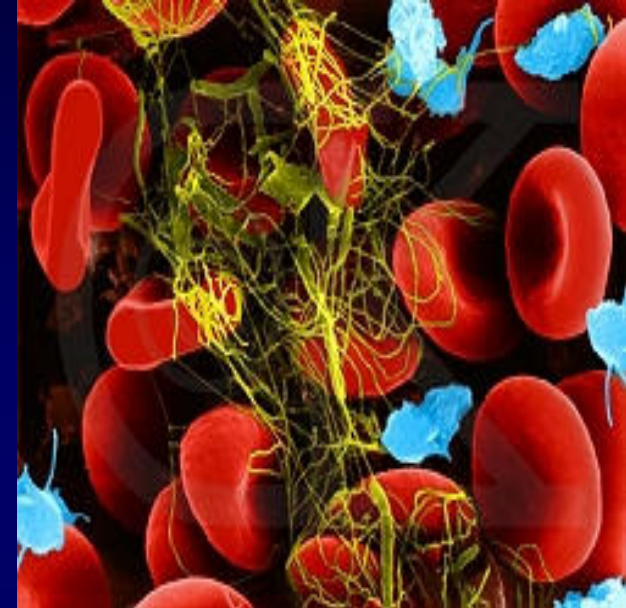
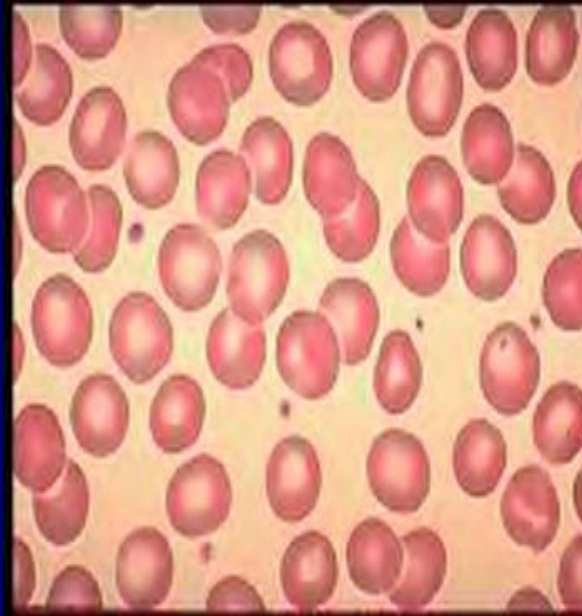


IX. Magyar Sürgősségi Orvostani Kongresszus

Debrecen, 2010. november 6.



Masszív transzfúzió



Varga Csaba



Miről szól az előadás?

- **Rövid áttekintés**
 - Definíció
 - Kórélettani alapok
 - Prediktorok, score-ok
 - Veszélyek
- **Irodalmi kitekintések..**
 - **2009 irányelv ajánlásainak ismertetése**
- **Vigyünk haza valamit.....**

A masszív transfúzió definíciója

Mind a mennyiség, mind a sebesség fontos!

A leggyakoribb meghatározások:

- Több mint 10 egységet 12 óra alatt
- **A keringő vértérfogat cseréje 24 órán belül.**
(*Transzfúziós Szabályzat OVSZ 2008*)

Alternatív definíciók, fogalmak:

- Vér 50%-os mennyiségének cseréje 3 óra alatt,
- vagy a vérvesztés nagyobb, mint 150 ml/perc.
- Felnőtt esetén > 4 E/óra,
- Gyerekeknél >20 ml/kg meghaladó vvs-konc. az első órában.



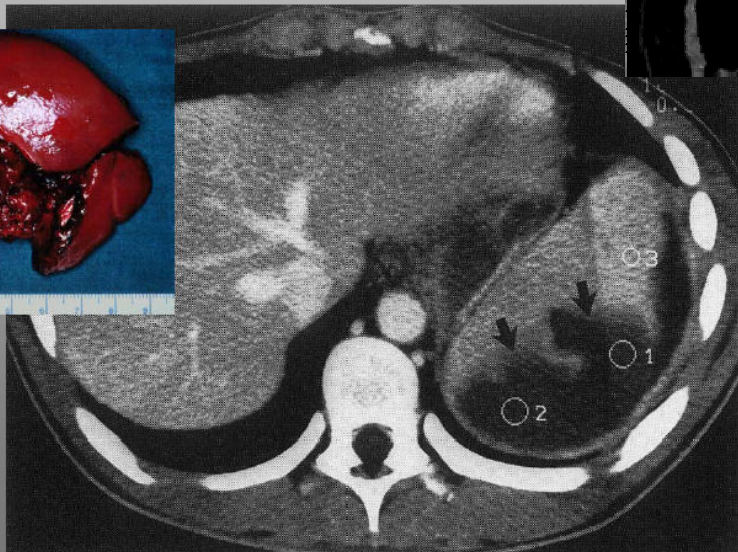
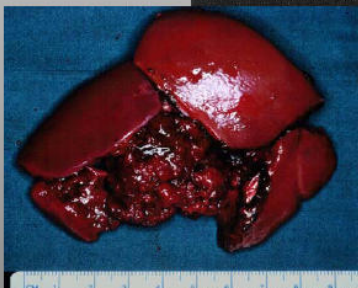
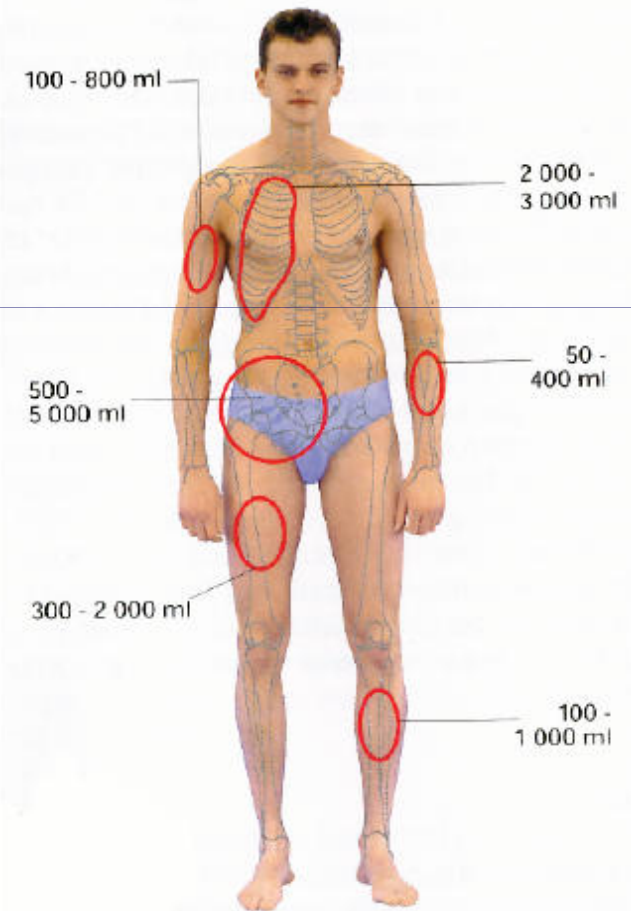
„Bár legtöbben képesek túlélni akár 60%-nyi vörösvérsejt massa elvesztését is, amennyiben a normovolaemia biztosított, mindössze néhányan képesek arra, hogy a teljes keringő vérmennyiség 30%-ának elvesztését túléljék, ha a hypovolaemiát nem rendezik azonnal.”

Messmer, 1987

Jellemző klinikai szituációk



- Grad 1: Blutverlust bis 15% = 750 ml
- Grad 2: Blutverlust von 15% - 30% = 750 - 1250 ml
- Grad 3: Blutverlust von 30% - 40% = 1250 - 2000 ml
- Grad 4: Blutverlust von mehr als 40% => 2000 ml

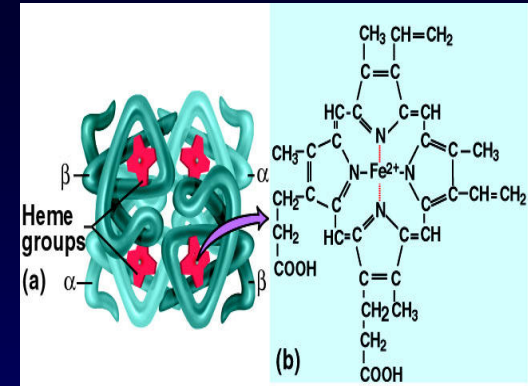


Anémia egészséges éber önkéntesekben

- A kritikus hemoglobin-küszöbérték ismeretlen az emberben
- 5 g/dL-nél – $\dot{V}O_2$ karbantartott, de ST változik (5%) és a memória gyengült
- 6 g/dL-nél – a kognitív funkció csökken



Oxigénszállítás



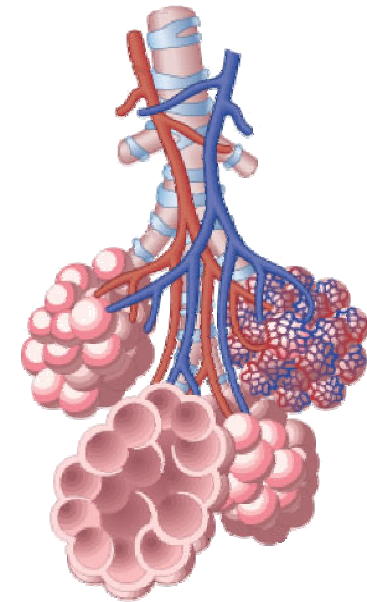
- ◆ A haemoglobin koncentrációja nagymértékben meghatározza a vér oxigénszállító-kapacitását (>98 %-os oxigénkötő-kapacitás kihasználtság).
- ◆ Egy hemoglobin (4 hem alegység, 1 mol hemoglobin 4 mol oxigént tud kötni)
- ◆ A vérben ténylegesen feloldott oxigén mennyisége a **parciális nyomás és a pH függvénye**
- ◆ A **tüdőben** uralkodó 13,4 kPa parciális oxigén nyomás (pH 7,4) mellett a hemoglobin gyakorlatilag 100%-ban telítve van oxigénnel. A **szöveti környezetben** viszont az oxigén parciális nyomása csupán 5,3 kPa, aminek következtében a vér oxigén telítettsége csak 65 %
- ◆ A **kémiaailag kötött oxigén mennyisége nagyobb**, mint a fizikailag kötötté

A Fick-elv

$$VO_2 = (CO \times C_a) - (CO \times C_v)$$

$$CO = \frac{VO_2}{C_a - C_v}$$

CO = perctérfogat,
C_a = az artériás vér oxigéntartalma
C_v = kevert vénás vér oxigéntartalma
VO₂ = tiszta gáz halmazállapotú oxigénfogyasztás ml-ben
DO₂ = az O₂-szállítás



$$C_a \text{ (a vér oxigéntartalma)} = \text{Hgb(g/dl)} \times 1,34(\text{mlO}_2/\text{g Hgb}) \times \text{Sa O}_2:100 + 0,0032 \times \text{PaO}_2$$

