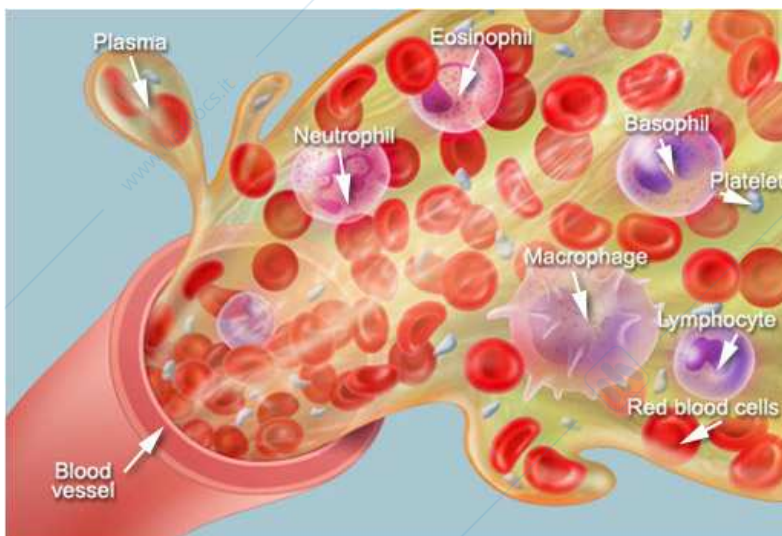
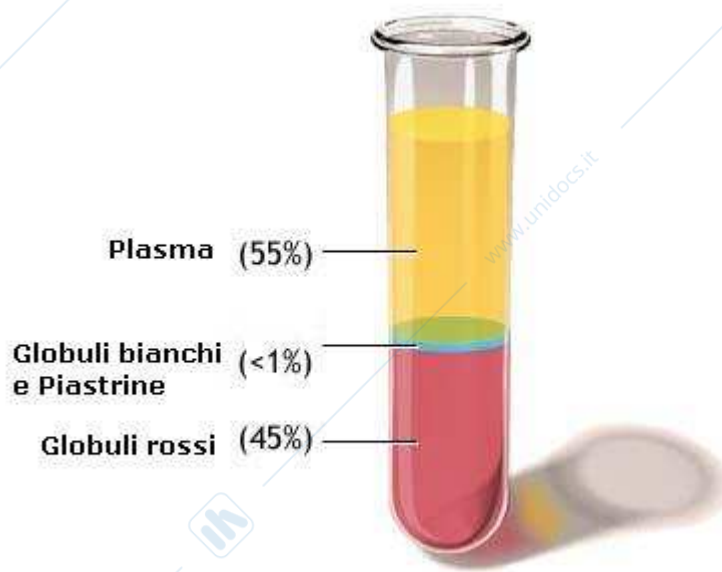


IL SANGUE

Il SANGUE è composto da

- una parte liquida detta PLASMA
- una parte cellulare formata da GLOBULI ROSSI, GLOBULI BIANCHI e PIASTRINE



Anche i bambini lo sanno!

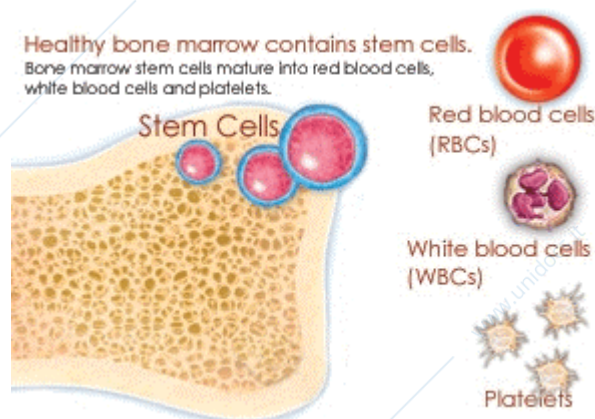


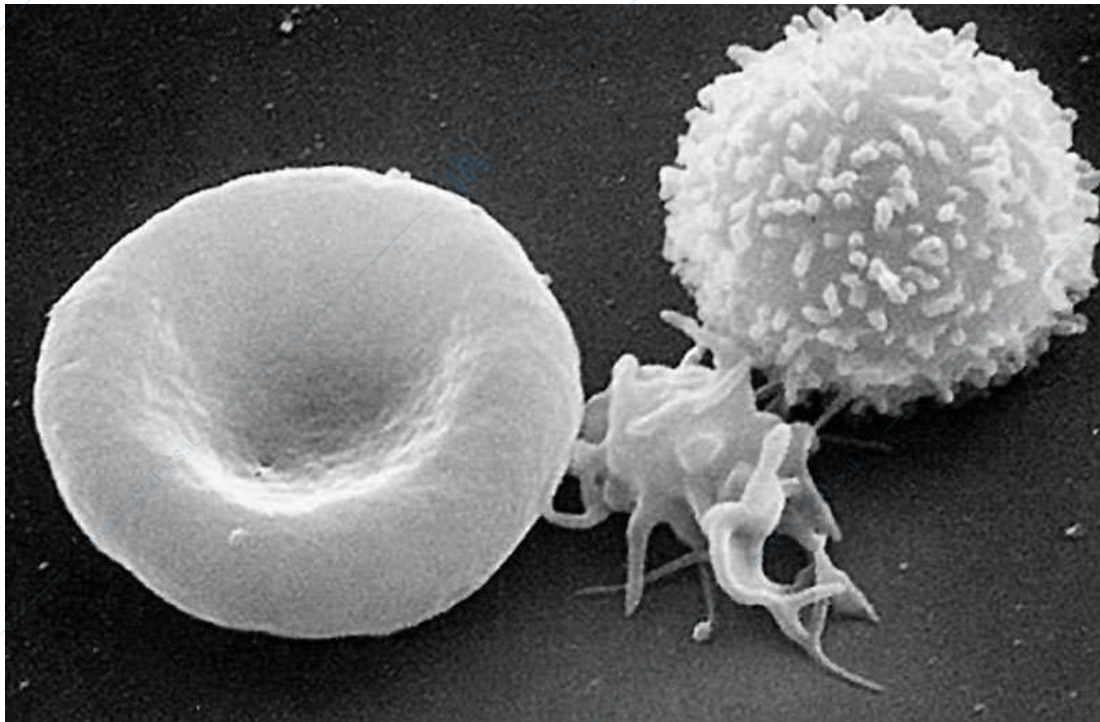
Il PLASMA ha un colore giallo paglierino; È composto principalmente da acqua (92%), proteine (7%), glucosio, lipidi, sali minerali, ormoni

Ti ricordo che gli ORMONI sono semplicemente sostanze (spesso proteine) prodotte dal nostro corpo e riversate direttamente nel SANGUE!



TUTTE le cellule del sangue derivano dalle cellule STAMINALI del MIDOLLO OSSEO (questo processo è detto EMATOPOIESI)

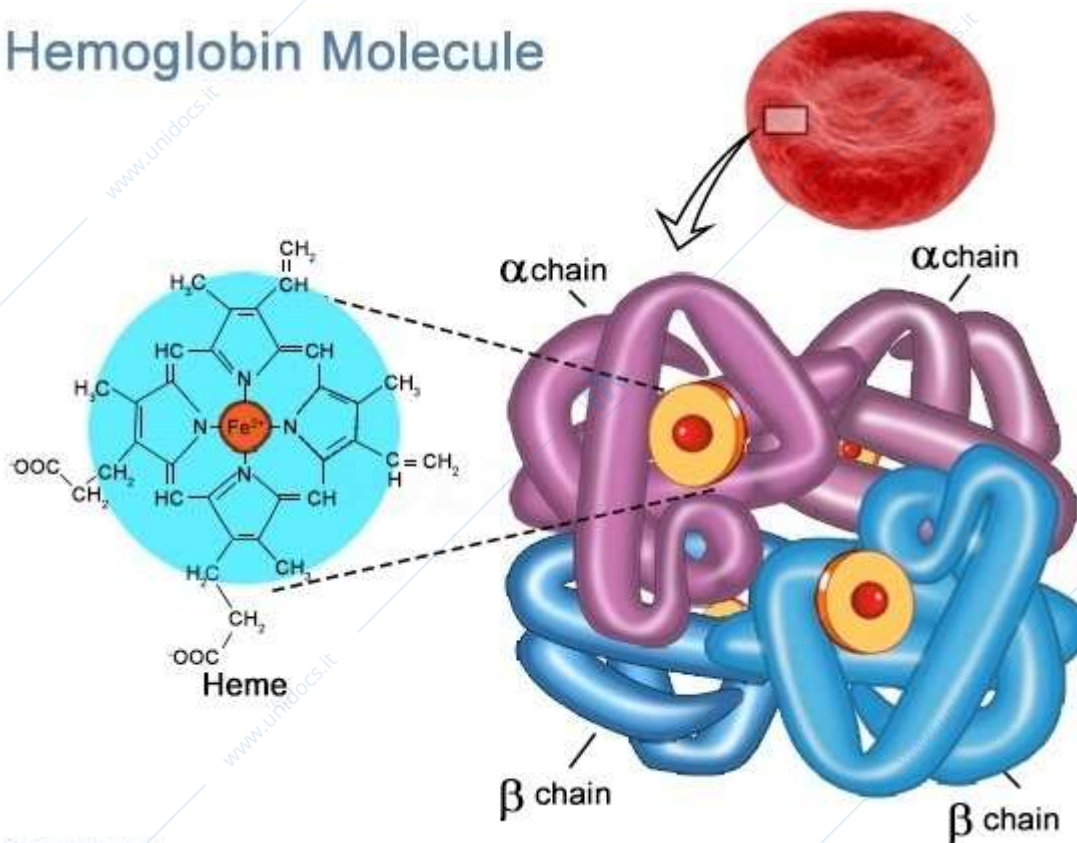




Nella foto sono presenti a partire da sinistra un globulo rosso, una piastrina e un globulo bianco.

I GLOBULI ROSSI sono cellule biconvesse, SENZA NUCLEO, RIBOSOMI e MITOCONDRI che contengono fino al 30% di EMOGLOBINA.

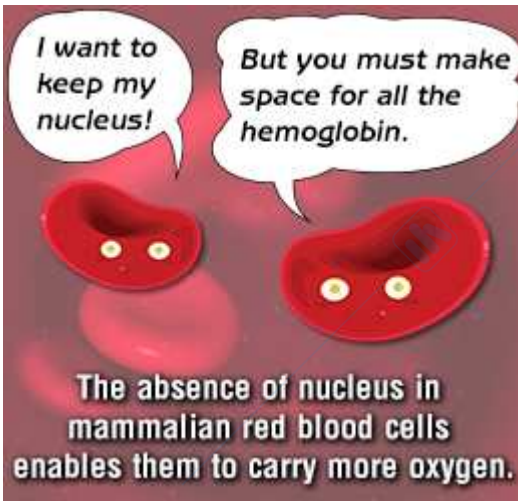
Hemoglobin Molecule



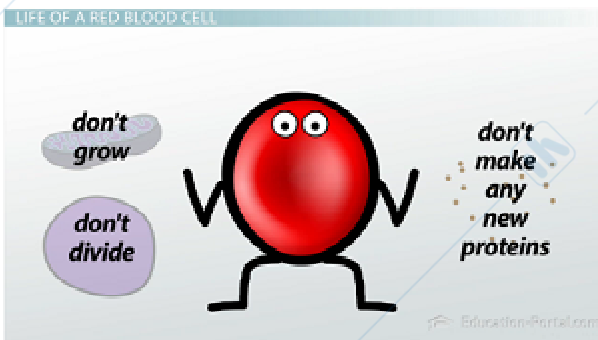
L'EMOGLOBINA è una PROTEINA GLOBULARE formata da 2 alfa eliche e 2 foglietti beta con 4 atomi di ferro.



