

No, in flebo.



Fluidoterapia

Paola Rueca
Centro Veterinario Gregorio VII

* L'organismo è costituito per il 60% di acqua

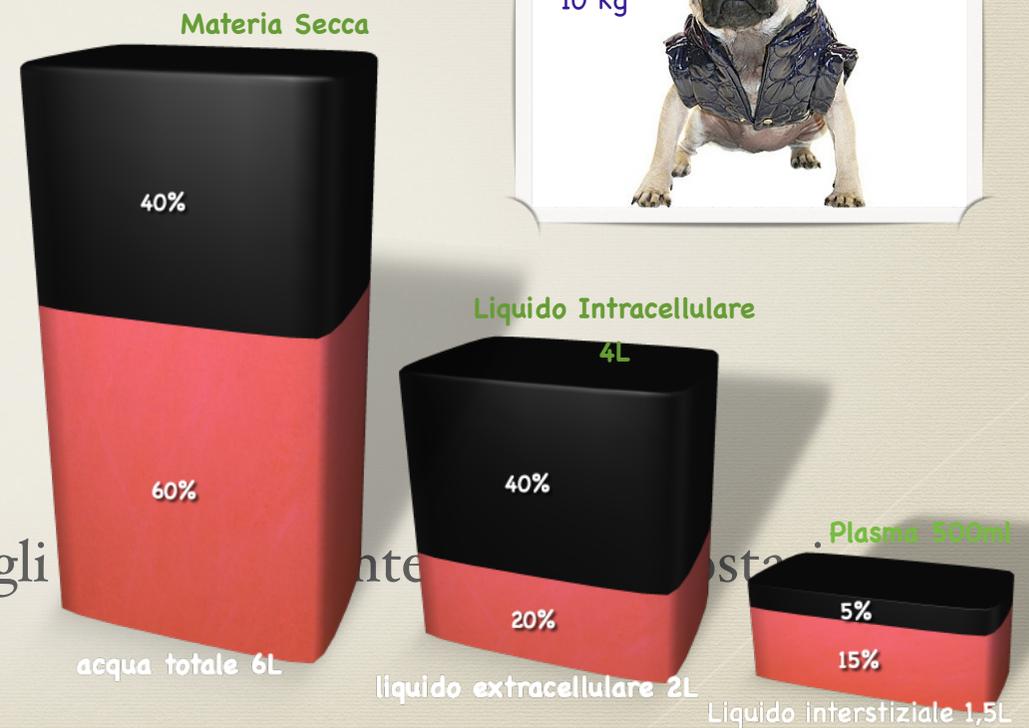
* 40% liquido intracellulare

* 20% liquido extracellulare

* 5% di plasma

* 15% liquido interstiziale

* Ogni compartimento si equilibra con gli altri



I parametri che dobbiamo tenere in considerazione sono:

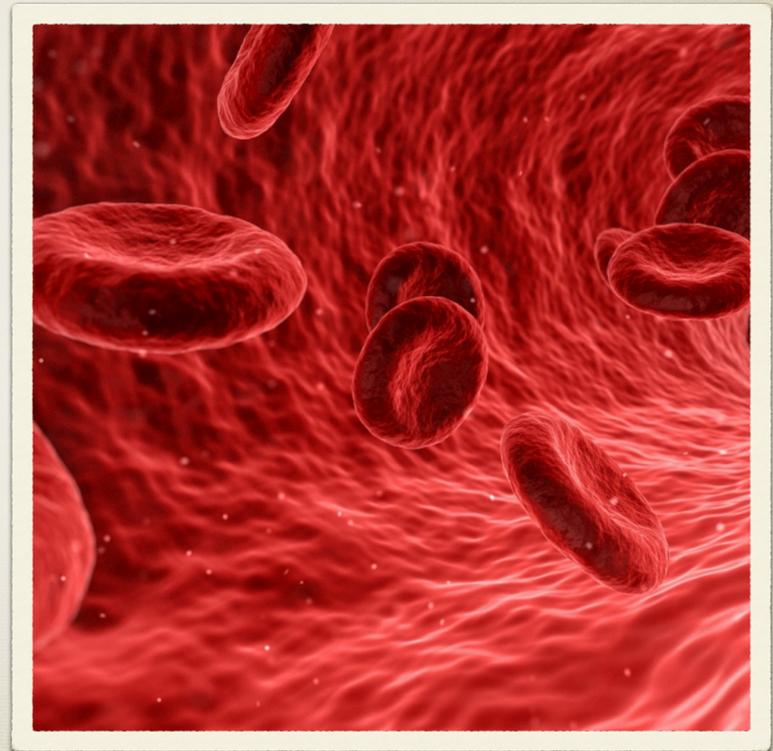
Perfusione. → riflette il comparto vascolare

Idratazione. → legata al comparto extracellulare

Metabolismo. → legato al comparto intracellulare

Parametri clinici di perfusione

- * Colore delle mucose
- * TRC
- * Temperatura rettale
- * Temperatura delle estremità
- * Polso
- * Frequenza cardiaca
- * Pressione sanguigna



