

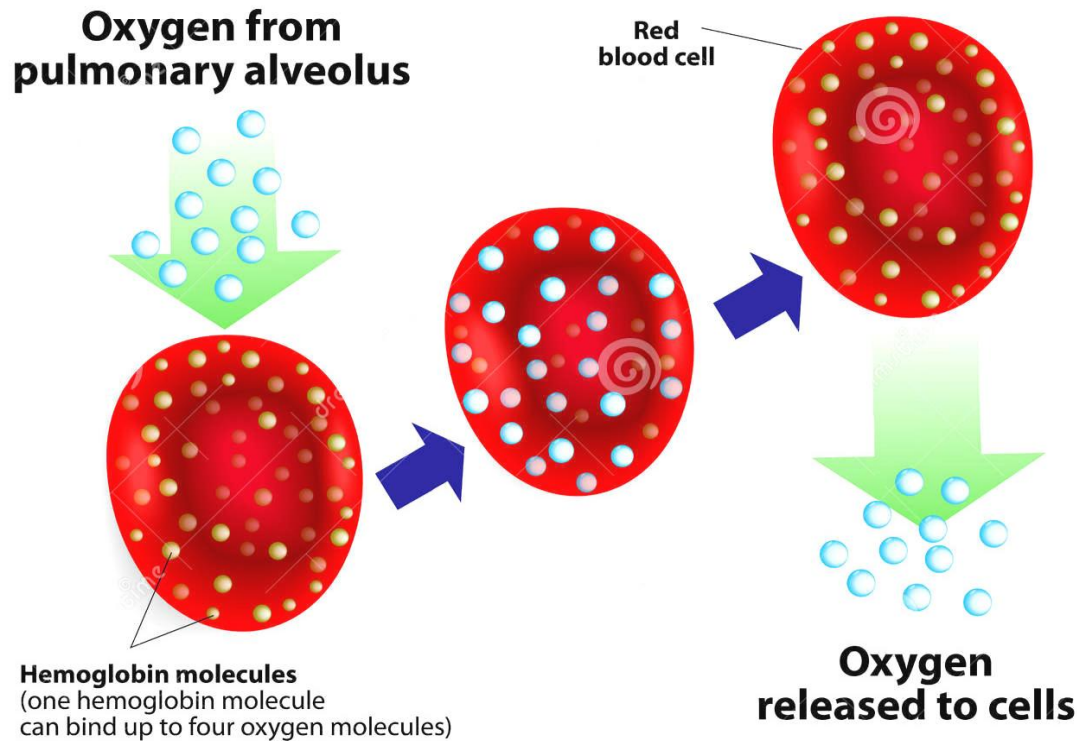
Sangue

Il sangue è un tessuto che costituisce circa 1/12 del peso corporeo, circa quindi 5-6 litri che svolge numerose ed importanti funzioni:

- ✓ **Respiratoria**: per mezzo dell'emoglobina contenuta negli eritrociti, porta l'ossigeno ai vari tessuti e ne preleva l'anidride carbonica (CO₂)
- ✓ **Nutritizia ed escretrice**: trasporta sostanze nutritive (amminoacidi, zuccheri, sali minerali) e raccoglie quelle escrete dai vari apparati che verranno eliminate attraverso il filtro renale o dal fegato
- ✓ **Regolazione**: Il sangue trasporta inoltre ormoni, enzimi e vitamine
- ✓ **Difesa**: Presiede anche alla difesa dell'organismo attraverso l'azione svolta dai globuli bianchi
- ✓ **Termoregolatrice**
- ✓ **Mantenimento del tasso idrico**
- ✓ **Regolazione dell'emostasi**
- ✓ **Mantenimento della pressione osmotica (minerali) e oncotica (proteine)**

Sangue

Il trasporto dell'O₂ avviene mediante l'emoglobina, una proteina specializzata che è contenuta all'interno dei globuli rossi.



Sangue

E' formato da **una componente corpuscolata** (eritrociti, leucociti e piastrine) e da una componente liquida, denominata **plasma**.

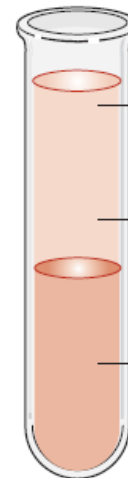
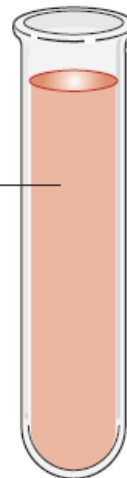
Il **plasma** è la componente fluida del sangue, cioè il sangue deprivato delle cellule, ma che contiene i fattori della coagulazione

Il **siero** identifica quel liquido normalmente chiaro che si separa dal sangue quando questo viene lasciato coagulare. Quindi il siero è la componente liquida del sangue che rimane dopo la rimozione degli elementi cellulari e del coagulo di fibrina.

Before separation...

Separation

Whole blood
(if anticoagulant
present)