Ehi qualcuno ci ha pure fatto un quadro con la struttura dell'emoglobina!



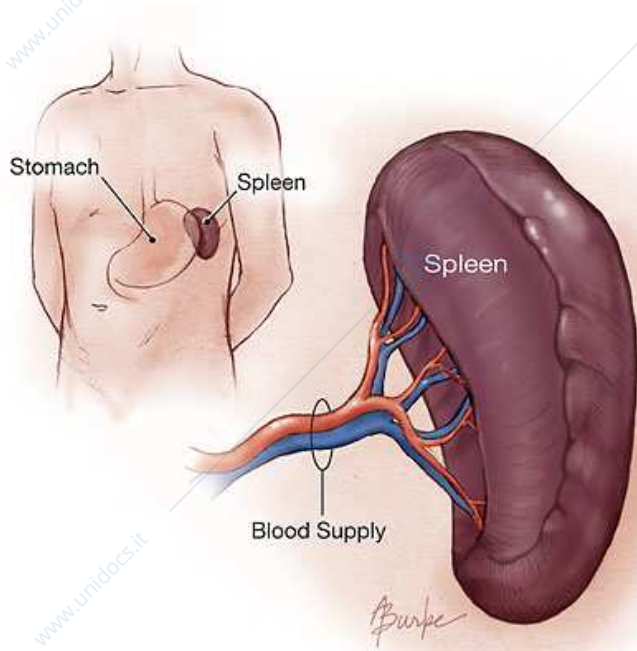
La funzione dei globuli rossi è TRASPORTARE l'OSSIGENO, legato alle molecole di EMOGLOBINA tramite gli atomi di FERRO, alle cellule del corpo umano.



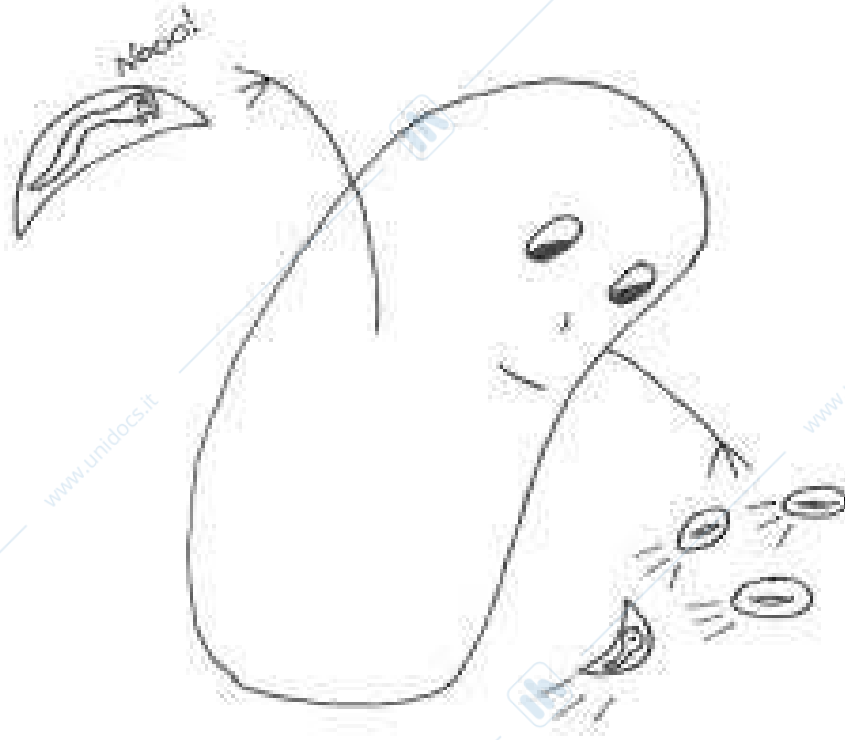
I globuli rossi vivono solo 120 giorni, non crescono, non si riproducono, non sintetizzano nuove proteine... trasportano solo ossigeno come dei muli (che vitaccia!).

Per vedere il trasporto di ossigeno da parte dei globuli rossi...

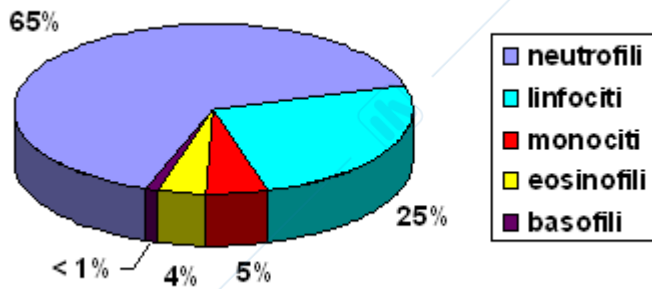
http://www.mhhe.com/biosci/esp/2002_general/Esp/folder_structure/ab/m1/s7/



I globuli rossi, vecchi e stanchi (!), vengono eliminati nella MILZA (SPLEEN) e nel FEGATO.

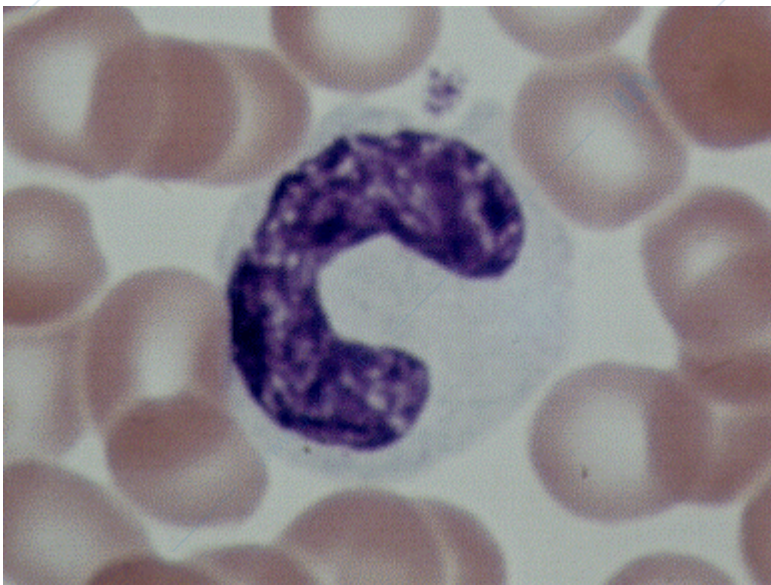
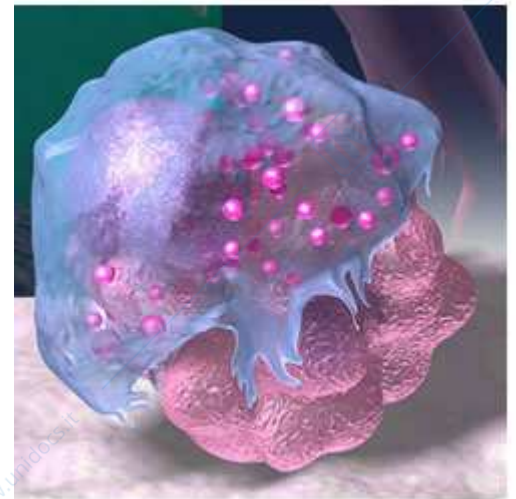
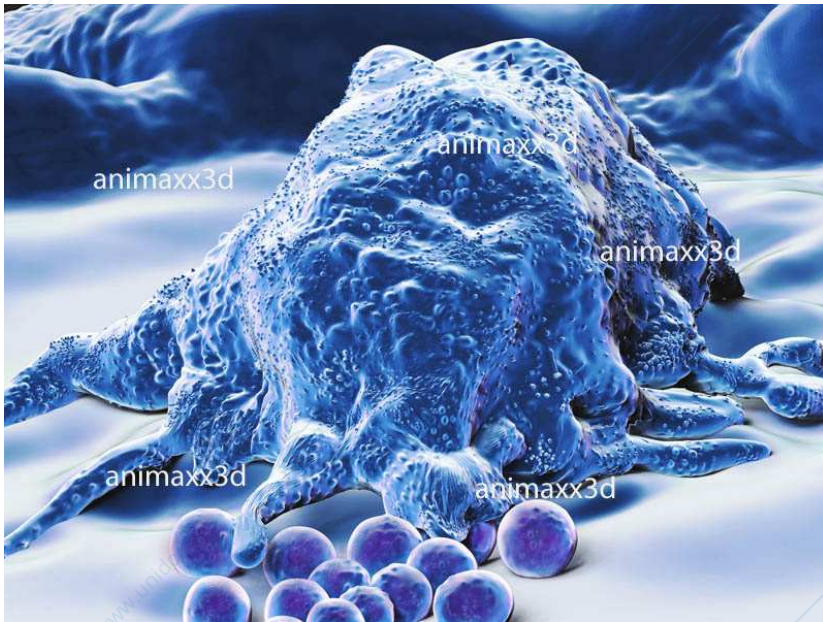


Adesso ci occupiamo dei GLOBULI BIANCHI...

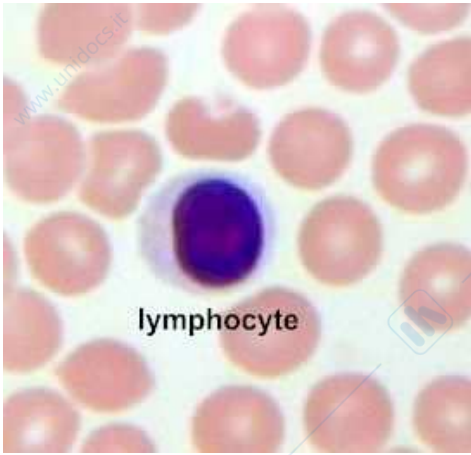


Esistono svariati tipi di GLOBULI BIANCHI diversi per struttura e funzioni...

I bambini di solito conoscono i MACROFAGI cioè i globuli bianchi che FAGOCITANO i patogeni (possono inglobarne fino a 100 prima di morire)



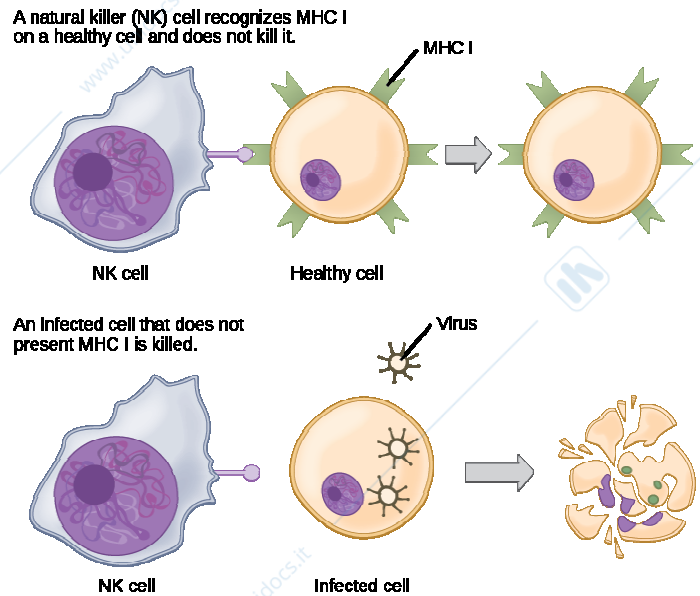
I MACROFAGI derivano dai MONOCITI (facili a riconoscersi al microscopio perché hanno il NUCLEO a forma di U!)



