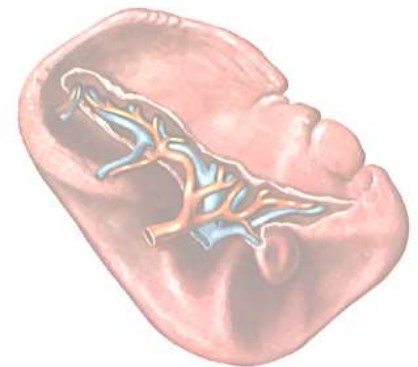
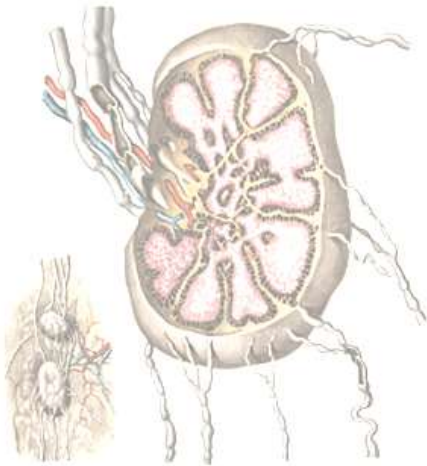


Anatomia funcțională a sistemelor Limfatic și Limfoid



Catedra anatomia și anatomia clinică

asistent universitar **Lilian Globa**

Ce reprezintă imaginea de mai jos?



METASTAZARE

SIDA

Subiecte în discuție:

1. Sistemului Limfoid (imunitar)
 - Noțiuni generale
 - Clasificarea organelor limfoide
2. Sistemului Limfatic
 - Structura generală
 - Unitatea morfo-funcțională a sistemului limfatic
 - Caracteristica generală a vaselor limfatice
 - Caracteristica generală a nodurilor limfatice
 - Localizarea și distribuția vaselor și nodurilor limfatice în organism
 - Factorii care favorizează circulația limfei
3. Dezvoltarea sistemului limfatic
4. Importanța clinică a sistemelor limfatic și limfoid

Sistemul Limfoid

Pentru a crește, a se dezvolta și a se acomoda la toate schimbările mediului intern și extern, organismul este într-o perpetuă luptă cu microorganismele din jur și cu produsele activității lor.

Menținerea acestui echilibru este pe seama **Sistemului limfoid**



Sistemul limfoid-imunitar

- Imunitatea – apărarea organismului contra structurilor genetic străine.
- Sistemul imunitar - este totalitatea organelor și țesuturilor, care au rolul de a menține homeostaza genetică a organismului, apărând macroorganismul de microorganisme, celule tumorale, celule non-self (străine).
- Controlul funcțional se realizează prin mecanisme neuro-umorale, paracrine și autocrine.

Imunitatea

- Există 2 mecanisme majore ale imunității:
 - ❖ Nespecific – răspuns standardizat la vre-o invazie străină
 - ❖ Specific – răspuns în care apărarea este îndreptată exact spre un anumit agent patogen

Imunitatea

- **Lucrul Sistemului Imunitar se execută de către **celule** și **secretul** lor.**
 - În Imunitatea Nespecifică:
 - Neutrofilele
 - Monocitele
 - Macrofagele
 - Celule ucigătoare naturale (NK)
 - În imunitatea Specifică:
 - Limfocitele T
 - Limfocitele B

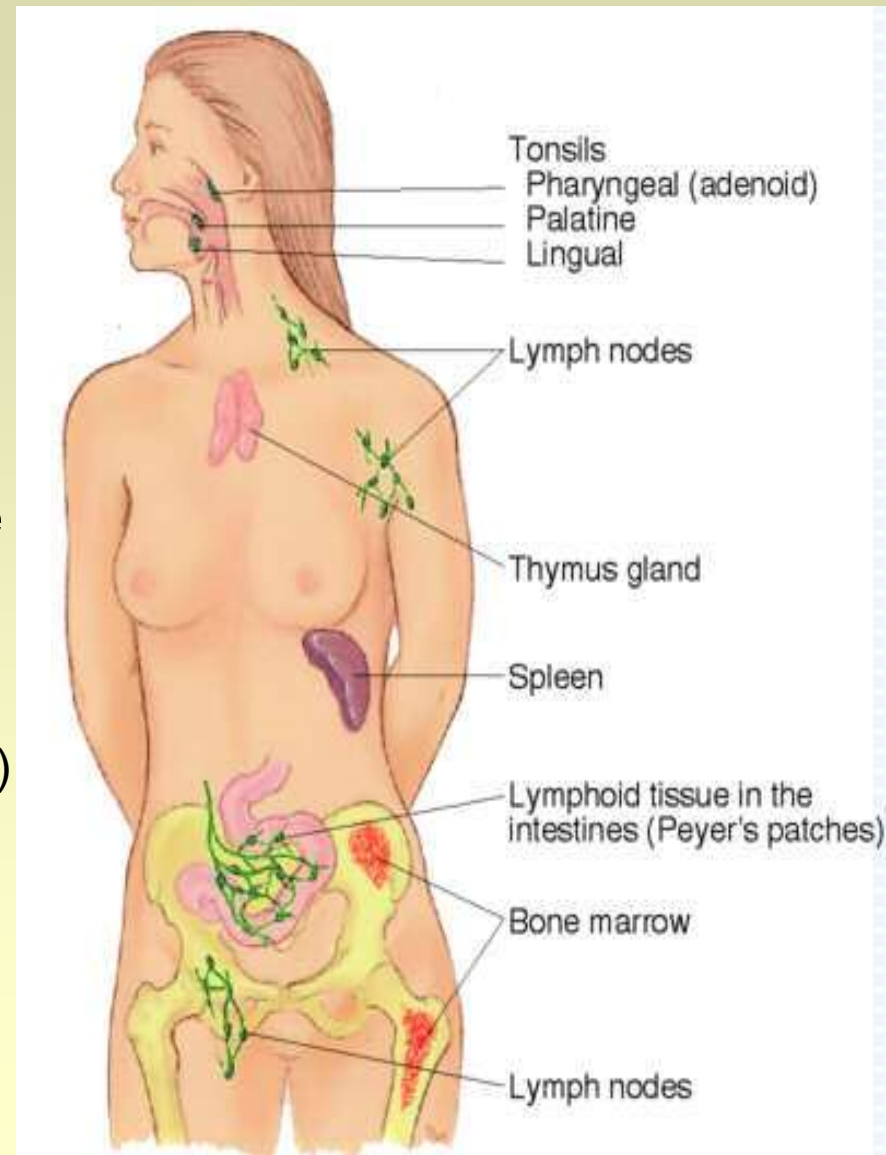
Sistemul Limfoid (Imunitar)

Organe Primare

- Măduva osoasă (roșie și galbenă)
- Timusul

Organe Secundare

- Ganglionii limfatici
- Splina
- Formațiunile limfoide (asociate de mucoasa organelor tubulare) din:
 - Sistemul Digestiv
 - » faringe (inelului Waldayer)
 - » intestinul subțire și gros (foliculii limfatici solitari, agregați, apendicele vermiform)
 - Sistemul Respirator
 - Aparatul Urogenital



