

43. Appendice 2: le trasfusioni

v25.r6

 (vedi singoli sottocapitoli)

43. Appendice 2: le trasfusioni.....	1	43.2.1. Sangue intero.....	10
43.1. LE PRATICHE TRASFUSIONALI	3	43.2.2. Cellule del sangue.....	11
43.1.1. La nascita della banca del sangue.....	4	43.2.3. Il plasma e i suoi derivati.....	14
43.1.2. La figura del donatore.....	5	43.3. REAZIONI ALLE TRASFUSIONI.....	17
43.1.3. La raccolta del sangue.....	7	43.3.1. Classificazione delle reazioni.....	18
43.1.4. Unità di sangue e di emoderivati.....	7	43.3.2. Reazioni immediate di origine immunologica.....	20
43.1.5. Frazionamento del sangue	8	43.3.3. Reazioni ritardate di origine immunologica.....	22
43.2. EMO-COMPONENTI	10	43.3.4. Reazioni di origine non immunologica.....	23
		43.4. PRINCIPALI FONTI UTILIZZATE.....	24



43.1. Le pratiche trasfusionali



Trasfusione allogenica: sangue intero o un suo componente, cellulare o plasmatico, viene trasferito da un individuo donatore a un individuo ricevente



Trasfusione autologa: sangue prelevato in un primo momento da un individuo che viene re-infuso nello stesso individuo in un secondo momento

Es.:

- il sangue che viene raccolto prima di un intervento chirurgico per poter essere utilizzato al bisogno nel caso di procedure programmate particolarmente cruente (spesso ortopediche)
- auto-emotrasfusione come pratica per aumentare prestazioni sportive. In questo caso le concentrazioni di emoglobina che si voglio raggiungere sono spesso oltre i limiti fisiologici e si hanno tutte le conseguenze dovute alla cosiddetta *inspissatio sanguinis*

La trasfusione autologa è per il paziente la trasfusione più sicura ed offre i seguenti vantaggi:

- rari gli effetti collaterali
- eliminazione delle reazioni di incompatibilità
- eliminazione dei rischi di malattie infettive
- riduzione del rischio di immunizzazione da antigeni diversi, con possibili manifestazioni a distanza
- risparmio di sangue



Trasfusione per donazione diretta: sangue viene donato da un familiare o da altra persona conosciuta direttamente e non tramite il deposito in una banca del sangue

Da un punto di vista biologico/clinico trattasi di una trasfusione allogenica, ameno che non avvenga tra due gemelli mono-ovulari

43.1.1. LA NASCITA DELLA BANCA DEL SANGUE



Figura 43.1. Bernard Fantus. Da: telesanterno.com, modificato

Prima del 1937 le trasfusioni potevano avvenire da individuo a individuo, da braccio a braccio

Quando occorreva si cercava in tutta fretta un donatore, lo si sottoponeva ad un controllo forzatamente sommario, e quindi si procedeva alla trasfusione in tempo reale con elevati rischi

Nel marzo del 1937 Bernard Fantus, medico di origine ungherese, inventa la "banca del sangue", un sistema per poter conservare il sangue in laboratorio per almeno una decina di giorni

Fantus riesce a stabilire che portando la temperatura del sangue donato a 4 gradi la sua possibilità di conservazione aumenta considerevolmente

Questo consente di "mettere da parte" quantitativi di sangue, etichettati e controllati, da poter "spendere", senza sprechi, quando i reparti di chirurgia lo richiedono. Da questo meccanismo è sorta probabilmente l'idea di chiamare questo tipo di servizio "banca" del sangue (fu proprio Fantus a coniare e volere questo termine)

La prima banca-laboratorio di questo genere, attiva 24 ore su 24, fu creata da Fantus presso il Cook Country Hospital di Chicago

Le banche del sangue sul modello di quella ideata da Fantus si diffusero nel resto del mondo