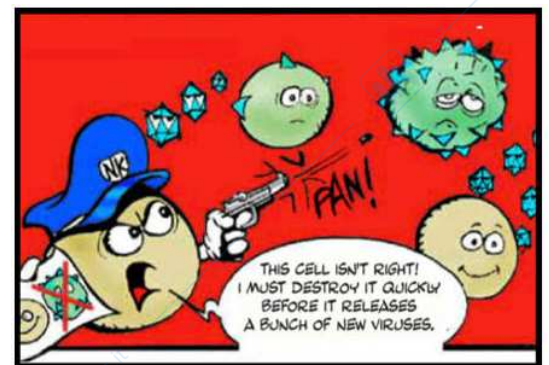
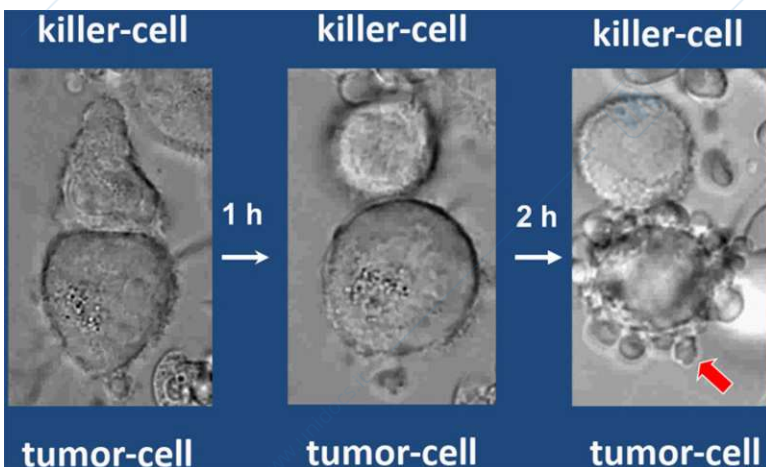
Ma i miei preferiti sono i LINFOCITI (se vedi al microscopio un globulo bianco con un NUCLEO TONDEGGIANTE molto GRANDE è un LINFOCITA!).

A parte questa caratteristica generale esistono svariati tipi di linfociti molto diversi tra di loro:

- I LINFOCITI NATURAL KILLER (NK) sono estremamente aggressivi verso le CELLULE TUMORALI, le CELLULE MALATE e... anche quei poveracci dei GLOBULI ROSSI che scambiano per nemici non avendo segnali di riconoscimento a loro noti.

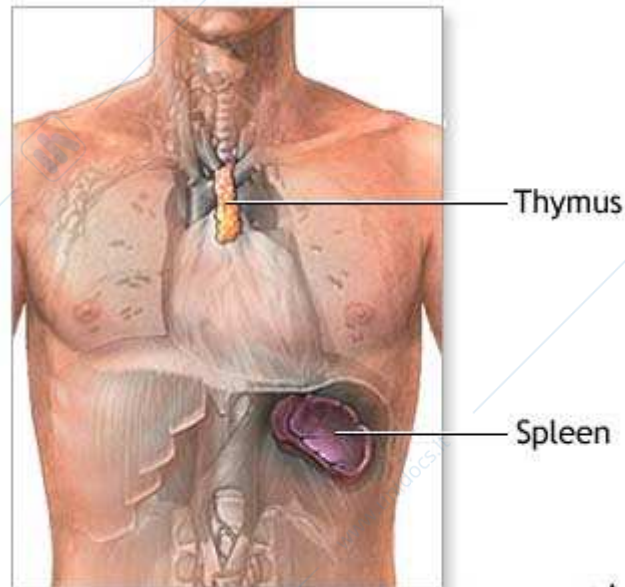


Gli NK uccidono per CONTATTO scaricando sulle malcapitate cellule dapprima una proteina (la PERFORINA) che crea un tunnel nella membrana cellulare attraverso il quale l'NK poi rilascia all'interno della cellula bersaglio proteine altamente lesive.



<http://www.youtube.com/watch?v=ZHffoSfNKw8>

- I LINFOCITI T maturano nel TIMO, una ghiandola che si atrofizza in età adulta

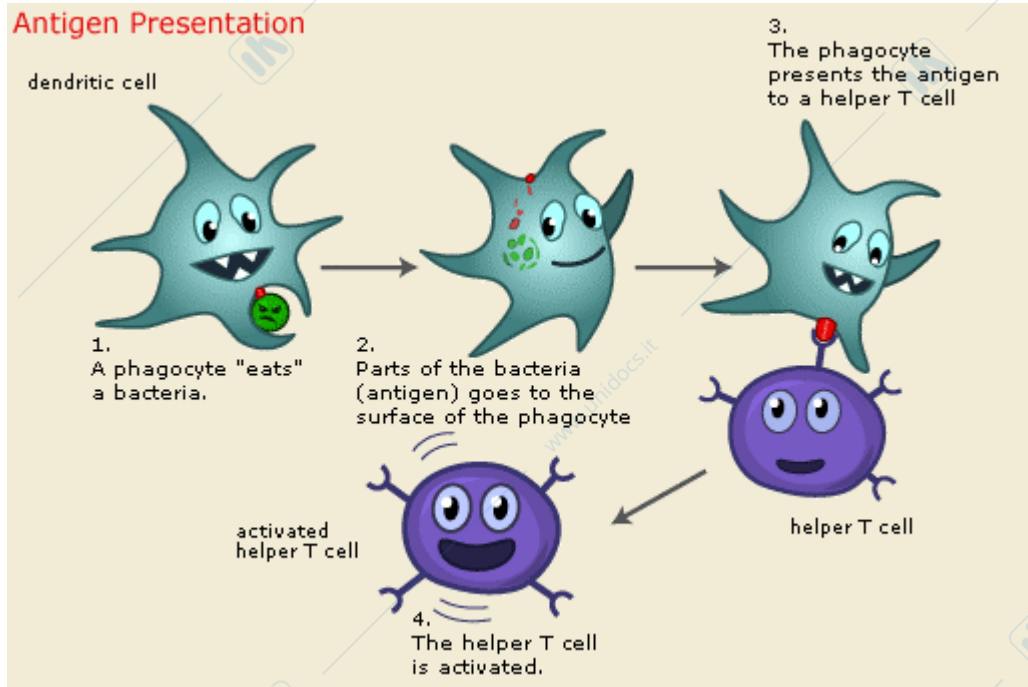


ADAM.

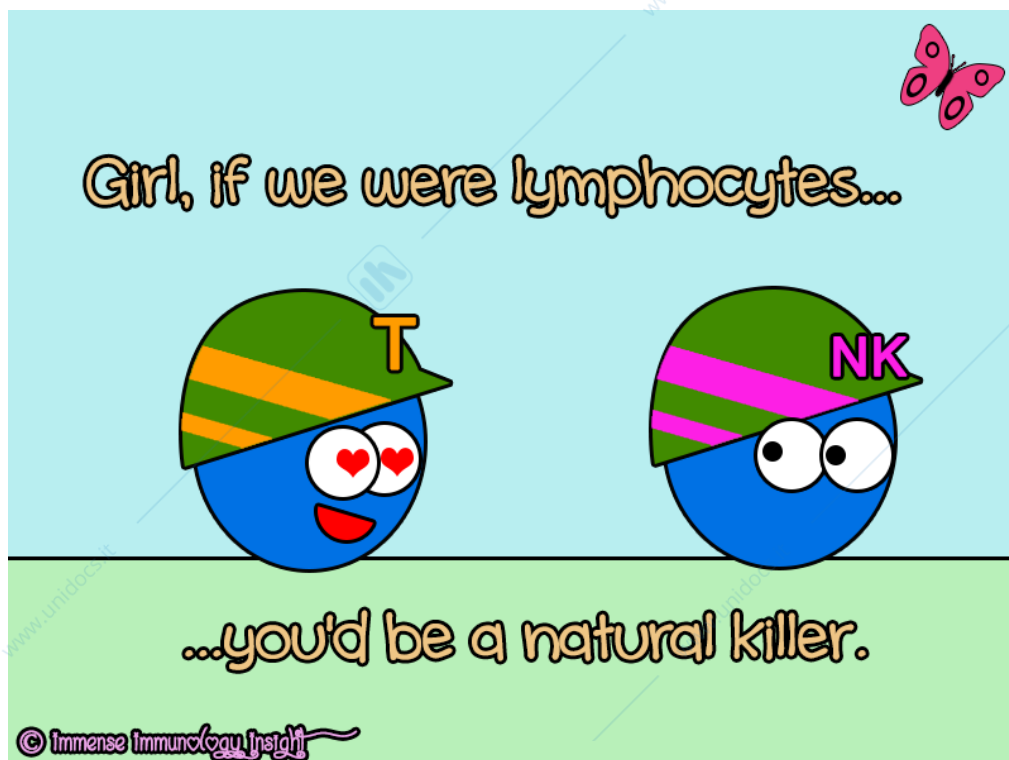
I LINFOCITI T HELPER producono le CITOCHINE, che alzano la temperatura corporea (tradotto ti danno la FEBBRE) e danno l'allarme agli altri globuli bianchi.



