

Sângele

Sângele este indispensabil funcționării organelor și supraviețuirii. Este menținut în permanentă mișcare într-o rețea de vase sanguine – artere, vene – care împânzesc tot organismul pentru a putea transporta oxigenul și substanțele vitale nutritive în țesuturi, și pentru a îndepărta acele substanțe nocive care acumulându-se ar putea deveni otrăvitoare.

De multe ori folosim expresia “sângele vieții”, fără a ne gândi la propriul sens al expresiei, însă în adevăratul sens al cuvântului, sângele este purtătorul vieții din organism. Circulând prin arborele circulator, alimentează fiecare celulă vie din organism cu substanțele nutritive necesare fiecăreia, din care acestea produc energia necesară, și de asemenea le folosesc ca materii prime pentru dezvoltarea țesuturilor, regenerarea și menținerea lor în viață. Sângele are și rolul de a curăța deșeurile rezultate din aceste procese: transportă substanțele inutile, în primul rând bioxidul de carbon, care rezultă din arderea substanțelor nutritive, - reacția acestora cu oxigenul – ce eliberează energie utilizabilă. Un al treilea rol al său este de a fi “unitatea de grăniceri” a organismului, pentru a distruge sau neutraliza bacteriile și alți germeni.

Cât sânge avem?

Sângele constituie o a paisprezecea parte din greutatea noastră corporală, deci volumul lui exact depinde de dimensiunile corpului. Un bărbat matur de statură medie, are aproximativ 5 litri de sânge, iar o femeie matură de statură medie, o cantitate ceva mai mică. 45% din volumul total al sângelui este alcătuit din celule specializate, celule sanguine cu diferite funcții

Jerry Mason/Science Photo Library



☉ Necesitatea transfuziei de sânge apare de cele mai multe ori la pierderile bruște de sânge. Pierderea unei cantități mai mari de 1 litru, poate cauza o stare de șoc, o cădere alarmantă a tensiunii și insuficiență cardiacă. Introducerea serului fiziologic în infuzie după pierderea de sânge ajută la prevenirea colapsării venelor.

Telegraph Colour Library



speciale. Dintre acesta, cele mai semnificative sunt globulele roșii și globulele albe.

Aceste celule, globule minuscule, se află într-un lichid denumit plasmă. Aceasta este un lichid dens, de culoare gălbuie deschisă, care conține proteine, sare și glucoză dizolvate în apă. În arborele circulator al unui om matur există în jur de 3 litri de plasmă, rolul cel mai important al acesteia fiind de agent de transport al celulelor roșii și albe.

Cea mai mare parte a substanțelor nutritive din hrana consumată sunt absorbite în sânge prin pereții intestinului subțire. O parte dintre ele sunt transportate direct la celule, altele însă ajung întâi în ficat sau în alte “uzine chimice”, unde se transformă în substanțe utilizabile

pentru celelalte celule. În ambele cazuri ajung la destinație fiind transportate de sânge.

Sângele circulă în organism printr-un circuit închis de vase sanguine. Acestea se pot clasifica în artere (artere pulsatorii sau artere care duc sângele de la inimă la capilare), vene (vene stagnante, sau vene care duc sângele de la capilare spre inimă) și capilare. Arterele și venele sunt impermeabile, însă prin perețele capilarelor, care leagă arterele și venele, apa, glucoza, aminoacizii și alte substanțe chimice se pot infiltra în țesuturile din jur.

Apa se resoarbe la fel de rapid în capilare pe cât este absorbită de acolo, astfel că volumul total al sângelui nu se schimbă. Odată cu apa ajung în circulație și substanțele rezultate din metabolismul intermediar celular. Rinichii curăță continuu sângele filtrându-l și eliberând substanțele inutile prin urină.