Charles E. Huggins nel 1963 sperimentò con successo al Massachusetts General Hospital una nuova tecnica di congelamento del sangue (aggiungendovi glicerolo per salvaguardare gli eritrociti) che lo rende conservabile per un tempo teoricamente indefinito

Lo stesso Huggins perfezionò in seguito anche la tecnica dell'emoautotrasfusione: in pratica la possibilità di costituire una scorta preventiva di sangue estratto nelle settimane precedenti dallo stesso individuo che deve sottoporsi poi ad un intervento chirurgico

43.1.2. LA FIGURA DEL DONATORE

A seconda della legislazione vigente i donatori di sangue sono volontari che possono o no essere retribuiti: in Italia i donatori non possono essere retribuiti

I donatori vengono identificati, registrati e devono firmare il consenso informato per la raccolta dell'unità di sangue e devono rendersi disponibili a sottoporsi ai test di laboratorio richiesti dalla legislazione vigente

Sono in vigore norme che definiscono le condizioni secondo le quali un potenziale donatore può essere escluso permanentemente o temporaneamente dalle donazioni

L'intervallo minimo tra una donazione di sangue intero e l'altra è di 90 giorni

La frequenza annua delle donazioni non deve essere superiore a 4 volte l'anno per gli uomini e 2 volte l'anno per le donne

Tabella 43.1: Requisiti necessari in Italia per essere accettati come donatore

età:	compresa tra 18 anni e i 60 anni (per candidarsi a diventare donatori di sangue intero) , 65 anni (età massima per proseguire l'attività di donazione per i donatori periodici), con deroghe a giudizio del medico
stato di salute:	buono
stile di vita:	nessun comportamento a rischio
peso:	più di 50 kg
frequenza cardiaca:	compresa tra 50-100 battiti/min (anche con frequenza inferiore per chi pratica attività sportive)
pressione arteriosa:	tra 110 e 180 mm di mercurio (sistolica o massima) tra 60 e 100 mm di mercurio (diastolica o minima)
concentrazione di emoglobina:	avere un tasso di emoglobina non inferiore a: 13,5 g/dL nell'uomo (ematocrito > 41 %) 12,5 g/dL nella donna (ematocrito > 38%)

auto esclusione: è doveroso autoescludersi per chi abbia nella storia personale:

assunzione di droghe; alcolismo; rapporti sessuali ad alto rischio di trasmissione di malattie infettive (es. occasionali, promiscui, ...); epatite o ittero; malattie veneree in atto; positività per il test della sifilide; positività per il test AIDS (anti-HIV 1); positività per il test dell'epatite B (HBsAg); positività per il test dell'epatite C (anti-HCV); rapporti sessuali con persone nelle condizioni incluse nell'elenco

**Pool di donatori**

I diversi componenti ematici (globuli rossi, piastrine e granulociti) e plasmatici sono preparati direttamente da una unità di sangue intero con tecniche di separazione e metodologie diverse

Di solito i derivati plasmatici, come l'albumina, le proteine plasmatiche, le immunoglobuline e i fattori della coagulazione sono isolati da *pool* plasmatici raccolti da migliaia di donatori

43.1.3. LA RACCOLTA DEL SANGUE



La raccolta di sangue viene eseguita mediante puntura venosa in una zona cutanea integra (flebotomia), preceduta dall'applicazione di una sostanza germicida

Il sangue viene raccolto in un sistema chiuso e sterile

Il prelievo di sangue intero è assolutamente innocuo per il donatore ed ha una durata circa 5-8 min

Il volume massimo di sangue prelevato è stabilito dalla legge italiana in 450 mL +/- 10%



Meccanismi particolari di raccolta di sangue sono la **plasmaferesi** e la **citoferesi** in cui si prelevano solo frazioni di sangue