PLASMA

Anticoagulant present-plasma
contains fibrinogen

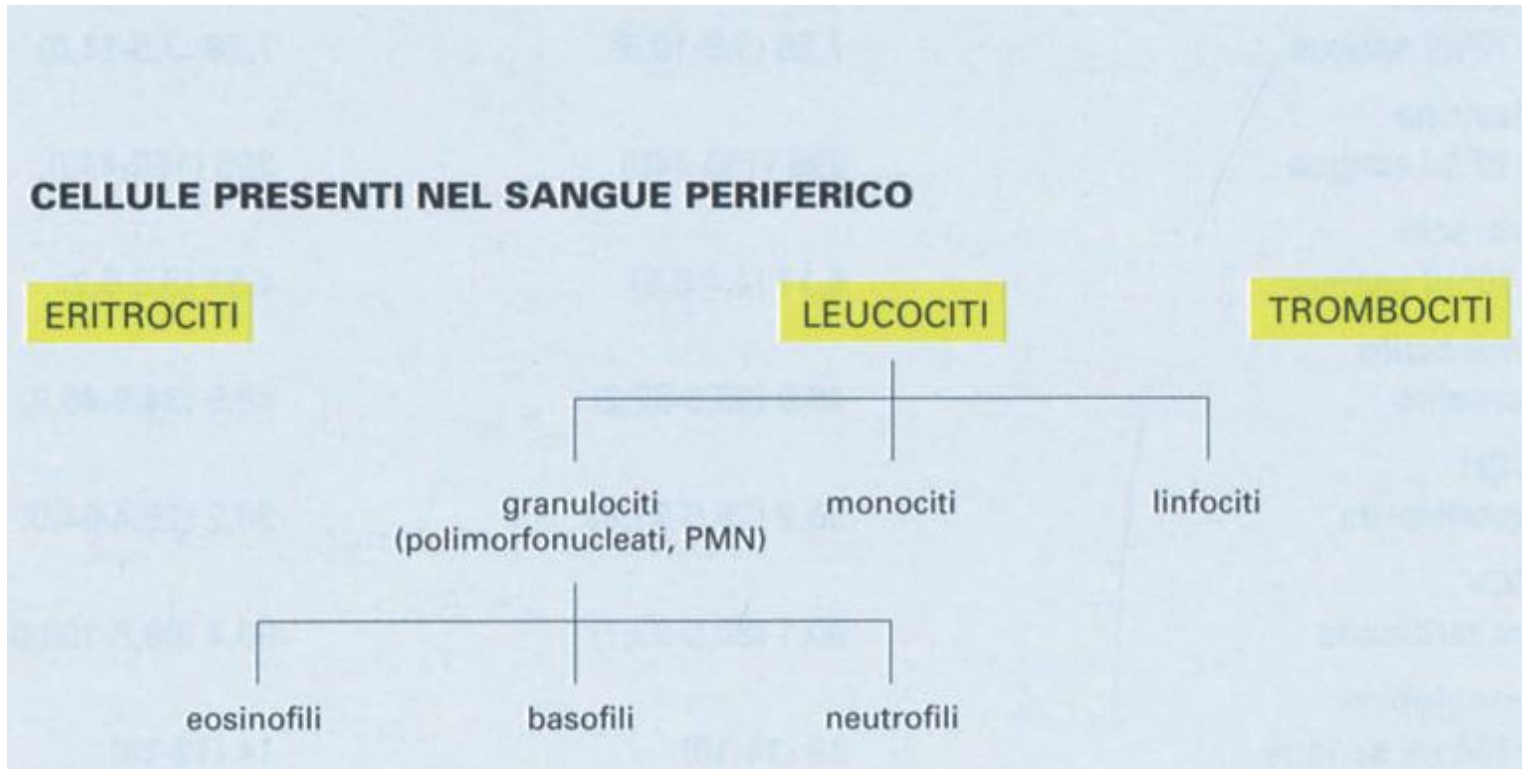
SERUM

No anticoagulant present

CLOT

Formed encapsulating cells

Sangue

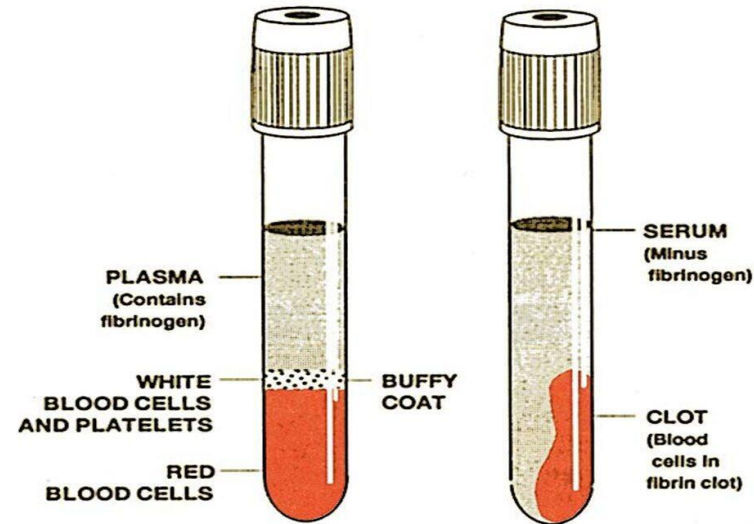


Nel sangue circolante sono presenti 3 tipi di cellule mature: **eritrociti, leucociti e piastrine**

Sangue

Per ottenere il plasma bisogna aggiungere al sangue contenuto in una provetta, una sostanza **anticoagulante** e sottoporre il campione a centrifugazione; in questa maniera la parte corpuscolata si deposita sul fondo della provetta e sopra questa abbiamo un fluido che e' il plasma.

Se invece al campione **non viene aggiunto anticoagulante**, alla parte corpuscolata si lega il fibrinogeno; centrifugando, o semplicemente attendendo un certo tempo, la parte solida si deposita e sopra resta un liquido che si chiama siero