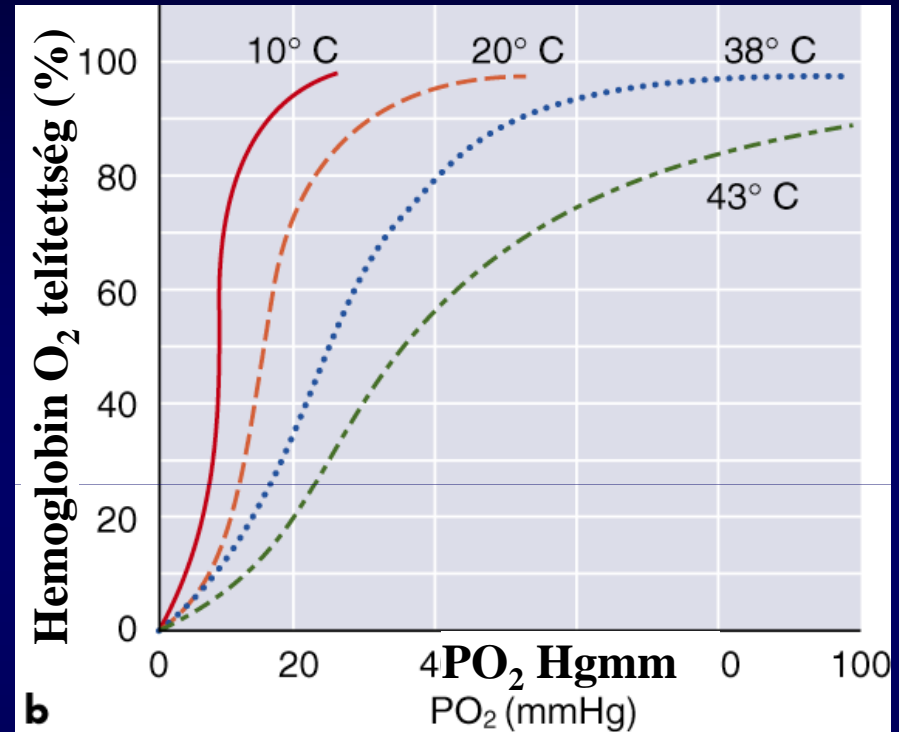
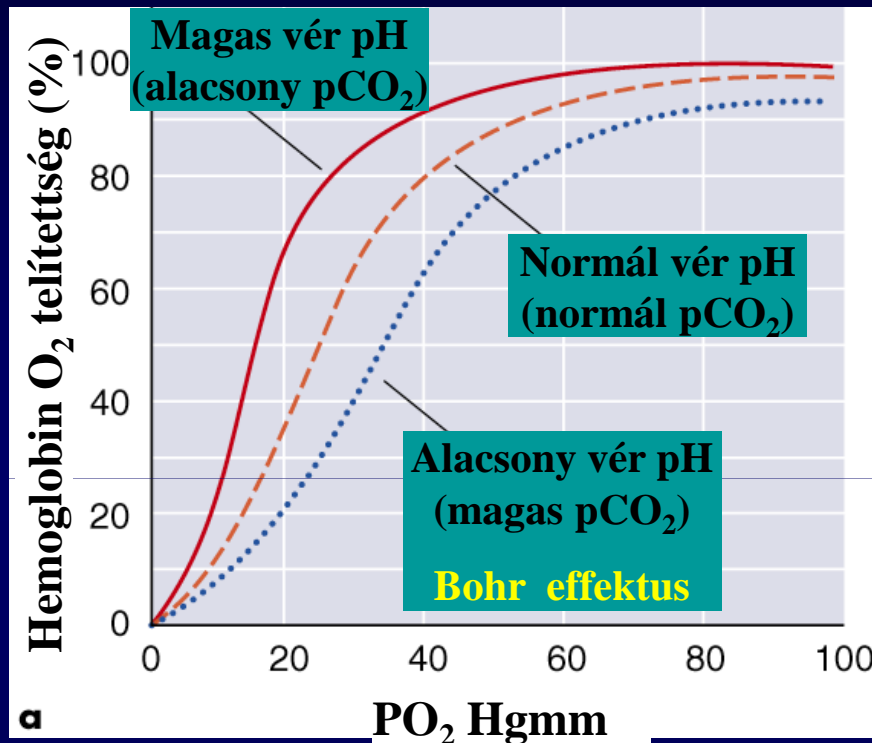
DO₂ = CO x CaO₂ kb. 1000 ml/perc 100 % SaO₂ esetén
 VO₂ = CO x (CaO₂ - CvO₂) kb. 250 ml/perc

Az extraakció 0,3-1,0 VAN TARTALÉK!

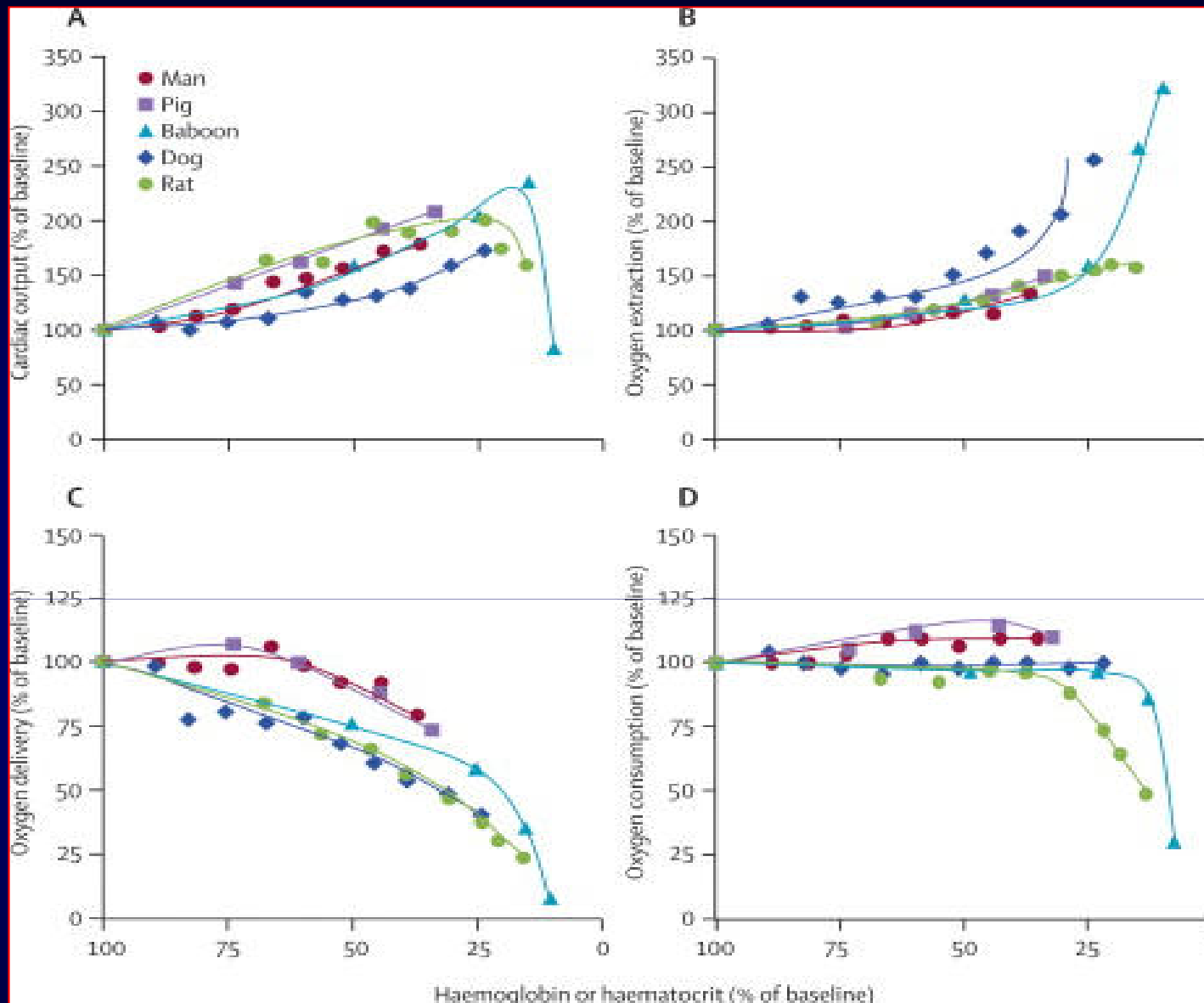
Kivérzett, hypovolémiás betegnél VO₂ > DO₂



Oxigén–hemoglobin disszociációs görbe



- a) **Bohr effektus** A véroxigén telítési görbéje a vízszintes tengely mentén eltolódik a széndioxid növekvő parciális nyomásával (csökkenő pH-val), így bármely (rögzített) parciálisoxigén-nyomás értéken csökken a telítettség értéke. 7,4–7,2 csökkenő pH miatt a hemoglobin 10%-több oxigént tud leadni. A tüdőbeli magasabb pH ugyanígy kedvező
- b) A **vér növekvő hőmérséklete** (pl. intenzív sport vagy láz) szintén csökkenti a hemoglobin O₂ telítettségét.



szív teljesítménye CO (A) ,oxigén extrakció (B) ,oxigénszállítás (C) és az oxigén felhasználás (D) változása hemoglobin csökkenés esetén emberekben és állatokban

Mikor kell masszív transzfúzió? Előrejelzések...

A masszív transzfúzió 3 fő prediktora:

Hemoglobin < 11 g/dl
INR > 1,5
Áthatoló sérülés

Volume 205, Issue 4, Pages 541-545 (October 2007)

Early Predictors of Massive Transfusion in Combat Casualties

Presented as a podium presentation at the Pacific Coast Surgical Association, Kohala Coast, HI, February 2007.

[Martin A. Schreiber](#), MD, FACS*, [Jeremy Perkins](#), MD, [Laszlo Kiraly](#), MD*, [Samantha Underwood](#), MS*, [Charles Wade](#), PhD§, [John B. Holcomb](#), MD, FACS§

Received 22 March 2007; received in revised form 28 April 2007; accepted 8 May 2007; published online 09 August 2007.



Journal of the
American College
of Surgeons

Előrejelzések, score-ok

486 beteg

<ETS 3 306 beteg (64%)

>ETS 3 175 beteg (36%)

az ETS érzékenysége 97,5%,
specifitása 68%.

Pozitív prediktív értéke az 0,222,
a negatív prediktív értéke, 0,998.

Table 1 Emergency Transfusion Score (ETS): coefficients and *p* values of the different variables (maximum value 9.5 points)

Variable		Coefficient	<i>p</i> Value
Age, years	20–60	0.5	< 0.001
	> 60	1.5	
Admission from scene of accident		1	0.004
Injury mechanism			
Traffic accident		1	0.002
Fall > 3 m		1	
Blood pressure			
0–90 mmHg		2.5	< 0.001
90–120 mmHg		1.5	
Pelvic ring disruption	Yes	1.5	< 0.001
Abdominal ultrasound	Free fluid	2	< 0.001

[World J Surg. 2008 Jun;32\(6\):1183-8.](#)

Emergency Transfusion Score (ETS): a useful instrument for prediction of blood transfusion requirement in severely injured patients.

[Kuhne CA](#), [Zettl RP](#), [Fischbacher M](#), [Lefering R](#), [Ruchholtz S](#).

Department of Trauma-, Reconstructive- and Hand-Surgery, University Hospital Giessen and Marburg, Baldingerstr, D-35043 Marburg, Germany. kuehnec@med.uni-marburg.de

Miért **nem** jár a vérátömlesztés
növekvő eredményekkel?