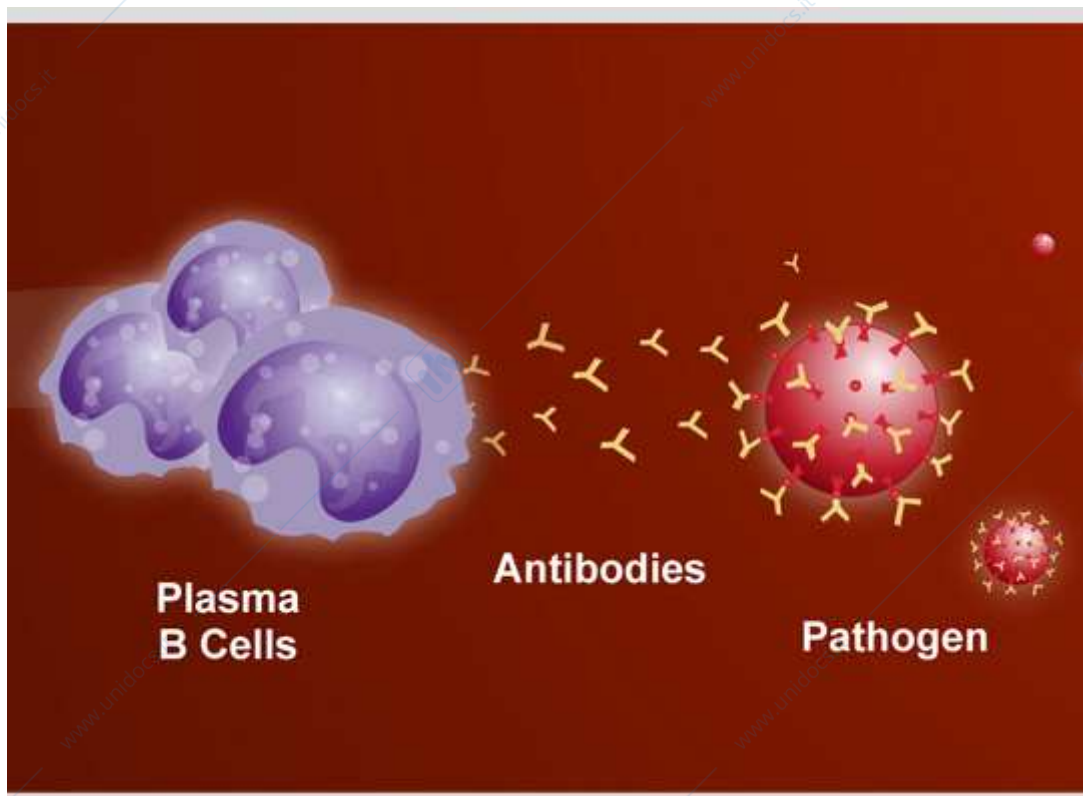
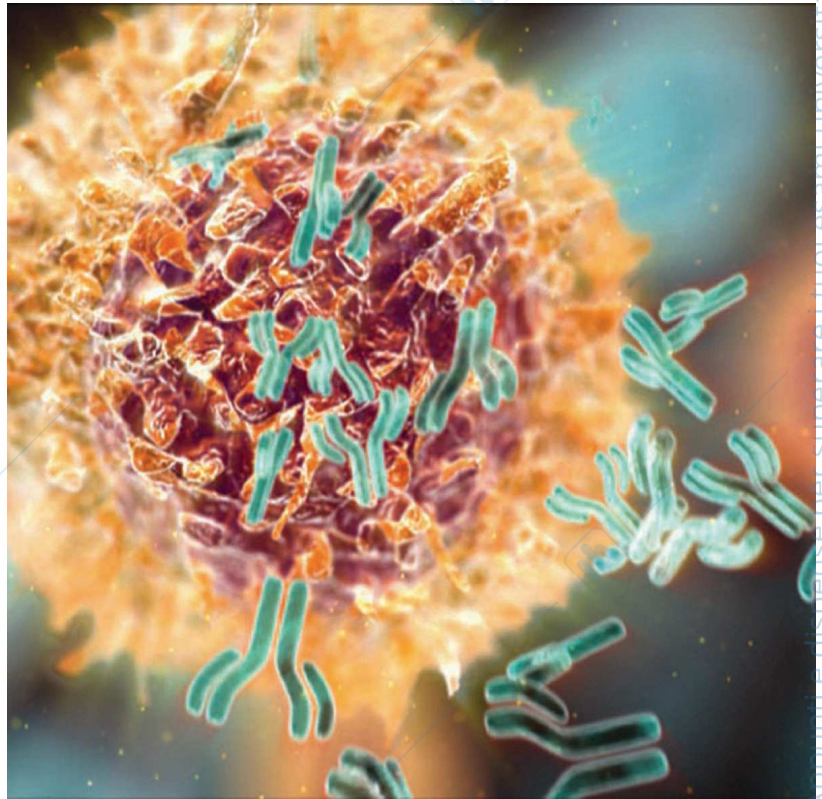
I LINFOCITI T HELPER sono attivati a loro volta dai MACROFAGI che, dopo aver mangiato il "nemico" (detto pomposamente l'ANTIGENE), fissano alla superficie un suo "pezzo".



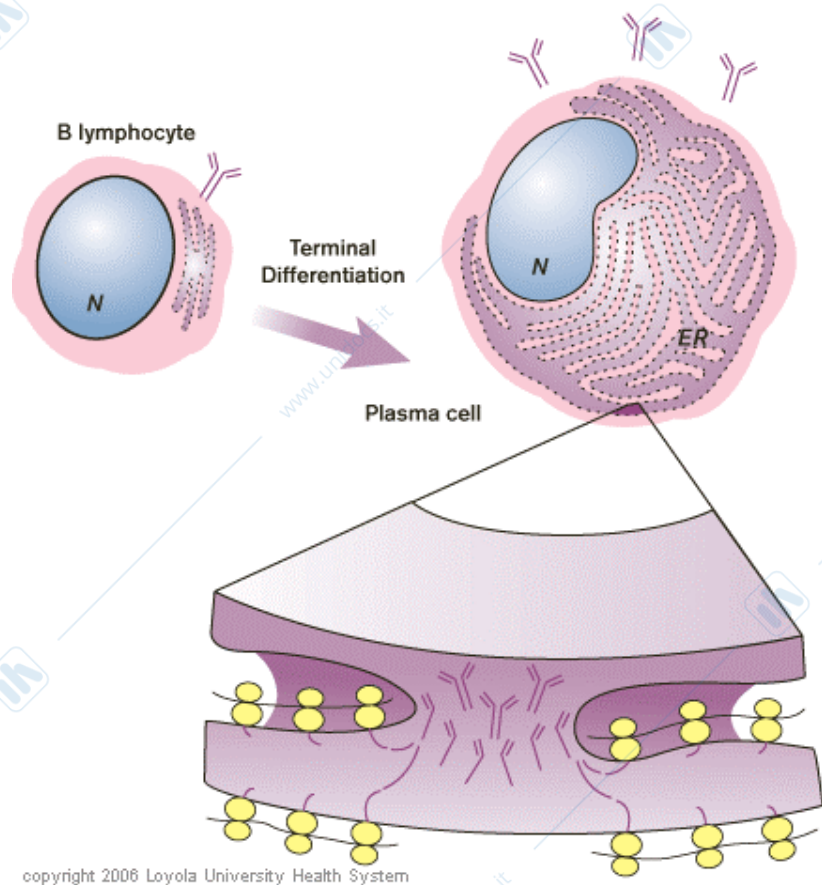
I LINFOCITI T KILLER uccidono come gli NK (sai la perforina ecc...) ma a differenza degli NK, che agiscono completamente di loro iniziativa combinando a volte immani casini, solo se in precedenza hanno ricevuto determinati segnali.



I LINFOCITI B maturano nel MIDOLLO OSSEO e poi stazionano nella MILZA e nei LINFONODI. Una volta attivato un LINFOCITA B si divide dando origine ad un LINFOCITA B della MEMORIA e ad una PLASMACELLULA, capace di sintetizzare gli ANTICORPI (le PROTEINE capaci di inattivare qualunque tipo di patogeno).



Per poter produrre numerosi anticorpi (cioè numerose proteine) la PLASMACELLULA sviluppa un enorme RETICOLO ENDOPLASMATICO RUGOSO (che tu conosci benissimo perché lo abbiamo già studiato e tutti sanno che i bambini hanno una memoria di ferro soprattutto quando si tratta di biologia...)



Ehi quelli gialli sono i RIBOSOMI!

copyright 2006 Loyola University Health System

Infine i LINFOCITI T SUPPRESSOR mettono fine alla risposta immunitaria...sono a loro modo molto aggressivi...bisogna che lo siano perché (come ben sai) i danni provocati da globuli bianchi fuori controllo sono enormi.

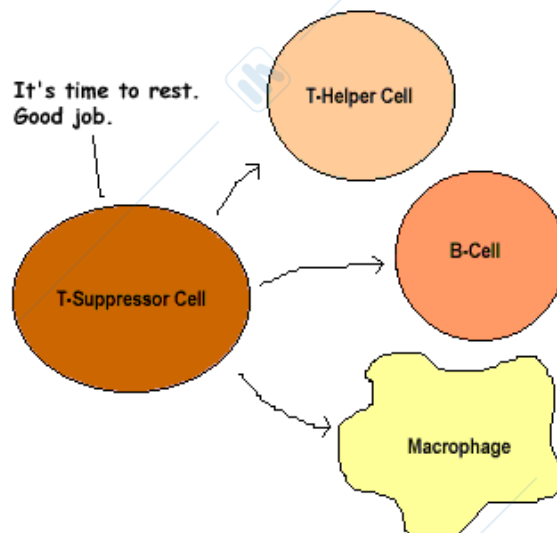
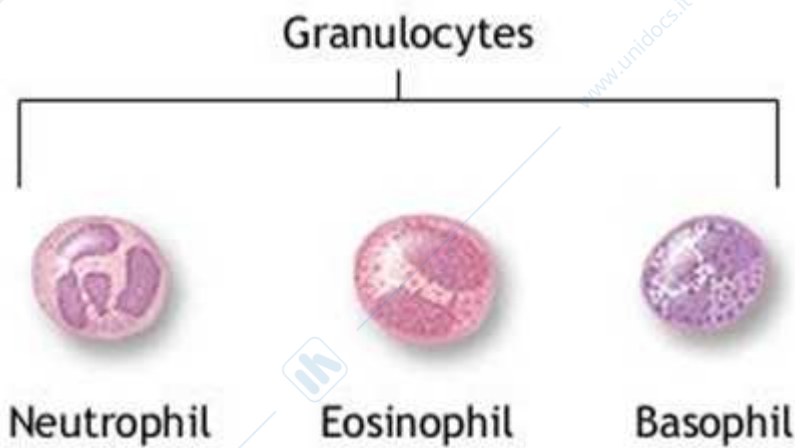
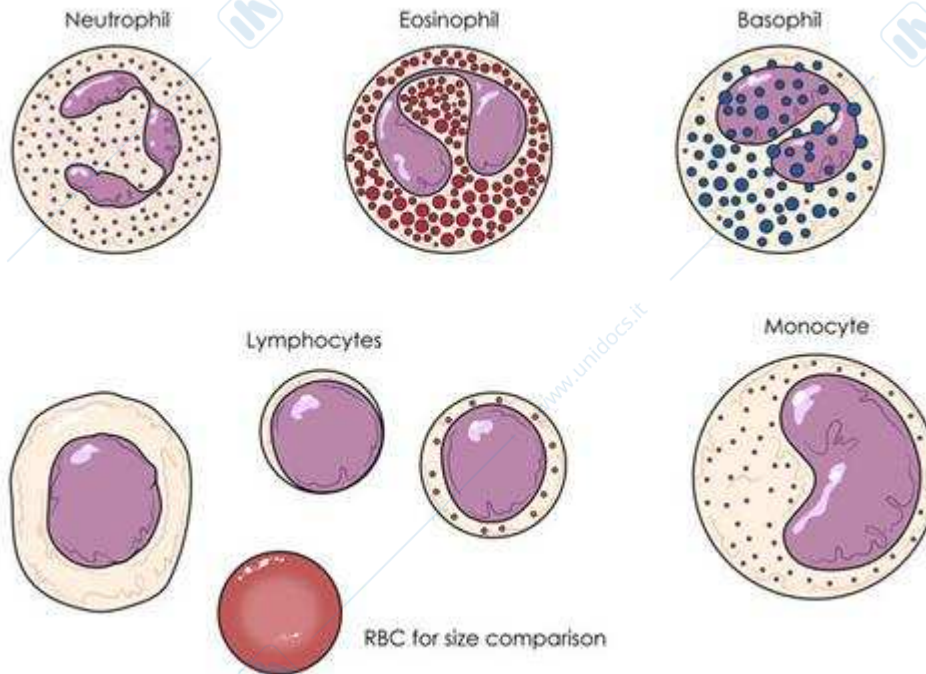
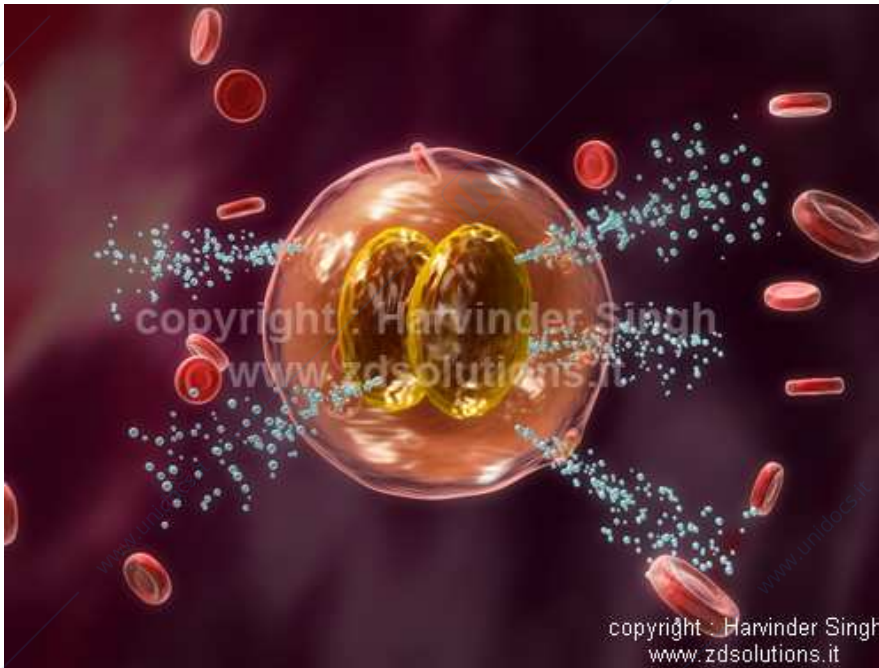


