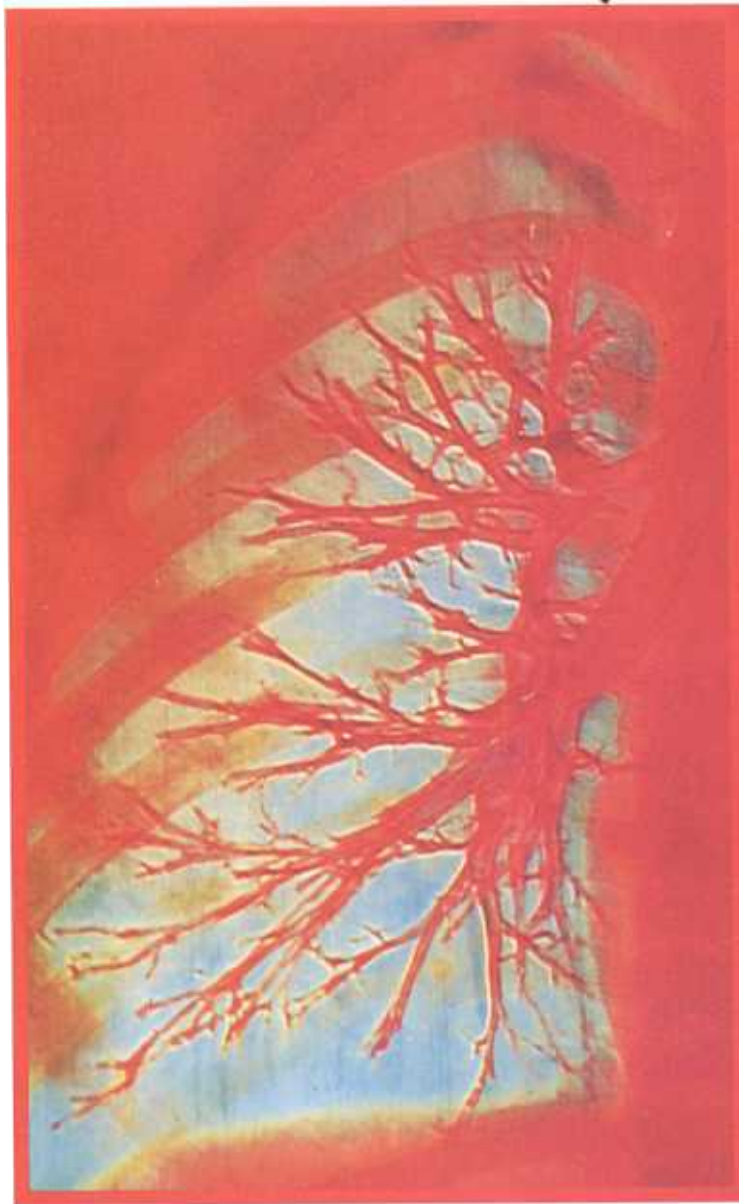


# Circulația sângelui



Arteriograma este o radiografie care, prin injectarea unei substanțe de contrast în fluxul sanguin poate detecta îngustările arterelor. Această arteriogramă la plămân este normală – nu se văd obstrucții.

După ce a dat oxigen și substanțe nutritive țesuturilor, sângele se reîntoarce prin vene în inimă. Deși venele realizează un sistem asemănător cu al arterelor, există deosebiri esențiale între ele. Pereții venelor sunt mai subțiri, dar lumenul interior este mult mai spațios decât arterele. În multe vene există clape. Aceste clape din interiorul venelor, produse prin împăturirea mucoasei sub formă de semilună sau buzunare, au rolul de a orienta sângele într-o singură direcție: de la țesuturi spre inimă.



***Nici o mașină nu funcționează fără combustibil. De la această regulă nu face excepție nici organismul nostru; principalul combustibil al organismului uman, oxigenul, este transportat de sânge la diferitele țesuturi cu ajutorul unui sistem circulator bine organizat, cu un randament deosebit.***

turilor, care acumulându-se devin toxice – cum ar fi bioxidul de carbon. Această circulație în dublu sens nu se poate opri niciodată; într-un adult de statură medie circulă circa 5 l de sânge în care se găsește cam 1 l de oxigen, cantitate care în condiții de repaus este suficientă pentru patru minute – în caz de efort intens numai pentru un minut – pentru menținerea vieții. În plus nu tot oxigenul ajunge în țesuturi, sângele permite trecerea unei oarecare cantități de oxigen și își continuă drumul pentru a colecta noi "încărcături".