RELATED ORGANS IN IMMUNE SYSTEM

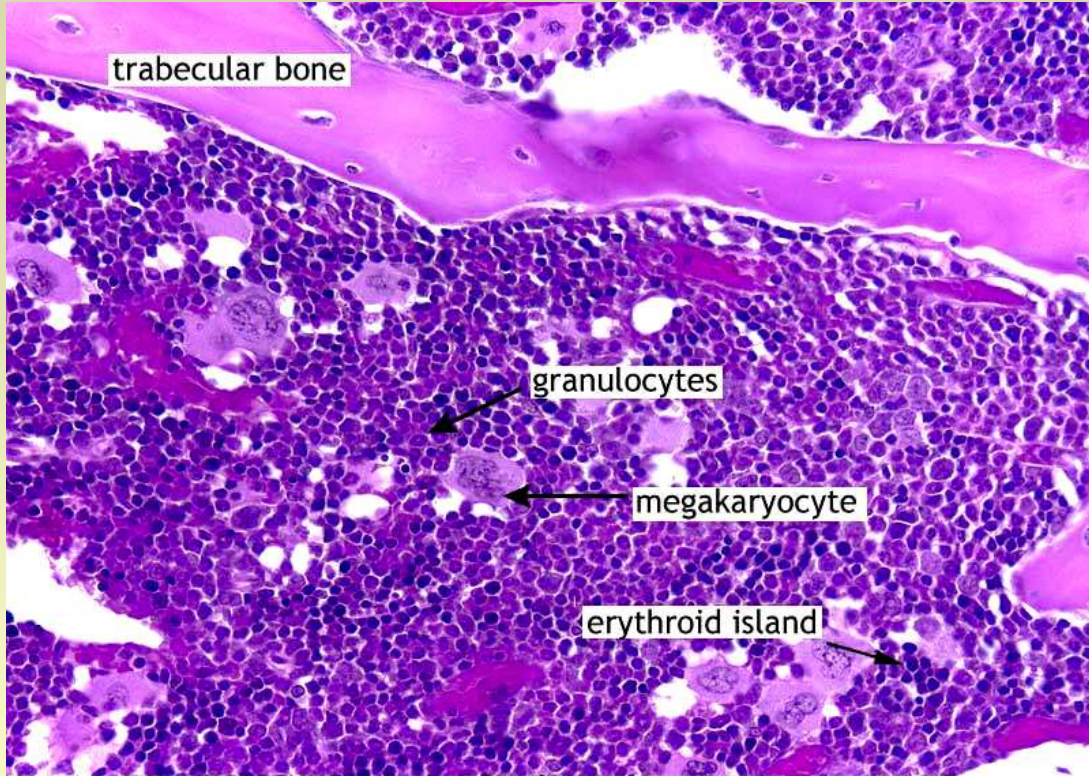
Măduva osoasă

- Distingem:
 - Măduva osoasă roșie
 - Măduva osoasă galbenă

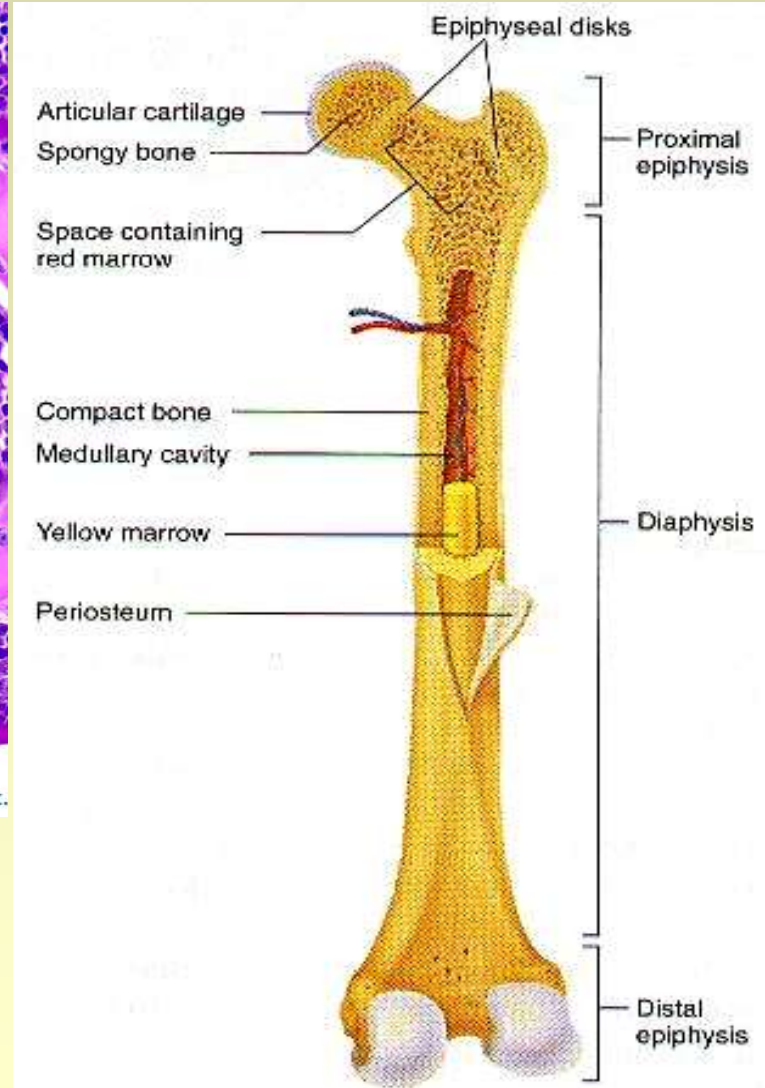


- Măduva osoasă roșie conține:
 - celulele liniei mieloide (eritrocite, granulocite (polimorfonucleare), trombocite)
 - celulele liniei limfoide (limfocite)

Măduva osoasă



© Deltagen Inc.