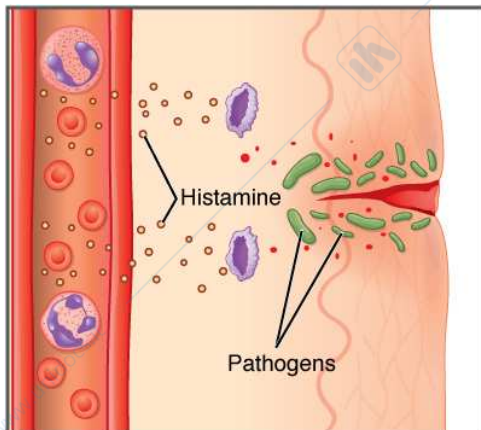
Figure 11

Un'altra tipologia di GLOBULI BIANCHI sono i GRANULOCITI (cosiddetti perché pieni di GRANULI !)

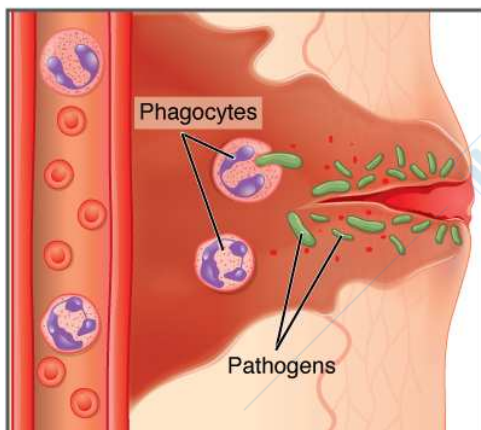




I GRANULOCITI BASOFILI producono l'**ISTAMINA** che provoca l'allargamento tra le giunzioni delle cellule dei capillari con fuoriuscita di globuli bianchi e sangue: l'area colpita di conseguenza si arrossa e si gonfia si ha cioè l'**INFIAMMAZIONE**.



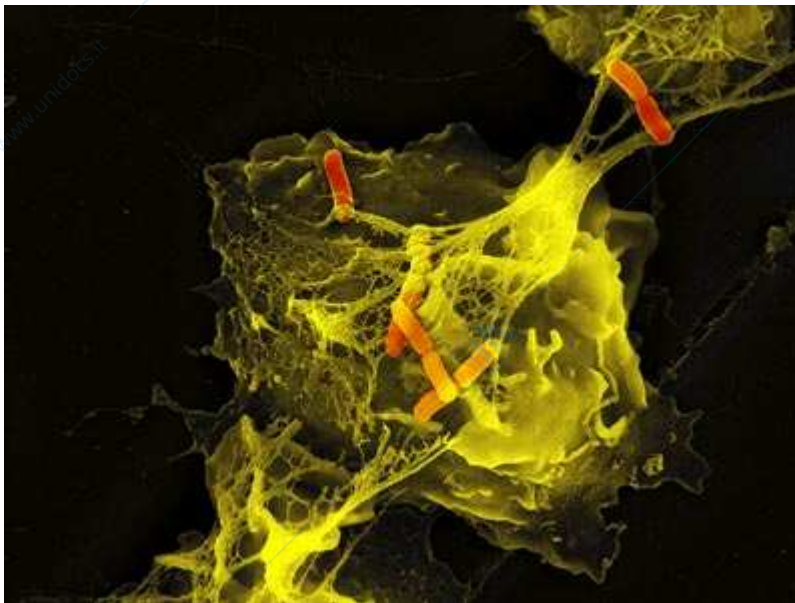
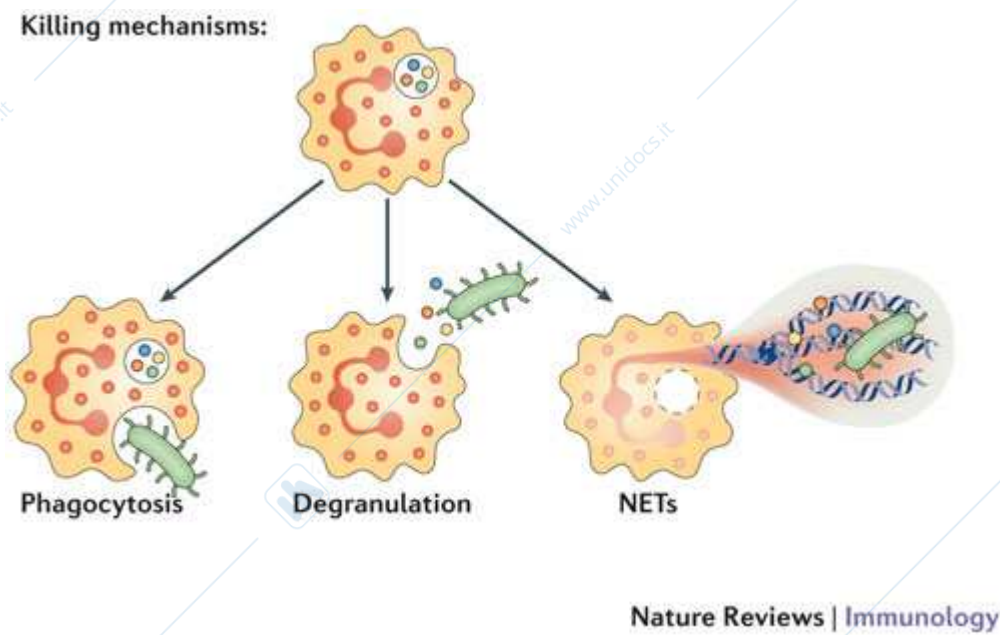
① Mast cells detect injury to nearby cells and release histamine, initiating inflammatory response.



② Histamine increases blood flow to the wound sites, bringing in phagocytes and other immune cells that neutralize pathogens. The blood influx causes the wound to swell, redden, and become warm and painful.

I GRANULOCITI NEUTROFILI (hanno un bel nucleo TRILOBATO) possono:

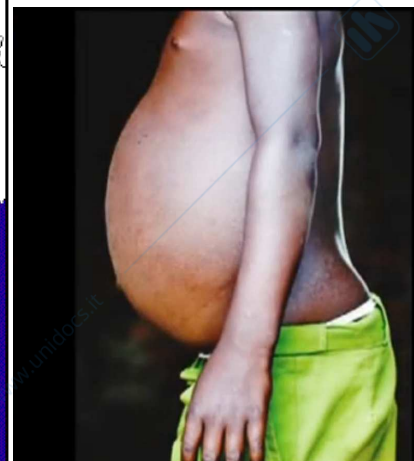
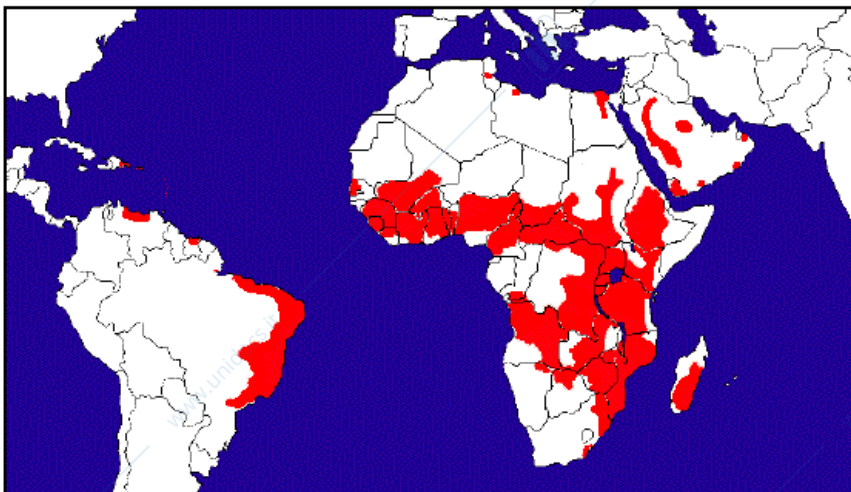
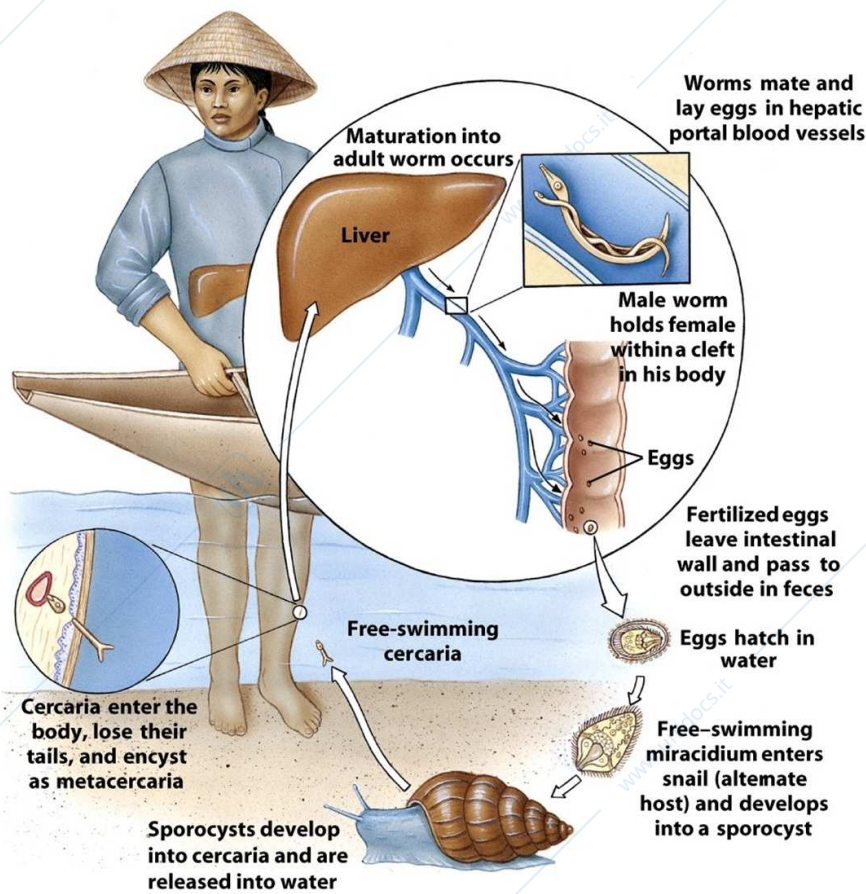
- come i macrofagi possono INGLOBARE i patogeni (FAGOCITOSI)
- addirittura “VOMITARE” parti di sé stessi e il loro stesso DNA all'esterno per formare UNA RETE (NET) capace di catturare batteri e virus!
- rilasciare all'esterno le proteine lesive contenute nei loro granuli (DEGRANULAZIONE)