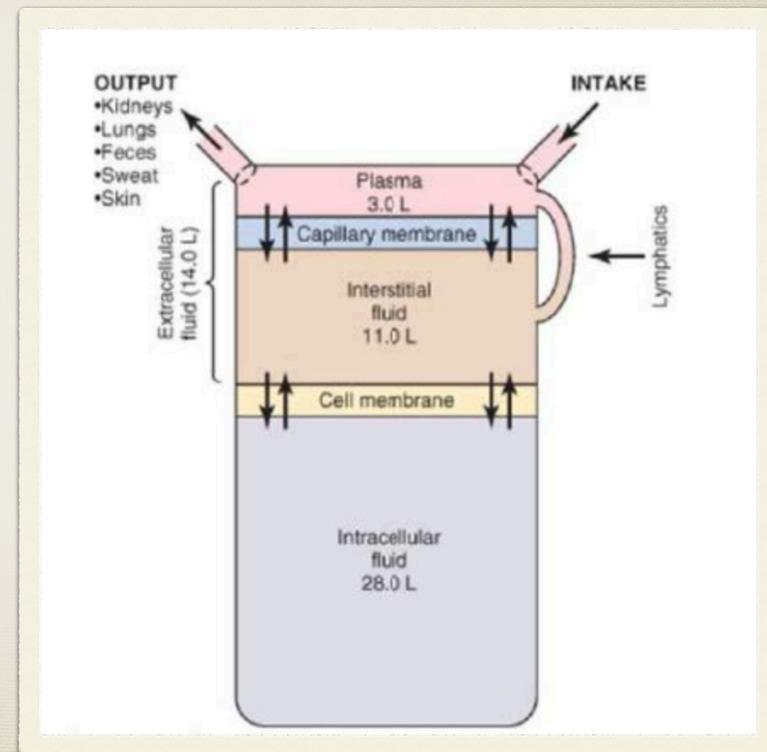
Parametri clinici di idratazione

- * Secchezza delle mucose
- * Posizione dei globi oculari
- * Temperatura rettale
- * Turgore della cute

STATO DI IDRATAZIONE (Percentuale di disidratazione)	SEGNI CLINICI
Inferiore al 5 %	Nessuna evidenza clinica
Compresa tra 5 - 6 %	Presenza di una lieve ipoelasticità cutanea
Compresa tra 6 - 8%	Presenza di ipoelasticità cutanea e mucose lievemente secche, il tempo di riempimento capillare può essere normale o aumentato, lieve depressione del sensorio.
Compresa tra 9 -10%	La cute è anelastica, le mucose sono secche, il tempo di riempimento capillare è aumentato, sono presenti anche tachicardia ed enoftalmo, polso debole e depressione del sensorio (iniziali segni di shock ipovolemico).
Compresa tra 10 - 15 %	Shock ipovolemico, tachicardia, polso debole e rapido. Morte imminente

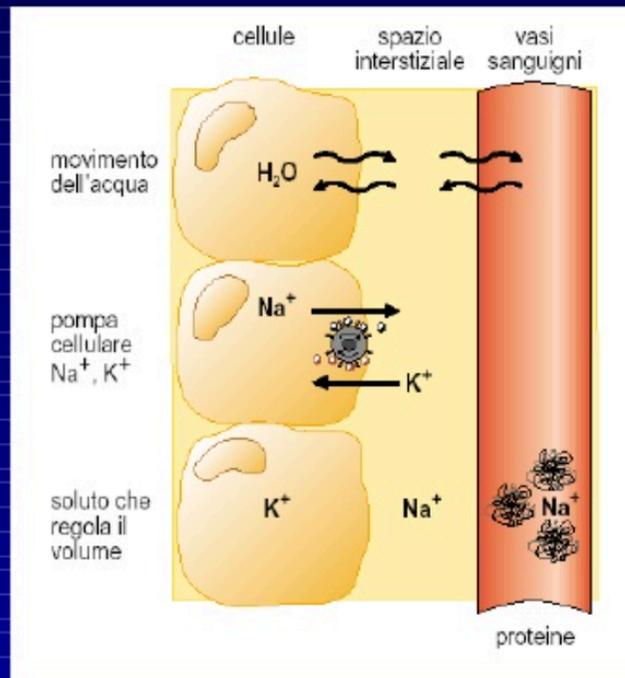
Deficit intracellulare

- * Alterazione dello stato mentale
- * Prima di ripristinare i liquidi intracellulari bisogna ristabilire *perfusione e idratazione!!*



Scambio di fluidi tra intra- ed extracellulare

La distribuzione dei fluidi tra i compartimenti intra ed extracellulare avviene in base a gradienti osmotici (differenze di tonicità o di osmolarità efficace), rispettando alcuni principi di ordine generale



La figura illustra alcune proprietà di base che regolano gli scambi dei soluti e dei liquidi del corpo.

- Poiché tutte le membrane del corpo sono semipermeabili, l'acqua può muoversi liberamente tra i diversi compartimenti.
- La pompa cellulare sodio-potassio trasporta continuamente potassio all'interno della cellula e sodio fuori da essa. Questo processo mantiene un'alta concentrazione di potassio all'interno della cellula ed un'elevata concentrazione di sodio al di fuori di essa.
- I soluti più importanti per la regolazione del volume sono il potassio all'interno della cellula, il sodio nel liquido interstiziale e le proteine del plasma insieme al sodio nei vasi sanguigni.

Obiettivo

- * Ripristinare la perfusione → volume di sangue circolante
- * Normale frequenza cardiaca
- * Normale PA
- * Colore delle mucose → rosa
- * TRC 1-2"
- * Adeguata produzione di urine
- * Ripristinare il livello di idratazione

Piani di fluidoterapia

- * *Rianimazione*. Necessità di ripristinare urgentemente *perfusione* e *ossigenazione*
- * *Reidratazione*. Ripristinare il volume interstiziale
- * *Mantenimento*. Fornire la quantità di fluidi che viene consumata e persa giornalmente

Tipi di fluidi

CRISTALLOIDI:

Sono soluzioni che contengono soluti (NaCl, K, Mg, Ca, ecc) capaci di muoversi nei vari compartimenti

COLLOIDI:

Sono soluzioni che contengono sostanze con peso molecolare elevato, che generalmente non sono in grado di passare attraverso le membrane capillari (Intavascular Volume Expanders)

Tonicità

- Isotonica = osmolarità approssimativa di 300 mOsm/L (usate più di frequente)
- Ipotonica = osmolarità < 300 mOsm/L
- Ipertonica = osmolarità > 300 mOsm/L

Osmolarità e osmolalità vengono spesso confuse e scambiate in modo non corretto.