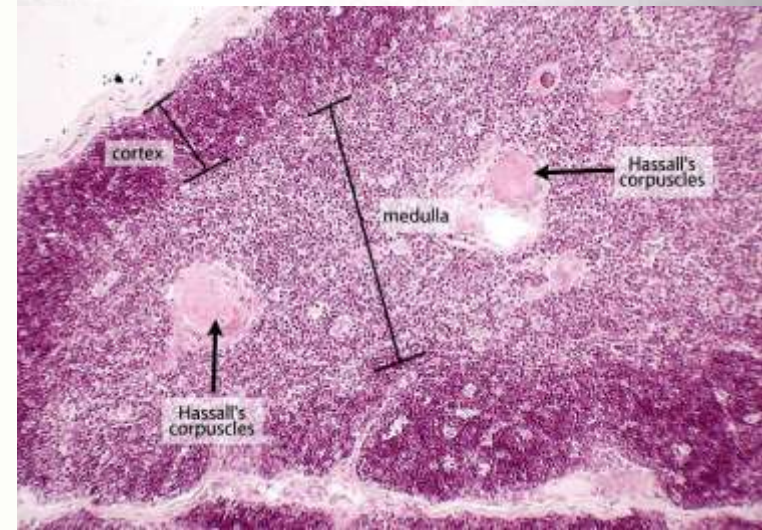
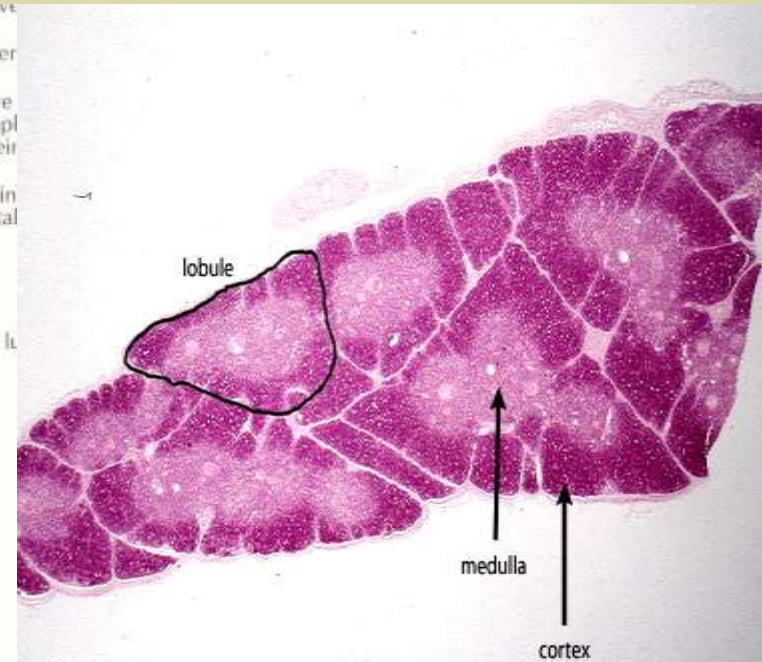
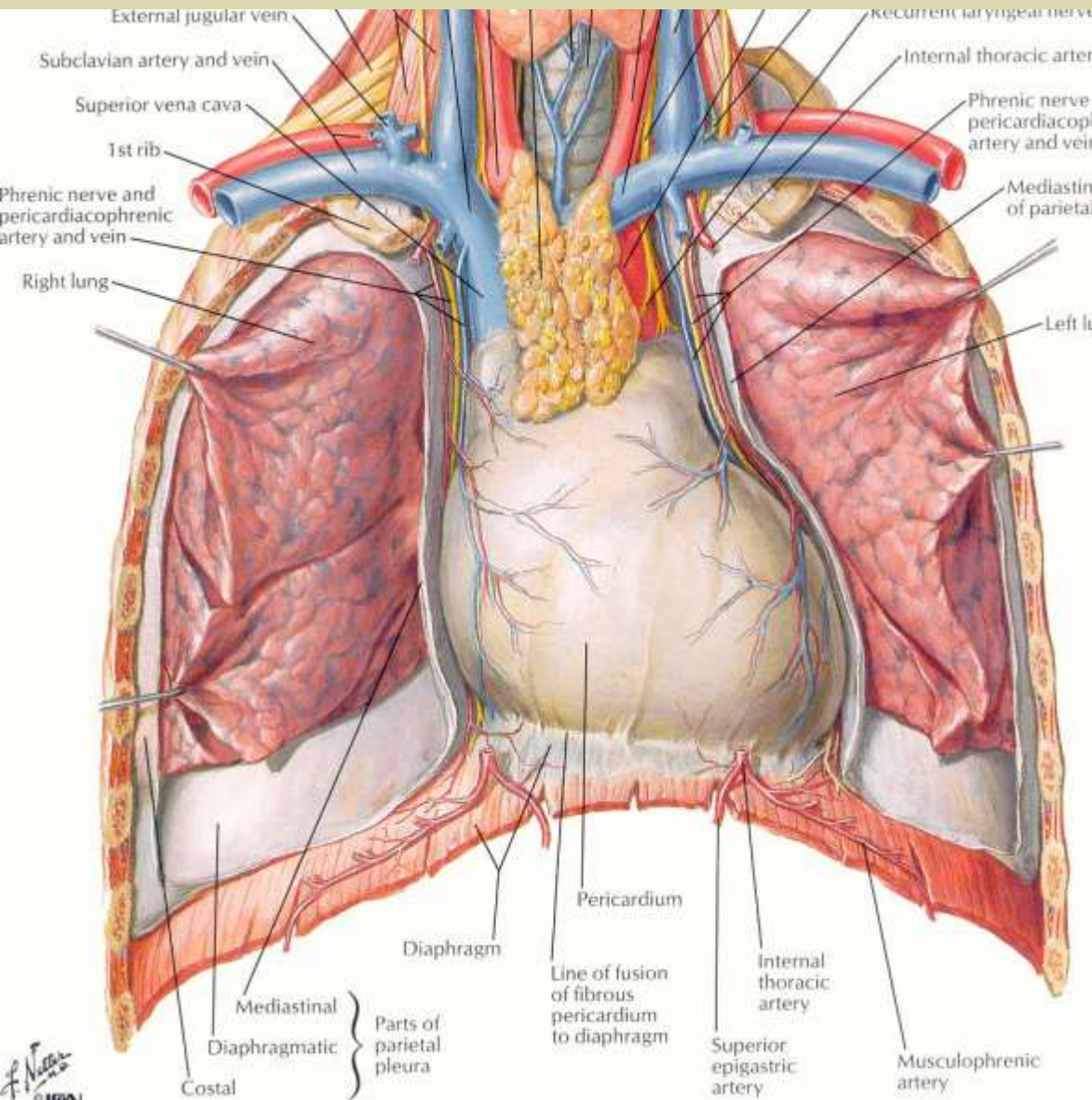


Măduva osoasă roșie
Măduva osoasă galbenă

Timusul

- Organ **central** limfoid-imun (locul diferențierii antigen independente a limfocitelor T).
- Organ hematopoietic (în perioada embrionară, începând cu săpt.7-8; granulocito- și limfocitopoeză)
- Format din lobul drept și lobul stâng
- Localizat în mediastinul superior
- Structura:
 - Capsula conjunctivă
 - Septuri
 - Lobulul – unitatea morfo-funcțională
 - Parenchimul
 - Substanța corticală (bariera hemato-timică)
 - Substanța medulară (corpusul Hassall)
 - Stroma (țesut reticulo-epitelial)

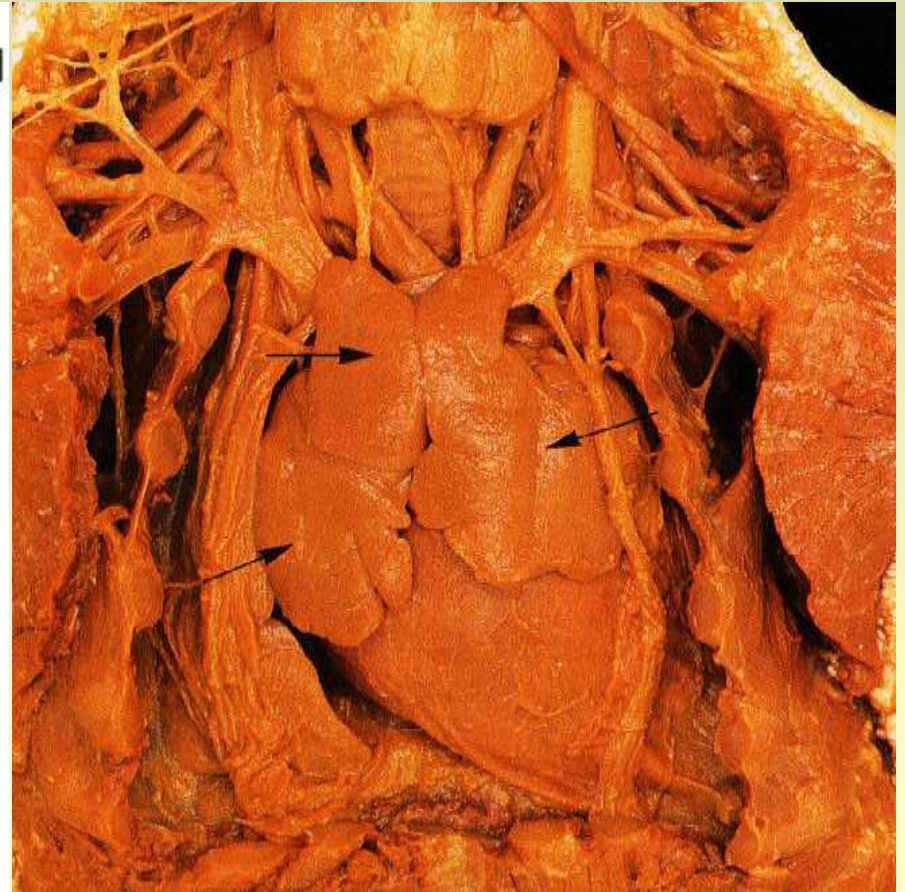
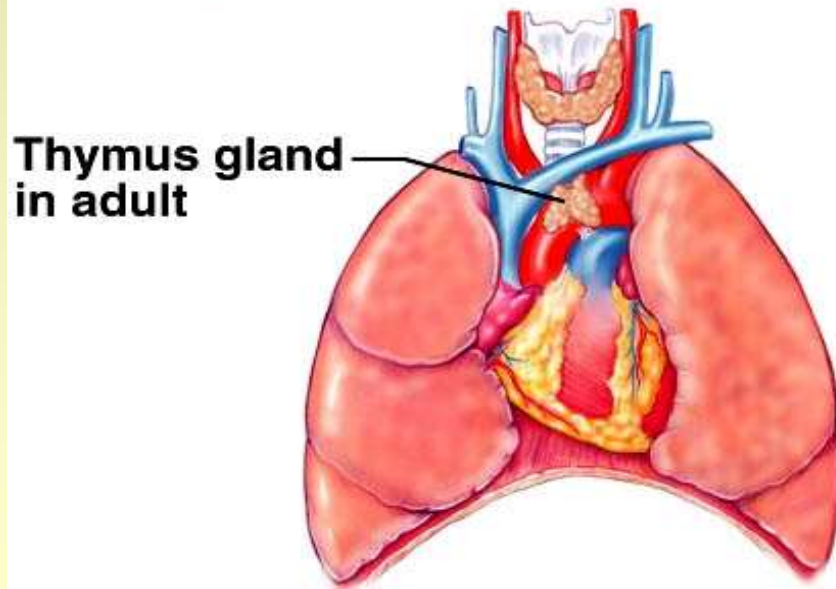
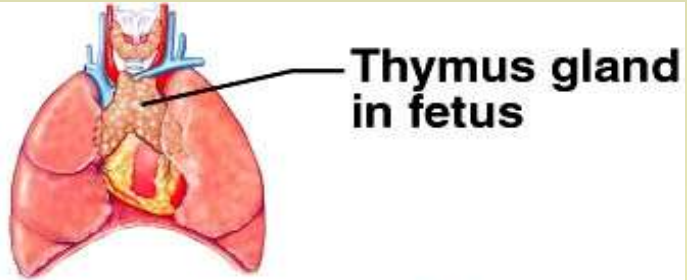
Timusul