## Sistemul circulator

Sângele nu ar putea ajunge în toate părțile organismului nostru fără existența sistemului circulator, sistem de transport de o mare capacitate. În centrul acestui sistem circulator se află inima.

Inima are două pompe musculare – una dreaptă și una stângă. Pompa din partea dreaptă, prin așa zisa circulație mică, îndrumă

sângele în plămâni, unde se oxigenează. De aici sângele ajunge în partea stângă a inimii și de aici prin circulația mare împânzește tot organismul. Sângele oxigenat circulă prin artere. Aceste artere se împart în ramuri mai mici, numite arteriale, care au pereți musculari, și care prin contracție și prin relaxare reglează fluxul sanguin. Aceste vase se tot subțiază până când se termină în capilare. Diametrul capilarelor este de numai o sutime de milimetru, dar ele sunt singurul loc în care lucrează sângele.

Capilarele – spre deosebire de toate părțile sistemului circulator – au o bună difuziune și prin perețele lor se face schimbul între oxigen, substanțe nutritive, respectiv bioxid de carbon și substanțe de balast. Suprafața totală a capilarelor organismului uman depășește 6000 m<sup>2</sup>, iar volumul lor este atât de mare încât nu se pot umple toate în același timp cu sânge. Capilarele, când se relaxează, când se contractă, în funcție de necesități.

Sângele care circulă prin vasele sanguine transportă nu numai oxigenul ci și alte substanțe nutritive indispensabile funcționării organismului și în același timp transportă substanțele de balast de la nivelul țesu-

Când sângele dă oxigenul țesuturilor își schimbă culoarea în roșu închis și devine nefolositor până când nu cedează substanțele de balast și nu se reîncarcă cu oxigen. Sângele încărcat cu toxine din capilare, ajunge în venule, care au diametrul puțin mai mare, apoi în vene, care în sfârșit ajung în inimă.

Peretele interior al venelor este căptușit cu o mucoasă care din loc în loc face cute, numite valvule venoase, îndrumând sângele numai într-un singur sens (spre inimă). Aceste valvule opresc scurgerea sângelui înapoi în jumătatea dreaptă a inimii, este pompat prin arterele pulmonare în capilarele plămânilor, unde bioxidul de carbon este înlăturat prin respirație și se reîmprospătează cu oxigenul inspirat. Sângele oxigenat ajunge în partea stângă a inimii, de unde pornește din nou spre țesuturi.

### Distribuția sângelui

Cantitatea de sânge ce trece prin țesuturi depinde de necesitățile acestora. În condiții normale, din cantitatea de sânge expulzat de inimă, 28% trece prin ficat, 24% prin rinichi; mușchii pentru a asigura mișcarea folosesc 15%; creierul 14%, iar inima doar 5%. Desigur aceste cifre sunt orientative, ele modificându-se în funcție de necesități.

Viteza circulației sângelui este hotărâtă în principal de contracțiile ritmice ale inimii, de diametrele vaselor, anume de un grup de celule nervoase din trunchiul cerebral, numit centru vasomotor. Acest centru trimite în mod continuu impulsuri, care ajung la destinație prin nervii simpatici de-a lungul vaselor.