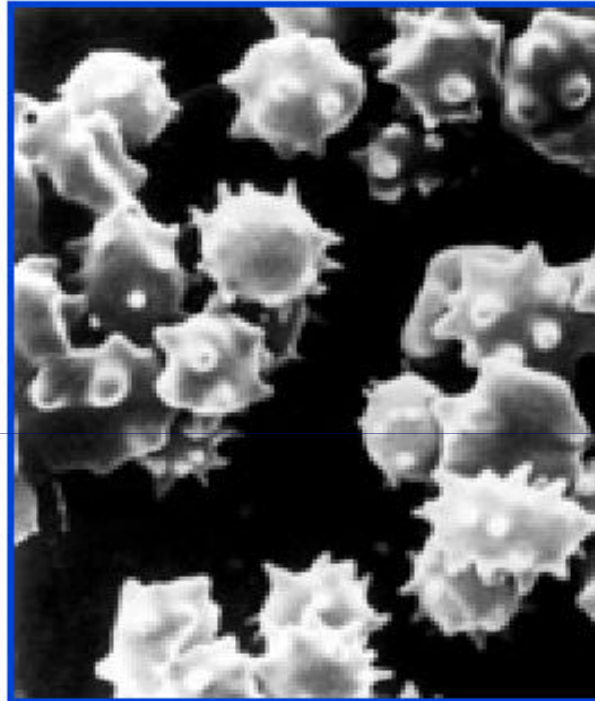
Tárolt vörösvértestek

- 🔥 Csökkent a vvt-k deformációs képessége (deformabilitás?)
- 🔥 Csökkent 2,3, DPG
- 🔥 Metabolikus acidózis
- 🔥 Megváltozott oxigénszállítási kapacitás
- 🔥 Növekvő vvt-halál a sejtek öregedése miatt (~30% halott)
- 🔥 Szöveti szinten nem nő az oxigénfelhasználás

A vörösvértest kora



Day 1



Day 21



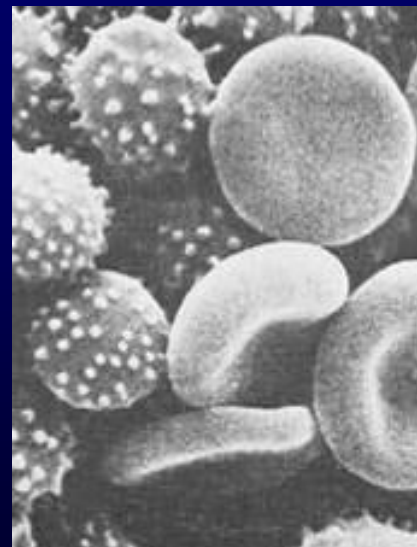
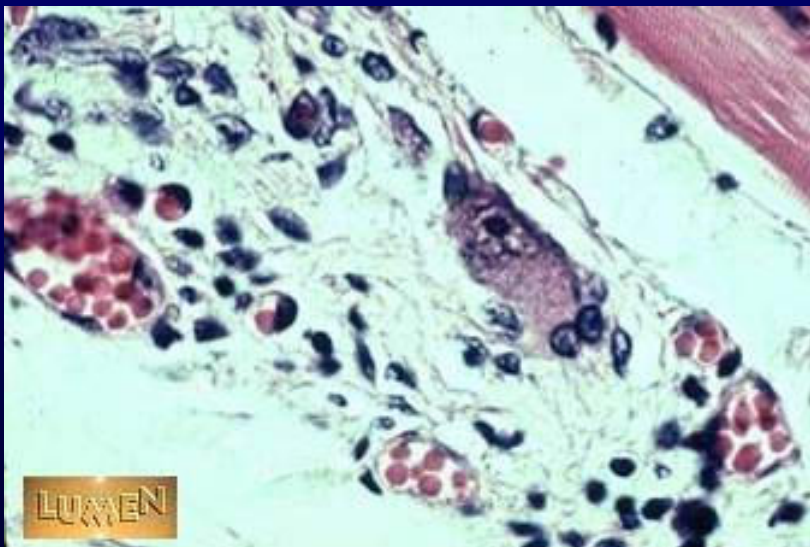
Day 35

Scanning electron micrographs of red blood cells isolated from stored blood on Day 1, Day 21, and Day 35. During storage, the shape of RBCs changed gradually from normal discoid to echinocytes (dented or shriveled red cells).

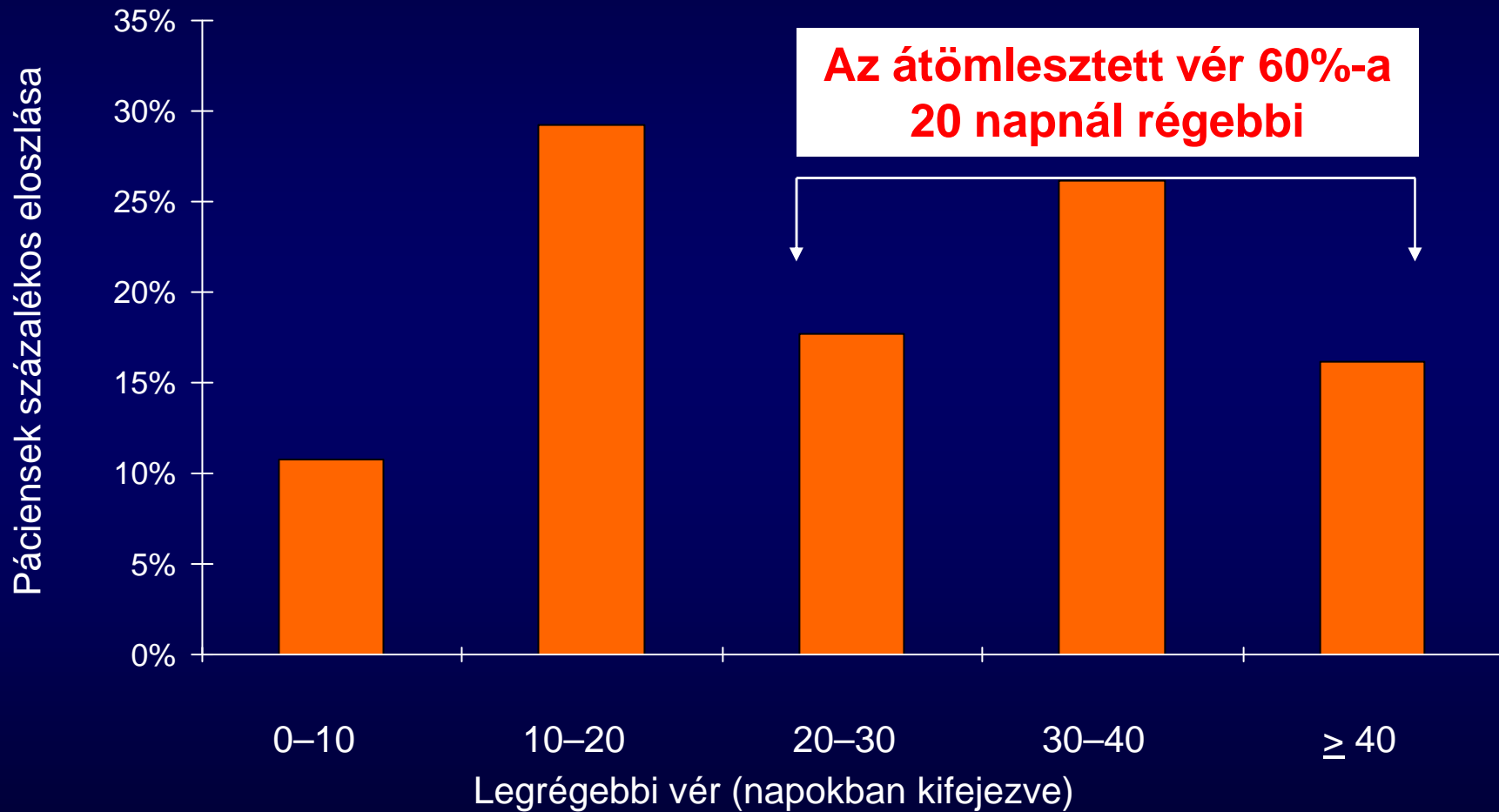
Reproduced with permission from: Hovav et al. *Transfusion*. 1999;39:277-281.

Alacsony hatásfokú transzfúzió

- ☛ Tárolt vvt > 15 nap **deformabilitás és ATP-vesztés.**
- ☛ **A kapilláris lumenének mérete megváltozik** (csökken az átmérője egyes szakaszokon)
- ☛ A megváltozott mikrocirkuláció miatt a vvt-k jobban **tapadnak az endotheliumra.**

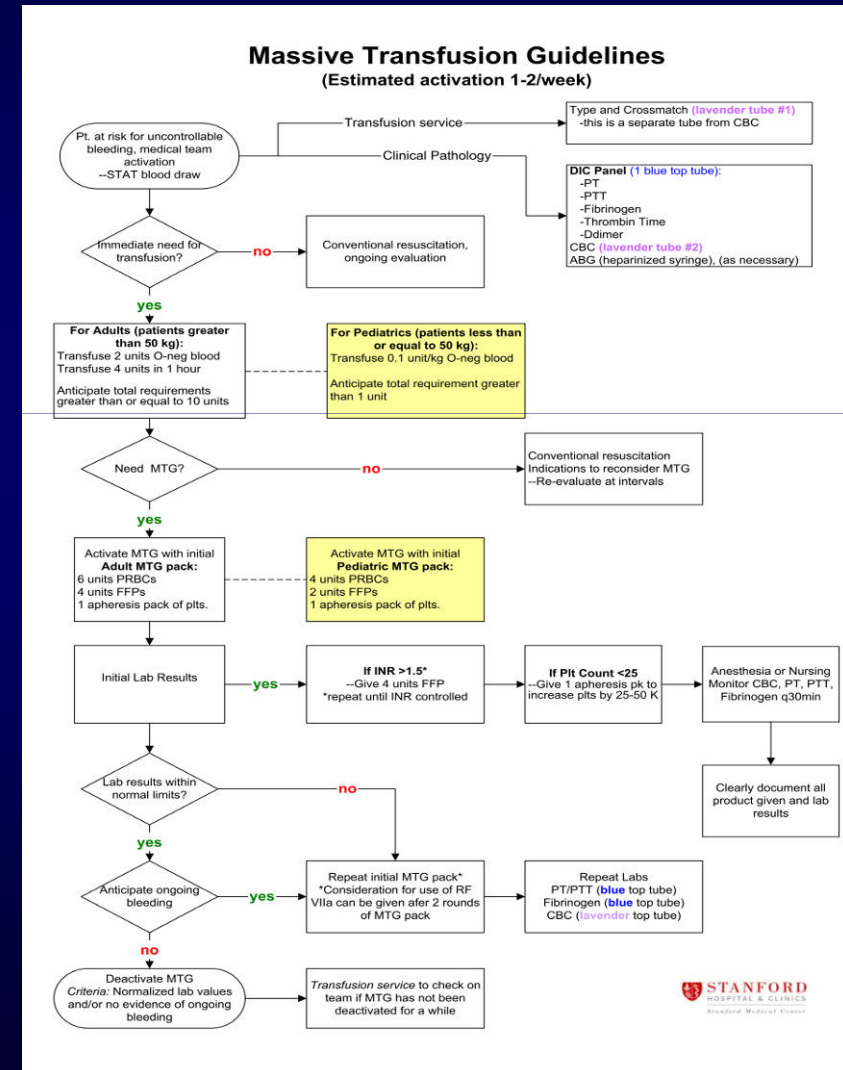
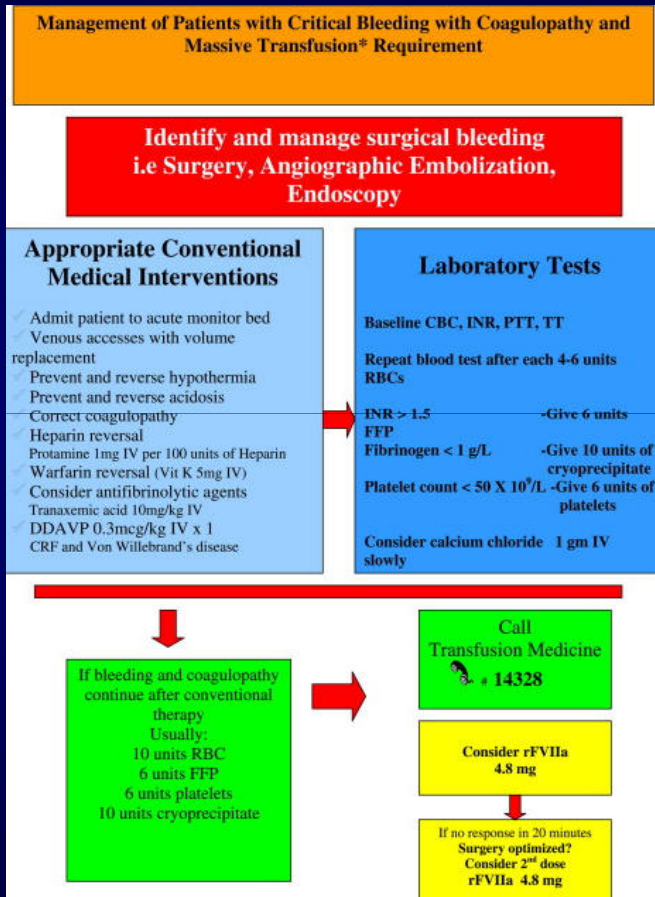


Átömlesztett egységek eloszlása, a vér kora alapján – CRIT tanulmány



Traumás esetekben a vér 68%-a 20 napnál régebbi.

