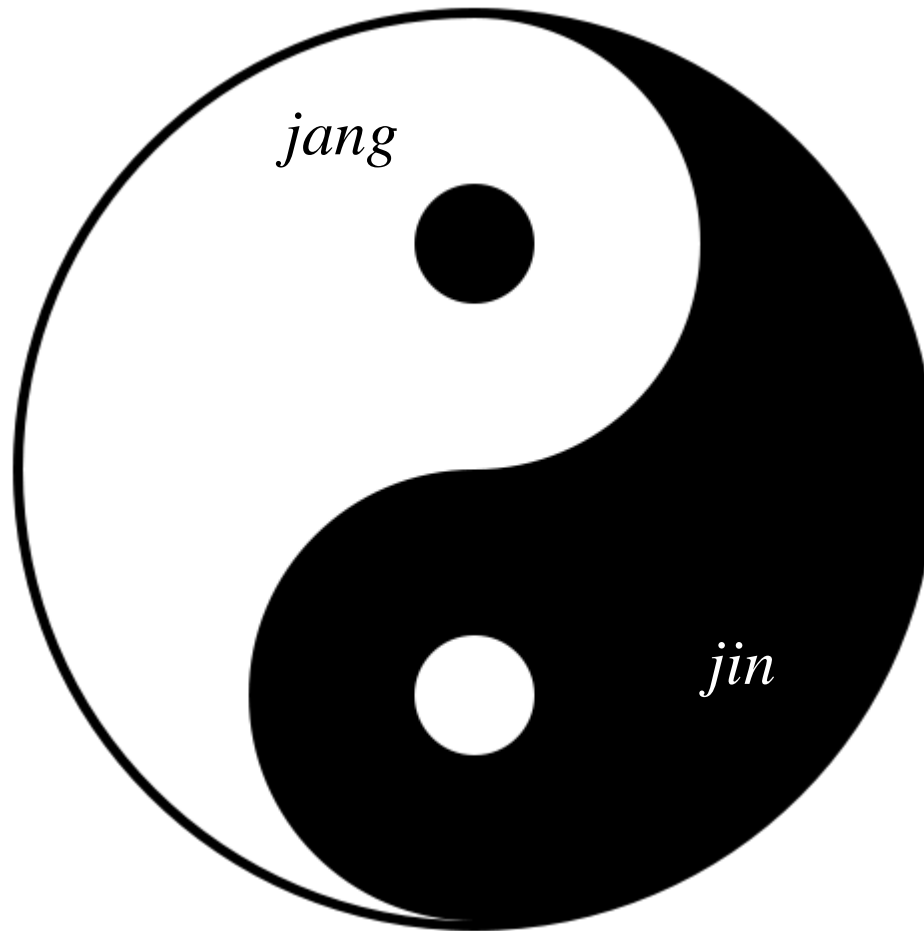


# Transzfúziós szövődmények



**Dr. Vezendi Klára**  
**SZTE Transzfuziológiai Tanszék**

# TRANSZFÚZIÓ



*Gyógyító  
Életmentő*

*Káros  
Ártalmas*

*Egymástól elválaszthatatlanok*

## **Transzfúziós szövődmény definíciója:**

*a beteg állapotának minden olyan kóros változása, mely a transzfúzióval ok-okozati összefüggésbe hozható, függetlenül attól, hogy ezt a transzfúzió alatt vagy utána észleljük és függetlenül a változás súlyosságától.*

*Napjainkban a legtöbb szövődmény emberi  
tévedésből/mulasztásból ered.*



**Következménye: nem megfelelő transfúzió  
(incorrect blood)!**

**A hemovigilancia<sup>□</sup> rendszerek segítenek a hibák  
feltárásában és megelőzésében.**

*□ A teljes transfúziós folyamatot („vénától vénáig”) felölelő követési,  
nyilvántartási rendszer*