Proteine plasmatice

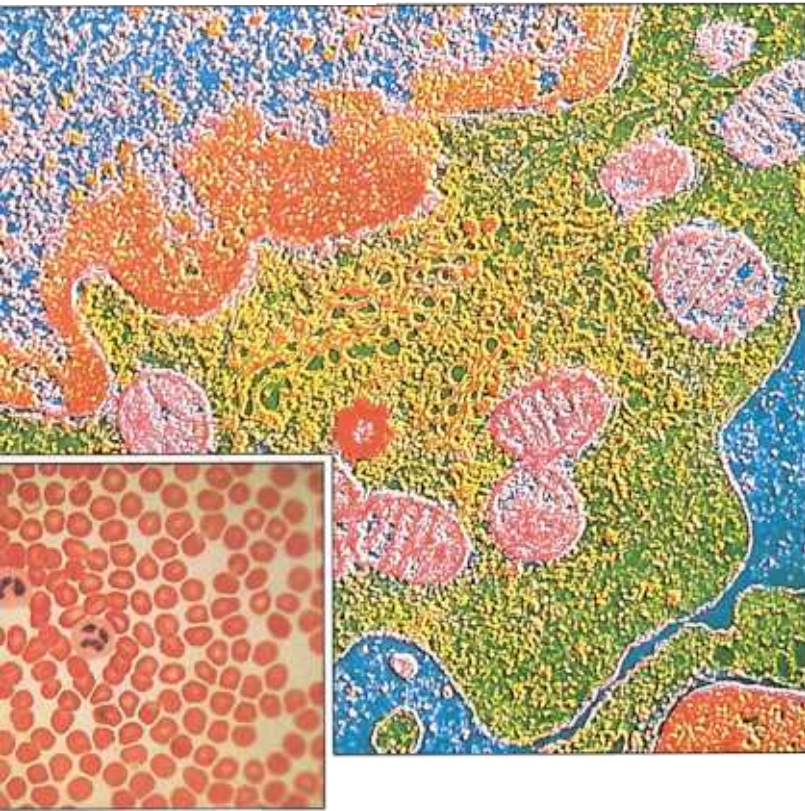
Proteinele plasmei sanguine, albuminele, globulinele și fibrinogenul, sunt prea mari pentru a trece prin pereții capilarelor. Cantitatea cea mai mare în sânge este din albumină, rolul cel mai important al lor este păstrarea presiunii coloidosmotice. Această presiune reintroduce în sânge – cu o acțiune opusă cu presiunea produsă de inimă – apa și materialele inutile, dăunătoare – din momentul în care sângele ajunge din nou în sistemele de vene, își începe drumul de la țesuturile din jur spre inimă.

Anticorpii sunt proteine produse de sistemul imunitar, pentru neutralizarea antigenelor – aparțin de Gammaglobuline. Sunt produse în



☉ Globulele roșii se pot vedea în imagine, într-o capilară (verde). Au un aspect globular, astfel pot prinde cel mai bine molecula de oxigen.

CNR/USPL



● Într-o picătură de sânge există mai multe milioane de globule roșii, care transportă oxigen (în imagine). O astfel de celulă are diametrul de doar 8 micrometri. Globulele albe din mijlocul imaginii sunt cu ceva mai mari și rolul lor diferă în funcție de forma lor. Limfocitele (la o mărire de 6000 de ori, în stânga) luptă cu bacteriile. Granulocitele neutrofile, eozinofile (acidofile) și bazofile au rol în prevenirea coagulării nedorite și a alergiilor.

primit numele datorită granulelor aflate în interiorul lor – și limfocitele sau celulele limfatice, în a căror producere iau parte atât sistemul limfatic cât și splina.

Granulocitele acționează prin înglobarea intrușilor – de exemplu a bacteriilor – pe care apoi le digeră. Tot timpul stau în stare de alertă, oricând pot intra în acțiune, și în cazul unor infecții sau accidentări încep să se dividă rapid. Limfocitele au un rol mai mult de patrulare și reacționează mai lent, pentru că trebuie să se pregătească pentru întâmpinarea intrușilor. Producerea anticorpilor este de asemenea rolul limfocitelor. Globulele albe pot trece ușor prin peretele capilarelor și se găsesc din abundență în diferite țesuturi.

Hemograma

În cazul unor leziuni, accidentări sau boli, viteza de producere a globulelor albe poate crește de trei sau chiar de patru ori, astfel determinarea numărului celulelor sanguine reprezintă un ajutor important în recunoașterea bolii. Pentru aceasta, din probele de sânge luate în laboratoarele medicale de la bolnav se determină numărul și tipurile celulelor sanguine. Incerta, dar neplăcută durere gastrică poate proveni atât de la o indigestie cât și de la o

splină și în ganglionii limfatici și rămân în sânge chiar și după vindecarea infecției ce a provocat producerea lor, oferind protecție împotriva noilor atacuri ai agenților patogeni. Fibrinogenul, asemenea albuminei, se produce în ficat și are rol în procesul coagulării.