Transzfúziós protokollok MTP



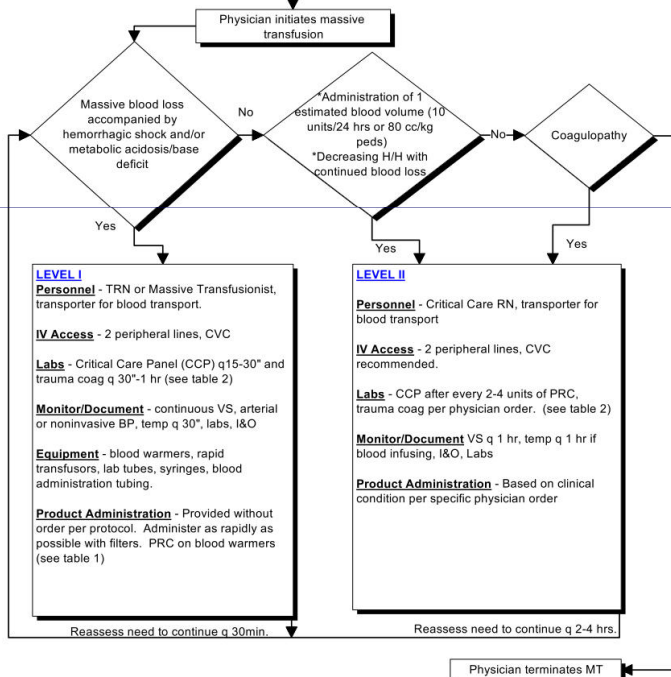
Development of a massive transfusion protocol
Janis Bormanis
Ottawa Hospital, University of Ottawa, Canada

A masszív transzfúziós protokoll előnyei:

ATTACHMENT #1: Indications for Massive Transfusion

INDICATIONS FOR MASSIVE TRANSFUSION

1. Administration of one estimated blood volume (approximately ten units of blood in an adult; 80cc/kg pediatric) and continuing need for transfusion.
2. Massive blood loss with profound hemorrhagic/hypovolemic shock
3. In cases of trauma, surgical or obstetrical emergency consider;
 - a) Prolonged PT (INR > 1.5), decreased fibrinogen levels (<100mg/dl) or platelet count (<100,000/ml), accompanied by hemorrhage.
 - b) Clinical presentation that suggests profound or continued microvascular bleeding in the absence of abnormal lab values.



Előre meghatározott forgatókönyv
Rögzített darabszámú korú vérkészítmény

Vvt -massza
Trombocyta szuszpenzió
Krioprecipitátum
rF VIIa

Table 1. Massive Transfusion Protocol

Shipment	PRBCs, Units	TP, Units	Platelet Dose ^a	Cryoprecipitate, Pooled Units	rFVIIa, mg
1 ^b	O-Negative	2 AB	NA	NA	NA
1 ^c	5	2	NA	NA	NA
2	5	2	1	NA	NA
3	5	2	NA	10	4.8
4	5	2	1	NA	NA
5	5	2	NA	NA	NA
6	5	2	1	10	2.4
7	5	2	NA	NA	NA
8	5	2	1	NA	NA
9	5	2	NA	10	NA
10	5	2	1	NA	NA

Abbreviations: NA, not applicable; PRBCs, packed red blood cells; rFVIIa, recombinant factor VIIa; TP, thawed plasma.

^aOne platelet dose equals a "6 pack" of pooled platelets or 1 apheresis unit.

^bIf blood type is unknown, the first shipment consists of 5 units of blood group O Rh-negative PRBCs and 2 units of blood group AB TP.

^cIf blood type is known, shipment consists of type-specific PRBCs and TP.

Departments of Surgery, Division of Burn, Trauma, and Critical Care, University of Texas Southwestern Medical School

Transzfúziós veszélyek



THE TRANSFUSION OF BLOOD—AN OPERATION AT THE "HÔPITAL DE LA Pitié," AT PARIS.—[See Page 349.]

570

HARPER'S WEEKLY.

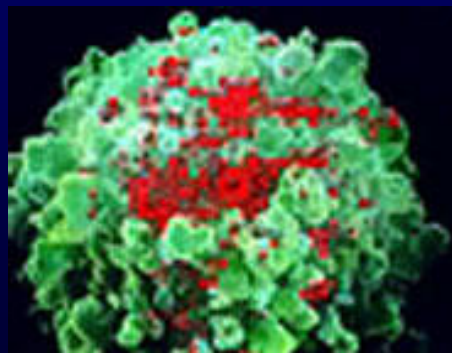
[Supplement, July 4, 1874.]

Vérátömlesztési rizikók

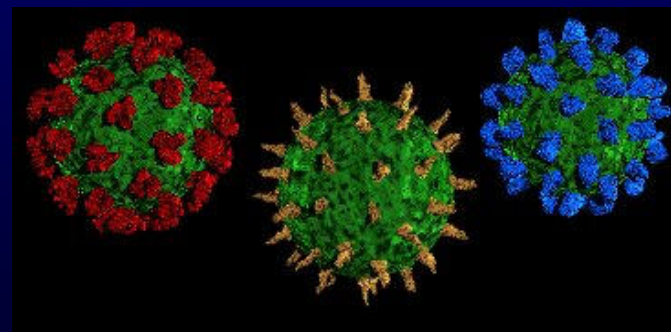
- 🔴 Vírusátvitel
- 🔴 Akut transfúziós reakciók
- 🔴 Immunszuppresszió
- 🔴 Akut gyulladásos reakció



Fertőzés-nélküli
kockázatok



Immunszuppresszió



Fertőzés

Akut transzfúziós reakciók

Immunológiai

- 🔴 Akut transzfúziós reakciók
- 🔴 Akut hemolitikus szövődmény
- 🔴 Allergiás, anafilaxiás reakció
- 🔴 Lázás nem hemolitikus szövődmény
- 🔴 Transzfúzióval kapcsolatos akut tüdőkárosodás (TRALI)

Multipara nőkből
származó FFP

Nem immunológiai

- 🔴 Congestiv szívelégtelenség
- 🔴 Fertőzött vér
- 🔴 Hemolizált vér
- 🔴 Hypothermia
- 🔴 Hyperkalaemia
- 🔴 Citrát intoxikáció
- 🔴 Légembolia
- 🔴 Mikroaggregátumok
- 🔴 Véralvadási fehérjék, thr.-k csökkenése

Vérátömlesztési rizikók

Kisebb allergiás reakciók	1:100	
Bakteriális infekciók	1:2500	
Vírusos májgyulladás	1:5000	
Hemolitikus transzfúziós reakció	1:6000	
HTLV I/II fertőzés	1:200.000	
Akut tüdőszérülés	TRALI 1:5000	1:500.000
Anafilaxiás sokk	1:500.000	
Fatális hemolitikus reakció	1:600.000	
Inkompatibilitási problémák	Ritka	
Immunoszuppresszió	Nem ismert	

HTLV = Human T-cell leukemia-lymphoma vírus

Klein HG. *Am J Surg.*, 1995. 170;6A(suppl): 21S–26S.

Masszív transzfúzió veszélyei és megelőzésük

Hypothermia:

- 🔥 Vér melegítése 37 °C-ra, lehet őleg speciális vérmelegítővel.

Hyperkalémia:

- 🔥 Készítmény K: 1. nap: 3–3,5, 10–14. nap: 10, 28–35.nap: 30 mM/l
transzfúzió lehetőleg 5 napnál fiatalabb-készítménnyel

Citrát intoxikáció

- 🔥 Ca adása

Vvs-k hemolízise:

- 🔥 Készítmény szabad Hb: 1. nap: 23, 28–35.nap: 20 40mg/dl
- 🔥 Transzfúzió lehetőleg 5 napnál fiatalabb készítménnyel.

Mikroaggregátum bevitel:

- 🔥 40 µm pórusú szűrő.

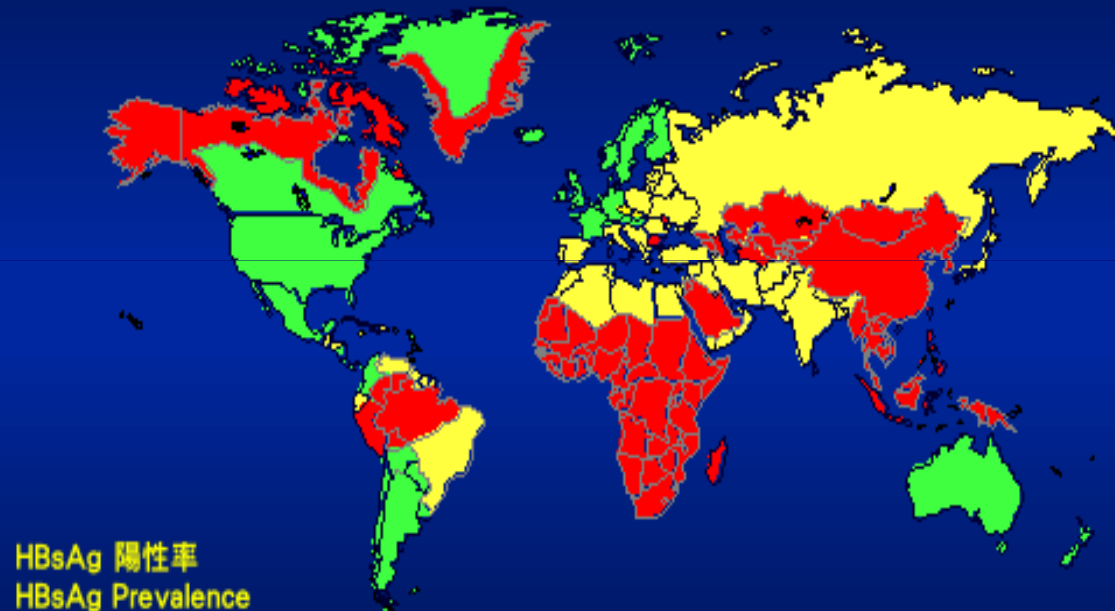
Dilúciós coagulopathia:

- 🔥 FFP, sz. e. thrombocyta adása.