* **Osmolarità (Osm/l)** = pressione osmotica generata dalle molecole di soluto disciolte in 1l di solvente. Dipende dalla temperatura che modifica il volume ($\uparrow t \uparrow V$).

* **Osmolalità** = numero di molecole disciolte in 1Kg di solvente. Indipendente dalla t. Preferibile nei sistemi biologici, per le soluzioni fisiologiche si esprime in mOsm/KgH₂O.

*

CRISTALLOIDI

Soluzioni acquose con piccole molecole che sono osmoticamente attive solubili nei fluidi corporei e capaci di muoversi attraverso le membrane dei capillari. I cristalloidi si dividono in:

- **ISOTONICHE: o cristalloidi di reintegrazione**
 - hanno la stessa concentrazione di Na del comparto extracellulare, per cui sono i FLUIDI IDEALI PER RIANIMAZIONE E REIDRATAZIONE. Fra queste troviamo:
 - FISIOLOGICA 0.9%
 - RINGER LATTATO
 - ELETTROLITICA DI REINTEGRAZIONE SODIO GLUCONATO (Normusol R)
 - ELETTROLITICA DI REINTEGRAZIONE SODIO GLUCONATO III (Reidratante III)
- **IPOTONICHE**
 - Hanno osmolarità inferiore a quella intracellulare. Un esempio è la glucosata al 5% Il glucosio viene immediatamente metabolizzato e l'acqua si distribuisce per gradiente osmotico all'interno delle cellule. I fluidi di mantenimento sono ipotonici
- **IPERTONICHE**
 - Soluzioni iperosmolari come la salina 3%, 5% e 7.5%

COLLOIDI

Sono fluidi isotonici che contengono una quantità significativa di molecole di dimensioni maggiori rispetto a quelle dei pori dei capillari e contribuiscono alla pressione colloidale osmotica. Sono considerati dei veri e propri plasma expander, **SONO I FLUIDI IDEALI NELLA**

RIANIMAZIONE!

Colloidi naturali sono:

- Sangue intero
- Plasma
- Plasma fresco congelato
- Albumine

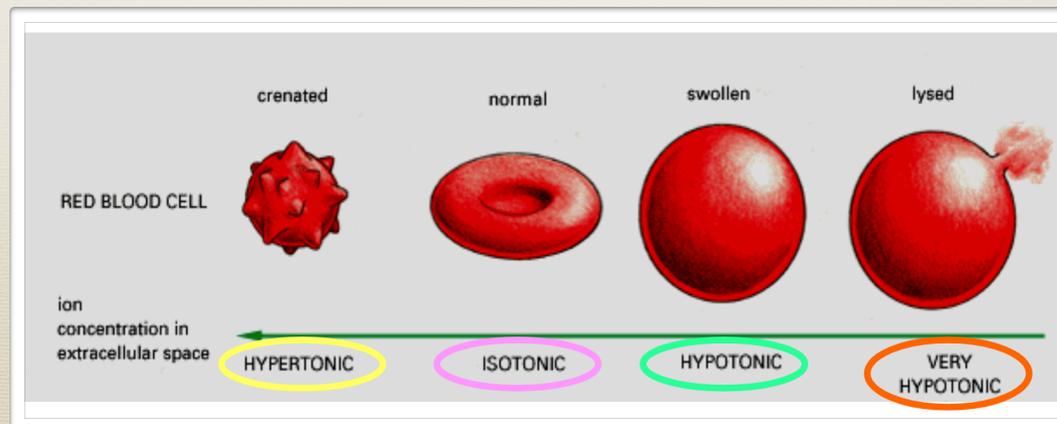
Colloidi sintetici: hanno comunque alcuni vantaggi rispetto ai colloidi naturali:

- Trattengono l'acqua più a lungo
- Capacità di riparazione sugli endoteli
- Plander 70
- Voluven

Note

- * I cristalloidi per prevenire l'acidosi da diluizione indotta dai fluidi che ne sono privi (Fisiologica) devono contenere un'anione "bicarbonato-simile"
- * Soluzione Fisiologica = tendenza all'acidificazione specie se somministrata in elevate quantità
- * Ringer Lattato = il lattato viene metabolizzato dal fegato (come acido lattico) che lo trasforma in acido piruvico attraverso un processo che consuma ioni idrogeno (effetto alcalinizzante)
- * Ringer Acetato = sotto certi aspetti preferibile al Lattato perché viene metabolizzato da altri tessuti oltre al fegato per il ripristino del volume ematico

- * I liquidi ipotonici come il destrosio al 5% in acqua ed i fluidi di mantenimento a basso contenuto di sodio non possono essere utilizzati per il ripristino del volume ematico, perché
 - * contengono una eccessiva quantità di acqua libera (intossicazione da acqua)
 - * hanno scarsa azione per l'espansione del volume ematico



In caso di rianimazione

- **CANE**
- **90 ml/kg fatti rapidamente di soluzione cristalloide**
- **20-40 ml/kg di colloide**
- **4-6 ml/kg di soluzione ipertonica**

I colloidi sintetici vengono somministrati :
1-3 ml/kg nel gatto
5 ml/kg nel cane
Insieme vengono somministrati i cristalloidi a 10-15 ml/kg tutto in 5-15 min.
Iper-tonica 2-6 ml/kg

Cristalloidi

- * Se non riescono a risolvere l'ipovolemia o se si ripresenta in breve tempo è necessario somministrare dei colloidi
- * Utilizzando solo cristalloidi si ha facilmente una emodiluizione
- * Integrando con colloidi si riduce la quantità di fluidi da reintegrare

DISTRIBUZIONE FLUIDI:

Esempio di cosa succede in un cane di 10 Kg dopo 1 ora dalla somministrazione di:

1L sangue intero:

- 1 L nel comparto vascolare

1L cristalloidi isotonici:

- 250 ml comparto vascolare
- 750 ml interstizio

1L liquidi mantenimento

- 125 ml comparto vascolare
- 375 interstizio
- 500 intracellulare

1L soluzione glucosata 5%

- 85 ml intravascolare
- 225 interstizio
- 660 intracellulare

Fluidi di mantenimento

60ml/kg/24 ore

Fluidi di reintegro

% di disidratazione x peso in kg x 10

Dose necessaria per correggere la disidratazione nell'arco delle 24 ore

Esempio:

Cn 20 kg con 5% di disidratazione.