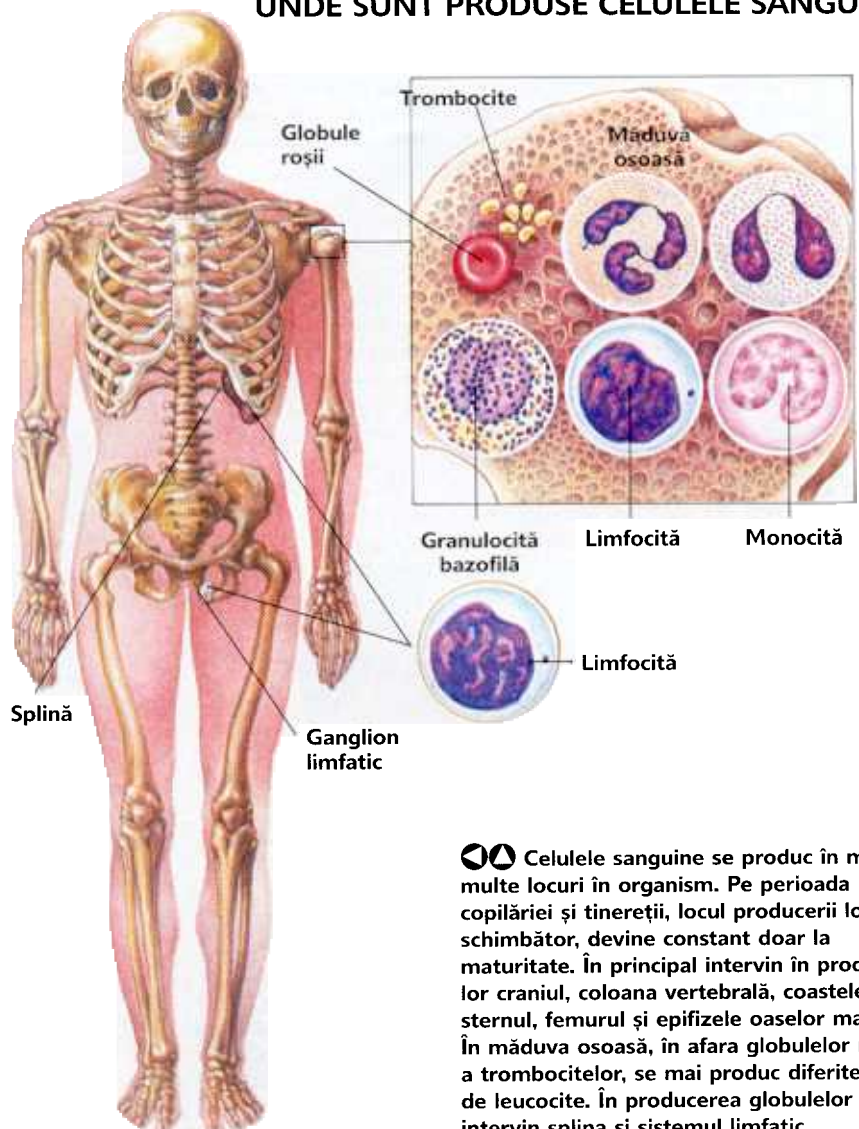
Culoarea globulelor roșii provine de la hem – substanța colorantă din proteina complexă – hemoglobina. Diametrul unei globule roșii este de 8 micrometri (1 micrometru = 0,001 milimetri), forma sa este turtită în mijloc pe ambele fețe, asemănătoare unei perne rotunde. Hemoglobina preia oxigenul din plămâni și-l transportă la celulele din țesuturi. Când predă molecula de oxigen, culoarea ei se schimbă din roșu în roșu-brun. După aceea preia din țesuturi deșeurile, produsele secundare ale metabolismului, bioxidul de carbon, și-l transportă la plămâni pentru a-l putea expira. Globulele roșii se produc în măduva hematogenă, durata lor de viață fiind de 3-4 luni. Este o asemenea cantitate uriașă încât organismul trebuie să distrugă în fiecare secundă 5 milioane de globule roșii. Hematiile îmbătrânite se descompun în particule componente, o parte din acestea fiind refozitate la formarea noilor celule.