Vérrel átvihető fertőző betegségek

- HBsAg vizsgálat
- HIV vizsgálat
- HCV
- Anti-HBc
- Lues
- (CMV:
transzplantációs
esetekben)

慢性乙型肝炎世界分佈情況
Geographic Distribution of Chronic HBV Infection

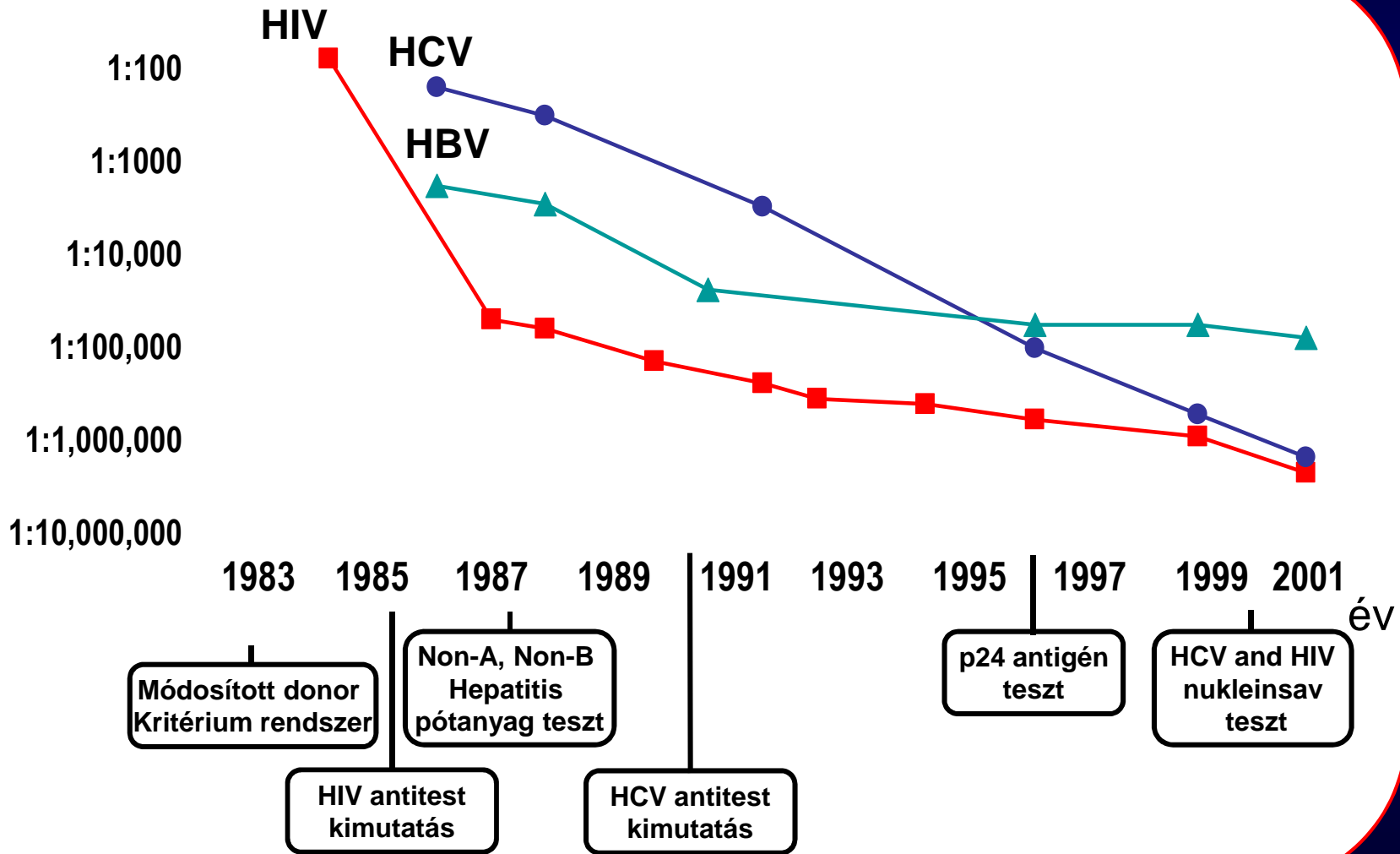


HBsAg 陽性率
HBsAg Prevalence

■ 8% - 高 High
■ 2 - 7% - 中 Intermediate
■ < 2% - 低 Low

Transzfúzióval átvitt HIV, HBV, HCV fertőzés csökkenése

Infekciók rizikója
átömlesztési egységenként



Vérátömlesztési rizikó: **fertőzések**

⇒ HIV = 1 az 1,8 millióból

⇒ HCV = 1 az 1,6 millióból

⇒ HBV = 1 a 220,000-ból

HIV = human immunszufficiencia vírus

HCV = hepatitis C vírus

HBV = hepatitis B vírus

Vvt-transzfúzió és nosocomiális fertőzések a sürgősségi ellátásra szoruló betegekben

- 🔥 Prospektív kohort tanulmány, n = 2085
- 🔥 Project hatás
- 🔥 Nosocomiális fertőzések: **14,3% vs. 5,8%** (p < 0,001)

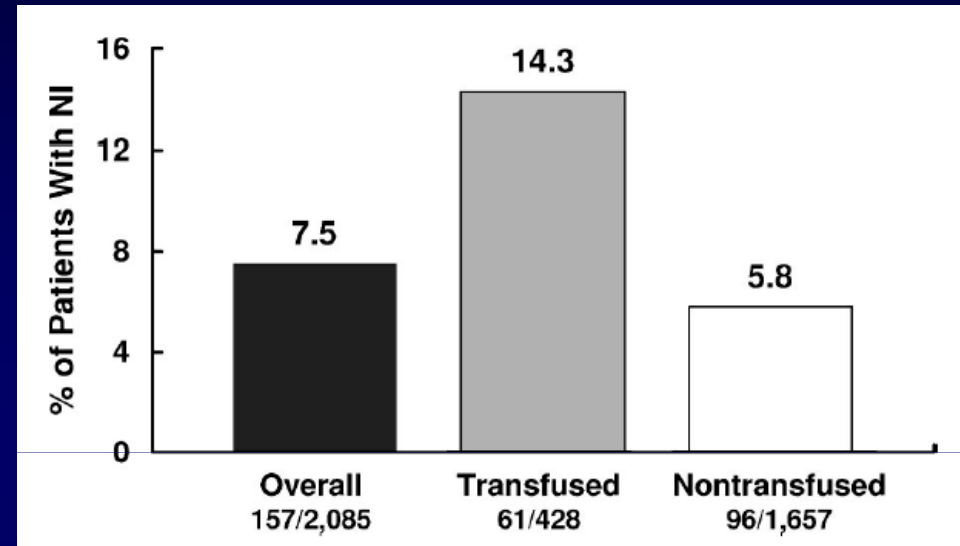


Table 4. Analyses of Predictive Factors for Nosocomial Infection

	95% Confidence		p Value
	Odds Ratio	Interval	
Multivariate (n = 428)			
Patient age	0.996	0.980–1.012	.64
Maximum age of RBC units transfused	1.012	0.981–1.045	.44
No. of RBC units transfused	1.097	1.028–1.171	.005
Univariate (n = 399)			
POS based on MPM-0 score	.382	0.099–1.474	.16

RBC, red blood cell; POS, probability of survival; MPM-0, Mortality Prediction Model score.

MASSZÍV TRANSZFÚZIÓ

citrát-
acidosis

hypo-
thermia

dilutio



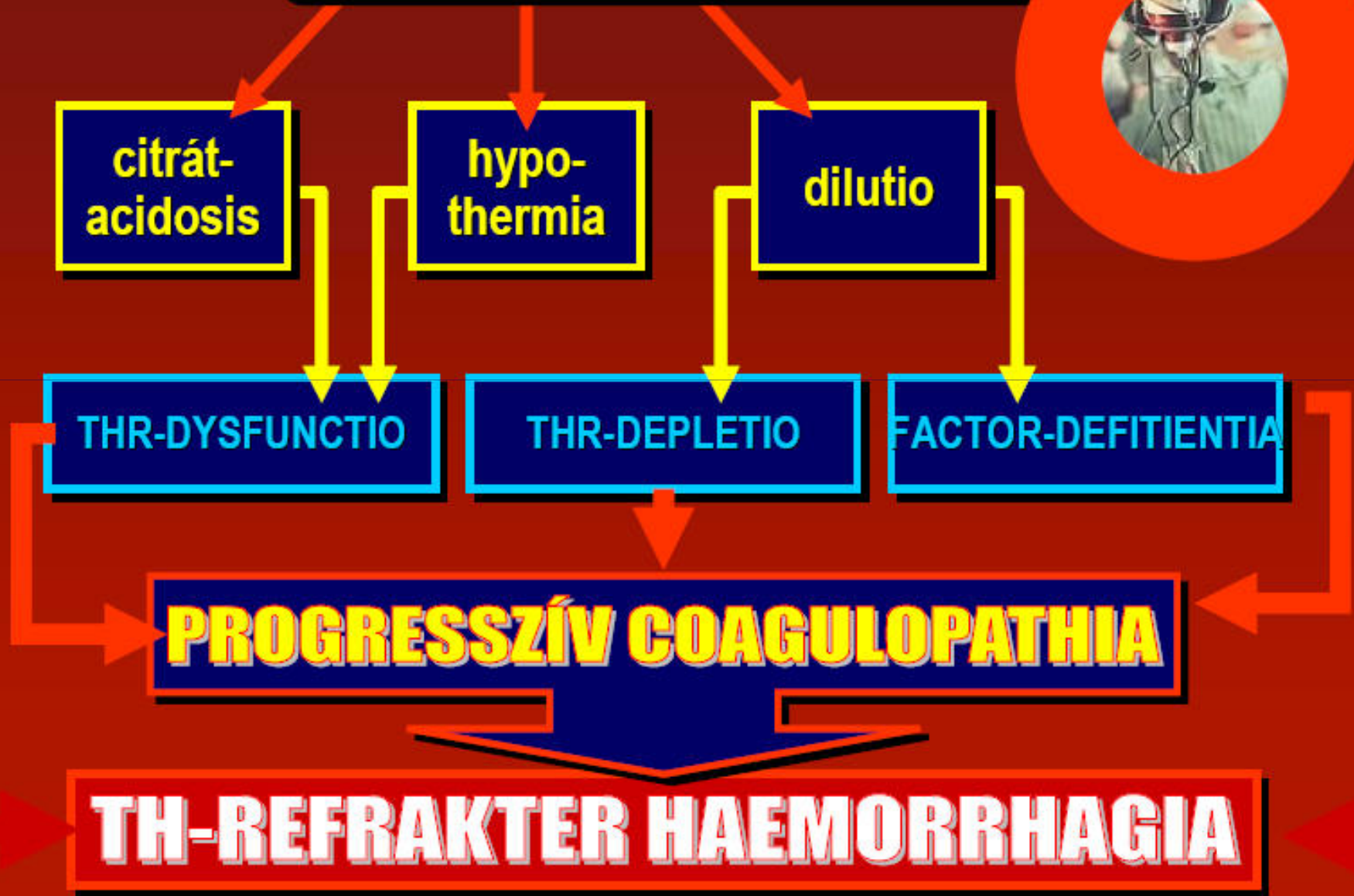
THR-DYSFUNCTIO

THR-DEPLETIO

FACTOR-DEFICIENTIA

PROGRESSZÍV COAGULOPATHIA

TH-REFRAKTER HAEMORRHAGIA



Nézzünk körül a világban!!



University of Pittsburgh
Department of Critical Care Medicine

Evidence-Based Medicine Journal Club

EBM Journal Club Section Editor: Eric B. Milbrandt, MD, MPH

Journal club critique

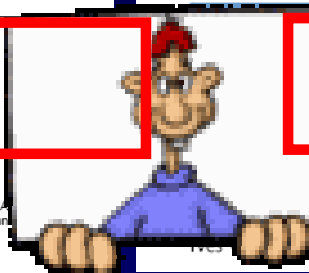
Black Hawk Down: The evolution of resuscitation strategies in massive traumatic hemorrhage

Cospina Moran¹, Eric B. Milbrandt², and Louis W. Martin³

¹ Clinical Fellow, Department of Critical Care Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
² Assistant Professor, Department of Critical Care Medicine, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
³ Assistant Professor, Departments of Critical Care Medicine and Surgery, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, Pennsylvania, USA

Published online: 23rd July 2008
This article is online at <http://ccforum.com/content/12/4/305>
© 2008 BioMed Central Ltd

Critical Care 2008, 12:305 (DOI 10.1186/cc6946)



Rossaint et al. *Critical Care* 2010, 14:R52
<http://ccforum.com/content/14/2/R52>



Management of bleeding following major trauma: updated European guideline

J Bouillon², Vladimir Cerny³, Timothy J Coats⁴, Jacques Duranteau⁵,
Mondéjar⁶, Beverley J Hunt⁷, Radko Komadina⁸, Giuseppe Nardi⁹, Edmund Neugebauer¹⁰,
Riddez¹², Arthur Schultz¹³, Philip F Stahel¹⁴, Jean-Louis Vincent¹⁵, Donat R Spahn^{16*}

Review

Bench-to-bedside review: Latest results in hemorrhagic shock

Martin K Angele¹, Christian P Schneider¹ and Irshad H Chaudry²

¹Department of Surgery, Klinikum Grosshadern, Ludwig-Maximilians-University, Marchionistrasse 15, 81377 Munich, Germany
²Center for Surgical Research, Department of Surgery, University of Alabama at Birmingham, University Boulevard, Birmingham, Alabama 35294-0119, USA

Corresponding author: Irshad H Chaudry, irshad.chaudry@ccc.uab.edu

Published: 10 July 2008
This article is online at <http://ccforum.com/content/12/4/218>
© 2008 BioMed Central Ltd

Critical Care 2008, 12:218 (doi:10.1186/cc6919)

Sakr et al. *Critical Care* 2010, 14:R92
<http://ccforum.com/content/14/3/R92>



Anemia and blood transfusion in a surgical intensive care unit

Yasser Sakr¹, Suzana Lobo¹, Stefanie Knuepfer¹, Elizabeth Esser¹, Michael Bauer¹, Utz Settmacher², Dagmar Barz³ and Konrad Reinhart¹

Research

Anemia and red blood cell transfusion in neurocritical care

Andreas H Kramer¹ and David A Zygun²

¹Departments of Critical Care Medicine & Clinical Neurosciences, University of Calgary, Foothills Medical Center, 1403 29th St. N.W., Calgary, AB, Canada, T2N 2T9
²Departments of Critical Care Medicine, Clinical Neurosciences, & Community Health Sciences, University of Calgary, Foothills Medical Center, 1403 29th St. N.W., Calgary, AB, Canada, T2N 2T9

Corresponding author: Andreas H Kramer, andreas.kramer@albertahealthservices.ca

Received: 26 Jan 2009 Revisions requested: 3 Mar 2009 Revisions received: 9 Apr 2009 Accepted: 11 Jun 2009 Published: 11 Jun 2009

Melyik mentén haladjunk?