Timusul

- Se dezvoltă din epiteliul recesul branchial III-IV (4-5 săpt.- 24 săpt.)
- La naștere prezintă o greutate medie de 13 gr.; 3-20 ani masa e de 30 gr.; după 20 ani – 15 gr.
- Până la 10 ani predomină substanța corticală, după care dominanța îi revine substanței medulare.
- În procesul de involuție parenchimul timusului nu dispare definitiv, persistă sub formă de insule înconjurate de țesut adipos.

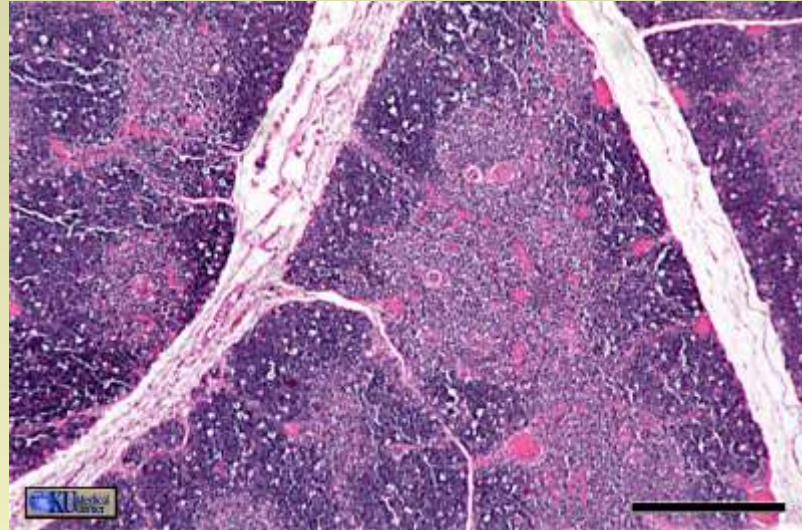
Timusul



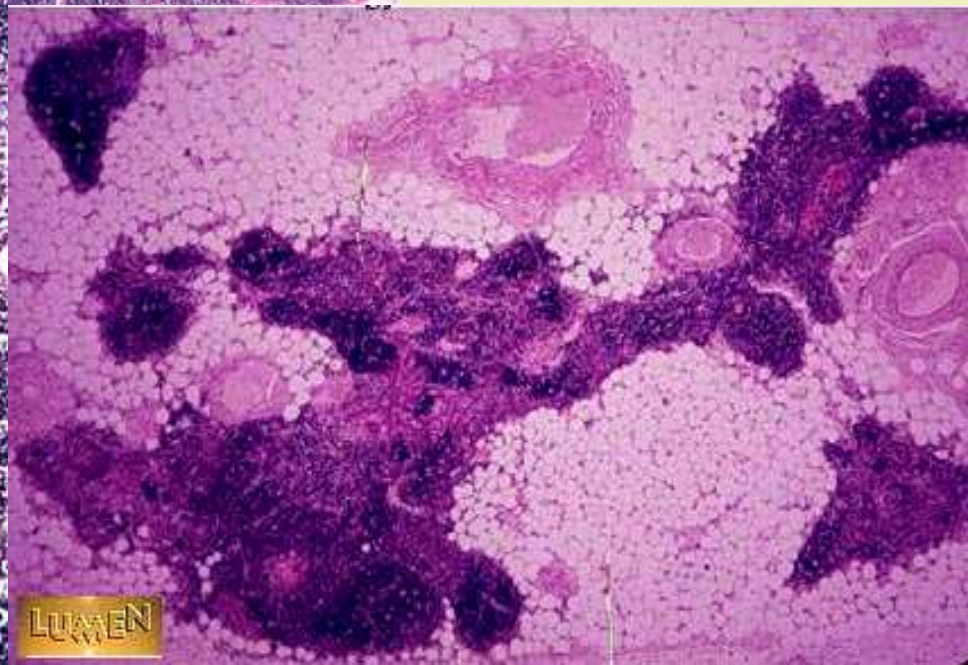
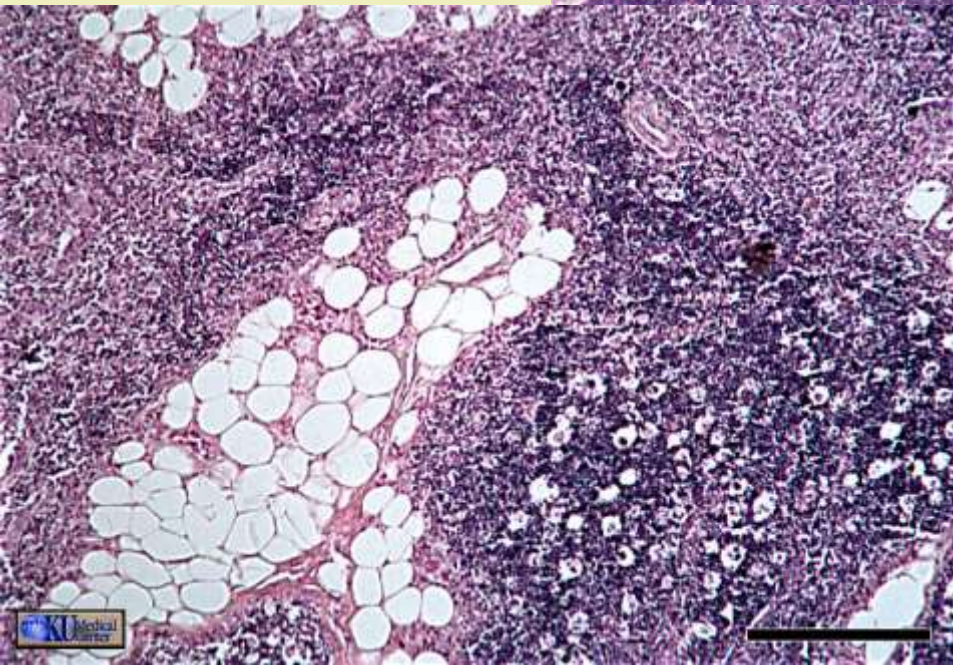
Timusul