Scăderea numărului de globule roșii și a altor celule duce la anemie. Pentru producerea hemoglobinei este nevoie și de fier. Cu toate că din această componentă în organism, la majoritatea oamenilor există stocuri suficiente, sângerarea continuă, hemoragia, (de exemplu la bolnavul de ulcer gastric) poate conduce la anemie, la lipsa fierului. La femei este mai frecventă anemia decât la bărbați: la menstruații puternice sau la femeile însărcinate nevoile de fier ale fătului pot epuiza depozitele de fier ale organismului.

Unitățile de luptă

Globulele albe (leucocitele) sunt produse tot de măduva osoasă. Au un aspect globular, sunt cu ceva mai mari decât globulele roșii și au rolul de a apăra organismul împotriva infecțiilor. Există două tipuri principale: – granulocitele – și-au

UNDE SUNT PRODUSE CELULELE SANGUINE?



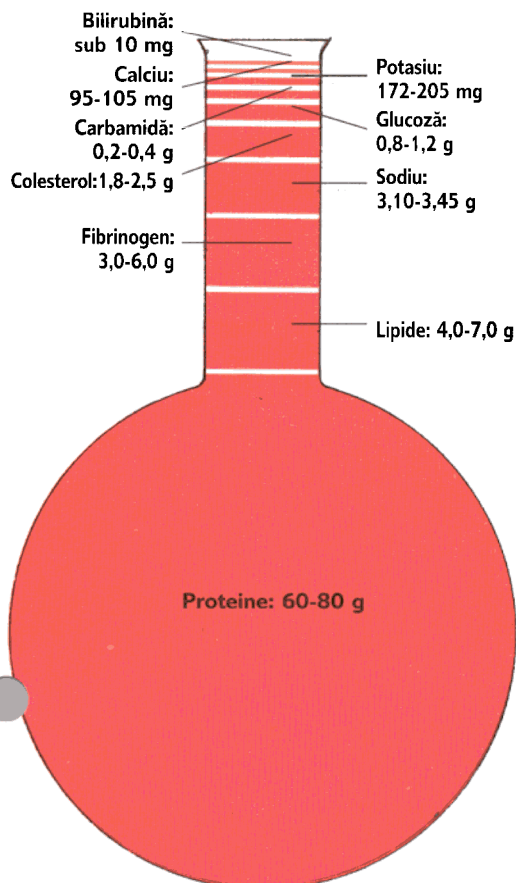
●● Celulele sanguine se produc în mai multe locuri în organism. Pe perioada copilăriei și tinereții, locul producerii lor este schimbător, devine constant doar la maturitate. În principal intervin în producerea lor craniul, coloana vertebrală, coastele, sternul, femurul și epifizele oaselor mai mari. În măduva osoasă, în afara globulelor roșii și a trombocitelor, se mai produc diferite tipuri de leucocite. În producerea globulelor albe intervin splina și sistemul limfatic.



▲ Până în secolul al XIX-lea venesecția era una dintre cele mai dese intervenții medicale. În tratamentul unor boli cardiace se aplică și în ziua de azi reducerea volumului sângelui ce circulă prin vasele sanguine.

▼ Componentele chimice ale sângelui trebuie să fie în echilibru. De exemplu prea mult colesterol favorizează arteroscleroza, lipsa calciului inhibă creșterea oaselor.

1 LITRU DE SÂNGE AL UNUI ADULT SĂNĂTOS CONȚINE



apendicită. Dacă hemograma arată creșterea numărului leucocitelor, atunci este mai probabil că durerea provine de la apendicită. Tot din hemogramă putem deduce și nivelul hemoglobinei și cu ajutorul unui microscop modern putem descoperi și deformările fizice ale celulelor. În sânge se poate depista uneori și puroi, care conține în interior globulele albe distruse și celulele antigene înglobate de ele. Globulele albe pot digera și îndepărta substanțele anorganice, chiar și de mărimea unui spin sau a unei așchii. Uneori intervin tulburări în producerea leucocitelor. Producerea fără limită a globulelor albe poate duce la o boală foarte gravă, asemănătoare cancerului, leucemia. Datorită faptului că măduva osoasă este foarte sensibilă la substanțele toxice și radioactive, oricare din acești factori poate scădea ritmul de creștere a globulelor albe sau roșii. Bolile apărute în acest fel, numite anemii aplastice, sunt rare, dar periculoase.