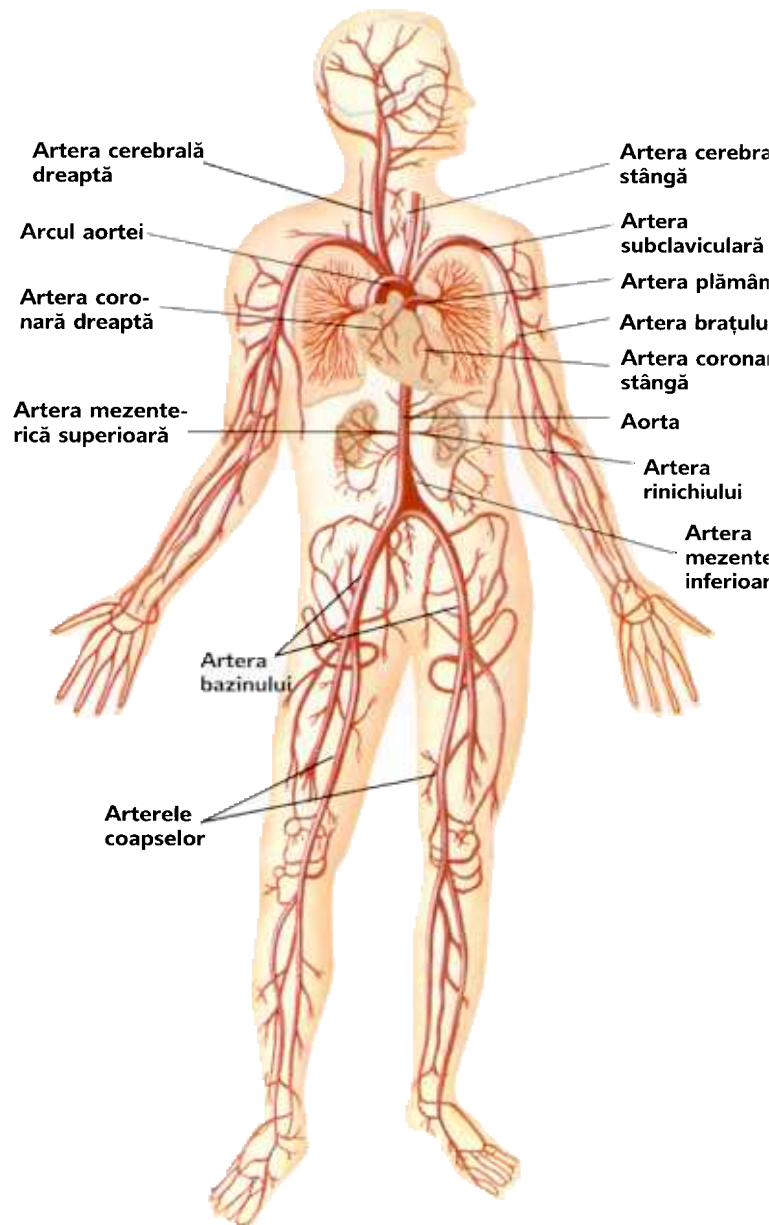
Sub influența acestor impulsuri fibrele musculare din peretele vascular se contractă, dar dacă din cauza accentuării muncii inimii – de exemplu în timpul unei alergări rapide crește tensiunea, scad impulsurile din nervii simpatici și vasele se dilată. Când tensiunea scade, arterele se contractă. În timp ce toată circulația este reglată de centrul vasomotor, necesitățile deosebite ale unor părți din corp sunt satisfăcute de mecanismul de reglare locală. De exemplu, dacă un mușchi face un efort, are nevoie de mai mult oxigen pentru a putea satisface necesitățile energetice, și produce mai mult bioxid de carbon care trebuie transportat. Cantitatea crescută de bioxid de carbon dilată vasele acestui mușchi în detrimentul celorlalte organe și crește fluxul sanguin. Când mușchiul nu mai lucrează, vasele se contractă cedând altor organe o parte din cantitatea de sânge ce l-a irigat. Dacă acest mecanism nu funcționează

Prin intermediul arterelor inima coordonează sângele bogat în oxigen spre țesuturi. Din partea stângă a inimii, ventriculul stâng este principalul organ efector care prin intermediul aortei împinge fluxul sanguin în artere. Aorta are un diametru interior de 2,5 cm. Cum părăsește inima, din ea se desprind arterele coronare care irigă inima. Deoarece peretele arterial după fiecare contracție este supus unei presiuni destul de mari, peretele său trebuie să fie suficient de gros pentru a rezista acestei presiuni. Peretele exterior este larg, fibros, spre interior urmează un strat muscular elastic; acesta asigură ținuta arterei. Stratul interior al arterei este neted, asigurând curgerea fără obstacole a fluxului sanguin.

cum trebuie, mușchiul care depune efort nu primește suficient sânge și apare crampa musculară.