Copil

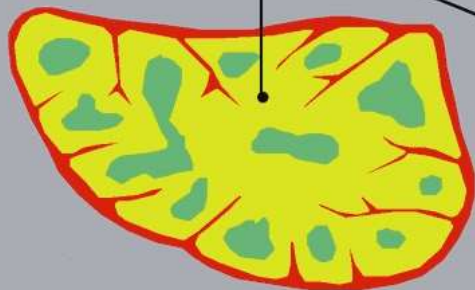
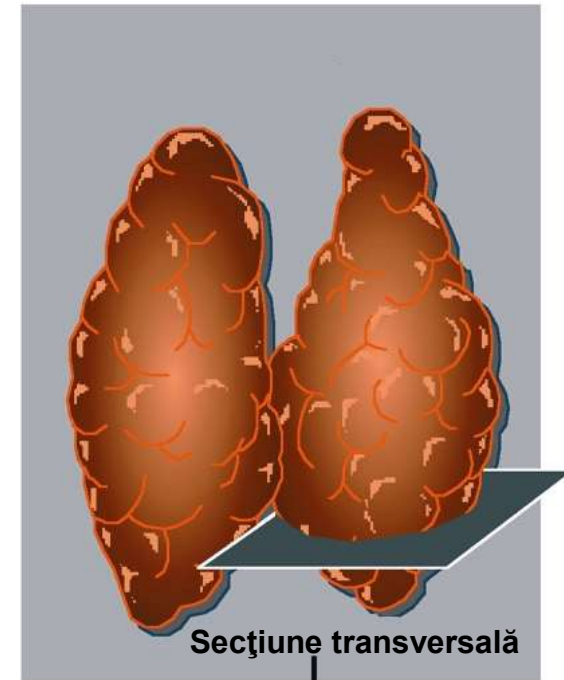
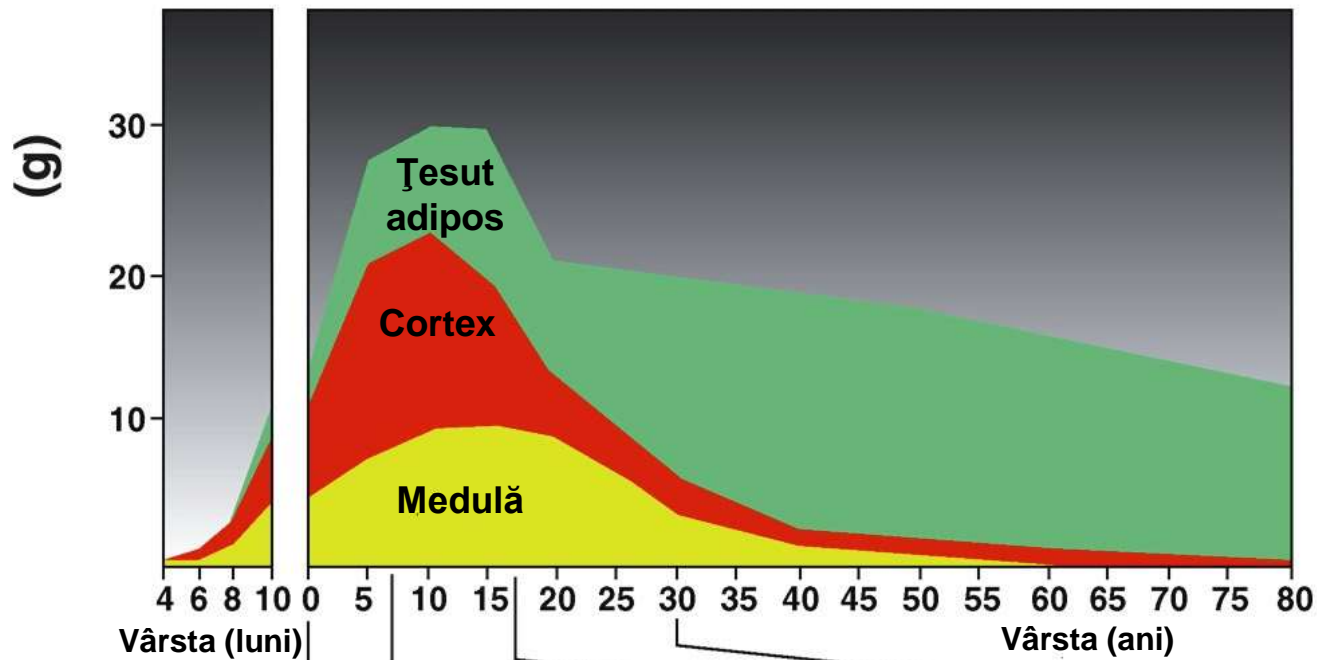
20 ani



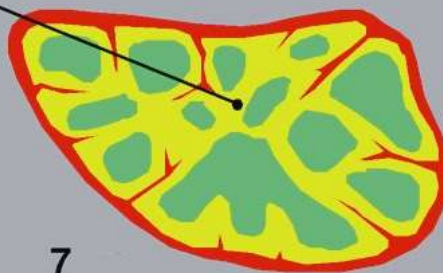
50 ani



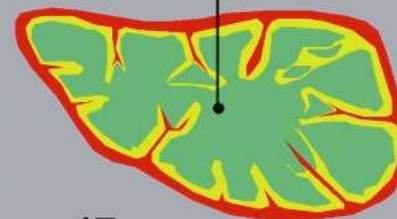
Involuția Timusului



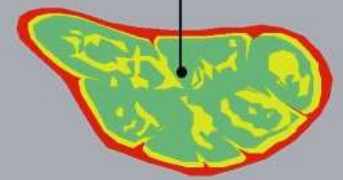
7



17



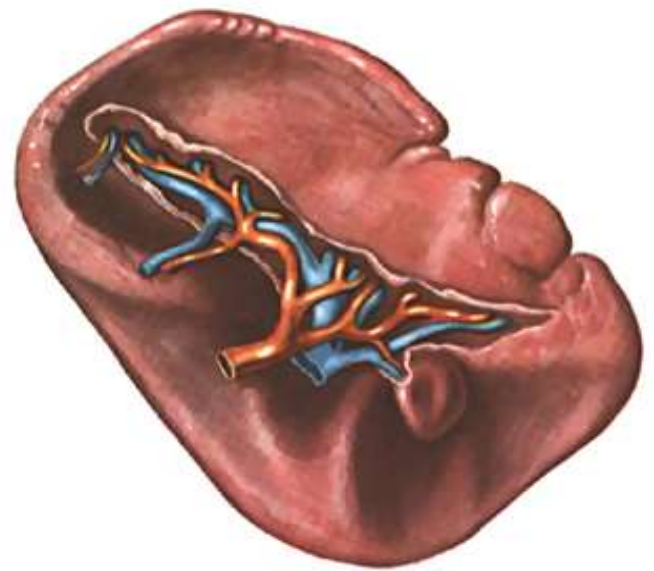
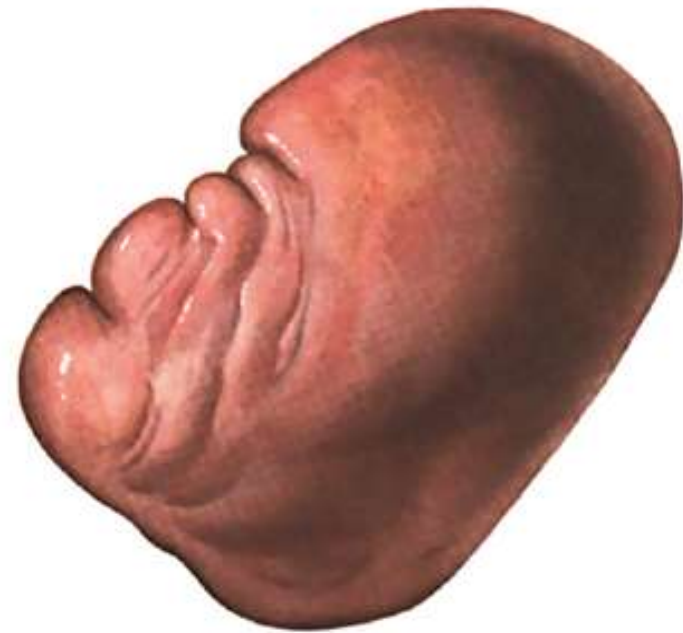
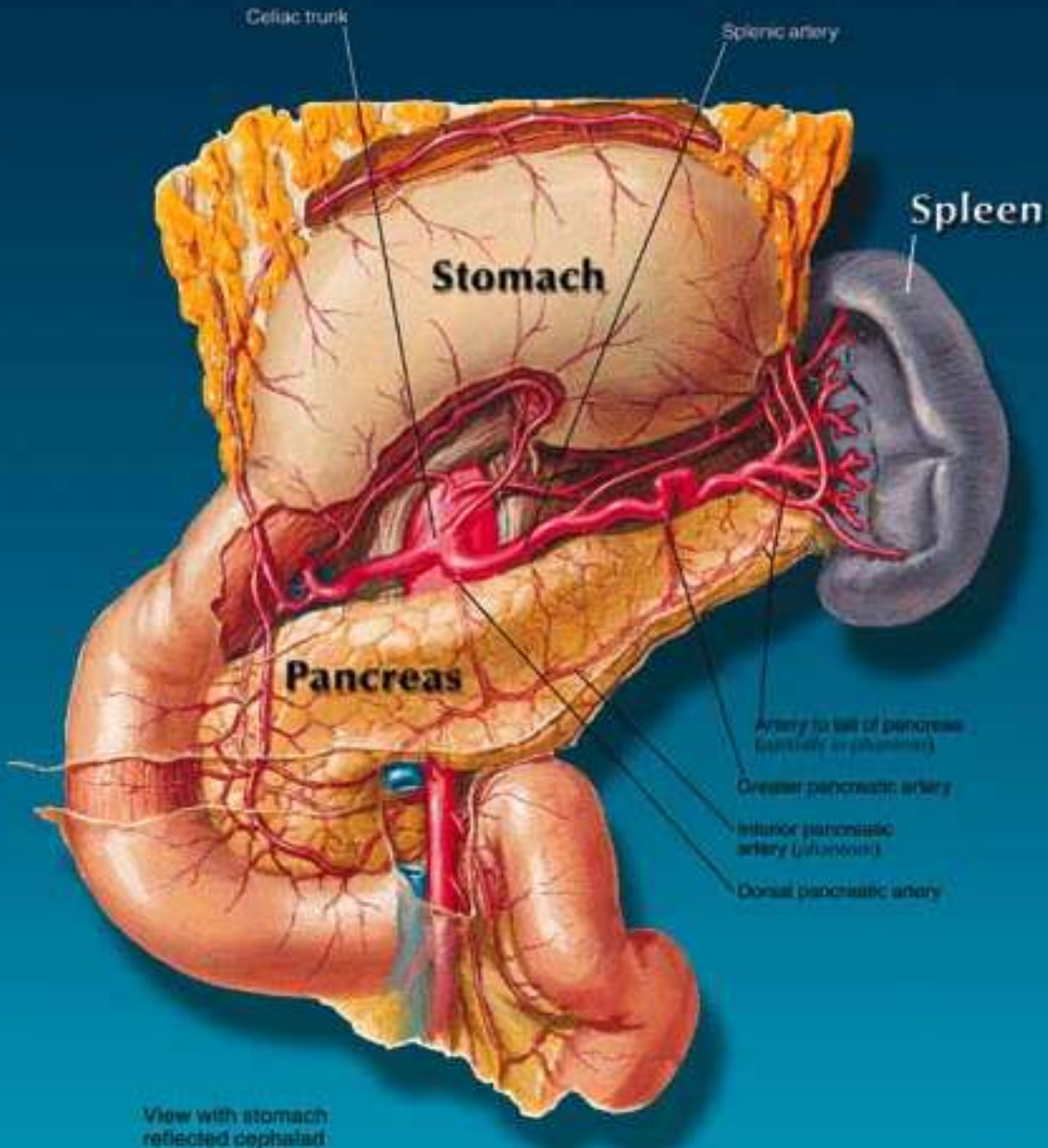
30