$5 \times 20 \times 10 = 1000\text{ml}$ *reintegro*

$60 \times 20 = 1200\text{ml}$ *mantenimento*

Totale 2200 ml/24ore

Volumi per trasfusione

Gatto : peso in kg x 60

Cane : peso in kg x 85

Peso in kg x fattore di moltiplicazione x PCV desiderato - PCV effettivo / PCV del donatore

Aumento di PCV (%) x peso in kg = ml di sangue intero necessario

Esempi:

1. Cane 40 kg con 12 PCV
2. Donatore con PCV 43%
3. Vogliamo aumentare il PCV del 20%
 $40 \times 40 \times (20-12) / 43 = 297$ ml di sangue intero necessario
1. Cane 40 kg con PCV 12%
2. Vogliamo aumentare il PCV al 20%
3. $20-12 = 8$ vogliamo aumentare il PCV del 8%
 $8 \times 40 = 320$ ml di sangue intero

	Destrosio g/L	Sodio mEq/L	Cloruro mEq/L	Potassio mEq/L	Calcio mEq/L	Magnesi o mEq/L	Osmolari tà mOsm/L	pH
Destrosio 5%	50	-	-	-	-	-	253	5
Destrosio 50%	500	-	-	-	-	-	2525	4,2
sol. Ringer Lattato	-	130	109	4	3	0	398	5
Destrosio 5% in LRS	50	130	109	4	3	-	524	5
Normosol R	-	140	98	5	-	3	296	6,4
Destrosio 5% in NaCl allo 0,9%	50	154	154	-	-	-	560	4
NaCl allo 0,9%	-	154	154	-	-	-	308	5
Destrano	-	154	154	-	-	-	300	4,5-7
Voluven	-	154	154	-	-	-	308	4-5,5
Plasma (media canina)	80-155 g/dl	145	108	4,2	5	2,5	290	7,4

Soluzione ipertonica salina

- * In alcune situazioni può essere difficile somministrare adeguate quantità di fluidi in modo abbastanza rapido da rianimare il paziente
- * In questi casi si deve ottenere il maggior vantaggio cardiovascolare possibile con la minor quantità di fluidi
- * Dose di sol. Ipersonica salina al 7,5% = **4-6ml/kg**

PANORAMICA SULLE CONTROINDICAZIONI DEI FLUIDI E POSSIBILI COMPLICAZIONI

Soluzione	Indicazioni	Potenziali complicazioni	Controindicazioni
Soluzioni contenenti calcio		<ul style="list-style-type: none"> - Non somministrare soluzioni contenenti calcio con prodotti sanguigni - Possibilità di micro o macro coagulazione - Formazione di precipitati potenziata dal calcio 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare con qualsiasi prodotto sanguigno
Colloidi	<ul style="list-style-type: none"> - Espansione rapida del volume - Ampia espansione con volume ridotto - Aumento della PA 	<ul style="list-style-type: none"> - Sanguinamento - Aumento della pressione intracranica - Sovraccarico di liquidi - Alcuni interferiscono con il cross matching - Può diminuire la funzione piastrinica - Coagulopatia - Edema polmonare dovuto a sovraccarico di liquidi 	<ul style="list-style-type: none"> - Trauma cranico - Coagulopatia - Trombocitopenia - Insufficienza renale oligurica - Insufficienza renale anurica - Insufficienza cardiaca
Fluidi Cristallobidi	<ul style="list-style-type: none"> - Espansione del volume intravascolare - Correzione degli squilibri elettrolitici 	<ul style="list-style-type: none"> - Emodiluzione - Ipoproteinemia - Edema polmonare - Rimane nello spazio intravascolare solo per brevi periodi - Potenziale per condizioni di iperelettroliti se sono presenti disturbi elettrolitici aumentati preesistenti - Edema periferico 	<ul style="list-style-type: none"> - Ipernatremia * Utilizzare soluzioni di sodio a bassa concentrazione o D5W -
Destrosio	<ul style="list-style-type: none"> - Ipoglicemia - Lieve apporto calorico 	<ul style="list-style-type: none"> - Iperglicemia 	<ul style="list-style-type: none"> - Iperglicemia

Vantaggi

- * Rispetto alla soluzione isotonica determina una maggiore espansione volumetrica e consente di ottenere maggiori valori di:
 - * Gittata cardiaca
 - * Pressione sanguigna
 - * Perfusioni tessutale
- * Causa inoltre imponente vasodilatazione
- * È ideale quando si dispone di tempo limitato per le gravi condizioni del paziente

Paola Rueca

Svantaggi

- * Aumento delle concentrazioni di sodio e cloro
- * Incremento dell'osmolarità
- * Calo delle concentrazioni di potassio e bicarbonati
- * Dopo una somministrazione di solito le variazioni sono comunque minime salvo preesistenti alterazioni del paziente

Paola Rueca

Colloidi

- * Sangue intero
- * Plasma
- * Destrano 70
- * Hetastarch
- * Soluzione Salina ipertonica
- * Contengono larghe molecole che non passano facilmente le membrane semipermeabili