Și la nivelul pielii vasele de sânge au un rol specific. În urma efortului fizic crește cantitatea de sânge din vasele pielii pentru a

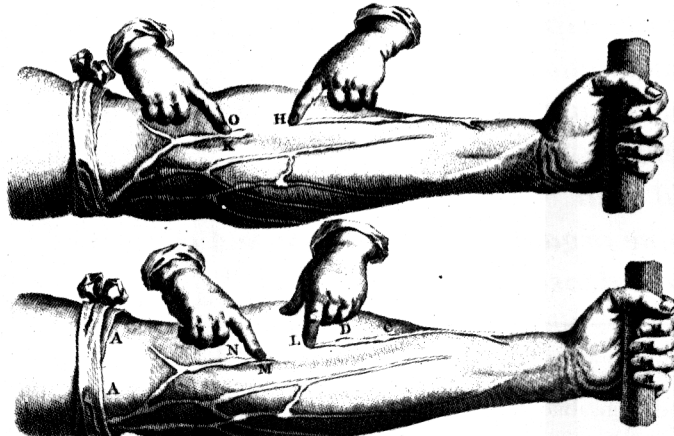
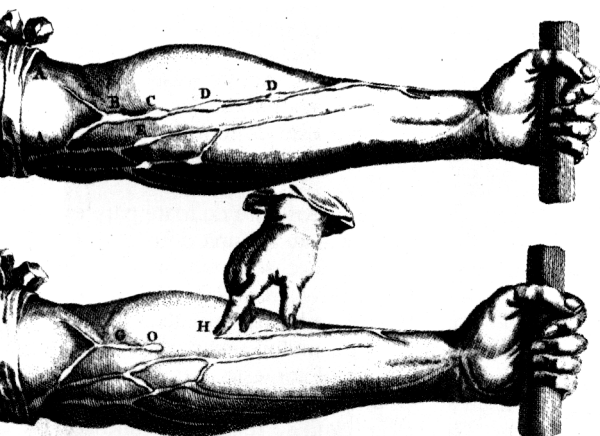
## SISTEMUL ARTERIAL



Venner Artists/Marshall Cavendish

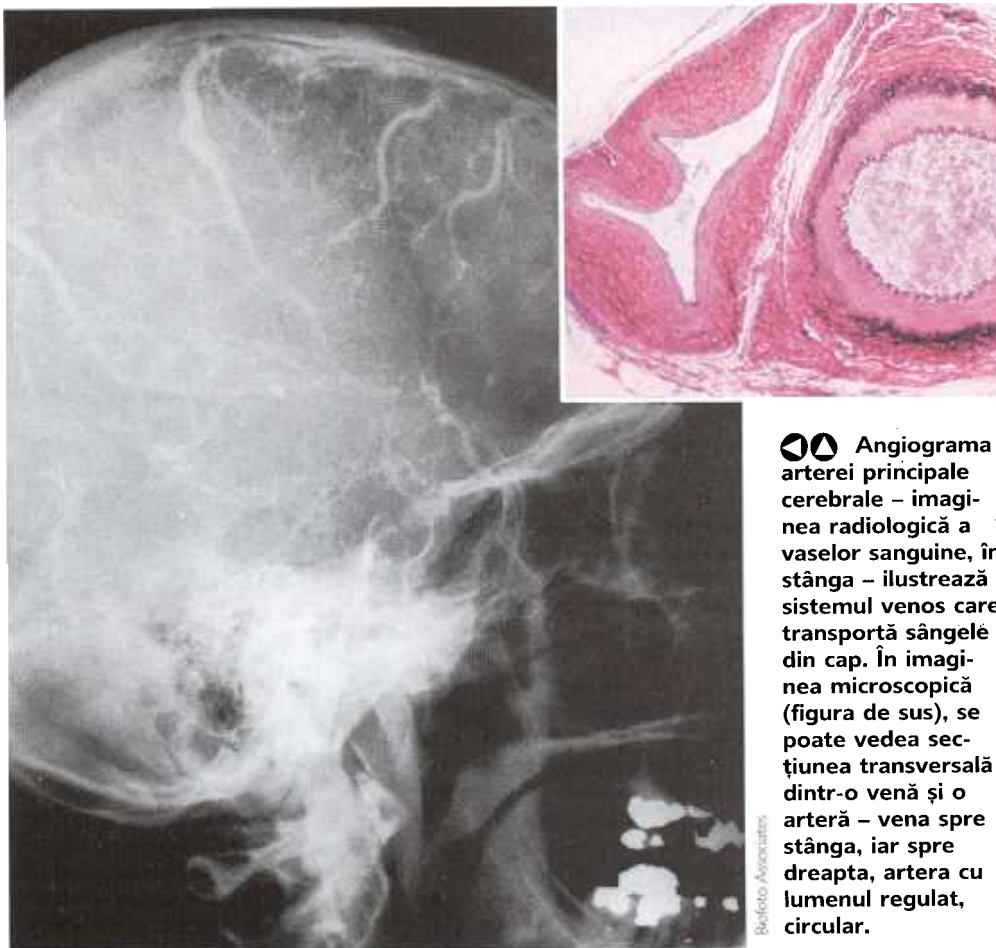
ușura reflectarea în atmosferă prin piele a surplusului de căldură rezultat. De aceea ni se înroșește obrazul în timpul efortului fizic.