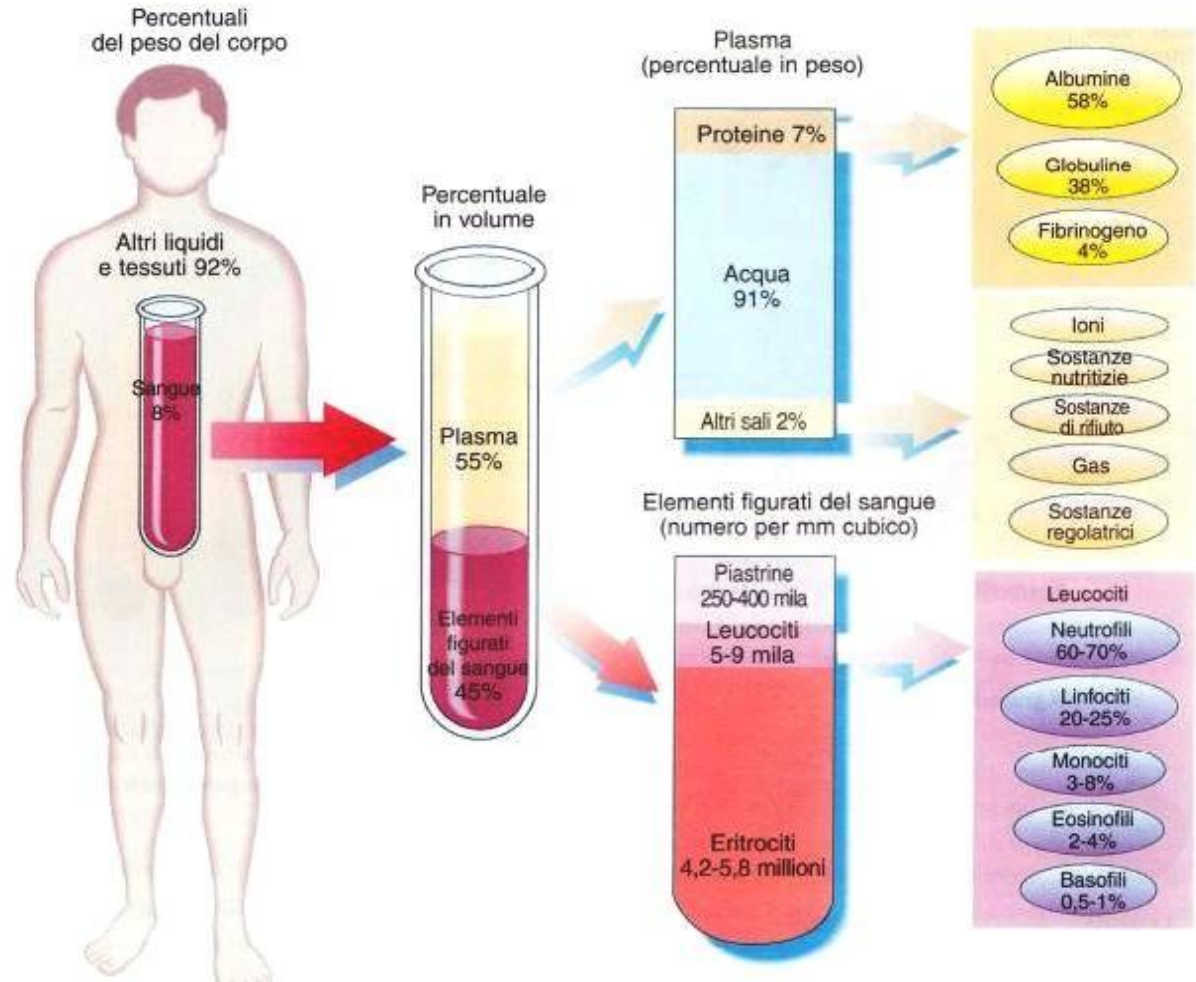


Sangue

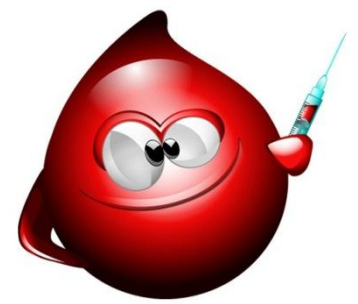
• Nel corpo umano sono presenti circa 5 L di sangue (8% del volume corporeo).

• Di questi, solamente 2,25 L (45%) sono cellule, mentre il resto è plasma.

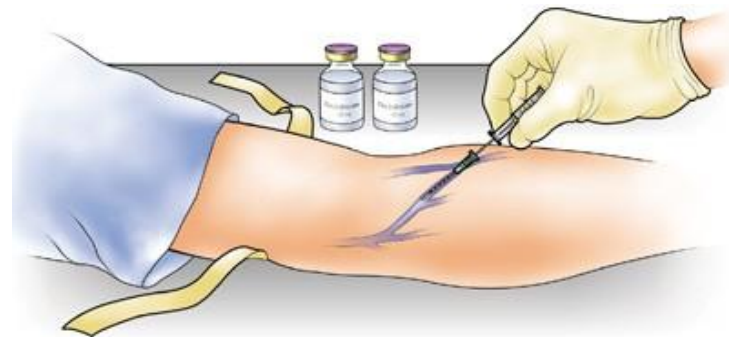
• Dei 2,25 L di elementi corpuscolati, solamente circa 1,6% sono leucociti, le piastrine sono meno di 0,0065L



Prelievo sangue



- ✓ **Venoso:** da 1-2 mL a 10-20 mL, da vena periferica, con vacutainer; per indagini chimico-cliniche di routine.
- ✓ **Capillare:** da qualche μL a 1 mL, da polpastrello, lobo dell'orecchio, con capillari; utile per l'equilibrio acido-base.
- ✓ **Arterioso:** circa 5 mL, da arteria radiale, con vacutainer; per lo studio dei parametri dell'equilibrio acido-base e dei gas nel sangue.



Prelievo sangue

VACUTAINER

Provette pre-etichettate, dotate di vuoto precalibrato e sterili. Sono dotate di chiusure di sicurezza che riducono drasticamente l'esposizione al rischio biologico sia nel momento del prelievo, sia durante il trattamento dei campioni ematici, consentendo agli Operatori Sanitari di operare nella massima sicurezza. Possono contenere diversi **additivi**, indicati da specifici colori regolamentati da accordi internazionali.



Prelievo sangue







Prelievo sangue

Colour Code	Tube Type	Inversions
 Light Blue	Sodium Citrate	3-4 Times
 Black	Sodium Citrate ESR	8-10 Times
 Red	Serum	5-6 Times
 Gold	SST™ II	5-6 Times
 Green	Heparin & PST™ II	8-10 Times
 Lavender	EDTA	8-10 Times
 Pink	Cross Match	8-10 Times
 Grey	Fluoride Oxalate	8-10 Times
 Royal Blue	Trace Element	8-10 Times

Prelievo sangue

Il sangue, viene dispensato nelle varie provette al fine di ottenere i campioni da utilizzare per le diverse metodiche, che sono:

- **Siero Plasma**  **chimica clinica, immunometria**
- **Plasma citratato**  **chimica clinica, immunometria test**
- **Sangue citratato**  **coagulativi**
- **Sangue con EDTA**  **VES ed emocromo**



Additivi

☐ Na+Citrato:

- ✓ Soluzione alla concentrazione di 3.4-3.8 g/dL miscelato con sangue nel rapporto volumetrico 1:10.
- ✓ Ha effetti reversibili, è anticoagulante.
- ✓ Usato per misurare il tempo di protrombina (tempo di Quick PT), tempo di tromboplastina parziale attivata (aPTT o PTT), fibrinogeno, aggregazione piastrinica.



☐ EDTA:

- ✓ Concentrazione finale di 1-2 mg/mL (soluzione 0.1% essiccata in provetta miscelato con sangue nel rapporto opportuno).
- ✓ Chela gli ioni Ca^{++} , è anticoagulante.
- ✓ Usato per analisi di ematologia, ha ampia applicazione (no per calcio, ferro, ALP, CK).



Prelievo sangue

Bisogna eseguire il prelievo di sangue venoso evitando un'eccessiva stasi venosa che può indurre fenomeni di emocostrazione

Inoltre, è importante far defluire il sangue nella provetta spontaneamente e delicatamente per evitare l'emolisi che è la causa più frequente di inadeguatezza qualitativa del prelievo di sangue (60% dei campioni non processati)

EMOLISI: Passaggio nel siero (o nel plasma) dell'emoglobina e di tutte le sostanze contenute all'interno degli eritrociti. Ciò provoca interferenze fisiche e chimiche (inibizione di reazioni o di attività enzimatiche).