- la **plasmaferesi** è una tecnica che consente di prelevare selettivamente il plasma (fino a 600 mL per donatore) e contemporaneamente restituire la componente corpuscolata. Questo procedimento è utilizzato nei casi in cui il plasma del donatore è ricco di particolari frazioni, per esempio immunoglobuline specifiche
- la **citoferesi** è una tecnica che consente di prelevare selettivamente la componente cellulare, per ottenere concentrati di leucociti o di piastrine (**piastrinoferesi**) provenienti da un singolo donatore. Si attua con l'ausilio di un apparecchio separatore di cellule che consente di restituire al donatore la componente plasmatica

43.1.4. UNITÀ DI SANGUE E DI EMOderivati



- La quantità di sangue raccolto in una singola donazione (450-500 mL, per sacca) costituisce una **unità di sangue intero**
- Ogni componente separato da una unità di sangue si definisce come **unità di quel dato componente**
- Dato che una unità di sangue costituisce circa un decimo del volume totale del sangue del donatore, ogni singolo componente preparato, costituisce circa il 10% di terapia sostitutiva per un paziente adulto

43.1.5. FRAZIONAMENTO DEL SANGUE



Fasi della produzione di frazioni ematiche:

- in una sacca principale, contenente una soluzione anticoagulante, vengono raccolti 450 mL di sangue (1 **unità di sangue**) in 7-10 min. e conservata a +1-6°C
- dal sangue intero, dopo centrifugazione, si separa un sedimento contenente globuli rossi e una frazione denominata: **plasma ricco di piastrine**
- dal plasma ricco di piastrine per ulteriore centrifugazione si può isolare un sedimento ricco di piastrine che viene risospeso in circa 50 mL di plasma: **concentrato piastrinico**
- il plasma residuo può essere congelato nelle 8 ore successive alla raccolta di sangue, alla temperatura di almeno -18°C: **plasma fresco congelato**
- dal plasma fresco congelato è possibile isolare fattori della coagulazione (fattore VIII, fattore di von Willebrand, fattore XIII, fibronectina e fibrinogeno) presenti nel sedimento insolubile ottenuto dallo scongelamento del plasma ad una temperatura compresa fra +1-6°C: **crioprecipitato**
- il sovranatante recuperato dalla preparazione del crioprecipitato costituisce la frazione indicata come: **plasma privo di crioprecipitato**

Tabella 43.2: Emo-componenti principali ottenuti dal frazionamento di una unità di sangue. Le condizioni ed i termini di conservazione cambiano con il mutare dei protocolli e delle innovazioni tecnologiche

	componente	conservazione
sangue intero		+4°C per 21 giorni
cellule	eritrociti concentrati	+4°C per 21 giorni
	eritrociti congelati	-80°C per 10 anni
	concentrati piastrinici	+20-24°C per 12-24 ore
	concentrato leucocitario	+20-24°C per 6-12 ore
plasma	fresco congelato	-70°C per 12 mesi
	liofilizzato	+20°C per 5 anni
plasma derivati	albumina	+20°C per 3 anni
	crioprecipitato	-70°C per 12 mesi
	fattore VIII concentrato	+2-8°C, liofilizzato per 2 anni
	fattori della coagulazione	+2-8°C, liofilizzato per 2 anni
	gamma-globuline	+4°C per 3 anni

43.2. Emo-componenti

43.2.1. SANGUE INTERO



Le trasfusioni di sangue intero si rendono necessarie in eventi patologici che richiedono la ricostituzione di un appropriato volume ematico, una sufficiente quantità di emoglobina o un adeguato contenuto dei fattori della coagulazione **in tempi brevi**

Esempi di condizioni patologiche che richiedono le trasfusioni di sangue intero:

- gravi emorragie acute di origine traumatica o chirurgica
- la malattia emolitica del neonato

Alla trasfusione di sangue intero viene preferito (quando possibile) l'uso di frazioni di sangue che rispondono a bisogni specifici con minori rischi