Paola Rueca

Vantaggi

- * Quando i colloidi vengono somministrati per via endovenosa, la loro distribuzione è limitata al comparto intravascolare
- * migliore espansione del volume ematico
- * Queste soluzioni aumentano la pressione osmotica, sono quindi utilizzate anche nelle condizioni in cui il letto vascolare non può trattenere un adeguato volume di fluidi (ipoproteinemia)

Paola Rueca

Vantaggi

- * Anche se più cari in realtà ripristinano più velocemente e con minori quantità la perfusione tissutale
- * La scelta va effettuata in base alle necessità del paziente
- * I colloidi possono essere usati in combinazione con i cristalloidi a compensare il passaggio di fluidi dallo spazio intravasale a quello interstiziale

Paola Rueca

Svantaggi

- * L'unica limitazione all'utilizzo di soluzioni di colloidi sintetici e la loro potenziale capacità di aggravare coagulopatie
- * Causano un difetto dose-dipendente dell'emostasi primaria
- * I pazienti che ricevono queste soluzioni devono essere monitorati accuratamente
- * Vanno invece considerati terapeutici per combattere l'ipercoagulabilità da DIC

Paola Rueca

30

Albumina

- * Costituisce il 50% delle proteine plasmatiche e determina l'80% della pressione colloidale-osmotica
- * La sua concentrazione plasmatica è di circa 2,5-3g/dl
- * La sua sintesi viene regolata dagli osmolatori dello spazio interstiziale epatico
- * È dotata di una forte carica negativa ed è una importante proteina trasportatrice di certi farmaci = ormoni, enzimi e di alcune sostanze quali cationi, anioni, radicali tossici dell'ossigeno, prodotti tossici della flogosi

Paola Rueca

31

Sangue intero

- * Se l'HCT è <15-30%, se è probabile che scenda con l'infusione di cristalloidi, si devono somministrare emazie concentrate o sangue intero
- * Il sangue può essere reso incoagulabile con farmaci specifici quali eparina (1unità/ml sangue intero) o acido-citrato-destrosio (1ml/7ml di sangue) o citrato-fosfato-destrosio (1ml/7ml di sangue)

Paola Rueca

Conservazione

- * Leparina può essere utilizzata solo se il sangue deve essere trasfuso immediatamente
- * Con l'acido-citrato-destrosio gli eritrociti risultano vitali per circa 21 giorni nel cane e 28 giorni nel gatto
- * Con citrato-fosfato-destrosio gli eritrociti restano vitali per 21 giorni
- * Trascorso tale periodo si può separare il plasma e conservarlo congelato per almeno 1 anno

Paola Rueca

Gruppi sanguigni nei cani

- * I gruppi sanguigni sono determinati dagli antigeni presenti sulla superficie dei globuli rossi e sono identificati come Dog Erythrocyte antigen (DEA) 1, 2 , 3, 4, 5, 7 e Dal scoperto di recente
- * Fino a pochi anni fa si riteneva che il gruppo sanguigno DEA1 fosse composto da 3 antigeni, con tre alleli che esprimevano gli antigeni di superficie eritrocitaria chiamati DEA1.1, DEA1.2 e DEA1.3. Studi recenti hanno dimostrato che i gruppi DEA1.1, 1.2 e 1.3 sono l'espressione di una diversa quantità di un unico antigene sulla superficie degli eritrociti. Quindi all'interno di questo gruppo quindi esistono solo cani DEA1 positivi che possono essere debolmente o fortemente positivi e cani DEA1 negativi

Paola Rueca

- * Il gruppo DEA4 (positivo o negativo) è un gruppo molto comune con una prevalenza del 98-100% nella popolazione canina
- * I cani non possiedono anticorpi naturali diretti contro l'antigene DEA 4(25). Poiché la prevalenza di questo gruppo sanguigno è elevata nella popolazione canina, i rischi di sensibilizzazione di soggetti DEA4 negativi trasfusi con sangue DEA4 positivo sono molto limitati, ma non completamente assenti
- * A differenza degli altri gruppi, il DEA7 non è un antigene integrato alla membrana eritrocitaria, ma si trova in circolo e si lega passivamente alla superficie degli eritrociti. Per questo motivo l'antigene si può ritrovare nel plasma non associato agli eritrociti ed è in grado di diffondere nella saliva

- * Il gruppo DEA₃ (positivo e negativo) è molto raro
- * Il sistema Dal è il gruppo sanguigno di più recente scoperta, descritto per la prima volta nel 2007 ed è caratterizzato da un singolo sistema antigenico che presenta una prevalenza piuttosto elevata (fino al 93%) nei cani di razza Dalmata.

Reazioni anticorpali

- * Il gruppo DEA_I è quello dotato di maggiore potere antigenico ed è responsabile delle reazioni trasfusionali immunologiche acute nei cani DEA_I negativi sensibilizzati da precedenti trasfusioni con sangue DEA_I positivo
- * È difficile che una reazione antigene-anticorpo si verifichi alla prima trasfusione ma è dimostrato ormai che non è impossibile e quindi ciò ricorda l'importanza di tipizzare e fare le prove di compatibilità
- * Lo sviluppo degli anticorpi si può verificare entro 4-14 giorni dalla trasfusione

Paola Rueca

Reazioni anticorpali

- * Questi anticorpi possono distruggere gli eritrociti del donatore (reazione trasfusionale emolitica) minimizzando gli effetti della trasfusione
- * la trasfusione di sangue non tipizzato e non sottoposto a test di compatibilità crociata, comporta un rischio del 32% di avere reazioni trasfusionali immunologiche nel paziente(14). Appare quindi evidente che anche nel cane già alla prima trasfusione è fondamentale valutare la compatibilità sanguigna.