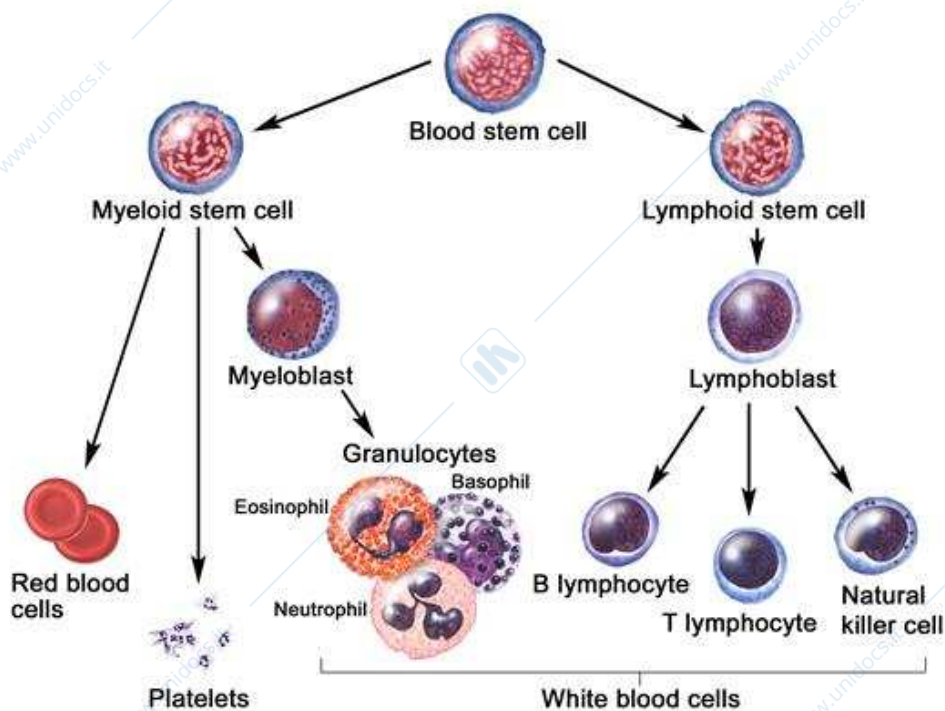
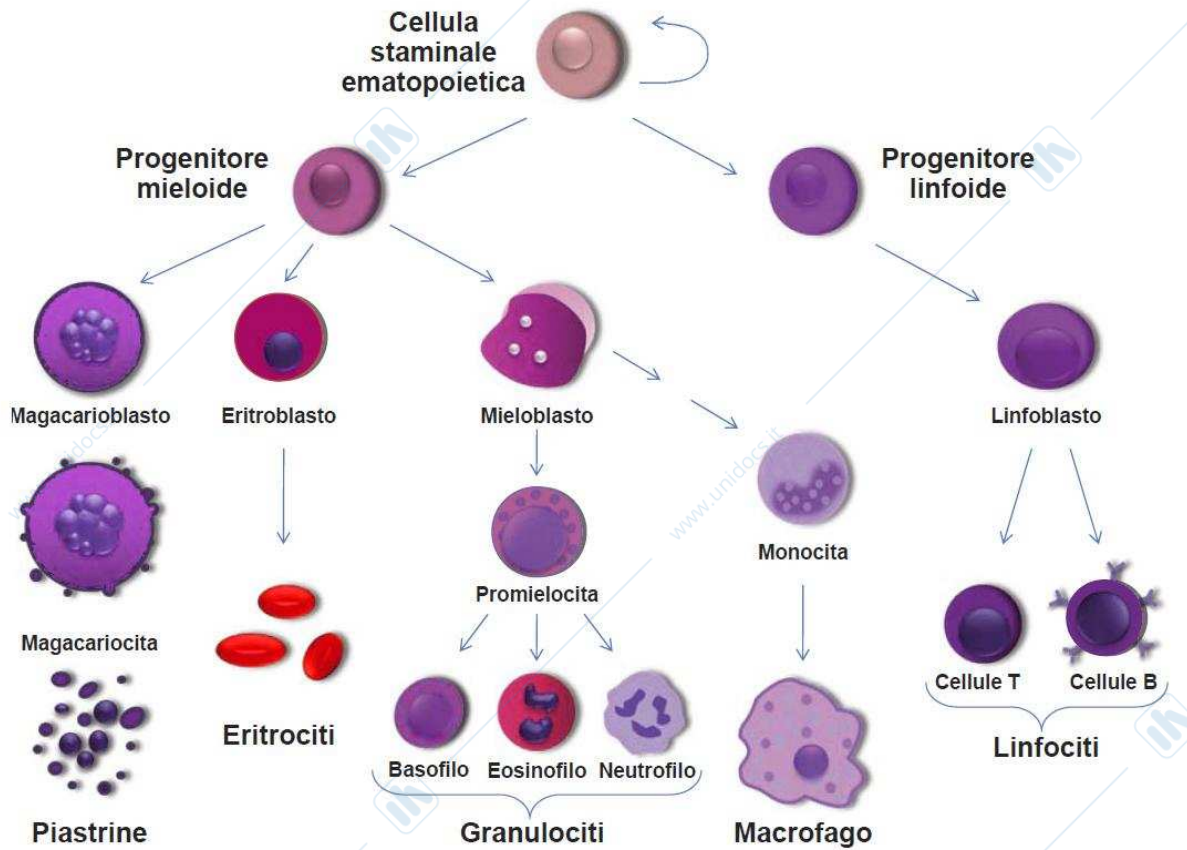
Ammettiamo che creare questa rete letale è stupefacente!

I GRANULOCITI EOSINOFILI: sono specifici per i PARASSITI ,per esempio i VERMI(hanno un nucleo molto bello formato da 2 parti unite da un ponte sottile).

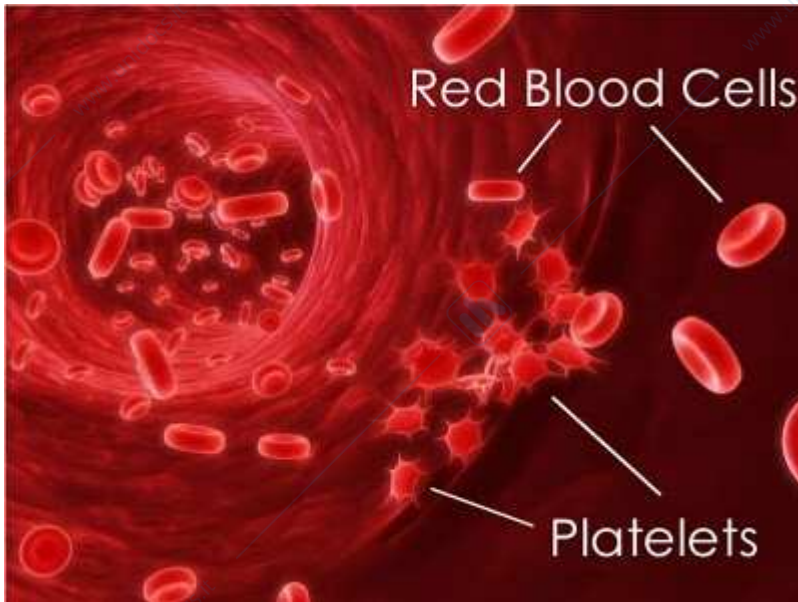
I vermi come lo SCHISTOSOMA sono diffusi nel terzo mondo: le loro larve spesso rilasciate da LUMACHE INFETTE possono trapassare la pelle sana dei mammiferi! Gli eosinofili li combattono e spesso vincono ma...i resti dei vermi rimangono spesso incapsulati nei tessuti (eh eh spaventoso vero?)



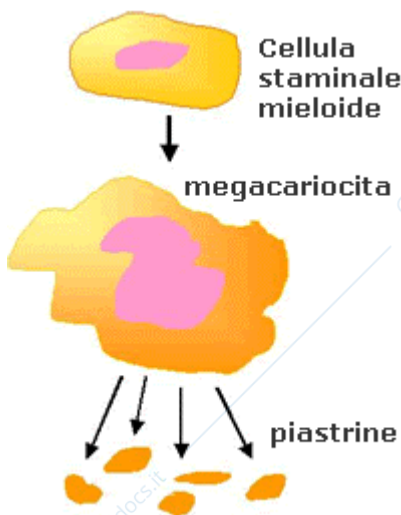
Ed ecco a voi un piccolo riassunto.... anzi due



© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights



Nel sangue le **PIASTRINE** innescano la **COAGULAZIONE**

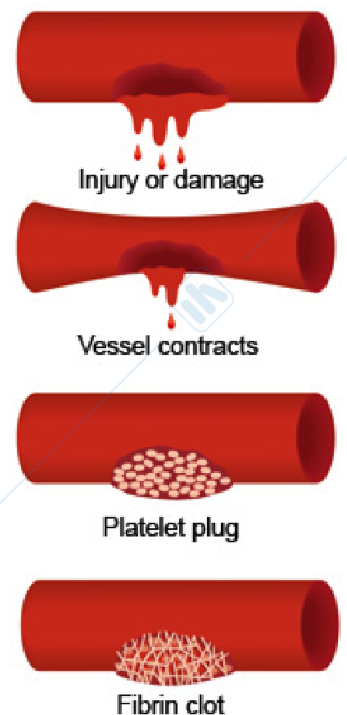


questi corpuscoli (eh eh bella parolina che non vuol dire nulla....) sono **FRAMMENTI** di grandi cellule, I **MEGACARIOCITI**