43.2.2. CELLULE DEL SANGUE

Eritrociti concentrati

-  Gli eritrociti concentrati vengono preparati per centrifugazione del sangue intero (ematocrito 70-80%)
La sacca degli eritrociti ottenuta dall'unità di sangue viene conservata a +4°C sino a 21 giorni
La frazione degli eritrociti concentrati rappresenta il prodotto di base per circa il 70% delle terapie trasfusionali

Eritrociti concentrati e congelati

-  Gli eritrociti concentrati e congelati vengono preparati, immediatamente dopo il prelievo, da una unità di sangue intero a cui viene aggiunta una sostanza crioprotettiva (glicerolo)
Gli eritrociti concentrati e congelati alla temperatura di -180°C possono essere conservati per anni
Prima di essere utilizzati per una terapia trasfusionale, gli eritrociti concentrati e congelati vengono riportati a temperatura ambiente e la sostanza crioprotettiva rimossa e sostituita da siero arricchito con glucosio. Vanno utilizzati entro 24 ore dallo scongelamento
-  Le procedure di congelamento offrono il vantaggio di:
- poter conservare gli eritrociti di gruppi sanguigni rari e gli eritrociti di individui che necessitano di trasfusioni autologhe
 - ridurre i fenomeni di sensibilizzazione in individui politrasfusi essendo la preparazione essenzialmente priva di proteine plasmatiche, piastrine, granulociti, linfociti provenienti dal donatore

Neociti

-  È possibile, tramite centrifugazione su gradiente di densità, separare gli eritrociti giovani (neociti) capaci di sopravvivere nel circolo del donatore per un tempo (circa 90 giorni) superiore a quello degli eritrociti ottenuti con le preparazioni standard (circa 60 giorni)
L'uso di neociti in pazienti affetti da gravi anemie croniche (talassemie) ritarda l'insorgenza di emosiderosi

Concentrati piastrinici

-  La vitalità e le proprietà biologiche delle piastrine trasfuse sono preservate se la trasfusione avviene non oltre 12-24 ore dalla loro preparazione. Durante questo periodo di tempo il concentrato piastrinico viene mantenuto a temperatura di 20-24°C) e in agitazione in modo da impedire la loro aggregazione
-  Il concentrato piastrinico standard viene utilizzato in corso di:
- trombocitopenie gravi (piastrine <10.000/mm³ o piastrinopenia con elevato rischio emorragico ed emorragia in atto)
 - trombocitopenie nel corso di leucemie o linfomi trattati con chemioterapici
 - aplasie midollari

Problematiche associate alla trasfusione di piastrine

-  Le piastrine trasfuse devono essere gruppo ABO e Rh compatibili. Infatti, gli eritrociti Rh-positivi eventualmente presenti nel concentrato piastrinico possono sensibilizzare un ricevente Rh-negativo
Occorre somministrare anticorpi anti-Rh nelle femmine Rh-negative prepuberi e fertili trattate con concentrati piastrinici ottenuti da donatori Rh-positivi
-  La trasfusione di concentrati piastrinici può indurre allo-immunizzazioni con antigeni specifici o antigeni del sistema HLA delle piastrine, o di granulociti contaminanti il concentrato piastrinico
È per questo motivo che, in pazienti che necessitano di trasfusioni piastriniche ripetute, è preferibile l'uso di piastrine tipizzate per il sistema HLA (HLA-compatibili)
Gli anticorpi sviluppati contro gli antigeni HLA delle piastrine le danneggiano in modo assai più grave di quanto non possano fare anticorpi rivolti verso gli antigeni ABH
-  La trasfusione di concentrati piastrinici implica un moderato rischio di trasmissione di malattie infettive

Concentrato leucocitario (granulociti neutrofili)



Il concentrato leucocitario (granulociti neutrofili) viene di solito preparato da un solo donatore per citoferesi

Presenta per le modalità di preparazione contaminazioni con linfociti, eritrociti e piastrine

Il concentrato leucocitario deve essere utilizzato nelle 6-12 ore successive alla preparazione

Le principali indicazioni per l'uso di concentrato leucocitario sono:

- complicanze infettive di pazienti con neutropenie gravi (numero di granulociti inferiore a $500/\text{mm}^3$)
- infezioni resistenti agli antibiotici

La terapia con concentrati leucocitari richiede di solito l'uso di trasfusioni ripetute che aumentano il rischio di reazioni trasfusionali

La trasfusione con concentrati leucocitari può essere responsabile della trasmissione di virus

43.2.3. IL PLASMA E I SUOI DERIVATI



Il plasma fresco congelato è rappresentato da plasma ottenuto per centrifugazione a partire da una unità di sangue intero e refrigerata (-70°C) nelle 4-6 ore successive alla donazione

Il plasma fresco così congelato ha una validità di circa 12 mesi

Il plasma fresco congelato deve essere trasfuso immediatamente dopo il suo rapido scongelamento a $+37^\circ\text{C}$ per non perdere l'attività dei fattori della coagulazione che contiene

La trasfusione di plasma fresco congelato deve osservare le regole della compatibilità ABO perché può contenere anticorpi anti-A e/o anti-B

Il plasma fresco congelato è utilizzato in tutte le sindromi emorragiche con deficit di fattori della coagulazione



Il plasma liofilizzato è un concentrato di proteine plasmatiche stabili (es.: albumina e immunoglobuline) mentre non contiene i fattori labili della coagulazione

Viene impiegato per ricostituire una adeguata volemia e pressione oncotica



L'albumina è un buon sostituto del plasma in caso di:

- ipovolemia grave successiva a emorragie e ustioni
- gravi stati ipo-proteinemici come nei pazienti con cirrosi, sindrome nefrosica grave, nelle ipo-proteinemie post-operatorie, ostruzioni intestinali e pancreatiti acute

La frazione di albumina, in soluzione al 20%, si conserva a temperatura ambiente, $+20-24^\circ\text{C}$, al riparo della luce e può essere utilizzata nei 3 anni successivi alla sua preparazione

Crioprecipitato



Il crioprecipitato non frazionato rappresenta una frazione plasmatica ottenuta in seguito a un rapido congelamento del plasma fresco, e che contiene fattore VIII, fattore di von Willebrand, fibrinogeno e fibronectina utile per il trattamento di:

- emofilia di tipo A
- malattia di von Willebrand
- quadri patologici di ridotta disponibilità o aumentato consumo di fibrinogeno (CID, coagulopatia intra-vascolare disseminata)



La disponibilità di *pool* di plasma permette la raccolta di fattori della coagulazione isolati
fattore VIII concentrato

- fattore IX, fattore II (protrombina)
- fattore VII
- fattore X

da utilizzare per il trattamento di:

- emofilia di tipo A
 - emofilia di tipo B
 - avitaminosi K
 - insufficienze epatiche gravi
-

Gammaglobuline (immunoglobuline)



Le gamma-globuline isolate possono essere:

- polivalenti (attive contro i più comuni antigeni patogeni)
- specifiche (attive contro uno specifico antigene patogeno)

La sospensione di gamma-globuline viene conservata a +4°C e può essere somministrata nei 3 anni successivi alla sua preparazione per via intramuscolare

Preparazioni di gamma-globuline vengono utilizzate:

- per il trattamento di ipo-gammaglobulinemie
- per conferire una protezione temporanea capace di prevenire e/o attenuare gli effetti di agenti virali, come il virus dell'epatite A, virus dell'epatite B, virus della varicella-zoster e virus della rosolia

L'uso endovenoso di preparati di gamma-globuline può rappresentare un rischio di trasmissione di agenti infettivi, come il virus dell'epatite B, e l'insorgenza di reazioni collaterali



Completamente diverso è il caso dell'infusione di anticorpi monoclonali, che devono essere considerati come un farmaco vero e proprio, ed il cui uso non presenta i rischi infettivi legati alla provenienza umana

43.3. Reazioni alle trasfusioni



Le complicanze legate alla terapia trasfusionale:

- sono frequenti, tanto che quando sono presenti in forma lieve possono essere classificate come effetti collaterali
- la frequenza e la gravità delle reazioni aumentano in modo esponenziale in pazienti che necessitano trasfusioni ripetute
- la maggior parte si manifesta durante i primi 30 min dall'inizio della procedura trasfusionale: è previsto quindi il monitoraggio ravvicinato del paziente da parte di personale addestrato



Le reazioni trasfusionali vengono classificate in:

- immediate (o acute)
- ritardate

43.3.1. CLASSIFICAZIONE DELLE REAZIONI

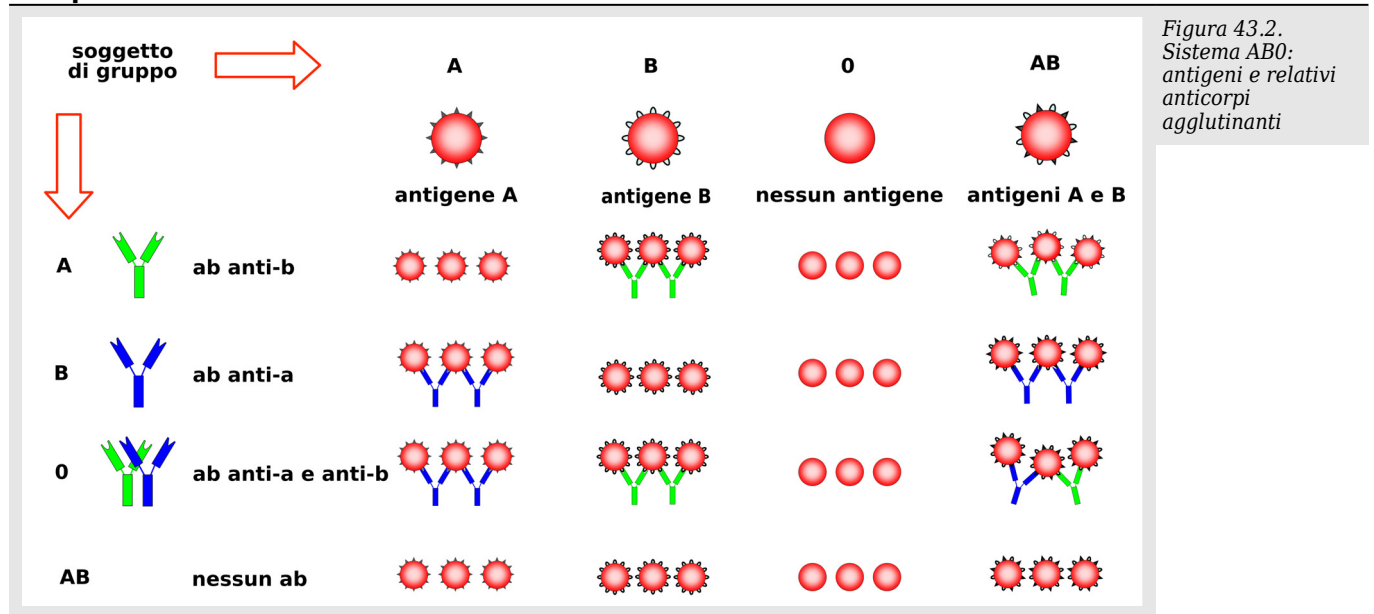


Le reazioni trasfusionali possono essere provocate da:

- reazioni immunologiche
- reazioni non immunologiche

Tabella 43.3: Classificazione delle patologie da trasfusioni. GVHD: graft versus host disease (malattia del trapianto contro l'ospite)

reazioni immediate		reazioni ritardate	
immunologiche	non immunologiche	immunologiche	non immunologiche
● emolitiche ● febbrili non emolitiche ● allergiche ● edema polmonare non cardiogeno	● contaminazione batterica ● sovraccarico circolatorio	● emolitica ritardata ● allo-immunizzazioni da leucociti ● porpora post-trasfusionale ● immuno-modulazione ● GVHD	● emosiderosi ● trasmissione di agenti infettivi