Paola Rueca

Test di compatibilità

- * Test di agglutinazione su cartina
- * È stato il primo test disponibile per la determinazione rapida del gruppo sanguigno DEA1 nel cane
- * Si basa sulla reazione di poche gocce di sangue da testare con anticorpi monoclonali liofilizzati sulla cartina. La comparsa di agglutinazione tra antigene e anticorpo identifica un campione di gruppo DEA1 positivo
- * Questa metodica si è dimostrata sensibile nell'identificazione del gruppo DEA1, ed è di facile e veloce realizzazione.



Test di compatibilità

- * Altri tipi di test:
 - * Test immunocromatografico rapido
 - * Test di agglutinazione su dispositivo con lettura automatizzata
 - * Test di agglutinazione in provetta
 - * Test di agglutinazione su colonna di gel
 - * Citofluorometria
 - * Prove di compatibilità crociata (cross-match)

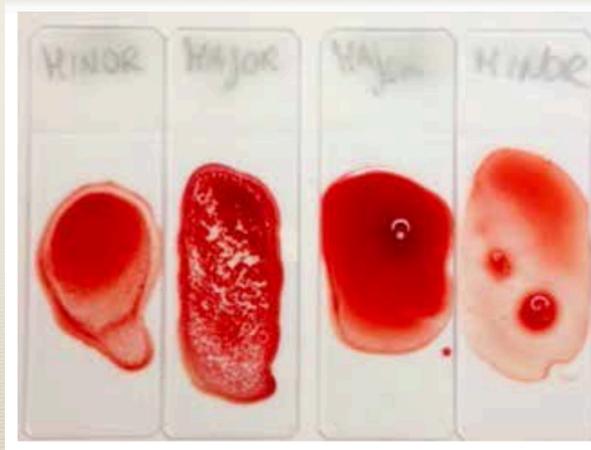
Prove di compatibilità crociata

- * valuta la compatibilità tra il plasma e i globuli rossi del donatore e del ricevente
- * consentono l'individuazione di anticorpi naturali preformati (alloanticorpi) o di anticorpi prodotti in seguito a sensibilizzazione del ricevente
- * Il cane può possedere alloanticorpi naturali nei confronti dei gruppi DEA3, 5 e 7 che sono responsabili della distruzione prematura dei globuli rossi trasfusi
- * Il cross match, deve sempre far parte delle procedure di compatibilità tra donatore e ricevente, ma la sua determinazione è assolutamente imperativa nei soggetti che abbiano già ricevuto trasfusioni o che abbiano anamnesi muta
- * L'esito negativo del cross match non rende una trasfusione sicura al 100%
- * La prova di cross-match si compone di una prova Major e una prova Minor.

- * La **prova crociata Major** rileva la presenza nel sangue del ricevente di anticorpi contro gli eritrociti del donatore.
- * In caso di positività la trasfusione va evitata in quanto l'utilizzo del sangue di quel donatore potrebbe provocare una grave reazione emolitica acuta
- * La **prova crociata Minor** rivela la presenza di anticorpi nel sangue del donatore contro i globuli rossi del ricevente
- * In caso di positività è necessario evitare trasfusioni di elevate quantità di plasma e di sangue intero, ma si può procedere alla trasfusione del concentrato di eritrociti.

* Le prove di cross match possono essere eseguite con diverse metodiche. La più utilizzata è la prova di agglutinazione su vetrino o in provetta, ma di recente è stata commercializzato anche un kit rapido ad uso ambulatoriale

- I vetrini di sinistra indicano incompatibilità, c'è agglutinazione
- I vetrini di destra mostrano compatibilità tra donatore e ricevente



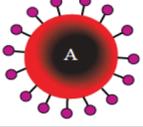
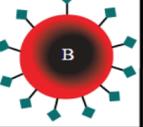
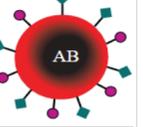
Cross matching su vetrino (Box 2)

- prelevare dal ricevente e dal donatore (o dell'unità ematica) 0,5-1ml di sangue posto in provetta con anticoagulante (EDTA, CPDA)
 - centrifugare le quattro provette (1000-1500 g per 5-10 minuti)
 - separare i globuli rossi dal plasma e riporlo in provette vuote contrassegnate;
 - lavare i globuli rossi aggiungendo 1-2 ml di soluzione salina (NaCl 0,9%) per risospingere gli eritrociti di entrambi i campioni (donatore e ricevente);
 - centrifugare, eliminare il surnatante e aggiungere nuovamente 1-2 ml di soluzione salina;
 - ripetere questa procedura di lavaggio per tre volte;
 - al termine dei lavaggi risospingere i globuli rossi lavati al 4% (4,8 ml di soluzione salina NaCl 0,9% e 0,2 ml di pellet di globuli rossi)
 - etichettare quattro vetrini e posizionare su ogni vetrino una goccia di plasma e una goccia di sospensione di globuli rossi, in base al vetrino:
1. **controllo del donatore** (globuli rossi e siero o plasma del donatore)
 2. **prova crociata Major** (sospensione dei globuli rossi lavati del donatore e plasma del ricevente)
 3. **prova crociata Minor** (sospensione dei globuli rossi lavati del ricevente e plasma del donatore)
 4. **controllo del ricevente** (globuli rossi e siero o plasma del ricevente)
- miscelare le gocce, ruotare il vetrino e valutare entro due minuti macroscopicamente la comparsa di agglutinazione;
 - entro cinque minuti valutare il vetrino anche microscopicamente per la presenza di microagglutinati (a 40x e in immersione a 100x)⁽⁴⁶⁾