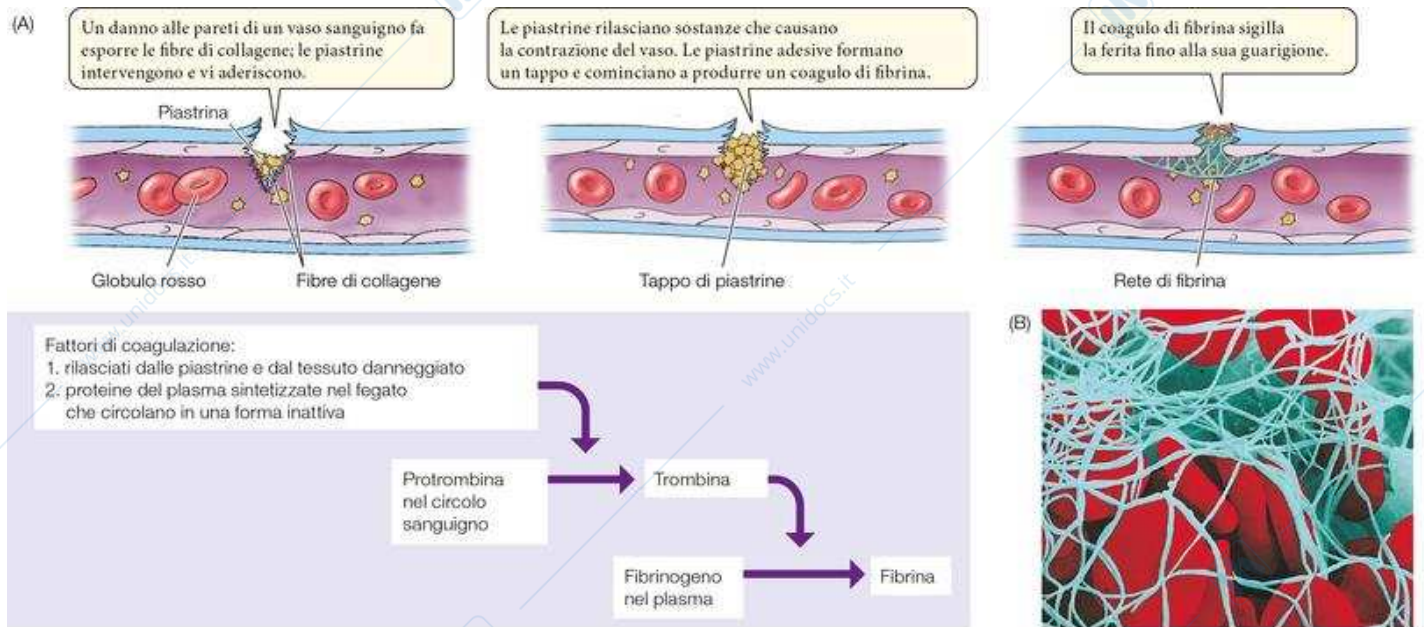
La **COAGULAZIONE** del sangue è un fenomeno complesso che si sviluppa in diverse fasi (noi lo facciamo semplificato...)

Quando si ha una lesione

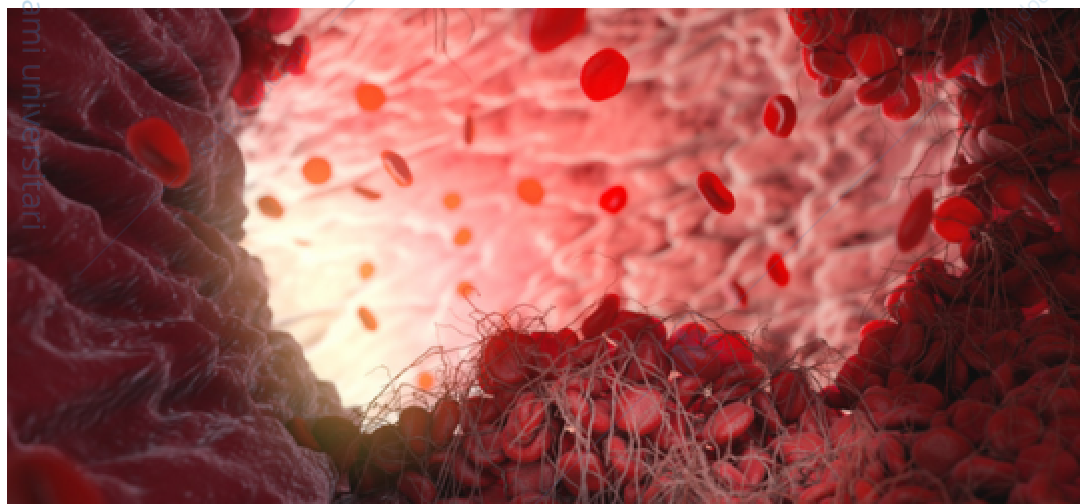
- le **PIASTRINE** accorrono ed aderiscono alle fibre di **COLLAGENE** esposte emettendo particolari sostanze che provocano la contrazione del vaso sanguigno



- le **PIASTRINE** ed i **TESSUTI DANNEGGIATI** emettono sostanze che agiscono sulle **PROTEINE** della **COAGULAZIONE** presenti nel sangue e prodotte dal **FEGATO** cioè il **FIBRINOGENO** e la **PROTROMBINA**

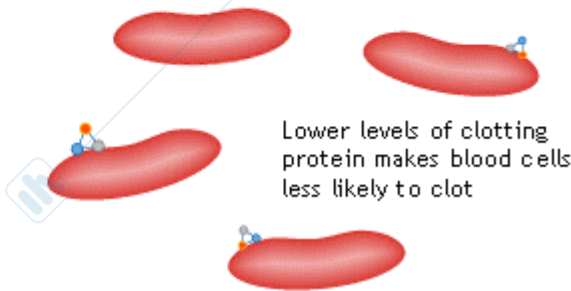
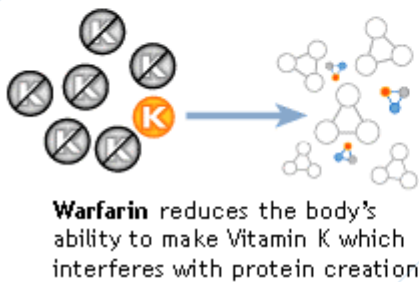
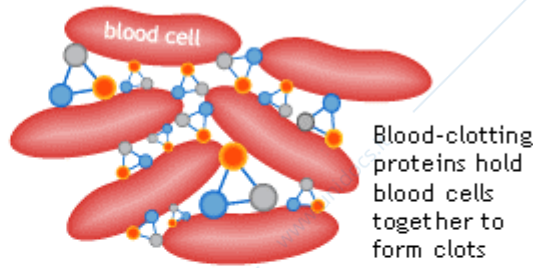
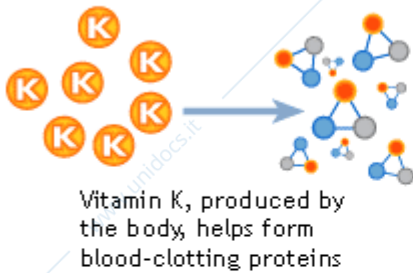


Le sostanze prodotte dalle piastrine si scaraventano sulla **PROTROMBINA** trasformandola in **TROMBINA** la quale a sua volta si scaraventa sul **FIBRINOGENO** trasformandolo in **FIBRINA** (la proteina da tutti i bambini chiamata la **CROSTA**)



Il processo richiede ione CALCIO Ca^{++} e VITAMINA K

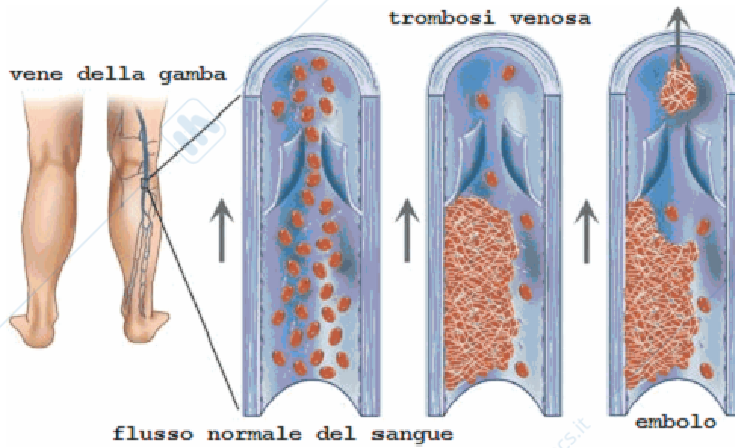
How Warfarin Affects Blood Clotting



Certi farmaci anticoagulanti come la Warfarina si basano proprio su questo fatto abbassando la sintesi della vitamina K e ostacolando così la coagulazione



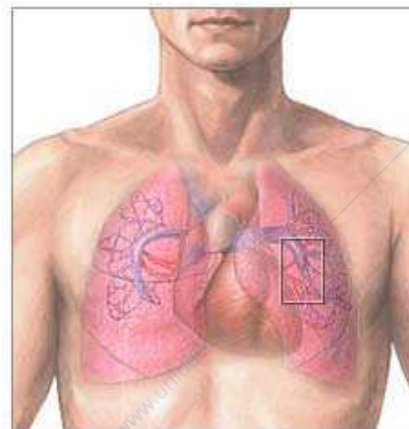
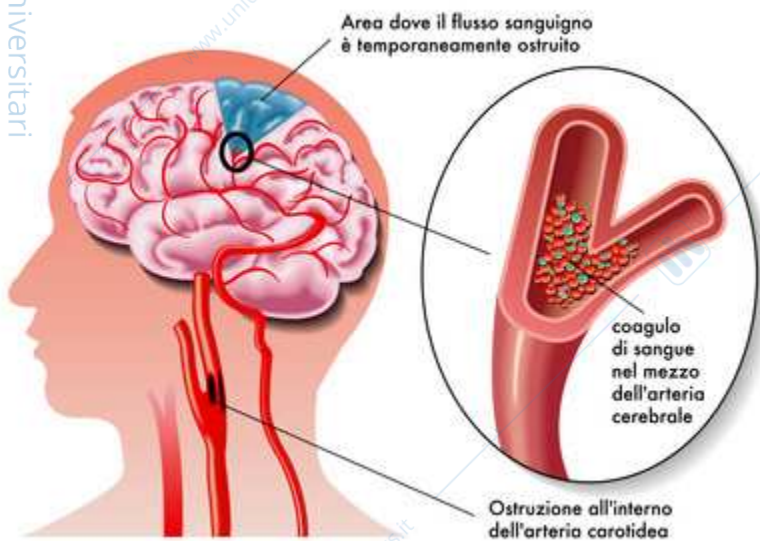
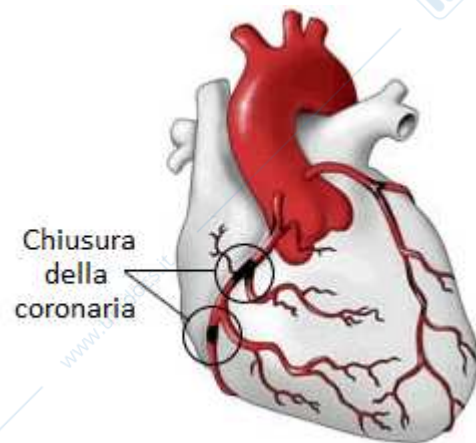
La coagulazione del sangue è infatti un processo che va tenuto sotto controllo perché la formazione di coaguli dentro il sangue è pericolosissima



Il coagulo viene chiamato **TROMBO** e all'interno del corpo può fare gravi danni