Splina

- Organ periferic limfoid (locul diferențierii antigen dependente a limfocitelor)
- Funcțiile:
 - De filtrare
 - Cel mai mare organ secundar al sistemului imunitar
 - Hematopoieză (intrauterin – universal, după naștere limfopoetic)
 - Rezervor de sânge
 - Locul de distrugere a eritrocitelor și trombocitelor
 - Participă în metabolismul Hemoglobinei (transferine, bilirubine, ac. biliari)
 - Este considerat pentru sistemul sanguin, ca nod limfatic al sistemului limfatic
- Distingem:
 - Fața diafragmatică
 - Fața viscerală
 - Hilul lienal
 - Marginea superioară (anterioară)
 - Marginea inferioară (posterioară)
 - Polul superior
 - Polul inferior
- Localizată în cavitatea abdominală (intraperitoneal)
- Raporturi cu stomacul, pancreasul, rinichiul, suprarenala stângă, colonul (flexura colică stângă), coastele IX-XI.

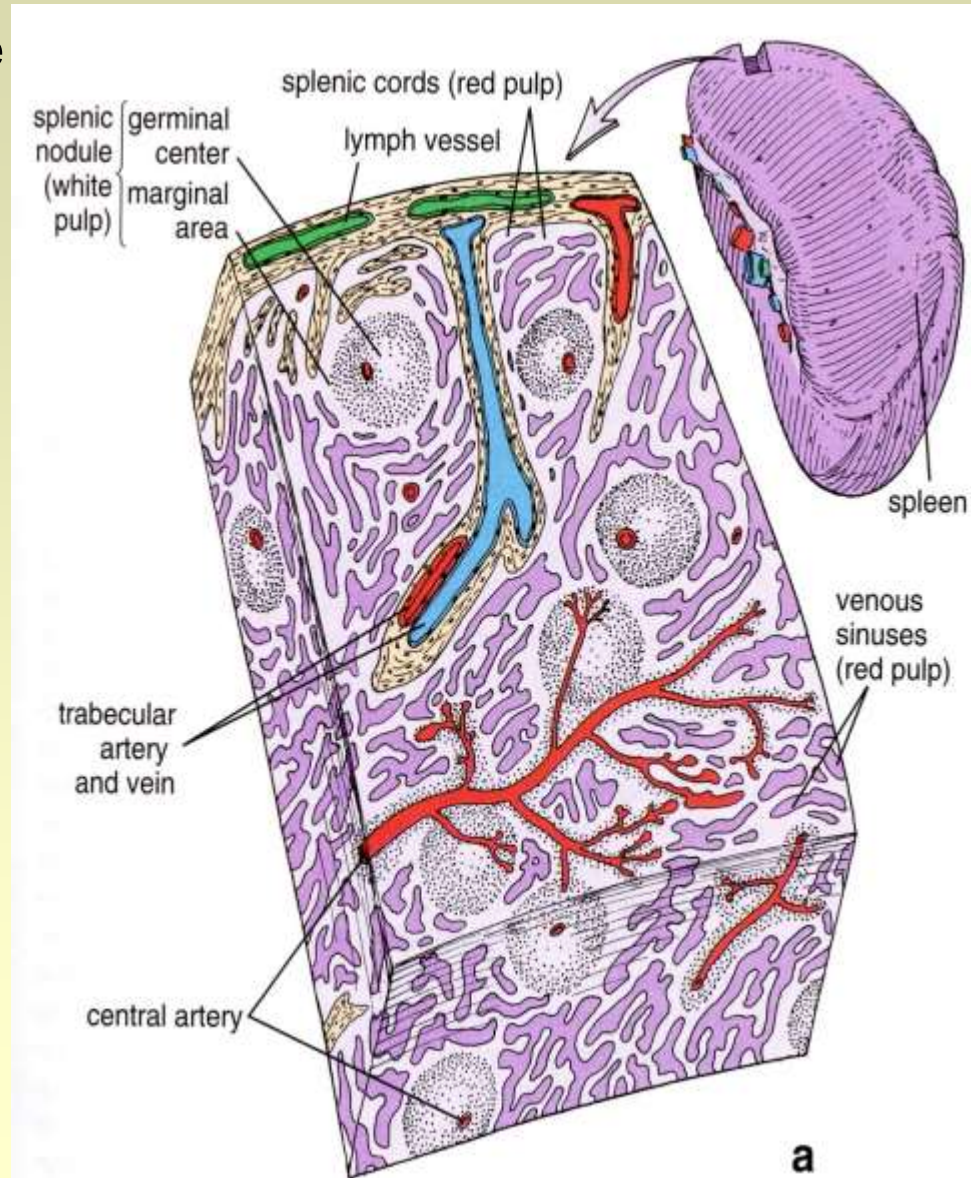
Splina



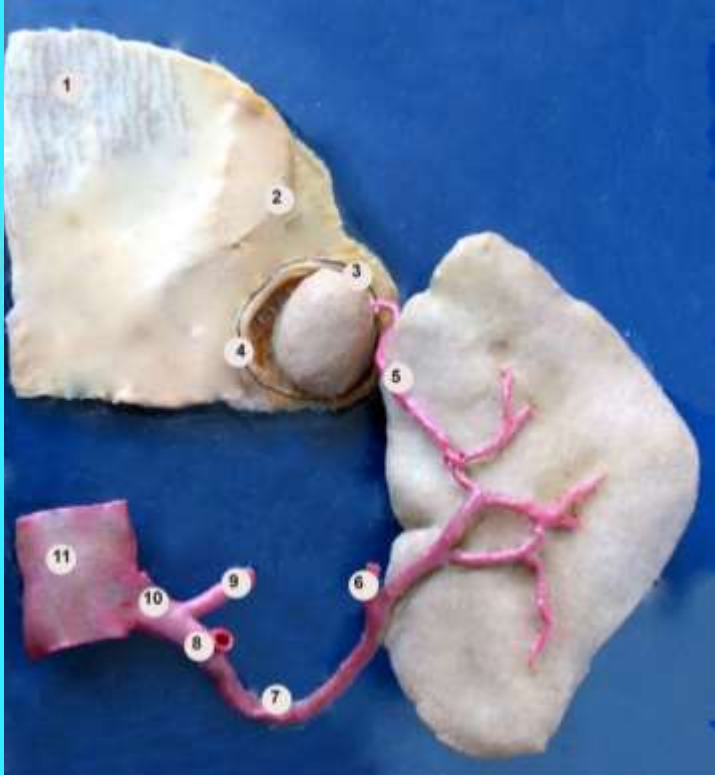