Gruppi sanguigni nei gatti

- * Nei gatti è stato riconosciuto un sistema di gruppo sanguigno, il sistema AB
- * È distinto in tre gruppi:
 - * A, B ed AB (estremamente raro)
- * Questi gruppi rappresentano degli antigeni (proteine di membrana) sulla superficie degli eritrociti
- * La maggior parte dei gatti domestici hanno sangue di tipo A, pochi sono di gruppo B
- * Antigene eritrocitario Mik, di recente scoperta

Paola Rueca

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo AB
GLOBULI ROSSI			
Anticorpi presenti nel plasma	 Anti-B	 Anti-A	Nessuno
Antigeni presenti sui globuli rossi	 A	 B	 A e B

Reazioni anticorpali

- * A livello sierologico, le proteine-antigene causano reazioni immunitarie:
 - * introducendo sangue non appartenente al suo stesso gruppo, il soggetto che lo riceve produce anticorpi che vanno a legarsi agli antigeni sulla superficie dei globuli rossi trasfusi portandoli a distruzione.
- * L'incompatibilità del gruppo sanguigno deve essere verificata nelle trasfusioni di sangue per evitare reazioni letali.

Paola Rueca

Reazioni anticorpali

- * I gatti di tipo A producono bassissimi livelli di anticorpi contro il sangue tipo B
- * I gatti tipo B producono potenti anticorpi anti A
- * questi anticorpi sono presenti in alte concentrazioni nel colostro di una madre tipo B: quando il cucciolo neonato succhia e ingerisce il colostro gli anticorpi passano attraverso la parete dell'intestino nel flusso sanguigno dei cuccioli e se i cuccioli hanno sangue tipo A gli anticorpi reagiscono con le proteine superficiali delle loro emazie (globuli rossi) e le distruggono. Questo processo è chiamato *isoeritrolisi*
- * Anemia, ittero, morte entro 2 giorni o sopravvivenza con danni a organi

Paola Rueca

Reazioni anticorpali

- * Queste reazioni possono causare due problemi:
 - * Gatti di tipo B possono avere reazioni fatali a trasfusioni di sangue di tipo A = i componenti cellulari hanno un'emivita breve (da pochi minuti a poche ore) e sono inefficaci
 - * Gatti di tipo A che ricevono sangue di tipo B potranno avere poche reazioni evidenti, ma gli eritrociti avranno un'emivita di 2 giorni circa
 - * Reazioni avverse si possono comunque manifestare per la presenza dell'antigene Mik specie nel gruppo A
- * La trasmissione del gruppo sanguigno è ereditaria

Paola Rueca

I gatti del gruppo AB, in caso di irreperibilità di sangue dello stesso gruppo, possono ricevere concentrati di globuli rossi di gruppo A o B, evitando di trasfondere la componente plasmatica che potrebbe contenere anticorpi nei confronti dell'antigene A o B presente sui globuli rossi del ricevente.

1/3 dei gatti di gruppo A, possiede immunoglobuline (alloanticorpi) a basso titolo (1:2), con debole azione emolizzante rivolta nei confronti dell'antigene eritrocitario di gruppo B.

Tutti i soggetti di gruppo sanguigno B sono dotati di immunoglobuline (alloanticorpi) ad alto titolo (da >1:32 fino a 1:2048) con azione emolizzante (IgG e IgM) e agglutinante (IgM) nei confronti dell'antigene eritrocitario di gruppo A.

Gli anticorpi anti emazie non sono invece presenti nei gatti di gruppo AB.

Prove di compatibilità

I kit rapidi a uso ambulatoriale per la determinazione del gruppo sanguigno mostrano buona sensibilità e specificità nella determinazione dei gruppi sanguigni, tuttavia il gruppo AB che può essere segnalato come B.

l'agglutinazione in provetta, oppure eseguendo il test di **back typing**. In questi test il plasma dei gatti di gruppo sanguigno B o AB viene messo a contatto con eritrociti di gruppo A. Nel caso si tratti di plasma appartenente a un gatto di gruppo B si verifica una forte agglutinazione tra gli anticorpi plasmatici e gli antigeni eritrocitari, che è invece assente nel caso in cui il plasma appartenga a un gatto di gruppo AB.

Requisiti del donatore

- * Spesso i proprietari di animali sono felici di far donare il sangue al proprio cane (3-4 volte l'anno) per aiutare altri cani in difficoltà
- * L'animale donatore deve rispondere a requisiti specifici ed essere prima sottoposto ad una accurata visita

Paola Rueca

51

Requisiti del cane donatore

- * Età > 1 anno
- * Peso > 20-25 kg
- * Regolarmente vaccinato
- * Non deve avere terapie in atto
- * Deve godere di buona salute
- * Buon carattere
- * Un cane può donare 22 ml /kg di peso ogni 21 giorni senza bisogno di supporto nutrizionale

Paola Rueca

Donatore

- * Si deve controllare:
 - * HCT (oltre 40%) AL MOMENTO
 - * Emoglobina (oltre 13,5%) AL MOMENTO
 - * Emocromo completo OGNI ANNO
 - * Biochimico completo OGNI ANNO
 - * Test per agenti infettivi (ehrlichia, rickettsia, leishmania) OGNI ANNO

Paola Rueca

Gatto donatore

- * È più problematico perché mentre il cane dona da sveglio il gatto di solito deve essere sedato
- * Sono inoltre più soggetti a importanti malattie infettive
- * Possono quindi essere utilizzati solo gatti che vivono solo in casa

Paola Rueca

Requisiti

- * Gatto adulto giovane (2-8 anni)
- * Peso 5-7 kg
- * Vaccinazioni complete
- * Emocromo completo
- * Biochimico completo
- * Test per leucemia felina, FIV, FIP, emobartonella
- * HCT > 35% emoglobina > 11g/dl
- * Può donare massimo 10ml/kg ogni 9 settimane