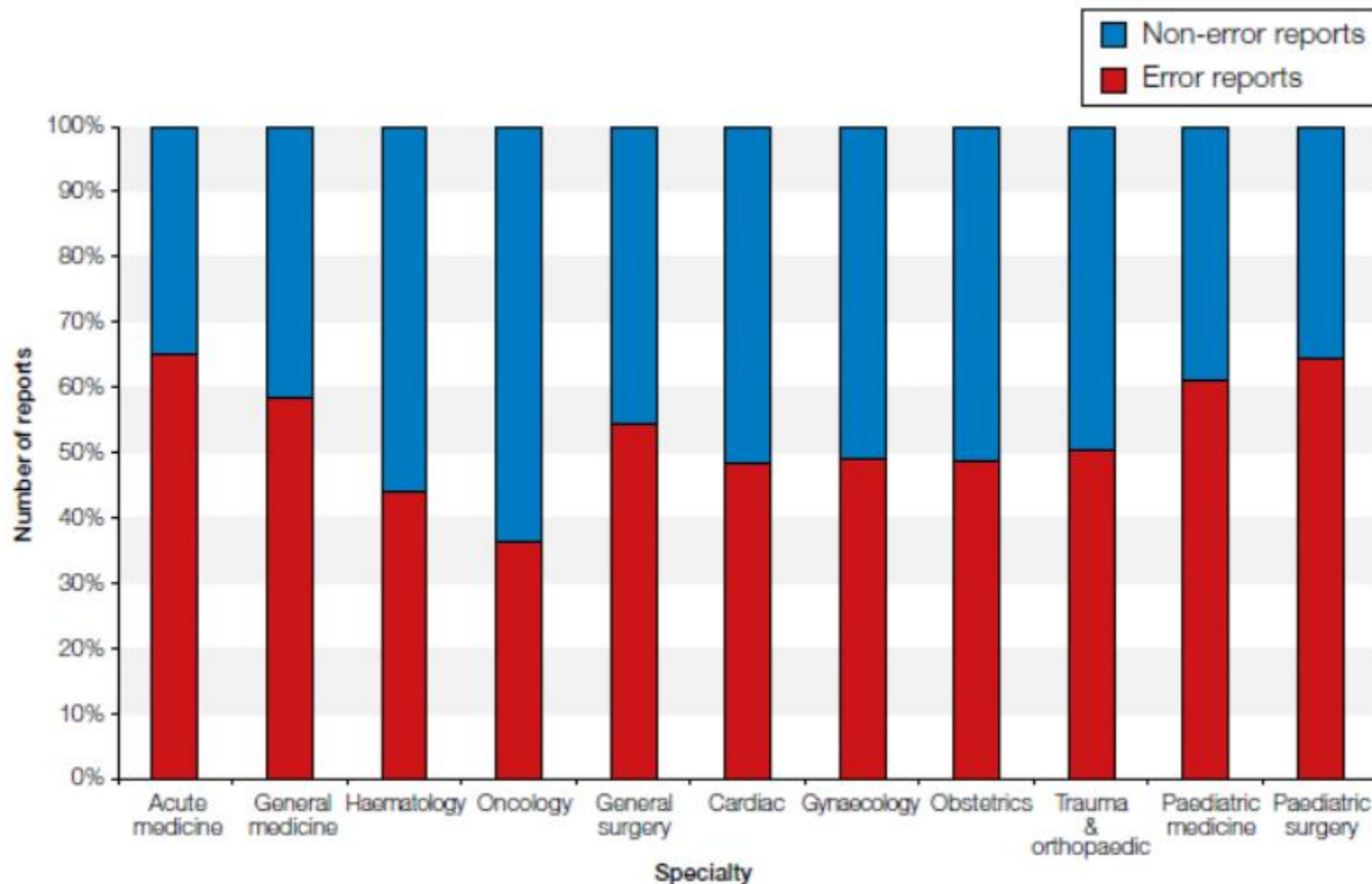
***„Errare humanum est”***

***„Tévedni emberi dolog”***

***„E vito alterius disce cavere tibi”***

***„Jó ha tanulsz mások hibáiból”***

# Serious Hazards of Transfusion (SHOT) reports: UK 2013.



*Transzfúziók %-ában:*

*- legkevesebb hiba: hemato-, onkológia*

*- legtöbb: sürgősségi orvoslás*

# Kezdeti intézkedések szövődmény



## észlelésekor:

- állítsuk le a transzfúziót
- tartsuk fenn a vénát fiz. NaCl inf.-val
- értesítsük a kezelőorvost és a Vérellátót.

*Az akut hemolitikus szövődmény potenciálisan életveszélyes volta miatt minden reakciót mindaddig, amíg ennek ellenkezője be nem bizonyosodik úgy kell tekinteni, mintha hemolitikus lenne.*

**A transzfundált beteget ellenőrizni kell, bármely reakció korai felismerése megelőzheti a veszélyes szövődmény kialakulását.**

## **Szövődmények csoportosítása:**

- ▣ **Jelentkezés ideje alapján:** - korai  
- késői
- ▣ **Etiológia alapján:** - immunológiai ok  
- nem immunológiai ok





# **I. Korai (akut) transzfúziós reakciók**

**Transzfúzió alatt, vagy 1-2 órán, 1-2 napon belül**

**Etiológia:** - immunológiai ok  
- nem immunológiai ok

# Akut transzfúziós reakciók



## A. Immunológiai:

- Akut hemolitikus transzfúziós szövődmény (AHTR)
- Allergiás reakció
- Anafilaxiás reakció
- Akut nem hemolitikus lázas transzfúziós reakció (ANHLTR)
- Transzfúzióval kapcsolatos akut tüdőkárosodás (TRALI)

## B. Nem immunológiai:

- Keringés túlterhelés
- Sepsis
- Akut hypotensiv tr. reakció
- Hemolizált vérkészítmény
- Metabolitok okozta reakciók:
  - Hyperkalaemia
  - Citrát intoxikáció
  - Metabolikus acidosis
- Hypothermia
- Légembolia
- ARDS (mikroaggregátumok)
- Dilutiós coagulopathia

# **I/A. Immunológiai okból létrejövő akut transzfúziós reakciók**

# Akut hemolitikus transzfúziós reakció (AHTR)

**Jean- Baptiste Denis** (1635-1704)

Elsőként adott állati vért embernek:  
1667. 06. 15.

A beteg másodszori transzfúziója után  
súlyos tünetek léptek fel.

A tünetek leírása az *AHTR első esete*.



*„ As soon as the blood began to enter into his veins, he **felt... heat** along his arm, and under his Arm pits...**His pulse rose** presently, and soon after we observed a **plentiful sweat over all his face**. His pulse varied extremely at this instant, and he complained of a great **pain in his kidneys, and that he was not well in the stomach**, and that he was ready to choak unless they gave him his liberty...When he awakened... He made a great glass full of **urine, of a color as black, as if it had been mixed with the soot of chimneys**”.*

**Az akkori ismeretek birtokában a tünetek okát Denis nem ismerte fel.**

# Akut hemolitikus transzfúziós reakció (AHTR) (enyhe, súlyos, halálos)



## Kiváltó ok:

A beteg plazmájában a donor vvs Ag ellenes At van:  
- **reguláris At (anti A, anti B):** főcsoport tévesztéses transzfúzió /leggyakoribb ok!/  
- **irreguláris At (Rh, Kell, Duffy):** előzetes immunizáció következtében  
Következmény: bevitt vvs-k intravasális szétesése (intravasalis hemolízis).

