés és a szívelégtelenség egyéb tünetei), a fenti ajánlásban szereplő minimum értéket felülírhatják, akár 10 g/l feletti hemoglobin célértéket indokolva.



Transzfúziós triggererek.

- Szepszis korai fázisában 90-100 g/l-s triggerpont is mérlegelendő, ha a nem megfelelő oxigénkínálat egyértelmű jelei ($ScVO_2 < 65\%$, se laktát > 2 mmol/l) fennállnak. **2 C**
- A szepszis későbbi fázisában a fiatal (55 év alatti), APACHE < 20 pontértékkel jellemezett stabil betegek esetében restriktív transzfúziós elveket kell alkalmazni. **1 B**



Transzfúziós triggerek.

- Traumás agysérülés esetén a cél hemoglobin érték 70-90 g/l 2 D. Igazolt agyi ischemia esetén Hgb > 90 g/l. **2 D**
- Subarachnoidális vérzés esetén a Hgb szintet 80-100 g/l között kell tartani **2 D**



Transzfúziós triggerek.



- Traumás agysérülés esetén a cél hemoglobin érték 70-90 g/l **2 D**. Igazolt agyi ischemia esetén Hgb > 90 g/l. **2 D**
- Subarachnoidális vérzés esetén a Hgb szintet 80-100 g/l között kell tartani **2 D**
- Akut ishemiás stroke esetén a hgb szintet 90 g/l fölött kell tartani **2 D**

Transzfúziós triggerek.



- Transzfúzió ellenjavallt a gépi lélegeztetésről történő leszoktatás megkönnyítésére, ha a $Hgb > 70$ g/l, kivéve a COPD-s beteget, akiknél 100g/l célérték előnyös lehet. **2 D**

Transzfúziós triggererek.

- Erythropoetin adása nem javasolt kritikus állapotú betegek az anémia korrekciójára, amíg újabb biztonságossági és hatásossági adatok nem állnak rendelkezésre. **2 D**
- Amennyiben a vashiány egyértelműen nem bizonyított rutinszerű vaspótlás nem javasolt kritikus állapotú betegeknek. **2 D**



Hgb alapú triggererek kritikája.

- A hgb a vér hgb koncentrációjáról és nem a szervezet hgb tartalmáról ad felvilágosítást

Függ a beteg volumen státuszától

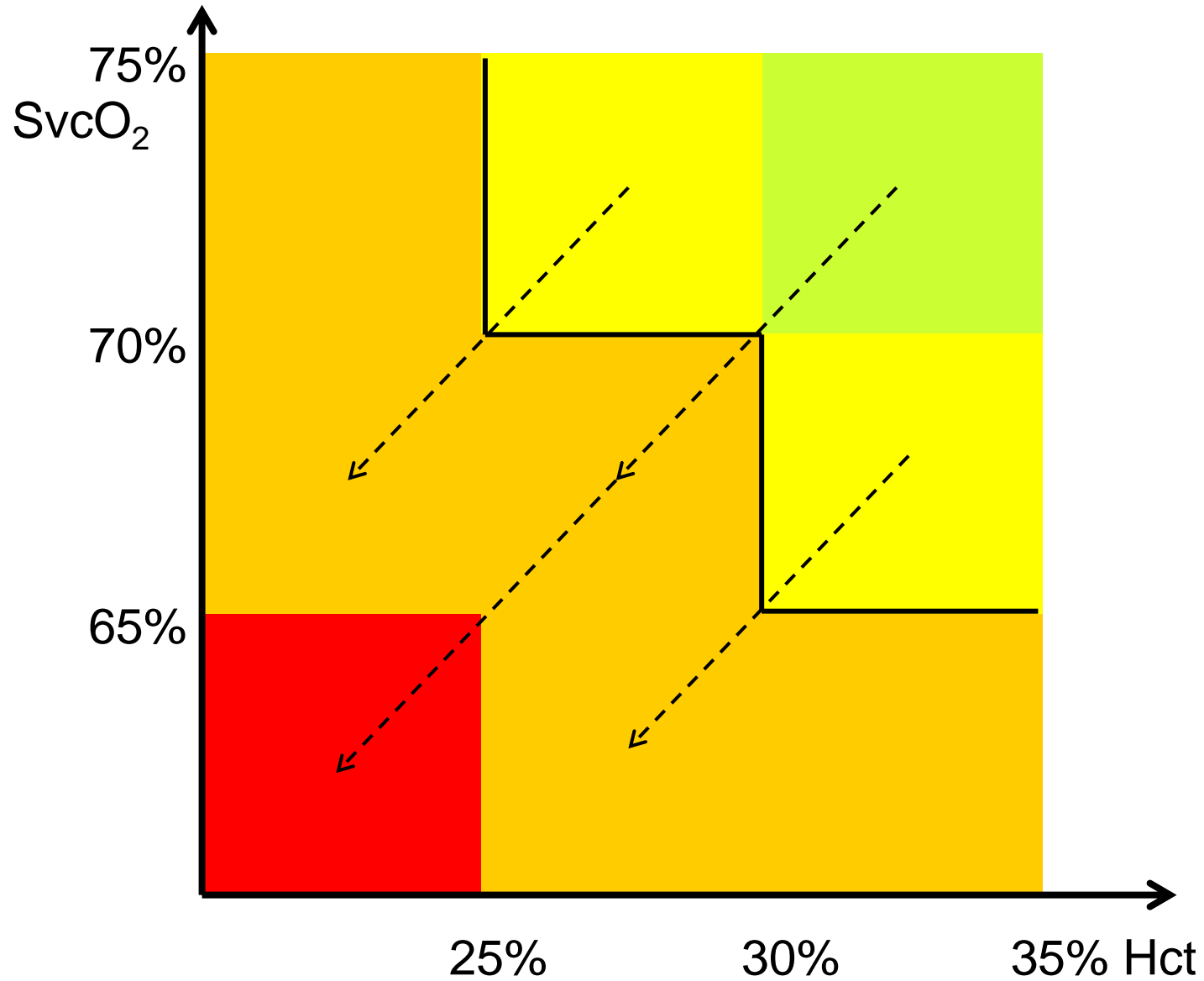
Izotóp technikával meghatározható, de ez a mindennapi gyakorlatban kivihetetlen.



A transzfúzió
indikációja:



Acut coronaria sy. ----->



A kritikus DO₂

- Szedált menthetetlen betegeken végzett vizsgálatok alapján 3,8 – 4,5 ml O₂/kg/min
- **Kritikus Hg: 3,9 g/dl**

Van Woerkens et al. Anaesthesia and Analgesia 1992; 75>

818-821

- Fiatal egészséges betegekből hemodilúció során 7,3 ml O₂/kg/min
- **Kritikus Hg: 4,8 g/dl**

Lieberman et al. Anesthesiology 2000; 92: 407-413





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Klinikai Központ

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

Köszönöm a figyelmet

Pécs, 20