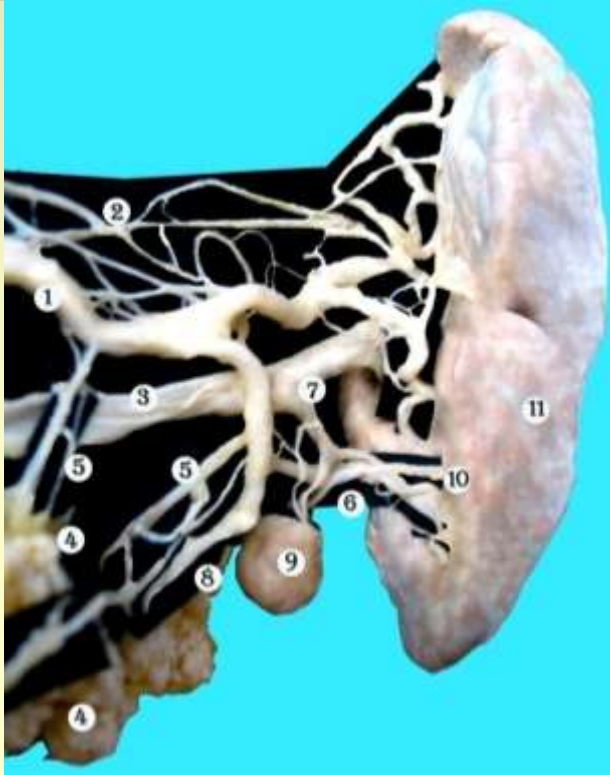
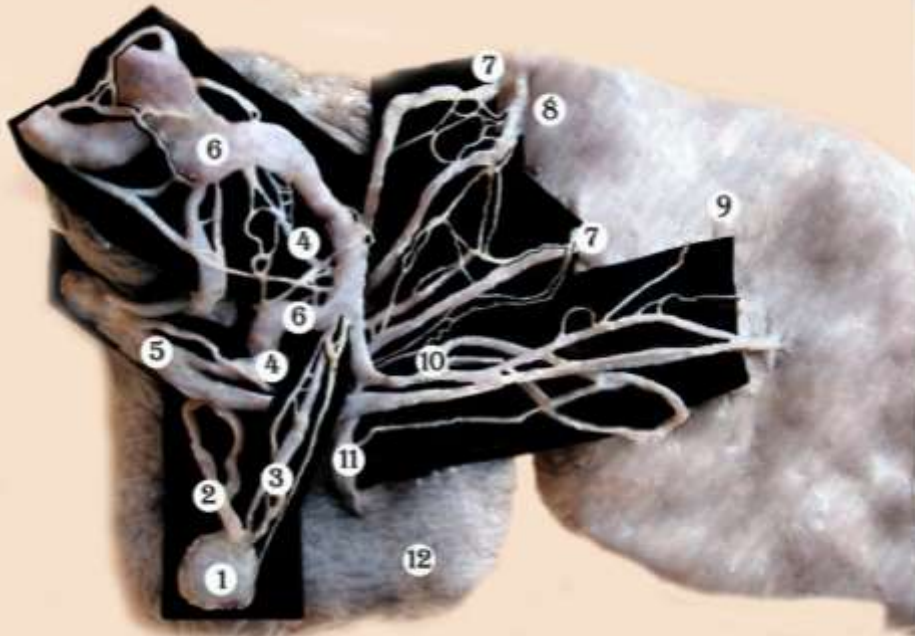
F. Netter

Splina

- Structura:
 - Capsula conjunctivă și trabecule în asociere cu miocite netede
 - Parenchimul
 - Pulpa albă (totalitatea nodulilor limfoizi)
 - Pulpa roșie (sinusuri venoase lienale și între ele cordoanele lienale)
 - Stroma (țesut reticular)
 - Vascularizație abundentă (tip deschis și închis)
- Anomalii congenitale:
 - Absență completă
 - Hipoplazie splenică
 - Spline accesorii (spleniculi)
- Patologii:
 - Splenomegalii
 - Rupturi de lien



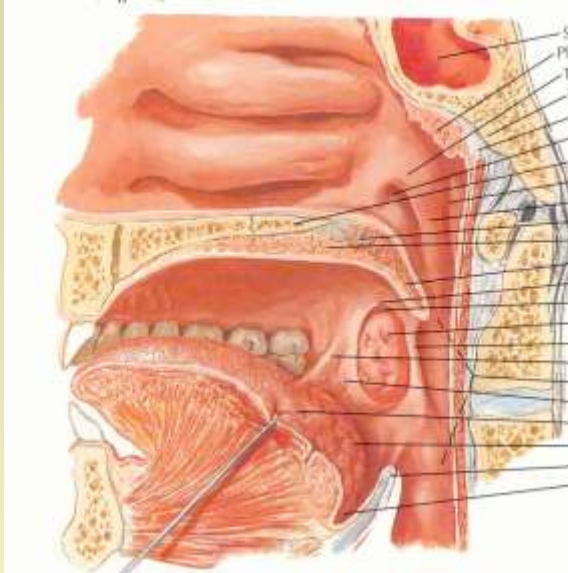
Spleniculi



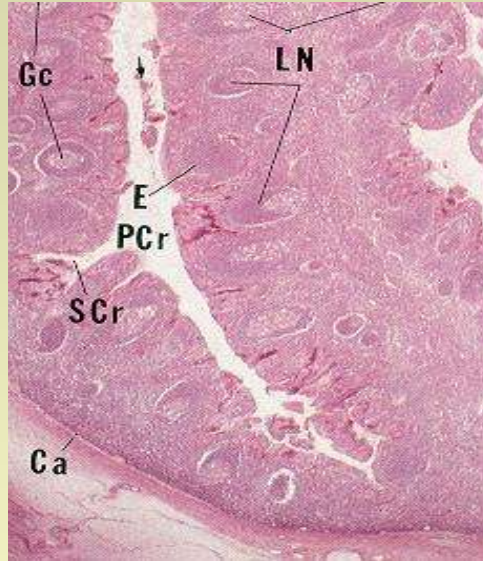
Țesut limfoid diseminat

- Sistemul digestiv:
 - Inelul limfoid faringian (amigdalele linguală, faringiană, palatine, tubare)
 - Noduli limfoizi solitari
 - Noduli limfoizi agregați (plăci limfoide Peyer)
 - Noduli limfoizi ai apendicelui vermiform
- Sistemul respirator (sistemul MALT)
- Aparatul urogenital