Clinical practice guideline: Red blood cell transfusion in adult trauma and critical care*

Lena M. Napolitano, MD; Stanley Kurek, DO; Fred A. Luchette, MD; Howard L. Corwin, MD; Philip S. Barie, MD; Samuel A. Tisherman, MD; Paul C. Hebert, MD, MHS; Gary L. Anderson, DO; Michael R. Bard, MD; William Bromberg, MD; William C. Chiu, MD; Mark D. Cipolle, MD; PhD; Keith D. Clancy, MD; Lawrence Diebel, MD; William S. Hoff, MD; K. Michael Hughes, DO; Imtiaz Munshi, MD; Donna Nayduch, RN, MSN, ACNP; Rovinder Sandhu, MD; Jay A. Yelon, MD; for the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine and the Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice Management Workgroup

- 🔥 A bizonyítékok áttekintése
- 🔥 A transzfúzió hatékonysága **a baleseti és sürgősségi ellátásban.**
- 🔥 A kockázatok áttekintése.
- 🔥 Az indikációk áttekintése.
- 🔥 A lehetséges alternatívák áttekintése.
- 🔥 A vvt-transzfúzió alkalmazásának csökkenését eredményező gyakorlatok áttekintése.

Clinical practice guideline: Red blood cell transfusion in adult trauma and critical care.
Lena M, Stanley Kurek at all. Crit. Care Med., 2009. 37(12): 3124–3157.

Metodika

- számítógépes keresést végzett a National Library on Medicine-en (MEDLINE, EMBASE, Cochrane Database).
- A folyóiratok cikkeit az adatbázisból **1980-tól 2008-ig** tekintették át
- Közel 300 000 beteg
- További hivatkozásokat azonosítottak a releváns cikkek bibliográfiájának áttekintésével, **prospektív és retrospektív tanulmányokat** is választottak.
- **Az alábbi csoportokat zárták ki:** (1.) irodalmi áttekintés; (2.) háborús tapasztalatok; (3.) azon intézmények cikkei, melyek másolatok voltak.
- A cikkek áttekintése után ezen irányelveket az *Eastern Association for the Surgery of Trauma* és az *SCCM munkacsoportja* fejlesztette.

	ABC Vizsgálat (Nyugat-Európa) [1]	CRIT Tanulmány (USA) [2]	Traumás ellátottak a CRIT Tanulmányból (USA) [3]	TRICC Kutatók (Kanada) [4]	North Thames Blood Interest Group (UK) [5]	ABA Multicenter Trials Group (US, Kanada) [6]
n	3534	4892	576	5298	1247	666
Beadott hemoglobin átlaga (g/dL)	11,3 ± 2,3	11,0 ± 2,4	11,1 ± 2,4	9,9 ± 2,2	–	–
ICU- ban transzfúzált betegek százalékosan kifejezve	37,0%	44,1%	55,4%	25,0%	53,4%	74,7%
Átlagos transzfúziók betegenként (egység)	4,8 ± 5,2	4,6 ± 4,9	5,8 ± 5,5	4,6 ± 6,7	5,7 ± 5,2	13,7 ± 1,1
Átlagosan pre- transzfúzált hemoglobin (g/dL)	8,4 ± 1,3	8,6 ± 1,7	8,9 ± 1,8	8,6 ± 1,3	–	9,3 ± 0,1
Átlagos ICU-ban tartózkodás (nap)	4,5	7,4 ± 7,3	9,4 ± 8,6	4,8 ± 12,6	–	–
ICU mortalitás	13,5%	13,0%	–	22,0%	21,5%	–
Kórházi mortalitás	20,2%	17,6%	9,9%	–	–	21,0%

[1] Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, et al. ABC (Anemia and Blood Transfusion in Critical Care) Investigators. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA*, 2002. 288: 1499–1507.

[2] Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG, et al. The CRIT Study: Anemia and blood transfusion in the critically ill – current clinical practice in the United States. *Crit. Care Med.*, 2004. 32: 39–52.

[3] Shapiro MJ, Gettinger A, Corwin H, Napolitano LM, Levy M, Abraham E, Fink MP, MacIntyre N, Pearl RG, Shabot MM. Anemia and blood transfusion in trauma patients admitted to the intensive care unit. *J. Trauma*, 2003. 55: 269–274.

[4] Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N. Engl. J. Med.*, 1999. 340: 409–417.

[5] Rao MP, Boralessa H, Morgan C, et al and the North Thames Blood Interest Group. Blood component use in critically ill patients. *Anaesthesia*, 2002. 57(6): 530–534.

[6] Palmieri TL, Caruso DM, Foster KN, et al and the American Burn Association (ABA) Multicenter Trials Group. Effect of blood transfusion on outcome after major burn injury: A multicenter study. *Crit. Care Med.*, 2006. 34(6): 1602–1607.

① A vvt-transzfúzió indikációira vonatkozó általános ajánlások válságos állapotú betegeknél

1. szint

1. A vérátömlesztés indikált a **vérzéses sokk** előfordulása esetén.
2. Akut vérzés és **hemodinamikai instabilitás** vagy nem kielégítő oxigénellátás esetén.
3. A „**korlátozó**” **transzfúziós stratégia** (amikor a Hgb-szint < 7 g/dL) ugyanolyan hatásos, mint a „liberális” módszer (amikor Hgb < 10 g/dL) válságos állapotú **hemodinamikailag stabil anémiás betegeknél**, kivétel akut myocardialis ischemia esetén.

① A vvt-transzfúzió indikációira vonatkozó általános ajánlások válságos állapotú betegeknél

2. szint

4. A vérátömlesztésről történő döntésnek nemcsak a hemoglobinszintet kell figyelembe vennie. A döntésnek minden **beteg egyéni** intravasculáris térfogatán, a sok előfordulásának lehetőségén, az anémia időtartamán és mértékén, valamint a cardiopulmonalis életjeleken kell alapulnia.
5. Amennyiben nem áll fenn akut vérzés, a vérátömlesztést csak egységenként kellene adni.
6. A vérátömlesztést meg kell fontolni azoknál a válságos állapotú betegeknél, akiknek **Hgb-szintje < 7 g/dL, és gépi lélegeztetést igényelnek**. Ezeknél a betegeknél nincs előnye a „liberális” transzfúziós stratégiák alkalmazásának.

① A vvt-transzfúzió indikációira vonatkozó általános ajánlások válságos állapotú betegeknél

3. szint

7. Meg kell fontolni a vérátömlesztést azoknál a **válságos állapotú balesetet** szenvedett betegeknél, akik hemoglobin szintje < 7 g/dL, és újraélesztették őket. Ezeknél a betegeknél **nincs előnye a „liberális” transzfúziós stratégiák** alkalmazásának.
8. Meg kell fontolni a vérátömlesztést a válságos állapotú, de **stabil szívbetegségben** szenvedő betegeknél, **akiknek Hgb-szintje < 7 g/dL**. Ezeknél a betegeknél **nincs előnye a „liberális” transzfúziós stratégiák** alkalmazásának.
9. A vvt-transzfúziót nem kellene a szövetek oxigén-ellátását javító feltétlen eljárásának tekinteni.
10. A vérátömlesztés **hasznos lehet azon akut coronaria szindrómában** szenvedő betegeknél, akik a kórházi felvételkor anémiások (**Hgb ≤ 8 g/dL**).

② A vértömlesztésre vonatkozó ajánlások sepszis esetén

1. szint

- Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

- A vértömlesztés szükségességét minden betegnél **egyéniileg kell meghatározni**, mivel az optimális transzfúziós triggererek nem ismertek septicus állapotú betegeknek, és nincs egyértelmű adat arról, hogy a vértömlesztés javítaná a szövetek oxigénellátását.

③ A vérátömlesztésre vonatkozó ajánlások ALI és ARDS esetén

1. szint

1. Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

2. Mindent **meg kell tenni a vérátömlesztés elkerülése érdekében** azoknál a betegeknél, akik veszélyeztetettek az ALI vagy az ARDS kialakulására újraélesztés után.

3. Mindent meg kell tenni, hogy diagnosztizáljuk és jelezzük a vérátömlesztéssel összefüggő akut tüdőkárosodásokat a helyi vérbanknak, mivel felmerült, hogy ez az egyik vezető oka a vérátömlesztéssel összefüggő betegségek kialakulásának és az ebből fakadó halálozásnak – a helytelen diagnózis és alulbecslés ellenére.

4. A vérátömlesztést **nem** kellene a gépi lélegeztetésről való **leszoktatás eszközének** tekinteni.

④ A vértömlesztésre vonatkozó ajánlások neurológiai sérülések és betegségek esetén

1. szint

1. Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

2. Nincs előnye a „liberális” vértömlesztési stratégiák alkalmazásának azoknál a betegeknél, akiknek enyhe vagy súlyos agysérülése van.

3. szint

3. A vértömlesztést egyénileg kell elbírálni azon betegeknél, akiknek subarachnoidális vérzése van, mert az optimális transzfúziós trigger nem ismert, és nincsenek egyértelmű bizonyítékok arra vonatkozóan, hogy ez javítana a végkimenetelen.

⑤ A vértömlesztésre vonatkozó ajánlások – Kockázatok

1. szint

1. Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

2. A vértömlesztés **összefügg a nosocomiális fertőzések** nagyobb számú előfordulásával (sebfertőzés, tüdőgyulladás és szepszis), s mint ilyen, **önálló faktornak számít.**

3. **Önálló faktora a többszervi elégtelenségnek és a szisztémás gyulladásos folyamatoknak.**

4. Nincs döntő bizonyíték arra, hogy a vértömlesztésnél az előraktározott leukociták kiürítése csökkenti a komplikációkat, de néhány tanulmány a fertőzések kialakulásának csökkenését mutatta.

5. **Önmagában összefügg a hosszabb intenzív ellátással és hosszabb kórházi tartózkodással,** nő a komplikációk kialakulásának veszély és a mortalitás.