## Tünetek:

Láz, háti, mellkasi-, deréktáji fájdalom, nehézlégzés, oliguria, hemoglobinuria, anuria, shock.

## Kezelés:

Transzfúzió azonnali leállítása.  
Shock kezelése: érpálya feltöltése (differenciált volumenpótlás), vasopressor, oxigén, diureticum.  
Veseelégtelenség kezelése (konzervatív kezelés, sz. e. művi méregtelenítés).

Transzfúzió csak vitális indikáció esetén: választott, ABO, Rh fenotípus azonos, a kérdéses Ag-re negatív vérrel.

## Megelőzés:

Adminisztratív tévedés, betegcsere elkerülése  
Id. BETEGAZONOSÍTÁS jelentősége ea!!!

## AHTR kivizsgálása:

- **a. Betegágy mellett**
- **b. Vérellátóban (szerológiai kivizsgálás).**

## **ad a. Kivizsgálás a betegágy mellett:**



- **Ellenőrizni: megfelelő vért kapott-e a beteg ?  
Betegcsere? (név, beteg-, készítmény vércsoportja)**
- **Vérminták makroszkópos ellenőrzése (zsák épsége, alvadék, hemolízis, lejárató idő)**
- **Inkompatibilitás gyanúja esetén újra el kell végezni a beteg és a vérkészítmény AB0, Rh(D) vércsoportjának meghatározását a betegágy mellett.**
- **Transzfúzió előtti és utáni plazma színének összehasonlítása**
- **Transzfúzió utáni első spontán vizelet vizsgálata**
- **Egyéb laboratóriumi vizsgálatok (Hb, Htk, hemolízis, vesefunkció)**



# ad b. Szerológiai kivizsgálása a Vérellátóban:



- Szükséges vérminták:
  - Transzfúzió *előtti* beteg vérminta (+ 4°C-on 48 óráig kötelező tárolni!)
  - Transzfúzió *után* a betegtől levett 1 cső antikoagulált (EDTA) + 1 cső natív vérminta
  - Beadott *vérek maradékai, transzfúziós szereléssel együtt* (+ 4°C-on 48 óráig kötelező tárolni!)
- Esemény pontos leírását tartalmazó jegyzőkönyv.

## **ad b. Szerológiai kivizsgálása a Vérellátóban:**



- **A beteg transfúzió előtti és utáni vérmintájából ABO, Rh(D), Rh fenotípus és direkt Coombs (DAT) vizsgálat (pozitivitása a vvs-k At-tel való fedettségét mutatja. Ha valamennyi vvs szétesett, a DAT negatív lehet).**
- **Donorvérek maradékaiból ABO, Rh(D), Rh fenotípus vizsgálat.**
- **Kompatibilitási vizsgálat (laboratóriumi keresztpróba) a beteg transfúzió előtti plazmája és a donorvérek maradékai között.**
- **Irreguláris At keresés a beteg savójából, ill. az At azonosítása.**

# Allergia (enyhe, súlyos)



## Kiváltó ok:

*Donor* plazmában lévő oldható anyagok (gyógyszer, tápanyagfehérje) elleni At-k a recipiens keringésében.

## Tünetek:

- Enyhe: csalánkiütés, bőrviszketés, kipirulás.
- Súlyos: generalizált urticaria, nehézlégzés, hypotensio, gégeoedema.

## Kezelés:

- Enyhe: antihisztamin (a tünetek elmúltával a transzfúzió újabb zsák vérrel folytatható).
- Súlyos: corticosteroid (súlyos esetben a transzfúzió nem folytatható!)

## Megelőzés:

- Preventíve antihisztamin, Calcimusc inj.
- Plazmamentes (mosott/közegcserélt) vérkészítmény adása.





# Anafilaxia

## **Kiváltó ok:**

Recipiens keringésében a transzfúzióval bevitt plazmafehérjék ellenes At-k jelenléte.

Leggyakrabban IgA hiányos, anti-IgA At-tel rendelkező egyéneknél. Ritkán egyéb szérumfehérjék elleni ellenanyagok (pl. anti-haptoglobin At) okozzák.

## **Tünetek:**

Köhögés, nehézlégzés, gégeoedema, hányinger, hasi görcsök, hypotensio, shock.

Transzfúzió bekötése után gyorsan kialakuló súlyos, életveszélyes állapot!

## **Kezelés:**

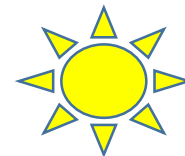
Transzfúzió azonnali leállítása, epinephrin, corticosteroid, beta-mimeticumok, vasopressorok, vasodilatátorok, oxigén.

A transzfúzió újraindítása tilos!

## **Megelőzés:**

Plazmamentes (többször mosott) vérkészítmények, vagy IgA negatív donortól származó plazmatartalmú készítmény adása.

# Nem hemolitikus lázas transzfúziós reakció (NHLTR)



- Kiváltó ok:**
- Recipiens keringésében a transzfundált fvs-k (thr-k) elleni antitestek jelenléte (*immunológiai ok*).
  - Tárolt vérben citokin felszaporodás (*nem immunológiai ok*).