Toate țesuturile necesită o alimentare cu oxigen în mod continuu, dar creierul în mod deosebit este sensibil la lipsa de oxigen. La



William Harvey (1578-1657) medic englez, a fost unul din pionierii medicinei moderne. În 1628 a demonstrat că sângele nu este imobil în organismul uman, el circulă. În imaginea alăturată, Harvey demonstrează modul de curgere a sângelui – mulțumită clapetelor din interiorul venelor – întotdeauna într-un singur sens.

Fotomas inuex



🔍 **Angiograma arterei principale cerebrale – imaginea radiologică a vaselor sanguine, în stânga – ilustrează sistemul venos care transportă sângele din cap. În imaginea microscopică (figura de sus), se poate vedea secțiunea transversală dintr-o venă și o arteră – vena spre stânga, iar spre dreapta, artera cu lumenul regulat, circular.**

nivelul creierului există un sistem special de "autoreglare" care menține circulația sângelui în creier la un nivel acceptabil chiar și atunci când alimentarea cu sânge a unor țesuturi scade dramatic – de exemplu în hemoragii (sângerări).

### Cheaguri de sânge

Sistemul circulator este un sistem închis, în care cantitatea de lichid trebuie să rămână mai mult sau mai puțin neschimbată. Dacă din sistem, de exemplu printr-o leziune, se pierde sânge, imediat intră în acțiune procesul de coagulare a sângelui pentru a scădea cantitatea de sânge pierdut. Acest proces pornește imediat în clipa în care o celulă sanguină ajunge în contact cu aerul, de asemenea în cazul lezării unui țesut, dar se poate declanșa și singur în interiorul sistemului circulator. Aceste coagurări "greșite" produc cheaguri de sânge, în termen științific denumite tromboză. Dacă lumenul unui vas este închis de un cheag, sângele din fericire găsește căi ocolite pentru a ajunge la țesuturile al căror vas este blocat de cheag – aceasta se cheamă circulație colaterală – altelei cheagul se dizolvă, dar dacă din aceste procese nu se produce nici unul, cheagul poate fi eliminat numai prin intervenție chirurgicală.