Cause di emolisi:

- **MECCANICA:** (dovuta ad eccessiva pressione o depressione dello stantuffo della siringa nelle fasi di aspirazione o espulsione del sangue)
- **FISICA:** dovuta ad es. ad errata conservazione del campione, riscaldamento-congelamento)
- **BIOLOGICA:** per ad es. deficit di enzimi eritrocitari)
- **OSMOTICA o CHIMICA:** (presenza di acqua, alcool o disinfettanti nell'ago, siringa o contenitori)

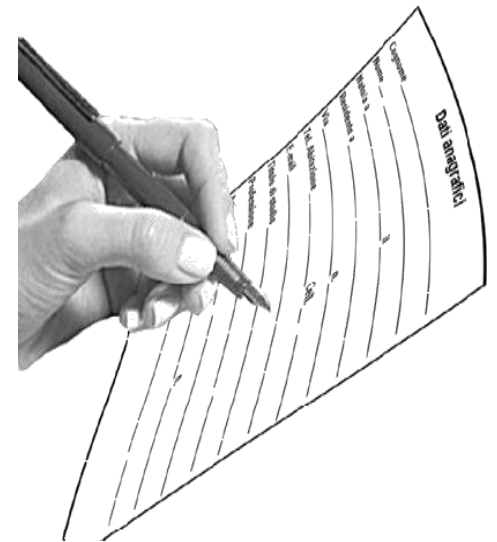
N.B. Il plasma presenta il vantaggio di una emolisi inferiore rispetto al siero



Prelievo sangue

Informazioni che devono essere sempre allegate al prelievo di sangue

- **Dati anagrafici del paziente (Nome, sesso e data di nascita)**
- **Clinica/reparto di provenienza o indirizzo (se esterno)**
- **Telefono/indirizzo del medico che ha disposto il test**
- **Diagnosi clinica o motivazione del test**
- **Tipo di materiale inviato**
- **Data/ora del prelievo**
- **Eventuale trattamento farmacologico in corso**



EMOCROMO

È l'esame del sangue più eseguito. Esso contempla il conteggio del numero dei globuli rossi (eritrociti), dei globuli bianchi (leucociti) e delle piastrine (trombociti), nonché la determinazione quantitativa dell'emoglobina.

Con la formula leucocitaria, il laboratorio fornisce la percentuale di ciascun tipo di globulo bianco (granulociti neutrofili, eosinofili e basofili monociti, linfociti). In conclusione l'emocromo è suddiviso al suo interno in diverse "sottoanalisi" a seconda che esse riguardino ora l'uno ora l'altro componente del sangue. Tra queste si ricordano l'ematocrito (HMT), l'emoglobina (Hb), il conteggio dei globuli bianchi, il conteggio delle piastrine.

È detto anche esame emocromocitometrico che letteralmente significa "misurazione del colore del sangue e del numero delle sue cellule, cioè dei globuli". Implica un prelievo di poche gocce di sangue e non arreca che un fastidio minimo.

L'emogramma normale (ci sono varianti in rapporto all'età e al sesso), è così rappresentato:

Formula leucocitaria

- Eritrociti 4-5 milioni/mmc
- Leucociti 4-8 mila/mmc
- Piastrine sino a 150000/mmc
- Emoglobina (Hbg) 16%
- Linfociti 20-35%
- Monociti 3-7%
- Neutrofili 55-65%
- Eosinofili 0-3%
- Basofili 0-2%

Parametri ematologici.

	Uomini	Donne
Leucociti × 10 ³ /μl sangue	7,25 (3,9-10,6)	7,28 (3,5-11,0)
Piastrine × 10 ³ /μl sangue	295 (150-440)	295 (150-440)
Eritrociti × 10 ⁶ /μl sangue	5,11 (4,4-5,9)	4,51 (3,8-5,2)
Ematocrito %	46,0 (39,8-52,2)	40,9 (34,9-46,9)
MCH pg/eritrocita	30,2 (26,6-33,8)	30,2 (26,4-34,0)
MCV μm ³ /eritrocita	90,1 (80,5-99,7)	90,4 (80,8-100,0)
Emoglobina g/100 ml sangue	16 (14-18)	14 (12-16)

ERITROCITI (RBC)

Del diametro medio di 8 micron (8 millesimi di millimetro) a forma di disco
Valori normali 4.800.000 - 5.600.000 /mmc (millimetro cubo) per l'uomo e
4.600.000 - 5.200.000 /mmc per la donna.

All'esame è possibile calcolare anche altri parametri dei quali riportiamo
anche i valori ritenuti normali:

- MCD (Mean Corpuscular Diameter = diametro medio di ciascun eritrocita) 7-8 micron
- MCV (Mean Corpuscular Volume = volume medio dei globuli rossi) HMT/n° globuli rossi in milioni 80-94 femtolitri
- MCH (Mean Corpuscular Haemoglobin = quantità di emoglobina presente in ciascun globulo rosso) Hb/n° globuli rossi in milioni 27-32 picogrammi
- MCHC (Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration = concentrazione media di emoglobina in ciascun globulo) Hb/HMT 28-36 g/100ml di soli globuli rossi
- MCT (Mean Corpuscular Thickness = spessore medio di ciascun globulo rosso) 1,7-2,5 micron
- PCV (Packed Cell Volume = volume dei globuli ammassati rispetto al sangue totale) donna 36-47% uomo 40-50%

EMOGLOBINA (Hb)

Sono considerati valori normali quelli compresi fra 14-18 g/100 ml per gli uomini e 12-16 g/100ml per le femmine

Si misura l'assorbanza a 540nm dell'emolisato

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da diarrea, da disidratazione, da enfisema, da policitemia, da poliglobulia, da shock, da ustioni, da trasfusioni ripetute

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da aplasia midollare, da collagenopatie, da deficit di ferro, da deficit di vitamina B12, da emorragie, da epatopatie, da infezioni gravi, da insufficienza renale cronica, da leucemie, da morbo di Cooley, da morbo di Crhon, da metrorragia, da neoplasie maligne, da ulcera peptica, da morbo di Hodgkin.

EMATOCRITO (HMT)

Esame che misura la quantità percentuale dei globuli rossi rispetto alla frazione liquida del sangue; la sua sigla è HMT.

Valori considerati normali sono 38 - 52% per l'uomo, 36 - 46% per la donna.

I counter elettronici non misurano direttamente l'ematocrito, ma lo calcolano moltiplicando il numero dei globuli rossi per il volume corpuscolare medio (MCV)

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da alcolismo, da diabete, da insufficienza renale acuta, da peritonite, da policitemia, da poliglobulia, da uso di diuretici, da ustioni, da vomito, da disidratazione.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da anemie, da aplasie midollari, da carenza di ferro, da carenza di vitamina B12, da cirrosi epatica, da collagenopatie, da emorragie, da infezioni gravi, da insufficienza renale cronica, da leucemie, da tumori maligni.

Una riduzione del numero dei globuli rossi può essere registrata in pazienti affetti da:

anemie

emorragie

Un aumento del numero degli eritrociti alti può essere causato dall'altitudine o da un'intensa attività fisica, ed è stato riscontrato in pazienti che soffrono di:

insufficienza respiratoria

policitemia

talassemia

ERITROSEDIMENTAZIONE

Tendenza dei globuli rossi del sangue a depositarsi sul fondo di un qualunque recipiente in cui venga posta una certa quantità di sangue reso incoagulabile. Tale processo in condizioni normali avviene molto lentamente, ma in molte condizioni morbose esso risulta accelerato, in molti casi proporzionalmente alla gravità della malattia.