Se il trombo migra a far danni in un'altra parte del corpo si definisce **EMBOLO**

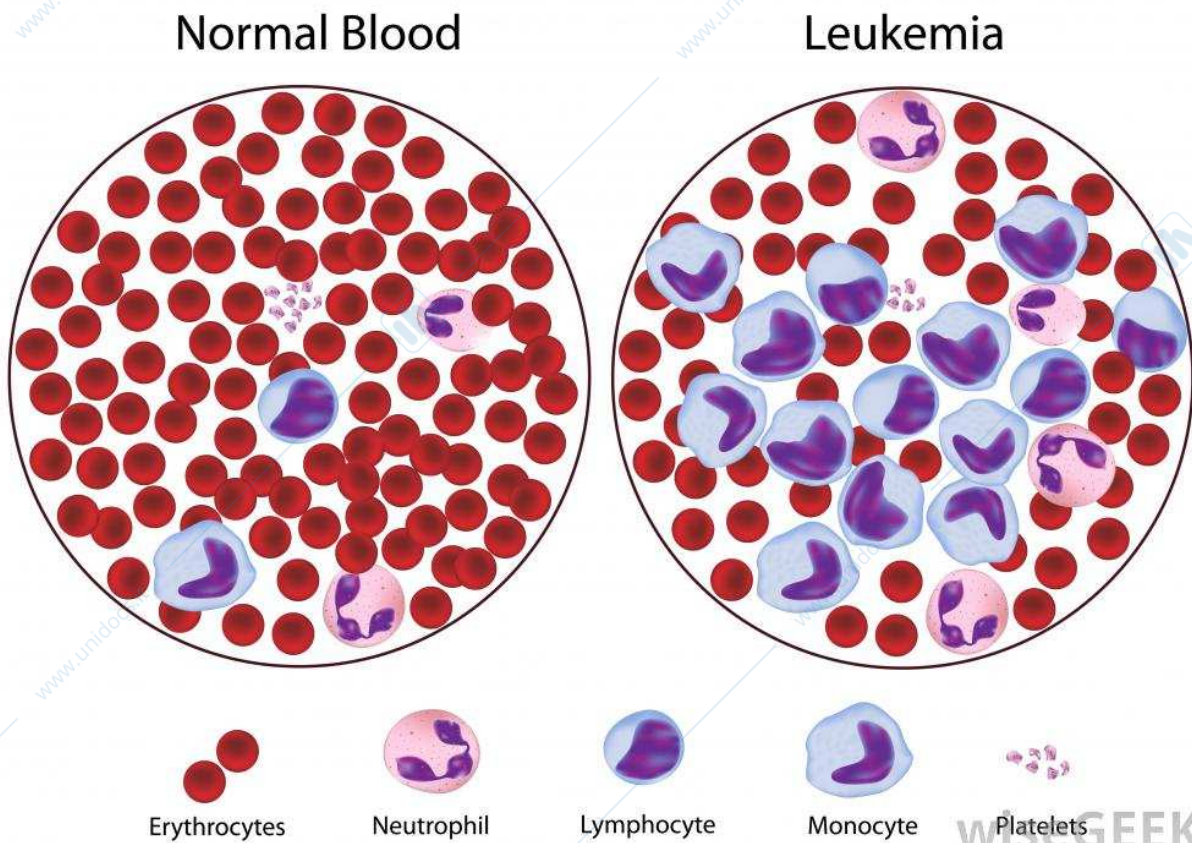
EVOLUZIONE DEI TROMBI



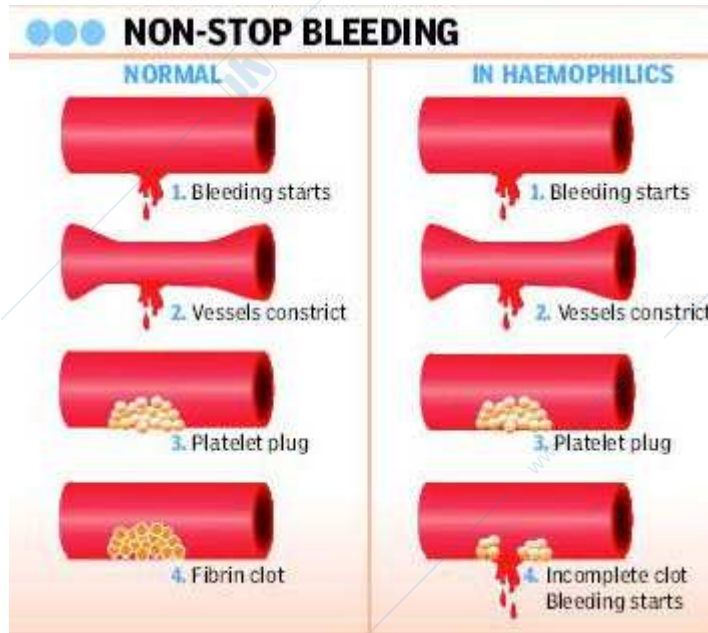
Embolus lodged in left pulmonary artery

ALCUNE PATOLOGIE DEL SANGUE

LEUCEMIA : nei pazienti affetti da leucemia il midollo osseo produce globuli bianchi anomali, cioè cellule tumorali. Diversamente dai globuli bianchi normali le cellule tumorali non muoiono ma vanno ad aggiungersi ai globuli bianchi, ai globuli rossi e alle piastrine normali alterando le funzioni del sangue



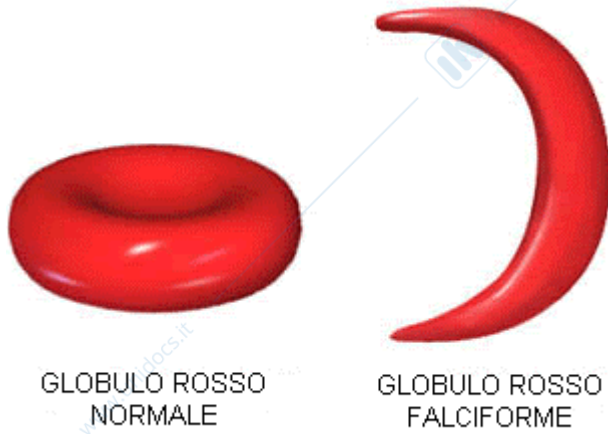
EMOFILIA : il sangue non coagula.....le emorragie non si fermano



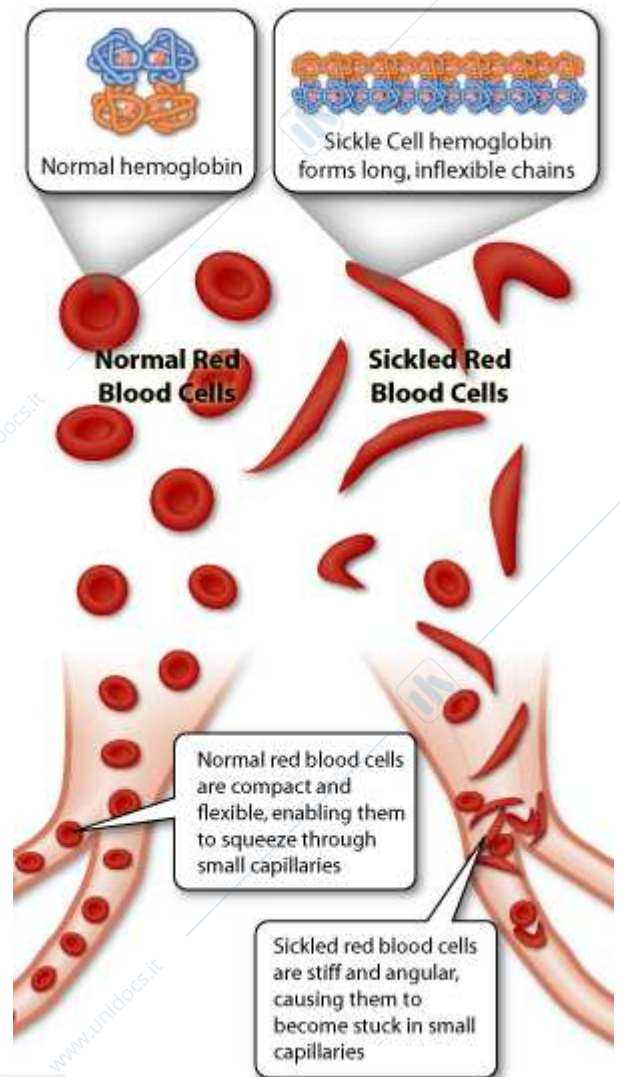
Era emofiliaco ALEKSEJ ROMANOV, l'ultimo zarevic (fucilato a 14 anni)



ANEMIA FALCIFORME : l'emoglobina ha una struttura difettosa e non si scioglie nel globulo rosso precipitando sul fondo e deformandolo da biconvesso a....**FALCE**

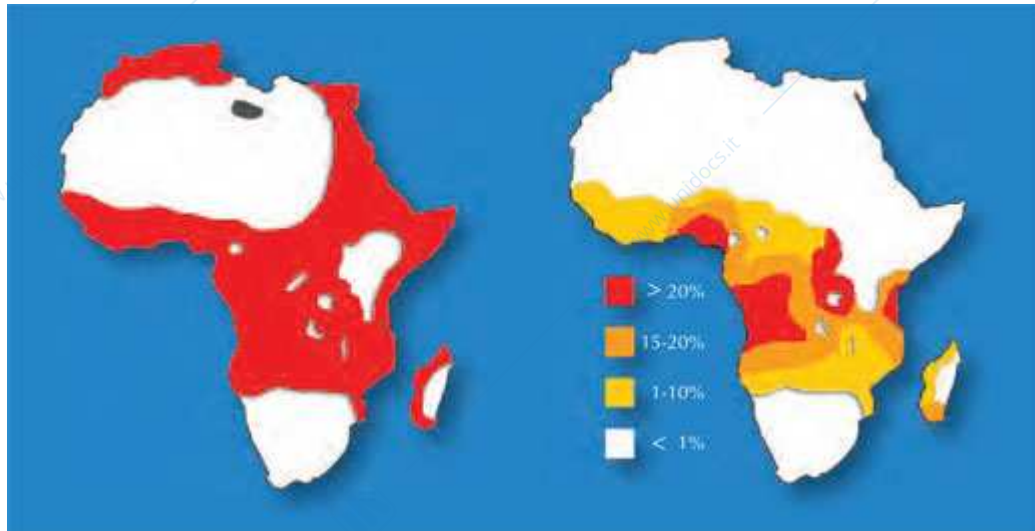


I globuli rossi anomali trasportano male l'ossigeno e ...si incastrano ovunque!



Tuttavia le modificazioni dell'emoglobina tipiche di chi soffre di anemia falciforme non permettono al *Plasmodium falciparum*, il parassita responsabile della malaria, di svilupparsi all'interno dei globuli rossi deformati "proteggendo" così l'organismo dallo svilupparsi della malattia.

Per questo motivo nelle aree colpite da malaria sopravvivono meglio gli individui con trait falcemico (e così parliamo anche difficile!) nel loro sangue.



Nella cartina a sinistra sono evidenziate in rosso le aree colpite dalla malaria mentre nella cartina a destra sono colorate le aree dove è presente l'anemia falciforme.