### Tensiunea arterială

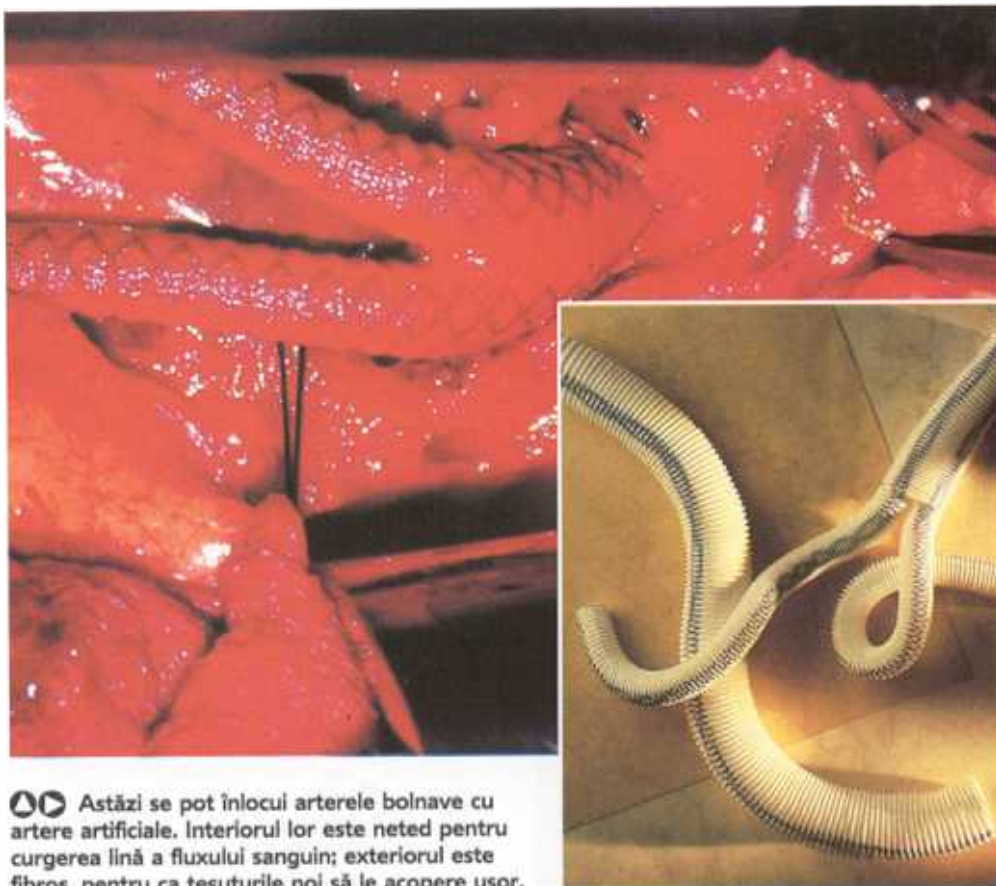
Prin contractia și relaxarea inimii se schimbă în mod periodic presiunea din artere și arteria- le. Valoarea de vârf, așa numita presiune sistolică este realizată, când impulsul contracțiilor inimii ajunge în partea corespunzătoare a arterei, după care scade în mod constant, până când atinge valoarea minimă dinaintea sosirii altui impuls de contracție (tensiune diastolică). Când măsoară tensiunea, medicul

întotdeauna notează două valori: în cazul unui tânăr sănătos de exemplu 120/80, unde 120 este tensiunea sistolică, iar 80 este tensiunea diastolică, măsurate în milimetri de mercur.

În caz de enervare sau de efort mai mare, tensiunea poate crește, dar după încetarea cauzei repede se reîntoarce la valoarea normală. În afară de aceste cauze, multe boli produc creșteri constante de tensiune și tensiunea crește în paralel și cu înaintarea în vârstă. După anumite păreri tensiunea este crescută dacă valoarea sistolică depășește valoarea obținută prin adunarea vârstei cu 100. Dar după părerea medicilor depășirea valorilor de 160 mmHg pentru presiunea sistolică și 100 mmHg pentru presiunea diastolică și la persoanele vârstnice este o indicație pentru tratament medicamentos. La persoanele adulte valoarea minimă a tensiunii, compatibilă cu viața este 80/40.