La sua valutazione, la misurazione cioè della **velocità di e. o VES**, costituisce un importante metodo di indagine diagnostica.

Tale valutazione viene attuata riempiendo di sangue, reso incoagulabile con l'aggiunta di citrato di sodio, una apposita provetta graduata e leggendo successivamente dopo 1 ora e dopo 2 ore di quanto si sia abbassato il limite che separa il solo plasma, che resta in alto dalla colonna costituita dai globuli che si vanno portando verso il basso l'andamento globale del fenomeno viene espresso mediante un particolare indice (indice di Katz o K.) ottenuto sommando il valore letto la prima ora alla metà del valore letto la seconda ora e dividendo quindi il risultato per due. La velocità di e. è condizionata essenzialmente dalle caratteristiche del plasma (in particolare dalla sua composizione proteica) e dalle caratteristiche dei globuli rossi (forma, numero, tendenza ad aggregarsi ecc.). Aumento della velocità di e. si osserva in molte malattie, anche di natura notevolmente diversa (infezioni, tumori, infiammazioni ecc.). Vengono considerati normali valori compresi tra 4 e 10 per l'uomo, tra 4 e 15 per la donna.

NOME :
PAT# : 80227-705
SESSO: M

CAMPIONE ID : 27705
DATA:27/02/08 11:19
REPARTO : CDR

TEST	RISULTATI	ANORMALI	NORMALI	UNITA'
GLOB.BIANCHI	5,38		(5,2 - 12,4)	10e3 μ L
GLOB.ROSSI	4,90		(4,7 - 6,1)	10e6/ μ L
EMOGLOBINA	14,8		(14 - 18)	g/dL
EMATOCRITO		41,0	(42 - 52)	%
MCV	83,7		(80 - 94)	fL
MCH	30,1		(27 - 31)	pg
MCHC	35,9		(33 - 37)	g/dL
RDW	12,4		(11,5 - 14,5)	%
HDW	2,76		(2,2 - 3,2)	g/dL
PIASTRINE	254		(130 - 400)	10e3/ μ L
%NEUTROFILI	43,1		(40 - 74)	%
%LINFOCITI	44,7		(19 - 48)	%
%MONOCITI	5,9		(3,4 - 9)	%
%EOSINOFILI	4,4		(0 - 7)	%
%BASOFILI	0,3		(0 - 1,5)	%
%LUC	1,6		(1,5 - 6)	%
#NEUTROFILI	2,32		(1,9 - 8)	10e3 μ L
#LINFOCITI	2,40		(0,9 - 5,2)	10e3 μ L
#MONOCITI	0,32		(0,16 - 1)	10e3 μ L
#EOSINOFILI	0,24		(0 - 0,8)	10e3 μ L
#BASOFILI	0,02		(0 - 0,2)	10e3 μ L
#LUC		0,09	(0,15 - 0,6)	10e3 μ L

0

IL RESPONSABILE

anemie

Tipo di anemia	MCV	MCH	MCHC	Patogenesi
Macrocitica normocromica	↑	↑	=	Anemie perniciose e perniciosiformi
Normocitica ipercromica	=	↑	↑	Sferocitosi ereditaria
Normocitica normocromica	=	=	=	Emorragie acute An. Emolitiche An. Aplastiche An. da Mieloftisi
Microcitica normocromica	↓	↓	=	Mal. Inf. Subacute e Croniche Cachessia neoplastica Microcitemia idiopatica
Microcitica ipocromica	↓	↓	↓	An Sideropeniche Talassemie Saturnismo Emosiderosi idiopatica An. Sideroblastiche

Alterazioni morfologiche eritrocitarie

	Definizione	Cause principali
1) Alterazioni di dimensione a. Anisocitosi b. Macroцитosi c. Megalocitosi d. Microцитosi	Variabilità delle dimensioni eritrocitarie superiore a quella fisiologica Volume eritrocitario superiore alla norma con diametro aumentato (10 μ) Volume eritrocitario superiore alla norma con forma ovale e maggior diametro fortemente aumentato (12 μ) Volume eritrocitario inferiore alla norma con diametro diminuito (6 μ)	Anemie di qualunque tipo; malattie mieloproliferative; Splenectomia Anemie carenziali; Cirrosi epatica; Etilismo Anemia perniciosa Anemia iposideremica
2) Alterazioni di forma a. Poichilocitosi b. Sferocitosi c. Cellule a bersaglio ("target cells")	Presenza di eritrociti di forma irregolare (a lacrima, a bacchetta, a contorno spinoso, ecc.) in percentuale superiore a quella fisiologica Presenza di emazie sferiche, prive dell'area chiara centrale, spesso di diametro inferiore alla norma Presenza di emazie che alternano zone concentriche chiare e scure (almeno 3)	Anemie di qualunque tipo (specie emoglobinopatie); Malattie mieloproliferative; Splenectomia Sferocitosi ereditaria; Anemie emolitiche autoimmuni Anemie ipocromiche di qualunque origine

Alterazioni morfologiche eritrocitarie -2		
d. Drepanocitosi	Presenza di emazie deformate a falce o prive dell'area semiluna	Anemia falciforme
e. Ellissocitosi	Presenza di emazie di forma allungata, ovali o a bastoncino	Ellissocitosi ereditaria; Talassemie; Anemia falciforme
f. Schistocitosi	Presenza di frammenti eritrocitari di piccole dimensioni	Ustioni gravi; Coagulazione intravascolare disseminata; Anemie emolitiche; Splenectomia
g. Acantocitosi	Presenza di emazie con contorni spinosi	Abetalipoproteinemia; Cirrosi epatica
h. Echinocitosi	Presenza di emazie a contorni dentellati	Spesso artefattuale
i. Dacriocitosi	Presenza di emazie a lacrima o piriformi	Anemie di qualunque tipo; Splenectomia
j. Stomatocitosi	Presenza di emazie con un'area chiara centrale sottile ed allungata e bordi densi ed ispessiti	Stomatocitosi ereditaria; Epatopatie croniche
k. Leptocitosi	Presenza di emazie assottigliate, di spessore ridotto	Anemie ipocromiche di qualunque origine