Compatibilità AB0**43.3.2. REAZIONI IMMEDIATE DI ORIGINE IMMUNOLOGICA****Le reazioni emolitiche**

Le reazioni emolitiche sono caratterizzate dalla distruzione degli eritrociti del donatore nel sangue del ricevente

Le più gravi avvengono a seguito di trasfusioni di sangue incompatibile per i gruppi ABO: protocolli severissimi riducono oggi nel nostro Paese la probabilità che questo accada sino a farne un evento raro

La severità degli effetti della reazione emolitica dipende:

- dal grado di incompatibilità
- dalla quantità di sangue trasfuso
- dalla velocità di somministrazione della trasfusione
- dall'integrità nel ricevente delle funzionalità renale, epatica e cardiaca



L'incompatibilità ABO causa:

- **emolisi intra-vascolare**: gli anticorpi anti-A e anti-B, di classe IgM legate agli antigeni eritrocitari attivano efficacemente il complemento
- l'emolisi degli eritrociti in circolo, innesca il sistema della coagulazione/fibrinolisi che porta a coagulopatia da consumo (coagulazione intra-vascolare disseminata, CID)
- i fattori del complemento (C3a e C5a), i mediatori infiammatori rilasciati dai mastociti e gli effetti della CID possono indurre uno stato di *shock* (distributivo, ipovolemico ed ostruttivo)
- la formazione in circolo di filamenti di fibrina può intrappolare gli eritrociti o danneggiarli (anemia emolitica microangiopatica)



I segni iniziali della reazione emolitica sono dolore nella zona di infusione, rialzo termico, brividi, ipotensione, seguiti da altri sintomi legati all'intensità della reazione di incompatibilità in atto

Conseguenze renali



Il rilascio di emoglobina in circolo è seguito dal:

- insorgenza di emoglobinuria, che se intensa ed associata a deplezione volumetrica può portare a gelificazione intra-tubulare, con conseguente blocco renale
- l'accumulo di membrane eritrocitarie che è responsabile di ulteriori danni renali

I danni renali possono evolvere fino alla insufficienza renale

Per impedire l'insorgenza di una insufficienza renale post-emolitica è necessario mantenere una attiva diuresi e una adeguata pressione del sangue

Febbre



Un lieve rialzo termico, non dipendente da una emolisi intra-vascolare, può manifestarsi sia durante sia dopo la trasfusione di concentrati eritrocitari o piastrinici contaminati da leucociti e linfociti

La reazione febbrile dipende dalla presenza, nel ricevente, di:

- anticorpi rivolti contro antigeni HLA leucocitari o piastrinici
- anticorpi rivolti contro antigeni specifici delle stesse cellule, prodotti in seguito a precedenti trasfusioni o gravidanze

I leucociti danneggiati dalla reazione anticorpale sono fonte di citochine infiammatorie responsabili del rialzo termico

Si possono avere inoltre ipersensibilità di tipo I ed edema polmonare non cardiogeno

43.3.3. REAZIONI RITARDATE DI ORIGINE IMMUNOLOGICA



Le reazioni emolitiche ritardate

Le reazioni emolitiche ritardate si manifestano in pazienti che sono stati sensibilizzati con antigeni eritrocitari minori a seguito di precedenti trasfusioni o gravidanze (es.: Rh, Kell, Kidd e Duffy)

Le manifestazioni sono generalmente molto attenuate e l'emolisi è, prevalentemente extra-cellulare nella milza



La porpora post-trasfusionale

La porpora post-trasfusionale è una condizione caratterizzata da grave trombocitopenia che si manifesta una settimana dopo la trasfusione

È dovuta all'attività di anticorpi rivolti contro antigeni specifici anti-piastrine sviluppati nel ricevente in seguito a precedenti trasfusioni



Graft versus host disease (GVHD)