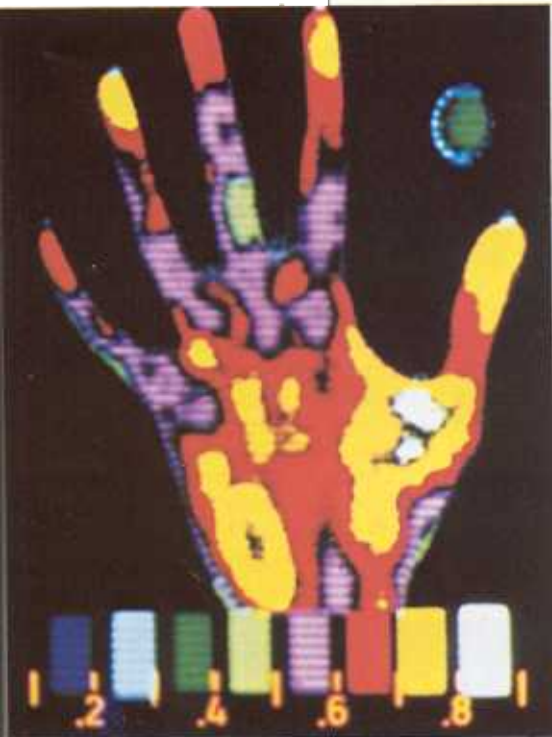
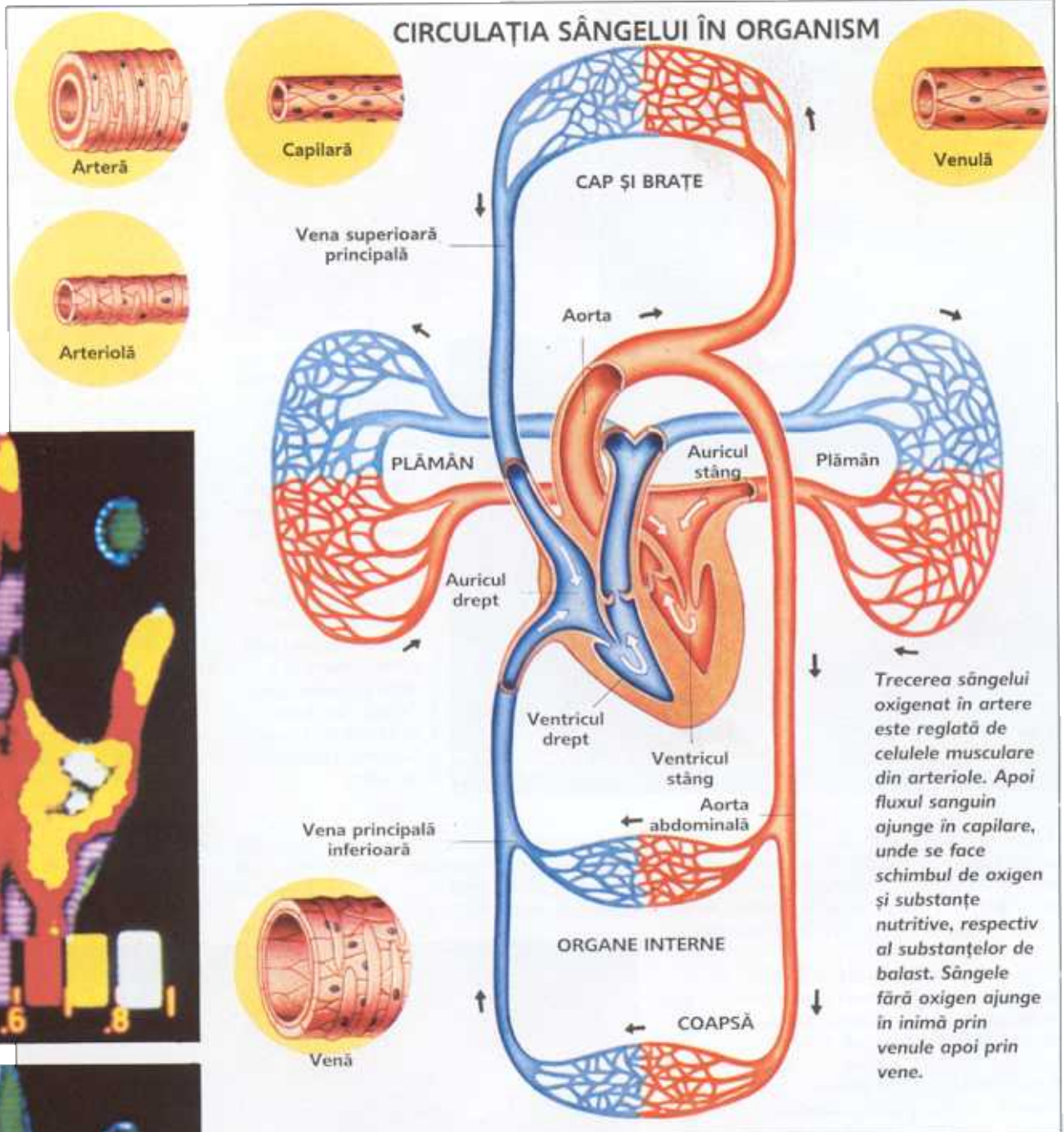
Hipotensiunea – scăderea valorilor tensionale sub valori normale, pe lângă pierdere de sânge sau atac de cord (inimă) mai poate fi provocată de fazele terminale ale mai multor boli. Tensiunea prea mică înseamnă că nu ajunge suficient sânge la organele vitale, și aceasta mai repede sau mai târziu conduce la moarte. Pentru a evita acest lucru se administrează medicamente care obligă peretele vaselor să se contracte și astfel să crească tensiunea până când se reușește înlăturarea cauzelor căderii tensiunii – de exemplu la pierdere de sânge prin transfuzie.