Coagularea

Dacă vasele sunt lezate, are loc hemoragia internă sau externă. Dacă depășește 10-15% din volumul total, pierderea de sânge poate avea urmări grave. Hemoragiile slabe și de lungă durată duc la anemie, iar hemoragiile mari pot duce la șoc – ele pot produce o scădere atât de mare a presiunii arteriale, încât sângele nu se mai poate întoarce în inimă.

Coagularea este un mecanism de apărare a organismului împotriva pierderilor exagerate de sânge. Pentru această funcție măduva osoasă produce celule mai mici decât globulele roșii, numite plăcuțe sanguine (trombocite). Dacă un vas este lezat, trombocitele se adună în jurul leziunii, se lipește unele în altele și de suprafața vasului, formând un fel de dop.

Trombocitele agregate și substanțele eliberate din țesutul lezat inițiază procesul de coagulare. Se eliberează o substanță hormonală, serotonina, care determină o vasoconstricție locală, și astfel scade circulația sângelui din zonele lezate.

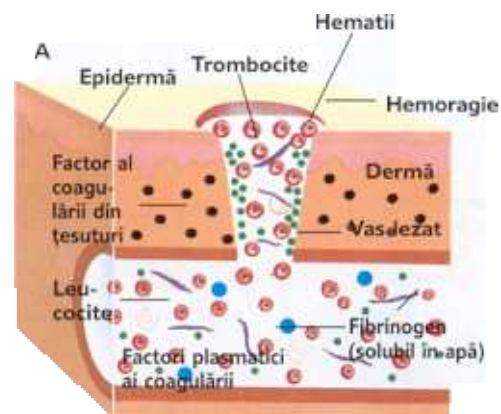
Coagularea propriu-zisă are loc atunci când fibrinogenul insolubil din plasmă se transformă sub acțiunea plăcuțelor sanguine în fibrin insolubil, realizând rețeaua de fibrine. Fibrinogenul insolubil, împletindu-se, alcătuiește o rețea semirigidă din jurul celulelor sanguine. Apoi această rețea se contractă și se întărește, eliberând o soluție galbenă. După oprirea hemoragiei, volumul de sânge ajunge în câteva ore la nivelul normal, dar înlocuirea celulelor sanguine poate dura chiar săptămâni.

Hemofilia

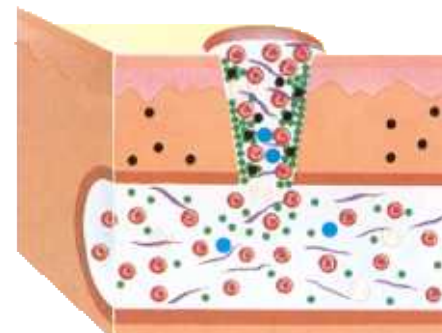
Este cea mai cunoscută tulburare de coagulare, este o boală genetică. Această boală genetică se transmite de la mamă la fiu. Mulți o consideră mai ales o boală a unor familii regale – dintre descendenții reginei Victoria zece prinți au suferit de hemofilie. De altfel, această boală este foarte rară: doar 1 din 10000 de băieți suferă de ea.

Cauza hemofiliei este lipsa unui factor de coagulare, așa numita globulină antihemofilică sau factorul VIII. La cei suferinzi de această boală, cea mai mică leziune poate conduce la o hemoragie gravă și de multe ori are loc hemoragie internă fără un motiv anume. În prezent bolnavii sunt tratați foarte eficient, cu transfuzii de sânge și cu produse care conțin factorul VIII, extrase din plasma sanguină. Din