La GVHD è una grave patologia che può colpire pazienti con il sistema immunitario gravemente compromesso

La GVHD si manifesta entro 30 giorni dalla trasfusione di sangue e dipende dall'attività dei linfociti trasfusi

Il sintomo più importante è rappresentato da una pancitopenia che dipende dall'attività citotossica dei linfociti T contenuti nel sangue trasfuso indirizzata contro le cellule del midollo emopoietico dell'ospite

Le complicanze più gravi di una GVHD associata a una trasfusione sono le infezioni e le emorragie. Queste due complicazioni riducono pesantemente la sopravvivenza del paziente trasfuso

43.3.4. REAZIONI DI ORIGINE NON IMMUNOLOGICA



La contaminazione batterica

La contaminazione batterica degli emoderivati è rara:

- nei concentrati eritrocitari è generalmente dovuta a batteri gram-negativi che proliferano a bassa temperatura (*Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*)
- i concentrati piastrinici possono essere contaminate sia da batteri gram-positivi sia gram-negativi

Può portare a *shock* endotossico e a coagulazione intra-vascolare disseminata (CID)



Le reazioni da sovraccarico circolatorio

Le reazioni da sovraccarico circolatorio si manifestano in seguito a trasfusione di quantità eccessive o troppo rapida di sangue o plasma

Un rapido aumento della pressione sistolica e il sovraccarico del circolo possono essere causa di dispnea parossistica o edema polmonare



Emosiderosi

L'emosiderosi insorge a seguito di trasfusioni di sangue ripetute ed è provocata dalla deposizione di ferro in organi vitali del paziente, come il fegato e il cuore

L'emosiderosi si manifesta in pazienti che necessitano di trasfusioni croniche

I pazienti a rischio di emosiderosi possono venire trattati con agenti chelanti il ferro (desferoxamina)



Trasmissione di agenti infettivi

L'uso sistematico di indagini di laboratorio utili per il rilevamento di agenti virali e batterici hanno contribuito a ridurre in modo significativo la diffusione di malattie infettive trasmesse con le trasfusioni di sangue o di emocomponenti

43.4. Principali fonti utilizzate

Calorini, L. (2007) Insufficienza del sistema eritrocitario. In: Spector, T.D., Axford, J.S. (trad. it. Calorini, L., Tombaccini, D.) Introduzione alla patologia generale. II ed. Casa editrice Ambrosiana, Milano. Pp 248-268

Cotran, R.S., Kumar, V., Collins, T. (1999) Robbins pathologic basis of disease. VI ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia

Dziedzickowski, J.S., Anderson, K.C. (2008) Transfusion biology and therapy. In: Fauci, A.S., Braunwald, E., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L., Jameson, J.L., Loscalzo, J. (eds.) Harrison's principles of internal medicine. XVII ed. Mc Graw Hill, New York. Pp. 707-713
Lakhani, S.R., Dilly, S.A., Finlayson, C.J., Dogan, A. (2003) Basic pathology. An introduction to the mechanisms of disease. III ed. Arnold, London

Fantus, B. (1938) The therapy of the Cook county hospital. J. Am. Med. Ass. 111, 317-321

Rubin, R., Farber, J.L. (1994) Pathology. II ed. Lippincott, Philadelphia

Tombaccini, D. (2007) Immunoematologia: i gruppi sanguigni e le reazioni trasfusionali. In: Spector, T.D., Axford, J.S. (trad. it. Calorini, L., Tombaccini, D.) Introduzione alla patologia generale. II ed. Casa editrice Ambrosiana, Milano. Pp 269-285

Siti web

avis.it

(visitato il 08/07/2011)

dondusang.net

(visitato il 08/07/2011)

telesanterno.com/16-marzo-1937-un-chirurgo-americano-inventa-una-banca-per-salvare-vite-umane-0316

(visitato il 08/07/2011)

pasteurbarnardco.wordpress.com

(visitato il 08/07/2011)