Alterazioni morfologiche eritrocitarie -3	Definizione	Cause principali
<p>3) Alterazioni di tingibilità</p> <p>a. Anisocromia</p> <p>b. Ipocromia</p> <p>c. Ipercromia</p> <p>d. Policromasia</p>	<p>Variabilità della intensità di colorazione delle emazie superiore a quella fisiologica</p> <p>Diminuzione della intensità di colorazione delle emazie con eventuale allargamento dell'area chiara centrale (emazie ad anello)</p> <p>Aumento della intensità di colorazione delle emazie, con eventuale restringimento dell'area chiara centrale</p> <p>Presenza di un numero aumentato di emazie con colorazione policromatofila (affinità per coloranti sia acidi che basici)</p>	<p>Anemie sideroblastiche; Anemie ipocromiche dopo emotrasfusioni; Malattie mieloproliferative</p> <p>Anemia sideropenica</p> <p>Sferocitosi ereditaria; Anemie emolitiche autoimmuni; Anemia perniciosa; Spesso artefattuale</p> <p>Anemie emolitiche acute; Anemie postemorragiche in fase di ripresa; Malattie mieloproliferative</p>
<p>4) Presenza di corpi inclusi</p> <p>a. Punteggiatura basofila</p> <p>b. Siderociti</p>	<p>Presenza di fini granulazioni colorabili in blu-viola, più spesso in emazie policromatofile</p> <p>Emazie contenenti granuli più o meno fini di ferro non emoglobinico, colorabili in blu-grigio (meglio evidenziabili con reazione di Perl's)</p>	<p>Talassemie; Saturnismo; Uremia cronica; Malattie mieloproliferative</p> <p>Anemie emolitiche; Infezioni croniche; Anemie sideroblastiche; Splenectomia</p>

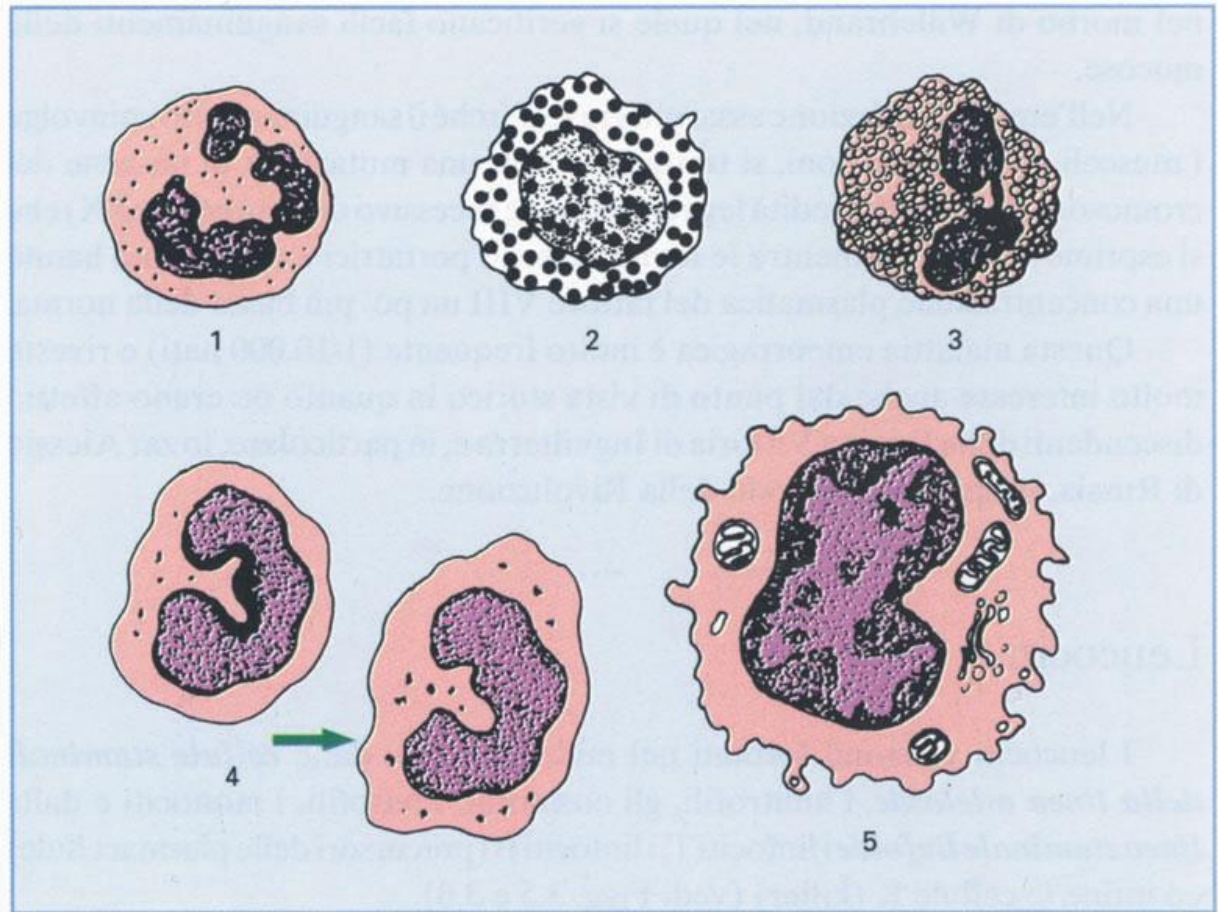
Alterazioni morfologiche eritrocitarie -4		
c. Corpi di Howell-Jolly	Presenza nelle emazie di piccoli ammassi densi rotondeggianti colorati in viola scuro, residui di cromatina nucleare	Anemia perniciosa; Anemie emolitiche; Splenectomia
d. Anelli di Cabot	Presenza nelle emazie di filamenti sottili ad anello o a forma di 8, colorabili in rosso-viola con metodi panottici	Anemia perniciosa; Saturnismo; Anemie diseritropoietiche; Malattie mieloproliferative
e. Corpi di Heinz	Granulazioni rotondeggianti in prossimità della membrana eritrocitaria, derivanti dalla precipitazione di emoglobina denaturata. Poco visibili con metodi panottici, si colorano sopravitalmente con Brilliant cresyl blue	Anemie indotte da farmaci (fenilidrazina, anilina, fenacetina, primachina, sulfamidici, nitrocomposti, idrossilamina ecc.); Talassemia major; Anemie emolitiche (specie da carenza di G6PD); Splenectomia; Anemie diseritropoietiche; Malattie mieloproliferative
f. Inclusi parassitari	Presenza di microorganismi patogeni nelle emazie	Malaria di qualunque tipo; Bartonellosi; Piroplasmosi

Neutrofilo

Basofilo

Eosinofilo

Polimorfonucleati



Mononucleati

Monocita → Macrofago

Linfocita

LEUCOCITI (WBC)

Chiamati anche globuli bianchi; sono conteggiati con speciali apparecchi contaglobuli. Ce ne sono di diversi tipi: basofili, eosinofili, linfociti, monociti, neutrofili. La loro funzione è quella di difendere l'organismo dalle infezioni.