6. Közvetlen **kapcsolat van** a vértömlesztés, **az ALI és az ARDS kialakulása között.**

⑥ Ajánlások a vörösvértest transzfúzió alternatíváira

1. szint

1. Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

2. A rekombináns humán **eritropoetin** adása növeli a retikulocitaszámot és a hematokritértéket, és csökkenti a vérátömlesztés szükségességét.
3. Vizsgálták a **Hgb-alapú oxigénszállítók** használatát a válságos állapotú és súlyosan sérült betegeknél, de az Egyesült Államokban használatukat még **nem hagyták jóvá.**

⑦ Ajánlások a vérátömlesztés alkalmazásának csökkentésére

1. szint

1. Nincs kielégítő adat az 1. szintű ajánlásra vonatkozóan.

2. szint

2. A felnőtteknél vagy gyermekeknél használt **kis térfogatú vérvételi csövek használata** összefügg az érvágások mértékének csökkenésével és a vérátömlesztés csökkenésével.

3. A vér megőrzését szolgáló eszközök használata a maradék vér visszaömlesztése a diagnosztikai mintavétel során csökkenti az érvágás mértékét.

4. Az intra- és preoperatív vér, valamint alternatív eszközök használata, hogy csökkentsük a vérátömlesztést, valószínűleg szignifikánsan csökkenti az allogén vér használatát.

5. A diagnosztikai laboratóriumi vizsgálatok csökkentése összefügg az érvágások mennyiségének és a vértranszfúzió csökkenésével.

Lapzárta után

2007-ben publikált katonai megfigyeléseket egy retrospektív vizsgálat követte, melyben 466 masszív transzfúzió átesett „civil” vett részt 16 sürgősségi ellátást végző Egyesült Államokbeli központ valamelyikében.

A civileken végzett vizsgálat szerint a 30 napos túlélés 60%-os volt azoknál a betegeknél akik több mint egy egység plazmát vagy vérlemezkét kaptak két egység vörösvértest mellé.

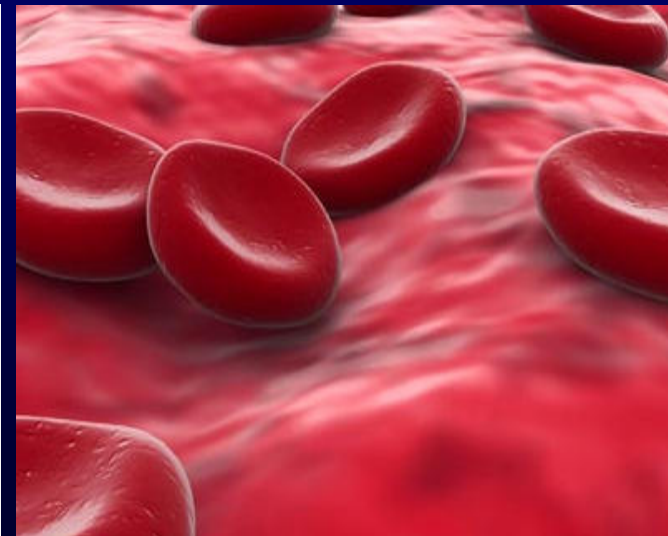
Összehasonlítva:

- a plazma és a vérlemezkék kisebb arányú adása esetén a túlélés 40%-os volt, **tehát a kutatók a plazma, a vérlemezkék és a vörösvértestek 1:1:1 arányú adását javasolják masszív transzfúzió esetén.**
- Vérlemezkék esetében 63 % 1:1 vs 33% 1:2<
- Krioprecipitátum 66% vs 44% volt az arány

„Mit vigyünk magunkkal haza?”

- 🔥 Klinikus transzfúziológus közti párbeszéd
- 🔥 Tisztázzuk az alapbetegségeket
- 🔥 Tisztázzuk a vérzés mértékét!
 - Prediktorok
 - Score-k
 - O₂ szállítási kapacitás ScvO₂!!
- 🔥 A masszív transzfúzió (vvt) mellé faktorokat is pótoljunk!
- 🔥 Alkossunk transzfúziós protokollt!

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!





Vérkészítmények térítési díja (2009)

Vérkészítmény	Térítési díj (egység)
Vvs konc., határréteg szegény, reszuszendált	7319 Ft
Vvs konc., mosott	10 593 Ft
Vvs konc., szűrt	15 000 Ft
Vvs konc., szűrt-mosott	21 000 Ft
Thr. konc. poolozott 1E vérből	6400 Ft
Thr. konc. poolozott, közegcserélt	7276 Ft
Thr. konc. poolozott, szűrt, közegcserélt	11 770 Ft
Thr. konc. aferezises	13 500 Ft
Thr. konc. aferezises, közegcserélt	14 980 Ft
Friss fagyasztott plazma	11 000 Ft

Plusz költségek:

vércsoport + ellenanyagszűrés díja, választott készítménynél + 500 Ft,
besugarazás + 5000 Ft

Autotranszf.-nál a díj 50%-a visszatérítésre kerül.

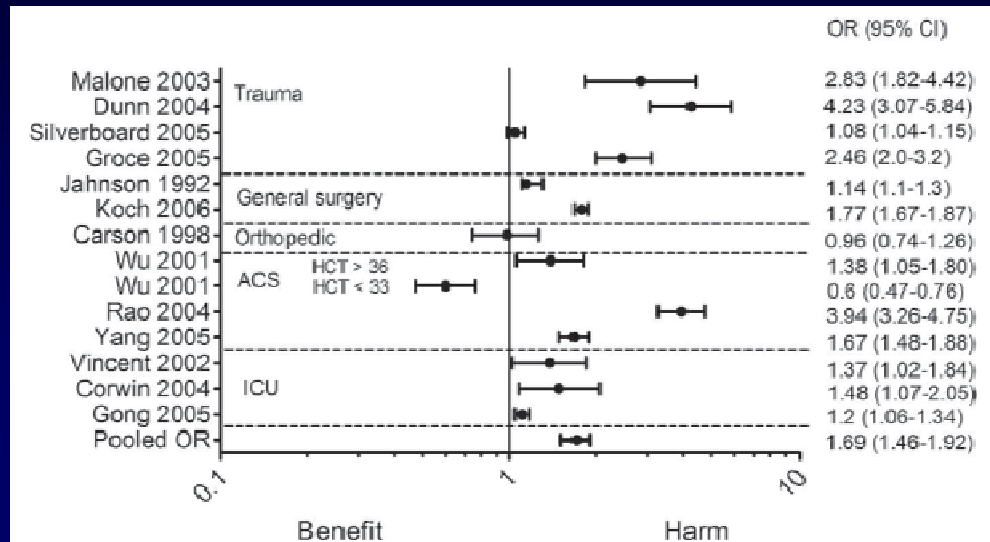
A sürgősségi vörösvértest transfúzió hatásossága: irodalmi áttekintés

- 🔥 Tapasztalati tanulmányok meta-analízise
- 🔥 45 tanulmány – 272.596 beteg
- 🔥 Többváltozós analízis a korrall és a betegség súlyosságával korigálva
- 🔥 Becsült eredmények:
 - Halálozás
 - Fertőzések
 - Többszervi diszfunkció
 - ARDS

Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill:
A systematic review of the literature*

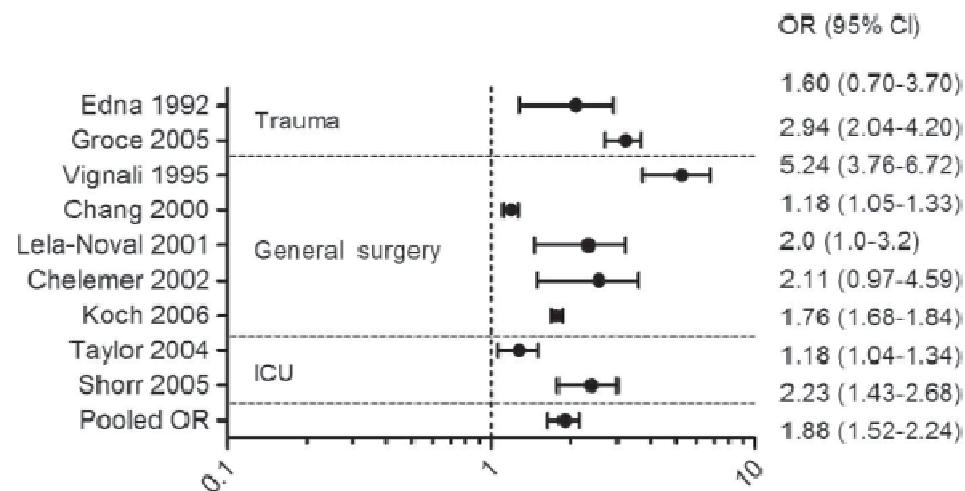
Paul E. Marik, MD, FACP, FCCM, FCCP; Howard L. Corwin, MD, FACP, FCCM, FCCP

Eredmények



Összefüggés a vértömlesztés és a halálozás között
(OR & 95% CI)

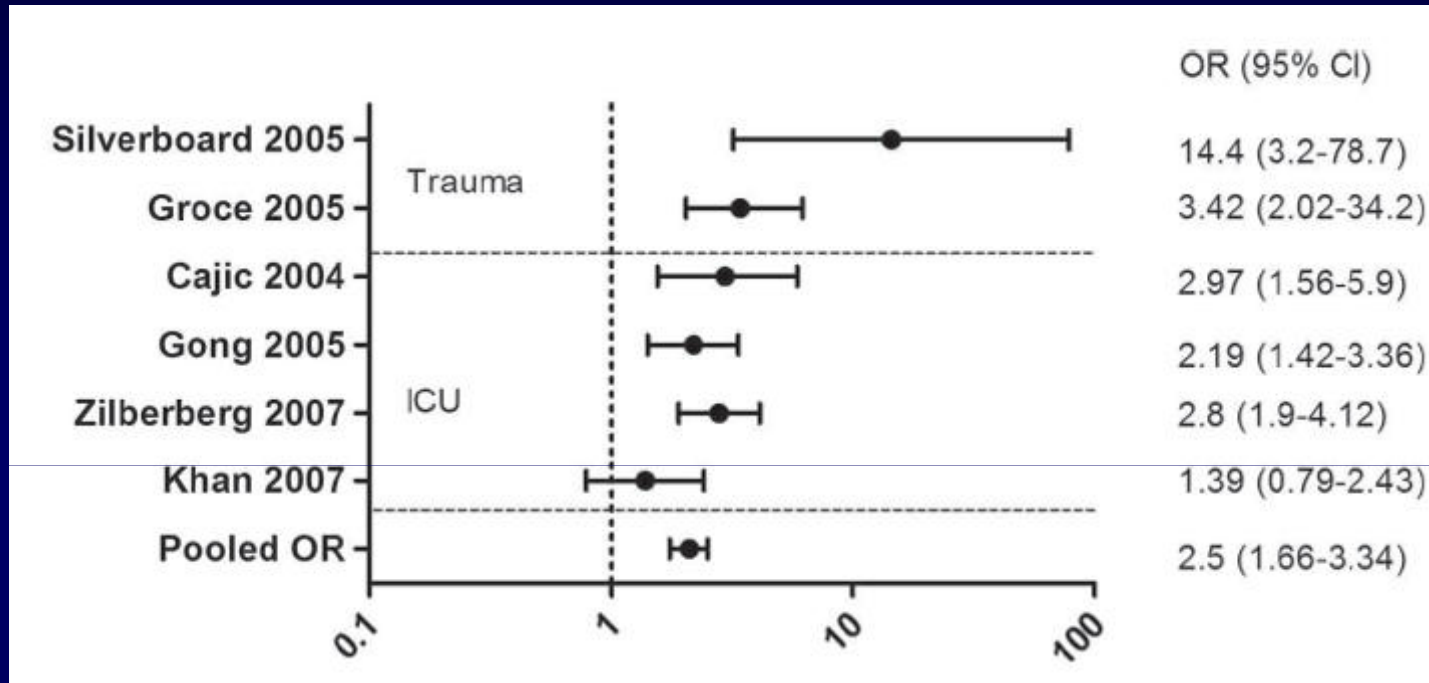
Pooled OR 1,7 (95% CI 1,4–1,9)



Összefüggés a vértömlesztés és a fertőzőes komplikációk között
(OR & 95% CI)