**Tünetek:** Láz (testhőmérséklet legalább 1 °C-t emelkedik), hidegrázás, fej-, izomfájdalom, nehézlégzés, görcs.

**Kezelés:** Lázcsillapítás.  
Vérzékeny betegnek ASA, im. injekció tilos!

Differenciál diagnózis: egyéb okok (AHTR, fertőzött vérkészítmény okozta szepszis) kizárása.

**Megelőzés:** Szűrt (fvs-mentesített) vérkészítmény transzfúziója. Korai szűrés: citokin felszaporodást megelőzi.

# Transzfúzióval kapcsolatos akut tüdőkárosodás (TRALI)



## **Kiváltó ok:**

*Donor* plazmában (leggyakrabban többször szült nők) a recipiens fvs-k elleni At-k (leukoagglutininek).

## **Tünetek:**

Plazmatartalmú készítmény adása után 1 -6 óra múlva köhögés, nehézlégzés, tachypnoe, tüdőoedema (Ok: tüdőcapillarisok elzárása, endothel károsodás). Mellkas- Rtg felvételen kétoldali tüdőinfiltrátum (ARDS). CVP normális (diff. dg: congestiv szívelégtelenség)!

## **Kezelés:**

Transzfúzió azonnali leállítása, tüneti kezelés intenzív osztályon.  
Oxigén, sz.e. mechanikus lélegeztetés.

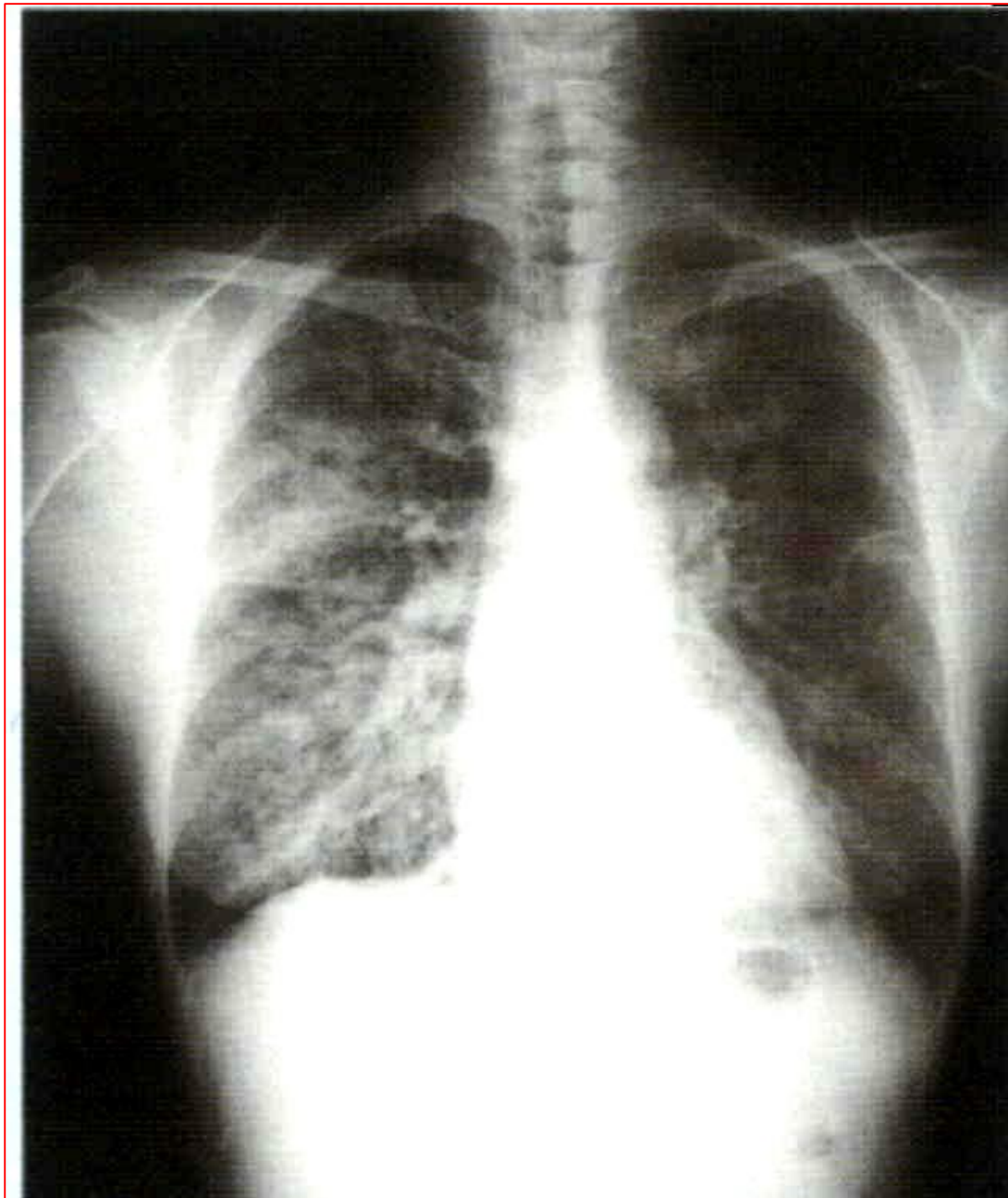
## **Megelőzés:**

Plazmamentes (mosott) vérkészítmények adása. Nő donorok plazmáját csak ipari feldolgozásra használják fel, FFP formájában nem (hazánkban 2008 óta).