Paola Rueca

Sistema di raccolta

- * Esistono in commercio delle specifiche sacche per la raccolta del sangue con
 - * adeguato anticoagulante
 - * Tubo con all'estremità un ago 16G
- * Non si deve formare schiuma nella raccolta perché causa emolisi



Paola Rueca

Materiale occorrente

- * Sacca di raccolta
- * 1 mosquito
- * 1 bilancia piccola
- * 1 forbice o tranciatubi
- * Pennarello indelebile
- * Materiale per la disinfezione della parte

Paola Rueca

Raccolta del sangue

- * La vena d'elezione è la giugulare
- * Si deve cercare di traumatizzare i tessuti il meno possibile d avere subito un buon flusso per evitare l'attivazione dei fattori della coagulazione
- * La tecnica deve essere asettica per minimizzare la contaminazione batterica
- * Nel gatto si utilizza una siringa contenente anticoagulante collegata ad una butterfly

Paola Rueca

Raccolta

- * Chiudere con una mosquito il tubo poco prima dell'ago
- * Una volta inserito l'ago nella pelle togliere la mosquito e procedere al prelievo
- * Durante la raccolta la sacca deve essere delicatamente agitata per miscelare bene il sangue all'anticoagulante
- * La sacca deve inoltre essere pesata per riempirla con la giusta quantità di sangue

Paola Rueca

Raccolta

- * Una volta raggiunta la giusta quantità togliere la compressione
- * riposizionare la mosquito lungo il tubo
- * Applicare un tampone imbevuto di alcool sopra l'ago ed estrarre l'ago
- * Far defluire il sangue rimasto nel tubo
- * Sigillare il tubo e tagliare la parte in eccesso
- * Segnare sulla sacca data e dati del donatore e/o del ricevente

Paola Rueca

60

Volume da trasfondere

- * L'obiettivo della trasfusione in un paziente anemico è di migliorare clinicamente il paziente più che riportare l'HCT a valori normali
- * Si mira a rialzare l'HCT di circa il 10%

Paola Rueca

61

Velocità di somministrazione

- * La velocità può variare in base all'urgenza e alle necessità del paziente
- * La velocità non deve comunque superare i 20 ml /kg/ora
- * Pazienti con problemi cardiovascolari non possono tollerare una velocità superiore ai 4 ml/kg/ora

Paola Rueca

Velocità di somministrazione

- * Per i primi 15-20 minuti il sangue deve essere trasfuso lentamente (5 ml/kg/ora) monitorando il paziente per eventuali segni di reazione anafilattica acuta
- * Una trasfusione non deve comunque durare più di 4 ore
- * Il paziente deve essere valutato prima della trasfusione
- * Il deflussore è dedicato con filtro per trattenere coaguli ed aggregati

Paola Rueca

Valori da monitorare prima e durante

- * Stato di coscienza
- * Temperatura
- * Polso -frequenza e qualità
- * Frequenza respiratoria e carattere
- * Colore delle mucose
- * TRC
- * HCT e proteine totali
- * Colore di plasma e urine

Paola Rueca

Reazioni trasfusionali

- * Possono essere di origine immuno-mediata o no
- * Le reazioni immuno-mediate possono causare reazione emolitica in pochi minuti fino a 21 giorni dopo
- * In situazioni acute l'emolisi è solitamente causata da anticorpi preesistenti

Paola Rueca

Segni clinici

- * Febbre
 - * Tachicardia
 - * Perdita di coscienza
 - * Tremori
 - * Vomito
 - * Collasso
 - * Emoglobinemia
 - * Emoglobinuria
- prurito
 - orticaria

Paola Rueca

Esiti

- * L'emolisi può causare anche una insufficienza renale dovuta all'eliminazione degli eritrociti distrutti
- * Le reazioni non emolitiche possono creare anticorpi a globuli bianchi, piastrine o proteine plasmatiche
- * Queste sono di solito reazioni transitorie e non pericolose per la vita

Paola Rueca

Reazioni non immuno-mediate

- * Diversi traumi sugli eritrociti possono causare emolisi:
 - * Eccessivo calore
 - * Congelamento
 - * Scaldarlo e raffreddarlo nuovamente
 - * Miscelare gli eritrociti con una soluzione non isotonica
 - * Infondere il sangue attraverso un ago o un catetere troppo piccolo

Paola Rueca

Complicazioni

- * Sepsi e batteri pirogeni possono derivare da una inadeguata trasfusione
- * Un sangue che ha variato colore va immediatamente eliminato
- * La reazione febbrile si ha di solito in 15-20 minuti
- * Intossicazioni da citrato si possono verificare quando la proporzione è inadeguata

Paola Rueca

Complicazioni

- * L'intossicazione da citrato si verifica anche se il sangue è trasfuso troppo velocemente specie in pazienti epatopatici
- * I segni clinici sono:
 - * Tremori
 - * Aritmie cardiache
 - * Riduzione della gittata cardiaca
 - * Può essere confermato dal dosaggio del calcio nel siero

Paola Rueca

70

complicazioni

- * In caso di intossicazione accertata da citrato si deve sospendere la trasfusione e somministrare calcio gluconato in vena
- * Poiché il sangue è un colloide può facilmente causare un sovraccarico del circolo che si manifesta con:
 - * Tosse (in conseguenza dell'edema polmonare)
 - * Dispnea - Cianosi
 - * Tachicardia - Vomito

Paola Rueca

Complicazioni

- * In caso di sovraccarico va sospesa la trasfusione ed applicata una terapia idonea
- * In seguito ad una trasfusione di sangue eccessiva si può anche verificare un tromboembolismo polmonare in conseguenza di microaggregati piastrinici, globuli bianchi, eritrociti o residui di fibrina
- * Ciò si può prevenire utilizzando per l'infusione deflussori specifici con il filtro

Paola Rueca