L'esame che evidenzia la percentuale dei diversi globuli bianchi presenti nel sangue si chiama formula leucocitaria.

Sono considerati valori normali un numero di 4.000-10.000 in un millilitro cubo di sangue.

È molto importante, quando c'è un aumento di globuli bianchi, sapere quale tipo sia aumentato: in questo modo, si può stabilire che tipo di infezione è in atto.

Valori elevati possono essere determinati da infiammazioni o infezioni: se aumentano i neutrofili la infezione è di natura batterica, se aumentano i linfociti è tendenzialmente di origine virale, se aumentano quelli eosinofili si può pensare o ad una allergia o ad una infestazione da parassiti. Quando i globuli bianchi raggiungono picchi altissimi (da 30 mila a centinaia di migliaia) si hanno le leucemie.

NEUTROFILI (GRANULOCITI NEUTROFILI)

Appartengono alla serie dei globuli bianchi e ne rappresentano la classe più numerosa; in genere aumentano nelle infezioni batteriche.

Sono considerati normali valori un 40-75% rispetto al totale dei leucociti (numero assoluto 1800-7200).

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da artrite reumatoide, da emorragie, da gotta, da gravidanza, da infarto cardiaco, da infezioni acute ad esempio appendicite acuta, da leucemie, da neoplasie maligne, da pancreatite, da uso di farmaci cortisonici, da ustioni, da vaccinazioni.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da agranulocitosi, da anemie, da cirrosi epatica, da epatiti croniche, da influenza, da lupus eritematoso, da malaria, da mononucleosi, da morbillo, da parotite, da rosolia, da salmonellosi, da tifo, da intossicazione da benzolo, da piombo, da terapia radiante e antiblastica.

BASOFILI

Una delle forme dei globuli bianchi o leucociti.

Valori normali 0-2% del totale dei leucociti.

Valori superiori a quelli normali possono essere determinati da epatite acuta, da insufficienza renale cronica, da leucemia, da morbillo, da pertosse, da rettocolite ulcerosa.

Valori inferiori a quelli normali possono essere causati da gravidanza, da infezioni acute, da ipertiroidismo, da uso di estrogeni.

EOSINOFILI

E' una varietà di globuli bianchi

Valori normali fino a 250/mmc

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da allergie, da eczemi, da granulomatosi, da leucemie, da morbo di Addison, da morbo di Hodgkin, da neoplasie maligne, da irradiazioni, da scarlattina

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da agranulocitosi, da insufficienza renale cronica, da interventi chirurgici, da ipotiroidismo, da shock anafilattico, da traumi, da uso di farmaci cortisonici

MONOCITI

E' un tipo di leucociti. Sono cellule del sangue di grandi dimensioni, più grandi rispetto agli altri leucociti.

Sono considerati valori normali un 2-12% del numero totale dei leucociti (num. assoluto 200-1000).

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da collagenopatie, da endocarditi, da leucemia, da morbo di Crohn, da malattia di Hodgkin, da mononucleosi, da neoplasie maligne, da rettocolite ulcerosa, da sarcoidosi, da tifo.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da anemie, da irradiazioni.

LINFOCITI

Cellule appartenenti a un gruppo di globuli bianchi di importanza essenziale per la funzionalità del sistema immunitario dell'organismo.

Sono considerati valori normali un numero di 1500-3000 in un millimetro cubo di sangue

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da artrite reumatoide, da epatite, da gotta, da infezioni, da morbo di Crohn, da mononucleosi, da pertosse, da uso di farmaci, da vaccinazioni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da AIDS, da aplasia midollare, da insufficienza renale, da irradiazioni, da linfomi, da lupus eritematoso, da malattia di Hodgkin, da miastemia, da neoplasie maligne, da uso di farmaci citostatici e cortisonici.

Leucemie etcc

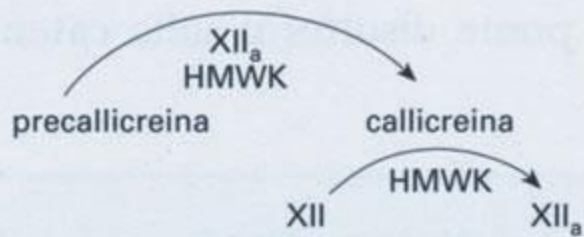
Tab. III – Formula leucocitaria dell'adulto

	%	Valori assoluti x 10 ⁹ /l
Granulociti neutrofil	55 - 70	2,5 - 6,5
Granulociti eosinofili	2 - 4	0,1 - 0,5
Granulociti basofili	0 - 1	0,04 - 0,08
Linfociti	25 - 40	1,5 - 4
Monociti	4 - 8	0,2 - 0,7

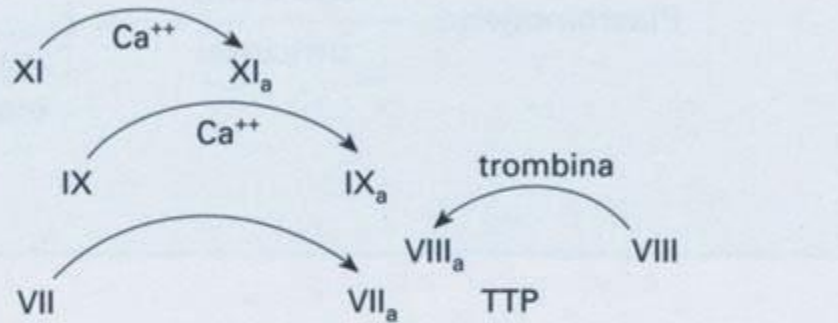
PIASTRINE

Sono i più piccoli elementi figurati del sangue che contribuiscono alla coagulazione; aggregandosi insieme in particolari situazioni (traumi, ferite, emorragie) bloccano le emorragie. La loro aggregazione è un fenomeno sfavorevole quando tende ad avvenire in condizioni normali, perchè può portare alla trombosi. La loro diminuzione causa alterazioni dell'emostasi con allungamento del tempo di emorragia.