**TRALI**  
**radiológiai**  
**képe:**

**diffuz bilaterális**  
**alveoláris**  
**infiltráció,**  
**szív nagysága**  
**normális!**





**I/B. Nem immunológiai okból  
létrejövő akut transzfúziós  
reakciók**

# Keringés túlterhelés



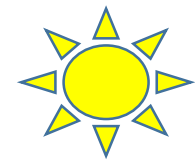
- Kiváltó ok:** Nagy mennyiségű, vagy túl gyorsan adott betegek, nagy plazmavolumennel járó vérkészítmény veszélyeztetett recipienseknek (túl fiatal, idős, szívelégtelenségben szenvedő állapotok).
- Tünetek:** Száraz köhögés, nehézlégzés, cyanosis, tachycardia, mellkasi fájdalom, hypotensio, telt nyaki vénák, emelkedett CVP, tüdőoedema.
- Kezelés:** Kezelése azonos a más okból kialakult szívelégtelenség kezelésével (oxigén, diureticum).

**Megelőzés:** Veszélyeztetett betegek transzfúziójakor fokozott odafigyelés (beadott volumen csökkentése, lassúbb cseppszám).

**Tüdőoedema  
Rtg képe**



# Szepszis



## **Kiváltó ok:**

**Baktériumokkal fertőzött vérkészítmény transfúziója (endotoxinok!). Endogén, exogén kórokozók.**

**A szobahőmérsékleten tárolt thrombocyta készítmények fertőzöttsége gyakoribb.**

**Vvs: főleg Gram neg., thr: főleg Gram poz. kórokozók.**

**Meghatározó: baktériumok mennyisége, patogenitása, beteg állapota, kezelés.**

## **Tünetek:**

**Magas (>2 °C-t meghaladó) láz, masszív hidegrázás, hányás, tachycardia, nehézlégzés, hypotensio, szeptikus shock, DIC.**

**Súlyos, életveszélyes állapot, magas mortalitás!**

## **Kezelés:**

**Shocktalanítás, vasopresszorok, széles spektrumú vérkészítmények maradékait tartalmazó zsákból aerob-, antibiotikumok. Leoltás a beteg vérmintájából és a anaerob tenyésztésre.**

## **Megelőzés:**

**Vérgyűjtés-, tárolás előírásainak betartása. Véradáskor a donor első néhány ml vérének elterelő zsákba vétele.  
Patogénredukció (a jövő ígéretes lehetősége).**

# Akut hypotenzív reakció



**Kiváltó ok:** bradykinin (BK) termelés és metabolizmus veleszületett vagy szerzett defektusa.

- BK szintézis elindítója: FXII kontakt aktivációja negatív töltésű, testidegen felületeken (pl. üveg, neg. töltésű leukocyta szűrők, dializáló membránok)

Hatásai: vasodilatatio, hypotensio  
- Lebontása: angiotensinkonvertáló enzim (ACE), aminopeptidáz P (APP)

**Tünetek:** Transzfúzió után néhány perccel RR esés

**Kezelés:** transzfúzió leállítása, sz.e. folyadékpótlás (systolés érték: 60-70 Hgmm)

**Megelőzés:** ACE inhibitor leállítása az azt szedő betegnél  
Negatív töltésű szűrők alkalmazása kerülendő

# Hemolizált vér transzfúziója

**Kiváltó ok:** a vérkészítményben lévő vvs-k fizikai (pl. túlmelegítés, vagy fagyás) vagy kémiai okból történő szétesése (nem immunológiai ok!)

**Okozhatja:**

**A.** a vérkészítmény helytelen kezelése (rázás, kíméletlen szállítás, túlhevítés, fagyás), kryoprotektív anyag nélküli fagyasztás, készítményhez adott gyógyszer, hypotoniás oldat, fertőzöttség.

**B.** A tárolási idővel arányosan bizonyos számú vvs szétesik  
 a se Hb a fiziológiás értékről (2-3 mg/dl) a konzervált vérben a tárolási idő végére (28-35. nap) 20-40 mg/dl-re emelkedhet.

**Tünetek:**

Vesében Hb cilinderek, súlyos esetben shock , DIC.

**Kezelés:**

a Hb gyorsabb kiürítésére infúzió, diuretikum, alkalizálás  
(lúgos vizeletben Hb nem precipitálódik)

**Megelőzés:**

**Vérkészítmény szakszerű kezelése (szállítás, tárolás).**

**Gyógyszert, infúziót a vérhez adni tilos!**

# Metabolitok okozta reakciók



- **Hyperkalaemia**
- **Citrátintoxikáció**
- **Metabolikus acidosis**

# Hyperkalaemia

## Kiváltó ok:

A stabilizátor okozta hígulás miatt a levett vér K szintje az 1. napon: 3-3,5 mM/l, majd a tárolási idővel arányosan széteső vvs-kből K kiáramlás miatt : **a 10-14. napon 10 mM/l, a 28-35. napon 30 mM/l is lehet.**

A transzfundált hyperkalaemiás vér azonnal felhígul.

Probléma: - masszív transzfúzió

- hyperkalaemiás beteg (pl. uraemia)

- újszülött cseretranszfúziója

## Tünetek:

EKG jelek: csúcsos, pozitív T hullámok, kiszélesedett QRS, szívritmuszavar, szívmegállás

## Kezelés:

hipertoniás nátrium, kalcium, Resonium por.