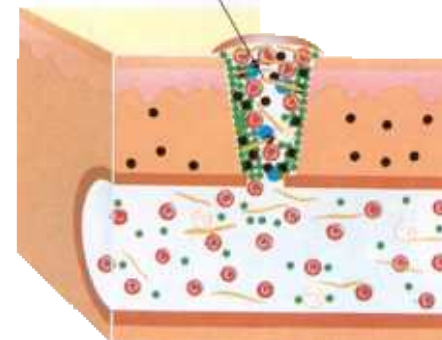
COAGULAREA



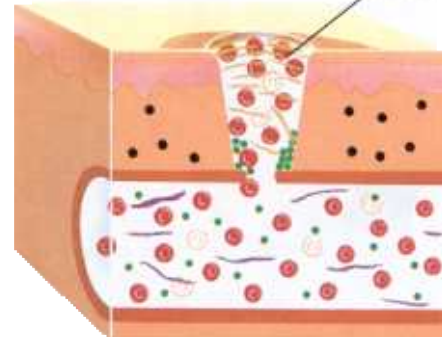
B



C

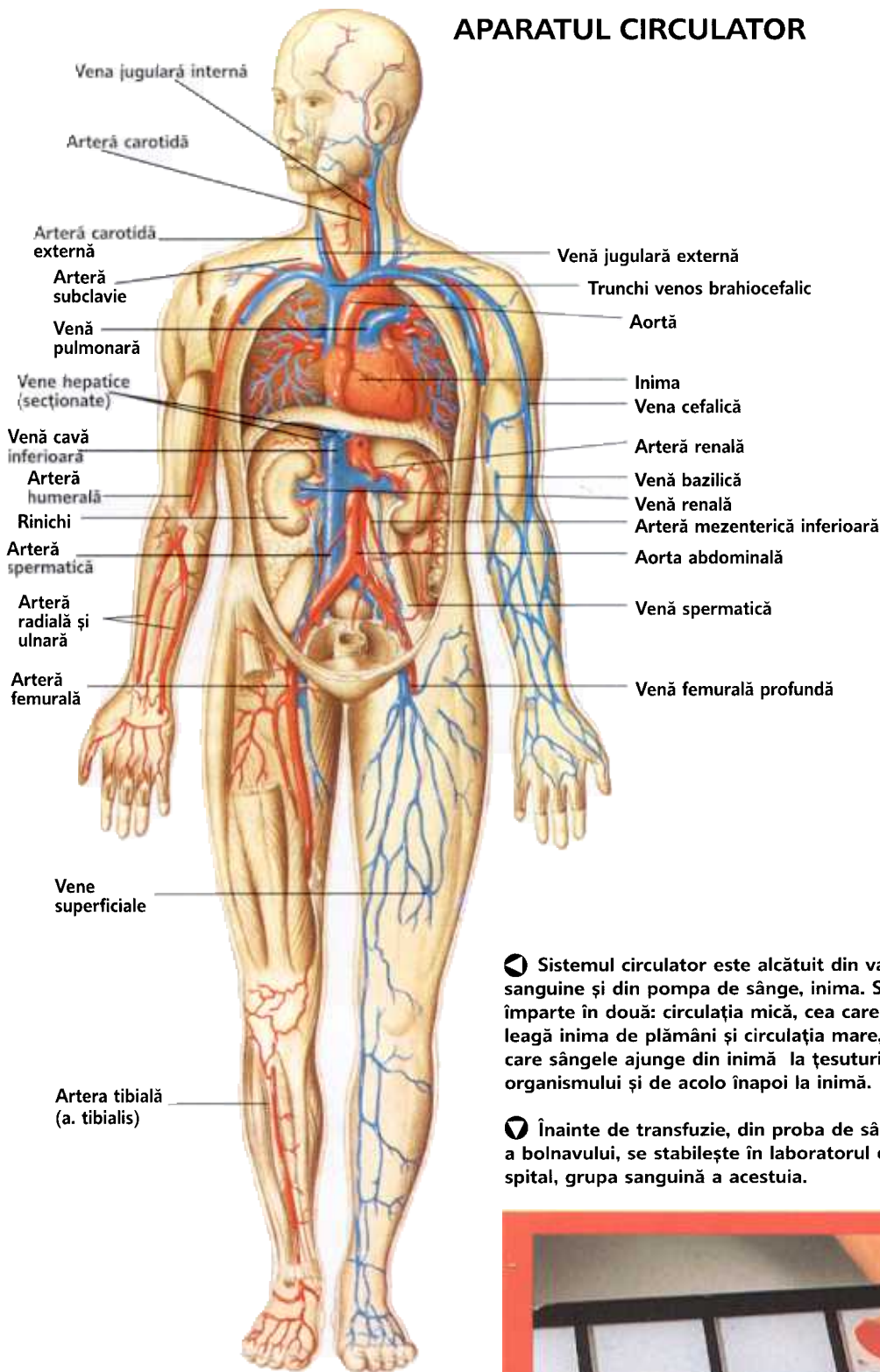


D



▲ În jurul răni sângerânde se adună trombocitele (verde), și astupă leziunea de pe peretele vasului sanguin (A). În această zonă s-au înmulțit foarte mult factorii coagularii (negru) și factorii plasmatici (albastru), B. Mai târziu fibrinogenul (purpuriu) se transformă în fibrine (galben), care formează un țesut pe locul leziunii vasului de sânge (C). Acesta se contractă (vasoconstricție), produce un ser, care ajută la formarea cicatricei (D).

APARATUL CIRCULATOR



păcate, în anii '80, când sângele destinat transfuziilor și produsele sanguine nu au putut fi verificate pentru depistarea virusului SIDA, unii bolnavi hemofilici au fost infectați.

Grupe sanguine

Sângele fiecărui om aparține unei anumite grupe sanguine. La baza diferențelor dintre grupele sanguine stau substanțele chimice ale membranei hematiilor. Au fost descrise mai multe sisteme de grupe sanguine, dar cel mai important este sistemul ABO, care a fost descoperit de Karl Landsteiner, în Viena, în 1900. Conform acestui sistem, există patru grupe sanguine: A, B, AB și 0.

Cunoașterea grupelor sanguine este foarte importantă, mai ales când, după accidente, sau în timpul operațiilor este nevoie de transfuzie de sânge, pentru că dacă grupa donatorului de sânge diferă de cea a primitorului, atunci transfuzia este mai mult dăunătoare decât folositoare. Sângele propriu al bolnavului consideră sângele donator corp străin din cauza diferențelor chimice ce există între ele, și distruge globulele roșii existente în celălalt, asemănător bacteriilor.

Factorul RH