Pooled OR 1,8 (95% CI 1,5–2,2)

Eredmények



Összefüggés a vérátömlesztés és az ARDS rizikója között (OR & 95% CI)

Pooled OR 2,5 (95% CI 1,6–3,3)

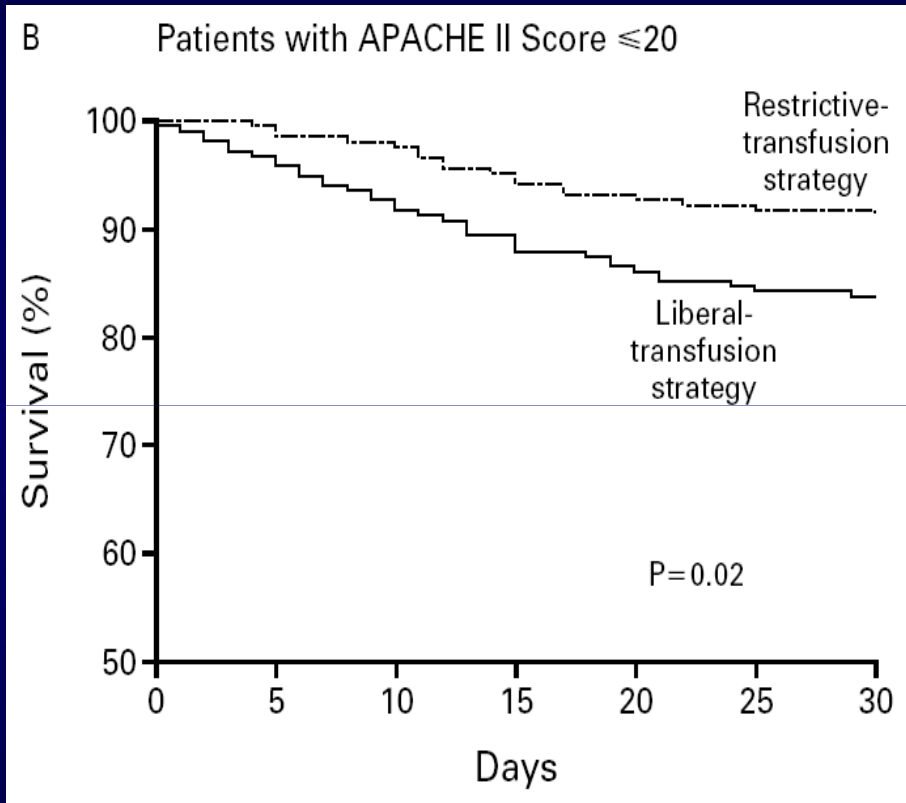
TRICC tanulmány

Nem volt különbség a 30 napos halálzásban

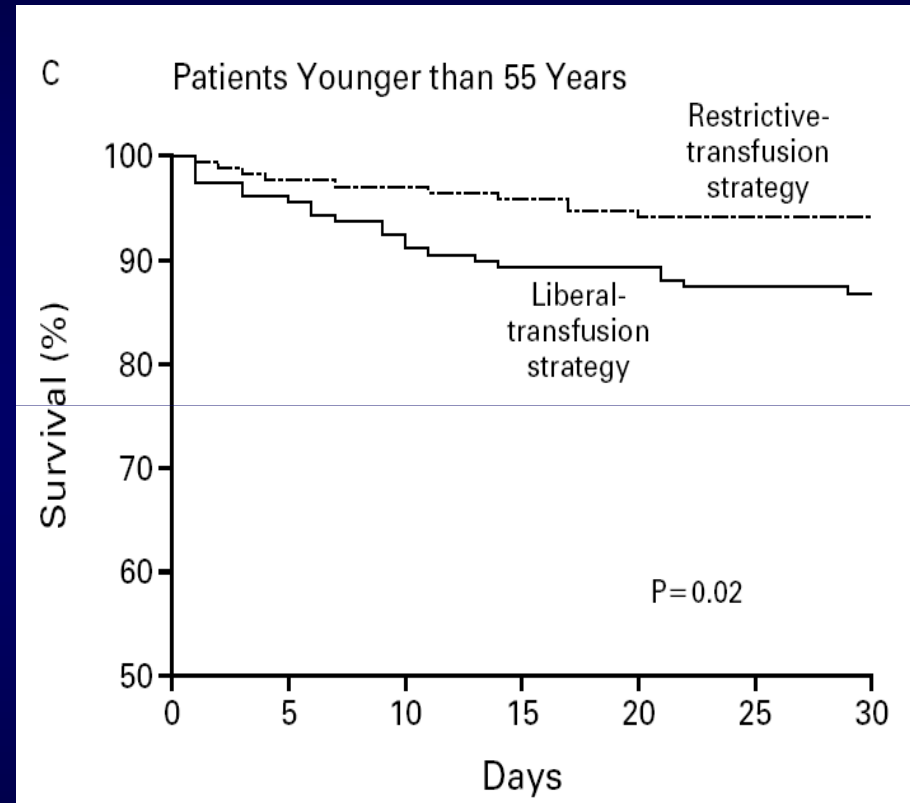
Az „egészséges” (APACHE II < 20) és fiatal (> 55 év) betegek

A transzfúzió növelte a mortalitást

TRICC tanulmány



8,7% vs 16,1%



5,7% vs 13,0%

TRICC alcsoport analízis

Trauma (n = 203)

McIntyre LA, et al. *J. Trauma.*, 2004. 57: 563–568.

Mérsékelt és egyszerű fejsérülések (n = 67)

McIntyre LA, et al. *Neurocrit. Care*, 2006. 5: 4–9.

Kardiovaszkuláris betegségek (n = 357)

Herbert PC, et al. *Crit. Care Med.*, 2001. 29(2): 227–234.

Gépi lélegeztetett betegek (n = 713)

Hebert PC, et al. *Chest*, 2001. 119(6): 1851.

Nincs különbség a kimenetelben

rFVIIa lehetséges indikációi

THROMBIN-GENERÁCIÓS ZAVAR

HAEMOPHILIÁK

1.

- congenitalis (HI)
- akvirált (HA)
- VW

AKVIRÁLT FAKTOR-DEPLETIO

2.

- | | | |
|----------------------------------|---|-----------|
| 1. nem traumás haemorrhagiák | → | - műtéti |
| 2. traumás haemorrhagiák | | - GI |
| 3. májkarosodás-cirrhosis | | - IC |
| 4. masszív transfúziós szindróma | | - pulmon. |
| 5. K vitamin inefektivitás | | |
| 6. anticoagulans terapia | | |
| 7. sepsis | | |
| 8. DIC | | |

THROMBOCYTA -ZAVAR

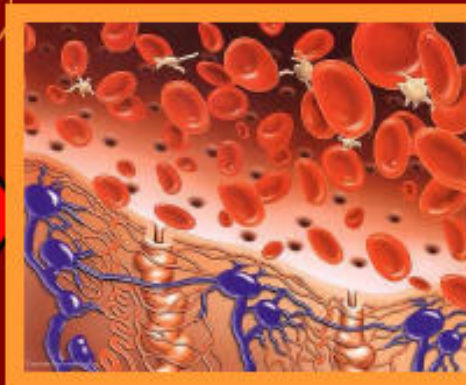
DYSFUNCTIO

1.

1. Glanzmann thrombasthemia
2. Bernard-Soulier syndroma
3. α IIb β 3 defektus

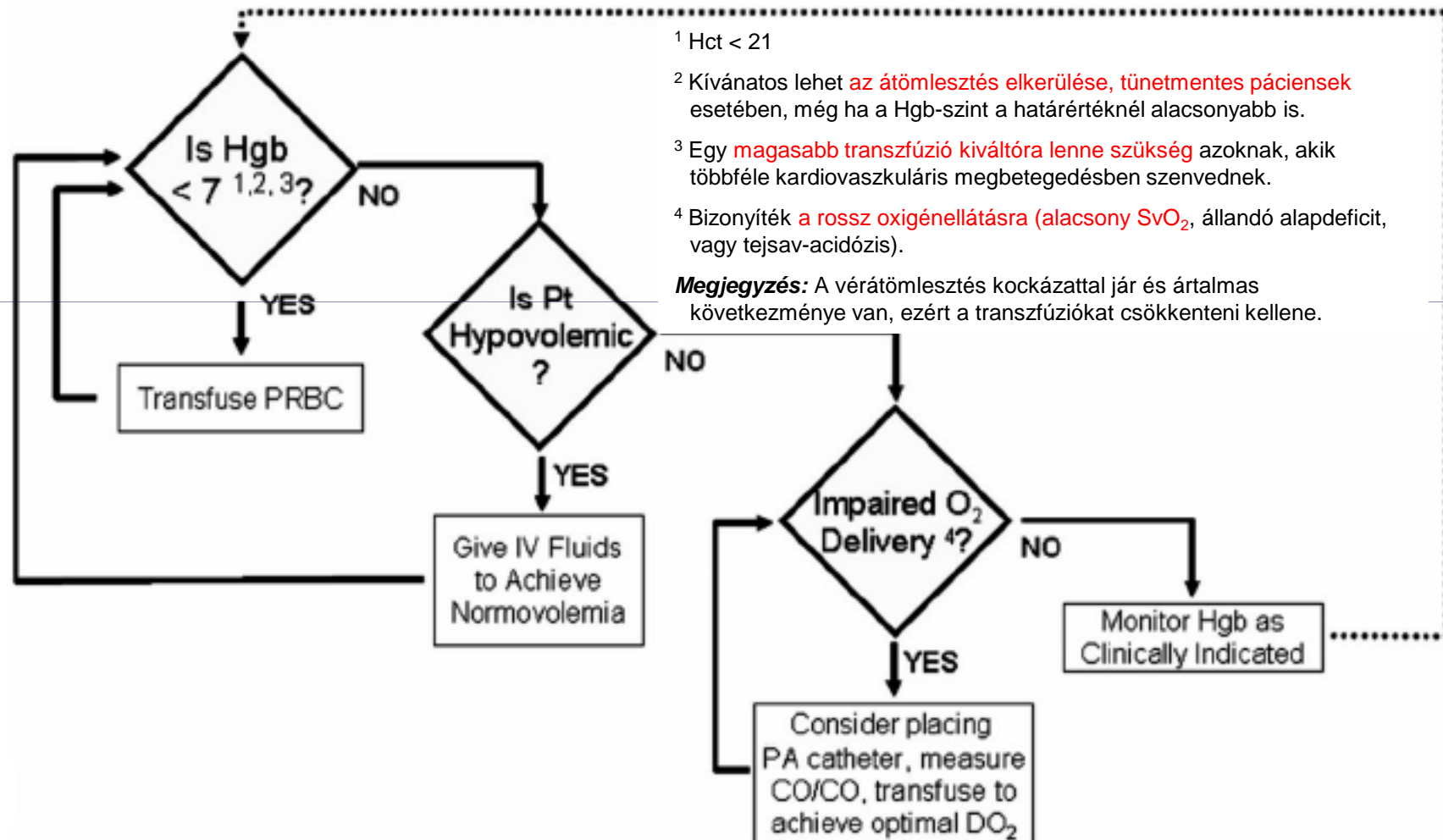
DEPLETIO

2.



Transzfúziós irányelvek traumás esetekben

B Transfusion Guidelines for Trauma Patient (excludes immediate resuscitation)



¹ Hct < 21

² Kívánatos lehet az átömlesztés elkerülése, tünetmentes páciensek esetében, még ha a Hgb-szint a határértéknél alacsonyabb is.

³ Egy magasabb transzfúzió kiváltóra lenne szükség azoknak, akik többféle kardiovaszkuláris megbetegedésben szenvednek.

⁴ Bizonyíték a rossz oxigénellátásra (alacsony SvO₂, állandó alapdeficit, vagy tejsav-acidózis).

Megjegyzés: A vérátömlesztés kockázattal jár és ártalmas következménye van, ezért a transzfúziókat csökkenteni kellene.