Konzervatív kezeléssel nem befolyásolható, életveszélyesen magas K szint (>7 mM/l) esetén hemodialízis, hemofiltráció

## Megelőzés:

**Szérum K monitorozás masszív transzfúzió esetén**



# Citrát intoxikáció

- Kiváltó ok:** A szervezetbe jutó citrát a beteg szérumának ionizált Ca tartalmát csökkenti.
- Előfordulása:**
- nagy mennyiségű plazma transzfúziója
  - súlyos osteoporosis (se-Ca szint csökkent)
  - májbetegség (citrát bikarbonáttá alakítása zavart)
- Tünetek:** Izomgörcsök, tetania, paresthesia, EKG-n QT megnyúlás, ritmuszavar.
- Kezelés:** iv. Ca inj. adása (600 ml FFP-re 10 ml 10%-os Ca)

**Megelőzés:** Nagy mennyiségű plazma transzfúzió esetén szérum Ca szint monitorozás.

# Metabolikus acidosis

## Kiváltó ok:

A tárolás során a vérkészítmény pH-ja savas irányba tolódik el.

Nagy mennyiségű tárolt vér transzfúziójakor fordulhat elő, elsősorban acidosisal járó kórképek (pl. diabetes, uraemia, shock, metabolikus/respiratorikus acidosis) esetén. Ritka szövődmény.

## Tünetek:

hányinger, hányás, Kussmaul légzés.

## Kezelés:

Alkalizálás (Na-bicarbonat)

## Megelőzés:

Beteg pH-jának monitorozása

# Hypothermia



<b>Kiváltó ok:</b>	<b>hűtőszekrényből kivett, hideg (4-6 °C) vérrel végzett masszív transzfúzió esetén, különösen gyorsan, vagy centrális katéteren történő beadáskor.</b> (1 E +4°C-os vvs koncentrátum 0,25 °C testhőmérséklet □-t okoz)
<b>Tünetek:</b>	<b>hypotensio, bradycardia, EKG változások /QRS-, QT megnyúlás, T inverzió, J (Osborn) hullámok/, ritmuszavar, szívmegállás, véralvadási zavar.</b>
<b>Kezelés:</b>	<b>A beteg melegítése (meleg takarók, alkoholmentes meleg ital)</b>
<b>Megelőzés:</b>	<b>Beadandó vér felmelegítése 37°C-ra (speciális vérmelegítő készülék/ ellenőrzöten 37 °C-os vízfürdő).</b>

# Légembolia



**Kiváltó ok:** Levegő bejutása a keringési rendszerbe.

A J kamrába jutó levegő a vért felhabosítja, nem tud bejutni az a. pulmonalisba.

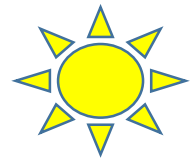
*Zsákos transfúzió óta nem fordul elő, még túlnyomásos transfúzió esetén sem.*

**Tünetek:** Akut keringési elégtelenség, cyanosis, köhögés, fájdalom, aritmia, shock. Nagy mennyiség esetén halálos.

**Kezelés:** tüneti

**Megelőzés:** Szerelék légtelenítése!

# Microaggregátum bevitel: ARDS



**Kiváltó ok:** A vér tárolásakor a készítményben a fvs-k és thr-k összecsapzódása miatt mikroaggregátumok képződnek, melyek a transzfúziós szerelék standard szűrőjén (170  $\mu$ m pórusnagyság) átjutnak  $\square$  tüdőkárosodás.

**Tünetek:** Masszív transzfúzió alkalmával respiratorikus distress sy (ARDS)

**Kezelés:** Tüneti. Sz. e. ITO elhelyezés, oxigén adás, vasopressorok.

**Megelőzés:**

- Masszív transzfúzió esetén mikroaggregátum szűrő (40  $\mu$ m) ajánlott
- Készítmény korai szűrése

# Dilúciós coagulopathia



**Kiváltó ok:** vvs koncentrátummal végzett masszív transzfúzió esetén véralvadási fehérjék és thrombocyták hígulósos csökkenése

**Tünetek:** Vérzékenység (bőr, nyh) jelei.  
Kóros véralvadási tesztek (APTI, PI, fibrinogén, thrombocyta)

**Kezelés:** véralvadási paraméterek (thr. szám, APTI, TI, fibrinogén) monitorozása.

Sz.e. FFP, fibrinogén, thr. koncentrátum adása.

**Cél: INR  $\square$  1,5-2, thr. szám:  $\square$  50 xG/l,  
fibrinogén:  $\square$  1,0 g/l.**

Polytraumatizált betegnél vvs:thr:FFP 1:1:1 arány javasolt.

**Megelőzés:**

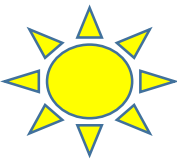
**Masszív transzfúzió esetén FFP, thr. adása is.**

## **II. Késői transzfúziós reakciók**

**Transzfúzió után napok, hetek, hónapok,  
évek múlva.**

**Etiológia: - immunológiai ok  
- nem immunológiai ok**

# Késői transzfúziós reakciók



## A. Immunológiai:

- Elhúzódó hemolitikus transzfúziós reakció
- Transzfúzióval kapcsolatos cytopeniák
  - TA-GVHD
  - Poszt- transzfúziós purpura (PTP)
- Alloimmunizáció
- Immunszuppresszió

## B. Nem immunológiai:

- Vas túlterhelés
- Fertőzésátvitel (vírusok, baktériumok, protozoonok, férgek, prionok)



**II/ A. Immunológiai okból  
létrejövő késői transzfúziós  
reakciók**

# Elhúzódo hemolitikus transzfúziós reakció



## Kiváltó ok:

A donor vvt-k többnyire extravazális szétesése a recipiens keringésében lévő **irreguláris At-k** (leggyakrabban **Rh, Duffy, Kidd, Kell**) következtében.