Landsteiner a descoperit în 1940 un nou sistem de grupe sanguine: sistemul Rhesus (prescurtat RH). Acesta este definit de șase factori, dintre care cel mai important este factorul D. 85% din populație are globulele roșii ce conțin acest factor: ei sunt RH pozitivi. Restul de 15%, care nu au factorul D sunt RH negativi. Dacă la bolnavul cu RH negativ se administrează sânge cu RH pozitiv, sângele persoanei respective consideră factorul D corp străin și produce anticorpi.

Prima transfuzie de acest fel nu are consecințe grave, pentru că este nevoie de timp pentru producerea anticorpilor, dar persoana respectivă va fi imună față de factorul D până la sfârșitul vieții. Dacă primește din nou sânge RH pozitiv, anticorpii bolnavului distrug celulele străine. Sunt puse în pericol mai ales femeile cu RH negativ. Ca orice caracteristică a grupelor sanguine, și factorul RH se transmite ereditar. Dacă o femeie cu RH negativ are un copil de la un tată RH pozitiv, acesta poate fi și RH pozitiv.

Dacă înainte de sarcină nu i s-a administrat sânge cu RH pozitiv, datorită faptului că celulele sanguine sunt prea mari pentru a putea ajunge în timpul sarcinii de la făt în organismul mamei, până la naștere nu au loc probleme deosebite. În timpul nașterii însă mama săngerează prin placenta și celulele sanguine ale noului născut pot ajunge în venele ei. Dacă aceasta se întâmplă, organismul mamei produce anticorpi și devine imună față de factorul D. Pentru a preveni aceasta, femeilor cu RH negativ li se administrează după naștere anticorpi față de factorul D și astfel organismul nu mai produce anticorpi.

În cazul cunoașterii celor două grupe sanguine se poate decide dacă se poate realiza transfuzia de sânge.

❶ Sistemul circulator este alcătuit din vase sanguine și din pompa de sânge, inima. Se împarte în două: circulația mică, cea care leagă inima de plămâni și circulația mare, prin care sângele ajunge din inimă la țesuturile organismului și de acolo înapoi la inimă.

❷ Înainte de transfuzie, din proba de sânge a bolnavului, se stabilește în laboratorul din spital, grupa sanguină a acestuia.