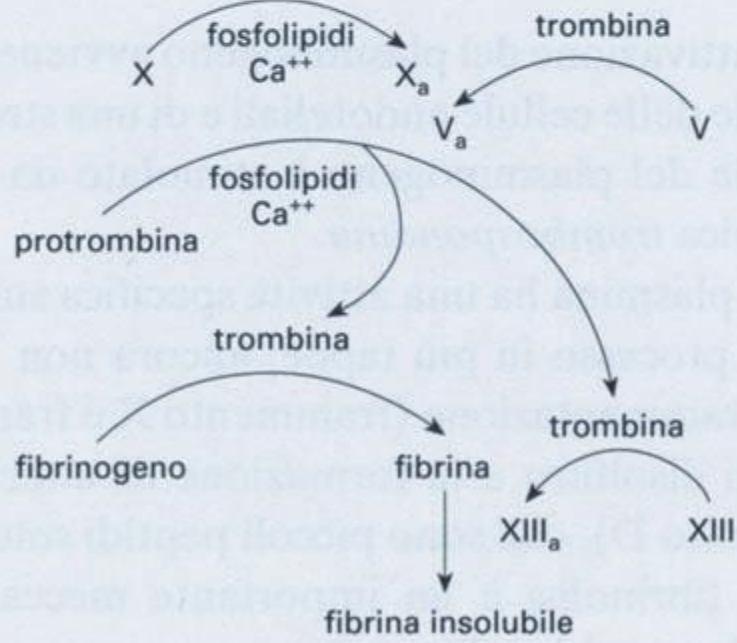
Vengono presi come valori di riferimento un numero di 150.000-400.000 per millimetro cubo di sangue.



via intrinseca



via estrinseca



PT O TEMPO DI PROTROMBINA E PTT O APTT

Si tratta di esami di solito richiesti prima di un intervento chirurgico, in caso di alcune malattie del sangue (come l'emofilia) oppure semplicemente come check-up. Sono prove di laboratorio che consentono di valutare il tempo di coagulazione del plasma.

Nel soggetto normale il tempo di protrombina (PT) è di 12-15 secondi (a seconda dei metodi laboratoristici) corrispondente ad un'attività protrombinica del 100%. Questi valori, se risultano alterati sia in positivo sia in negativo, sono indici di difficoltà nella coagulazione, difficoltà che deve essere ben valutata dal medico.

A mano a mano che il tempo di protrombina(PT) risulta aumentato, cioè meno il plasma è coagulabile, la percentuale del 100% diminuisce; valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da difetti congeniti, da malattie del fegato, da alcune anemie, in corso di terapia anti coagulante orale(molto usata nelle patologie cardiovascolari). Per quello che riguarda la APTT il tempo si allunga in caso di emofilia e in corso di terapia con eparina (farmaco anti coagulante).

Valori inferiori a quelli di riferimento (il sangue si coagula più facilmente) possono essere causati da somministrazione di vitamina K, dall'uso di farmaci (ad esempio corticosteroidi), da trombosi.

Come si esegue la misura del PT

In genere il tempo di protrombina nel soggetto adulto viene misurato prelevando un campione di sangue periferico. Il sangue viene quindi posto in una provetta contenente del liquido citrato, che agisce come un anticoagulante legando gli ioni calcio presenti nel campione. Una volta giunto in laboratorio il sangue viene mescolato, quindi centrifugato al fine di separare le cellule del sangue dal plasma

Il plasma a questo punto viene analizzato da un tecnico di laboratorio su uno strumento automatico a 37°C e ne viene prelevato un piccolo campione. Al campione viene aggiunto un eccesso di calcio (si annullano in questo modo gli effetti anticoagulanti del citrato) e questa operazione consente al sangue di tornare a coagulare. Della tromboplastina (chiamata anche fattore tissutale oppure fattore III della coagulazione) viene aggiunta al campione in esame. Uno strumento misura otticamente il tempo necessario affinché il campione coaguli.

Eritrocita

L'eritrocita maturo deriva dalla cellula staminale, che si differenzia nelle cellule che formano la colonia eritroide (BFU-E, CFU-E), e quindi nel proeritroblasto, la prima cellula morfologicamente riconoscibile della serie.

Il proeritroblasto matura nel normoblasto basofilo e quindi nel normoblasto policromatofilo, in cui inizia la sintesi di emoglobina.

- Alla fine, il normoblasto policromatofilo matura nel normoblasto ortocromatico. Il normoblasto ortocromatico perde il nucleo e si trasforma in reticolocita, che dopo 2-4 giorni diventa eritrocita maturo.
- L'eritrocita maturo rimane nel sangue per circa 4 mesi.

Elemento	Diametro	Nucleo	Citoplasma
Proeritroblasto	20-25	rotondo, occupa quasi tutto il volume cellulare fine reticolo cromatico; 1-2 piccoli nucleoli	intensamente basofilo
Eritroblasto basofilo	12-18	rotondo, occupa la metà del volume cellulare; cromatina a zolle; assenza di nucleoli	intensamente basofilo
Eritroblasto policromatofilo	8-12	rotondo, occupa la metà del volume cellulare; cromatina a zolle grossolane	grigio – rosa
Eritroblasto ortocromatico	8-10	rotondo, talora eccentrico, piccolo e picnotico	rosa
Reticolocito	8-9		grigio-rosa
Eritrocito	7-8		roseo con area centrale più chiara

ESAME MORFOLOGICO DEL SANGUE

- Vetrino: posizione corretta e prelievo corretto.
- Colorante: Giemsa, Wright, Leishman, May-Grunwald.
Diverse proporzioni fra blu di metilene ed eosina.
- Esame microscopico: prima a basso ingrandimento, quindi obiettivo a forte ingrandimento ad immersione.

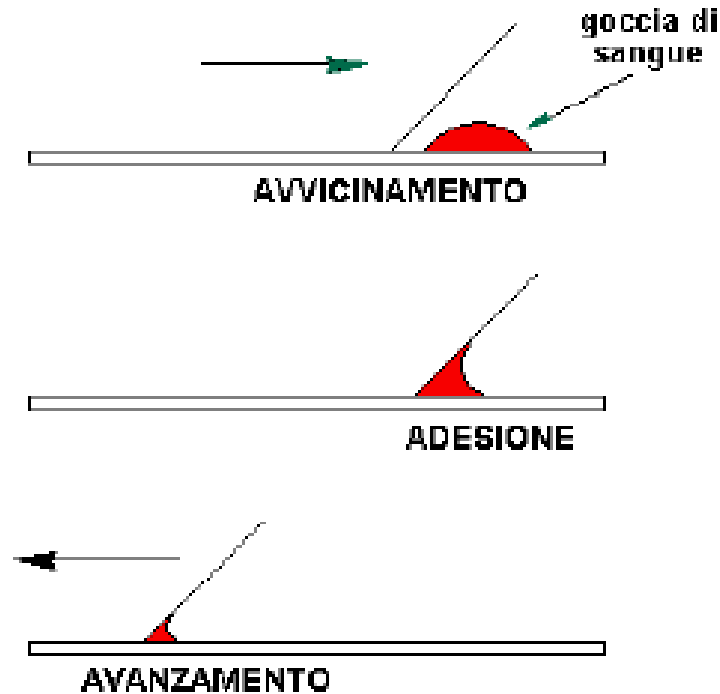


Fig. 7 - Come preparare uno striscio di sangue