(Ag-nel való első találkozás: primer immunizáció, ismételt találkozás: szekunder immunválasz).

*Az immun At-k titere idővel a kimutathatóság határa alá csökkenhet → ellenanyagszűrés negatív.*

## Tünetek:

A tünetek többnyire enyhék. A transzfúzió után 3-10 nappal láz, sötét vizelet, kisfokú sárgaság lehet. A beteg a vártnál gyorsabban anemizálódik.

## Kezelés:

Legtöbb esetben nem szükséges.

## Megelőzés:

A reakció előre nem látható (immunizálódott beteg alacsony titerű irreguláris antitestje esetén az ellenanyagszűrés eredménye negatív lehet).

**Valaha kimutatott irreguláris At-ról a beteget igazolással kell ellátni. A kérdéses Ag-re nézve negatív vérkészítménnyel transzfundálható.**



# **Transzfúzióval kapcsolatos cytopeniák**

- **Transzfúzióhoz társuló graft versus host betegség (TA-GVHD)**
- **Poszt-transzfúziós purpura (PTP)**

# Transzfúzióhoz társuló graft-versus-host betegség (TA-GVHD)



## Kiváltó ok:

Transzfúzióval bevitt *donor* T-lymphocyták reakciója a recipiens szövetei ellen. (Bevitt T ly-k a recipiens Ag-jei ellen At termelést indítanak el).

Elsősorban immunszupprimált betegeknek rokon donortól származó vérkészítmény adásakor fordul elő. (Életképes T ly.-kat az FFP és cryoprecipitatum kivételével *valamennyi vérkomponens* tartalmaz.)

## Tünetek:

Életet veszélyeztető állapot, mortalitás csaknem 100 %. A transzfúzió után 2-30 nappal láz, bőrtünetek, enterocolitis, májműködési zavar, csontvelő aplasia.

## Kezelés:

Nincs hatékony kezelés

Immunszuppresszív szerek /steroid, cyclosporin, ATG/, G-CSF,  $\alpha$ -CD52, nafamostat mesilate, ECP),

## Megelőzés:

Vérkészítmények gamma besugárzása (sugárdózis: 25-50 Gy).

# Poszt-transzfúziós purpura (PTP)



## Kiváltó ok:

Recipiens keringésében lévő thrombocyt-specifikus antitestek (80 %-ban anti-HPA-1a) reakciója a bevitt thrombocyt Ag-vel (leggyakrabban HPA-1a Ag).

Előfordulása: elsősorban HPA-1a negatív nőknél, akik thr. Ag-nel szemben immunizálódtak korábbi terhesség, vagy transfúzió által.

## Tünetek:

Transzfúzió (nem csak thrombocyt készítmény!) után 7-10 nappal súlyos thrombocytopenia (a beteg saját vérlemezkei is pusztulnak!), vérzés (nyálkahártya, orr, húgyúti, gastrointestinalis, intracranialis).

## Kezelés:

Nagy dózisú immunglobulin, corticosteroid, plazmacsere. Súlyos esetben a thrombocyt pótlás a kérdéses thrombocyt Ag-re nézve negatív, HLA-identikus, választott thrombocytakészítménnyel fokozott óvatossággal megkísérelhető.

## Megelőzés:

A thrombocyt-specifikus At-re nézve negatív Ag tulajdonságú vérkészítmény adása.



## **Transzfúzió okozta immunmoduláció (TRIM) :**

- A. Stimuláció: alloimmunizáció**
- B. Szuppresszió**

## **ad A. Alloimmunizáció**

**Mivel az egypetéjű ikrek kivételével nincs két ember, aki ugyanolyan genetikai összetételű lenne → a donor és recipiens közt teljes Ag egyezést nem lehet elérni. Minden transzfúciónál fennáll az immunizálódás esélye!**

- vvs ellenes At: recipiensek 0-2 %-ánál**
- HLA- At: polytranszfundáltak 30-40%-ánál**

**Az alloimmunizáció nem azonnal okoz tüneteket (primer immunizáció).**

**Ismételt transzfúzió alkalmával azonban, ha a vérkészítmény tartalmazza azt az Ag-t, mellyel szemben a betegnek már At-je van, transzfúziós szövődmény következik be (secunder immunizáció).**



# Immunogenicitás

Antigén	Immunogenicitás %	1. Transzfúzió immunogenicitás %	2. Transzfúzió szövődmény%
<b>D</b>	<b>50,00</b>	<b>69,88 (1)</b>	<b>58,14 (1)</b>
<b>K</b>	<b>5,00</b>	<b>4,10 (2)</b>	<b>0,37 (4)</b>
<b>c</b>	<b>2,05</b>	<b>3,12 (4)</b>	<b>2,54 (2)</b>
<b>E</b>	<b>1,69</b>	<b>3,45 (3)</b>	<b>0,99 (3)</b>
<b>k</b>	<b>1,50</b>	<b>0,03 (10)</b>	<b>0,03</b>
<b>e</b>	<b>0,56</b>	<b>0,13 (7)</b>	<b>0,13</b>
<b>Fy<sup>a</sup></b>	<b>0,23</b>	<b>0,52 (5)</b>	<b>0,34 (5)</b>
<b>C</b>	<b>0,11</b>	<b>0,24 (6)</b>	<b>0,16</b>
<b>Jk<sup>a</sup></b>	<b>0,07</b>	<b>0,13 (7)</b>	<b>0,10</b>
<b>S</b>	<b>0,04</b>	<b>0,10 (8)</b>	<b>0,05</b>
<b>Jk<sup>b</sup></b>	<b>0,03</b>	<b>0,06 (9)</b>	<b>0,04</b>
<b>s</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03 (10)</b>	<b>0,03</b>