Tensiunea anormal de crescută – hipertensiunea, poate fi produsă și de tumoarea glandelor suprarenale așezate deasupra rinichilor, deoarece un hormon numit adrenalină este secretat în exces de această tumoare. Adrenalină stimulează activitatea inimii, crește tensiunea și crește cantitatea de sânge ce trece prin mușchi. Într-un organism sănătos acest hormon este produs în exces numai în caz de efort fizic excesiv sau declanșat de o sperietură; dacă producerea în exces devine continuă, tensiunea arterială va avea valori constant ridicate. Și bolile renale pot produce tensiune mare dacă enzima



🔍 **Astăzi se pot înlocui arterele bolnave cu artere artificiale. Interiorul lor este neted pentru curgerea lină a fluxului sanguin; exteriorul este fibros, pentru ca țesuturile noi să le acopere ușor.**

☛ Cu ajutorul termografiei se observă bine cât de mult se îngustează vasele sanguine în timpul fumatului. Culoarea neagră ne arată cea mai joasă, iar culoarea albă cea mai înaltă temperatură. Cele două fotografii au fost făcute la aceeași mână, una înainte de fumat (sus), iar cealaltă după fumat (jos).



numită renină, produsă la nivel renal, cu rol în menținerea alimentării normale a rinichilor cu sânge, este în cantitate prea mare. În multe cazuri însă nu se găsește o boală de bază responsabilă de creșterea tensiunii arteriale.

Independent de cauza hipertensiunii, și dacă se cunoaște sau nu această cauză, ea trebuie tratată, deoarece poate scurta viața. Dacă presiunea mare afectează peretele arterial, micile leziuni rezultate se vindecă prin cicatrizare îngustând lumenul vascular. Consecința este creșterea în continuare a tensiunii și este afectată alimentarea cu sânge a țesuturilor. Și rinichiul poate fi lezat, de aceea va produce mai multă renină, care la rândul său crește tensiunea arterială. În sfârșit poate apărea insuficiența cardiacă, tensiunea crescută producând o supra-solicitare a inimii, astfel încât inima nu reușește să pompeze cantitatea suficientă de sânge în plămâni și în alte țesuturi ale organismului.

În urma tensiunii cu ușurință se poate sparge un vas în ochi sau în creier conducând la tulburări grave de vedere, respectiv la he-

moragie cerebrală. Dacă tensiunea mare este tratată la timp, pericolul apariției complicațiilor scade. Tumoarea suprarenală sau rinichiul bolnav trebuie să fie înlăturate și astfel tensiunea se normalizează; în alte cazuri se poate trata medicamentos.

Locuitorii țărilor occidentale, din cauza vieții mai bune se pot îmbolnăvi ușor de afecțiuni arteriale. Arterioscleroza începe prin depunere de grăsime – în primul rând colesterol – pe peretele interior al arterelor. Prin creșterea cantității de grăsime, peretele interior al arterelor devine neregulat și pe aceste neregularități se pot depune celule sanguine. Peretele arterial devine tot mai gros, mai rigid, lumenul interior scade, făcând dificilă trecerea fluxului sanguin. Acest proces contribuie la creșterea tensiunii, dar cauza producerii ei poate fi chiar tensiunea mare. Cauza arteriosclerozei nu este reducibilă la o singură cauză; se poate moșteni, sunt atinse de obicei persoanele obeze, sedentare, care consumă multe grăsimi, sunt foarte stresate sau fumează.

AGA - Infra Red System