*Hematology (Eds: Williams WJ et al), McGraw-Hill, New York, 1972*



# **Egyéb (nem vvs antigénekkal szembeni) immunizáció és következményei**

- **Fehérvérsejt:** - **NHLTR, TRALI**
- **HLA:** - **HLA alloimmunizáció**
- **Thrombocyta:** - **thr. refrakter állapot,  
poszttranszf. purpura**
- **Plazmafehérjék:** - **akut allergiás-,  
anafilaxiás reakció**

# ad B. Transzfúzió okozta immunszuppresszió

## Klinikai következményei:

□ **előnyös:**

**vesetranszplantáció előtt adott transzfúzió**  
**Crohn betegség**  
**spontán AB**

□ **hátrányos: *vita tárgya!***

**tumor**

**posztoperatív infekciók**

**latens vírusinfekciók aktiválódása (pl. HIV)**

## **II/B. Nem immunológiai okból létrejövő késői transzfúziós reakciók**



## Vastúterhelés (hemosiderosis)

### Kiváltó ok:

Olyan krónikus anémiás betegeknél fordul elő, akiknél tartósan szükséges transfúzió.

1 ml vvs koncentrátum 1 mg vasat tartalmaz

□ 1 E vvs koncentrátum kb. 250 mg vas bevitelét jelenti.

**Kb. 100 E vvs koncentrátum után** vaslerakódás.

### Tünetek:

vaslerakódás: bőr (bronz szín), pancreas (diabetes), máj, szív (szívelégtelenség).

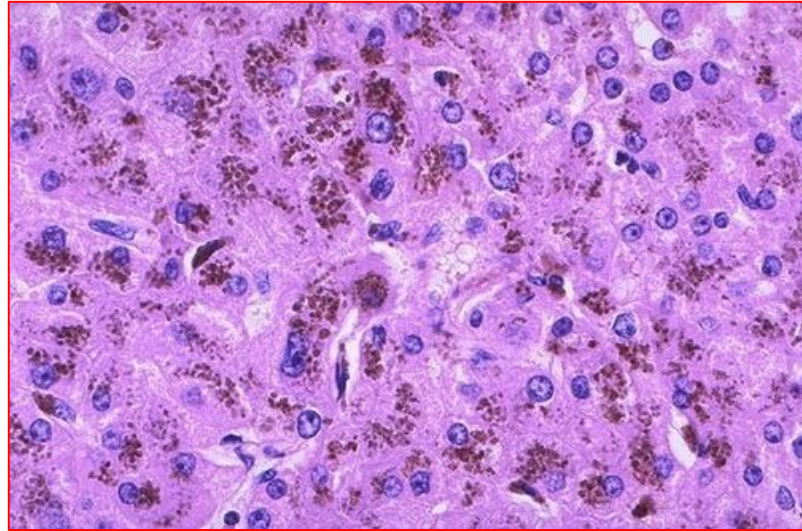
### Kezelés:

kelátképzők: desferroxamin (Desferal inj.),  
deferiprone (Ferriprox tbl), deferasirox (Exjade tbl).

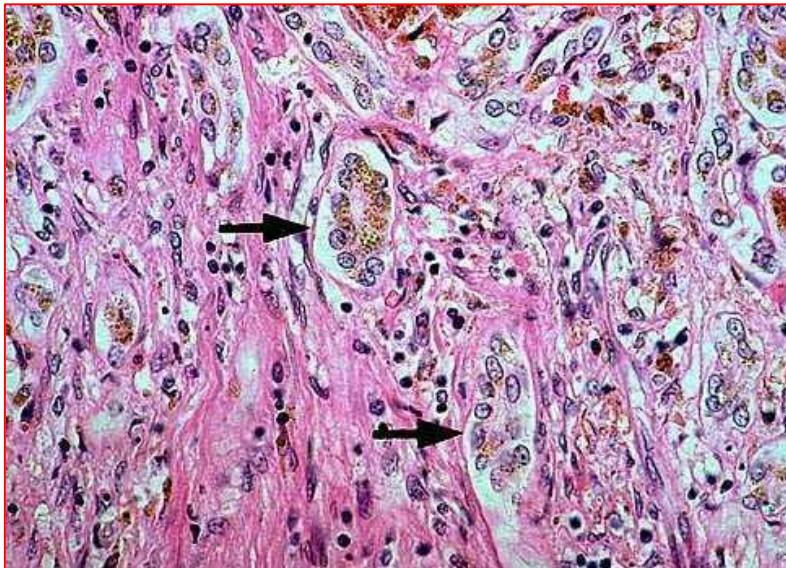
### Megelőzés:

Transzfúziók lehetőség szerinti csökkentése,  
transzfúzió alternatívái ( EPO? )

# Vaslerakódás a májban



**pancreasban**



**szívizomban**