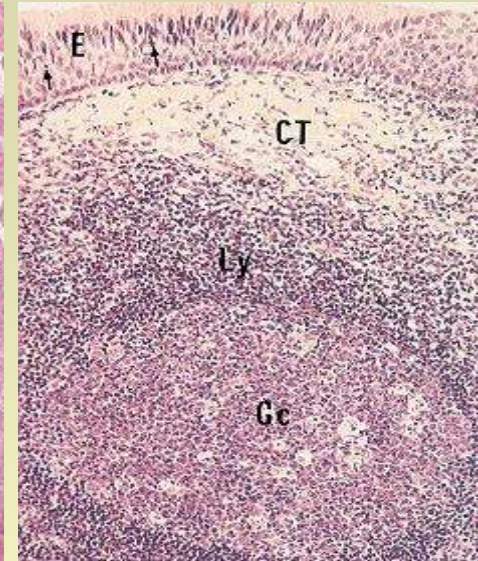
Țesut limfoid diseminat



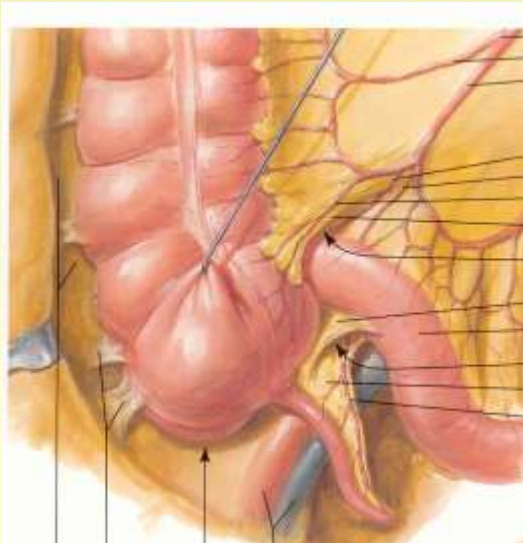
Inelul limfoid faringian



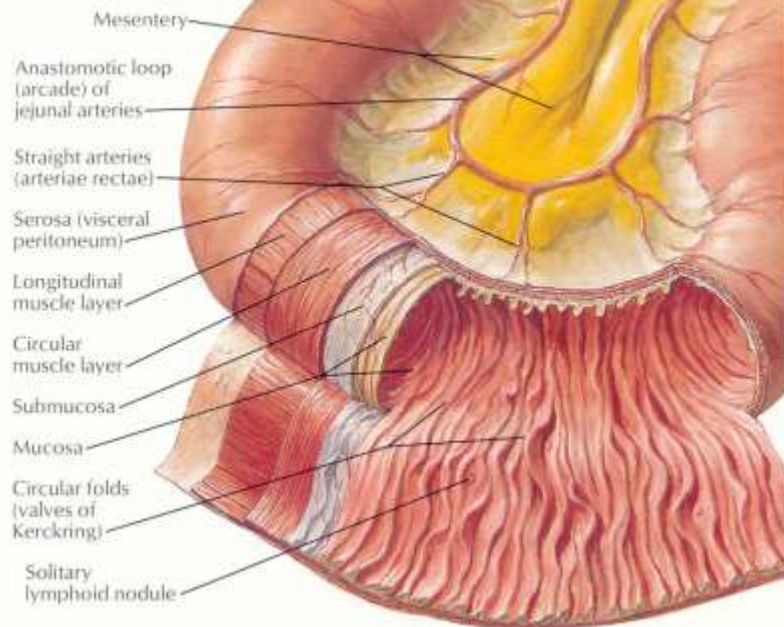
Amigdala palatină și faringiană



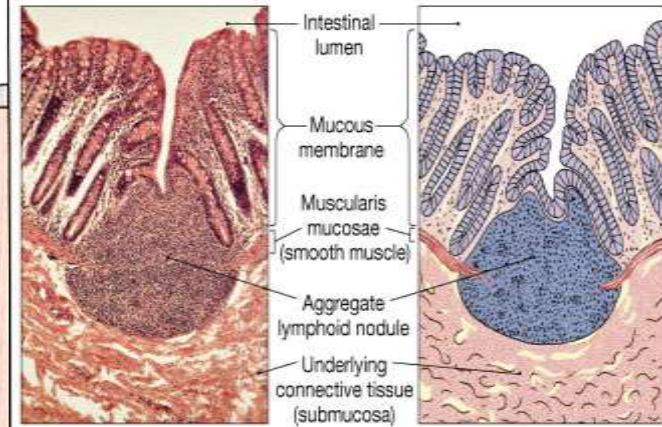
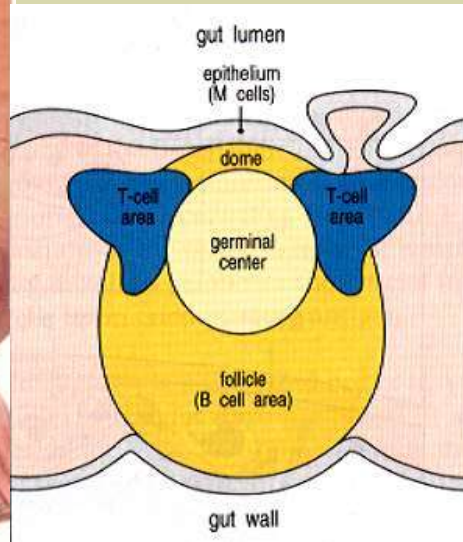
**Noduli limfoizi
ai apendicelui
vermiform**



Jejunum

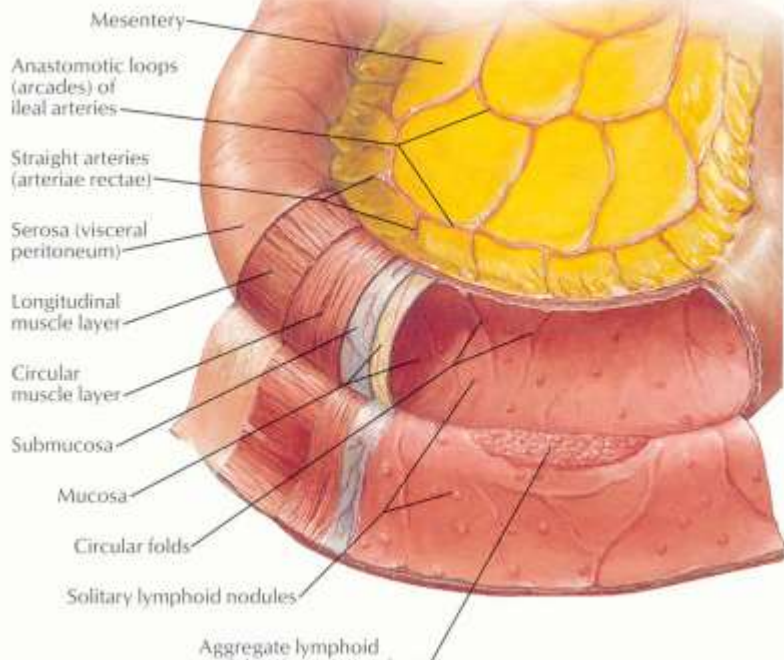


Noduli limfoizi solitari

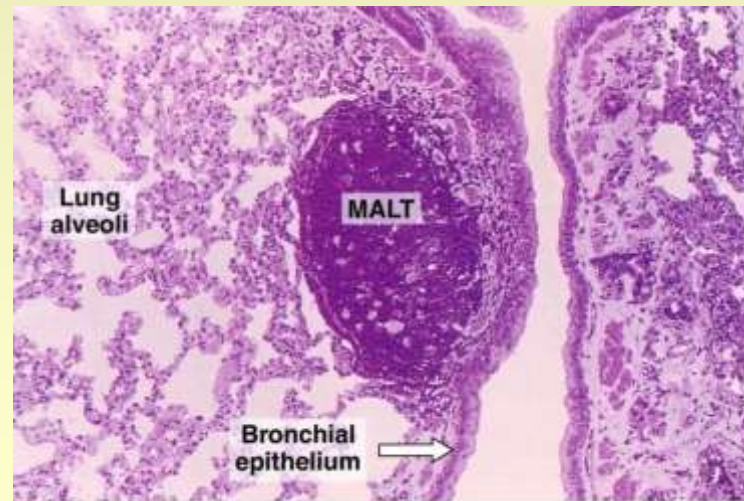


(a) Lymphoid nodule

Ileum



Noduli limfoizi agregați (plăci limfoide Peyer)



Sistemul respirator (sistemul MALT)

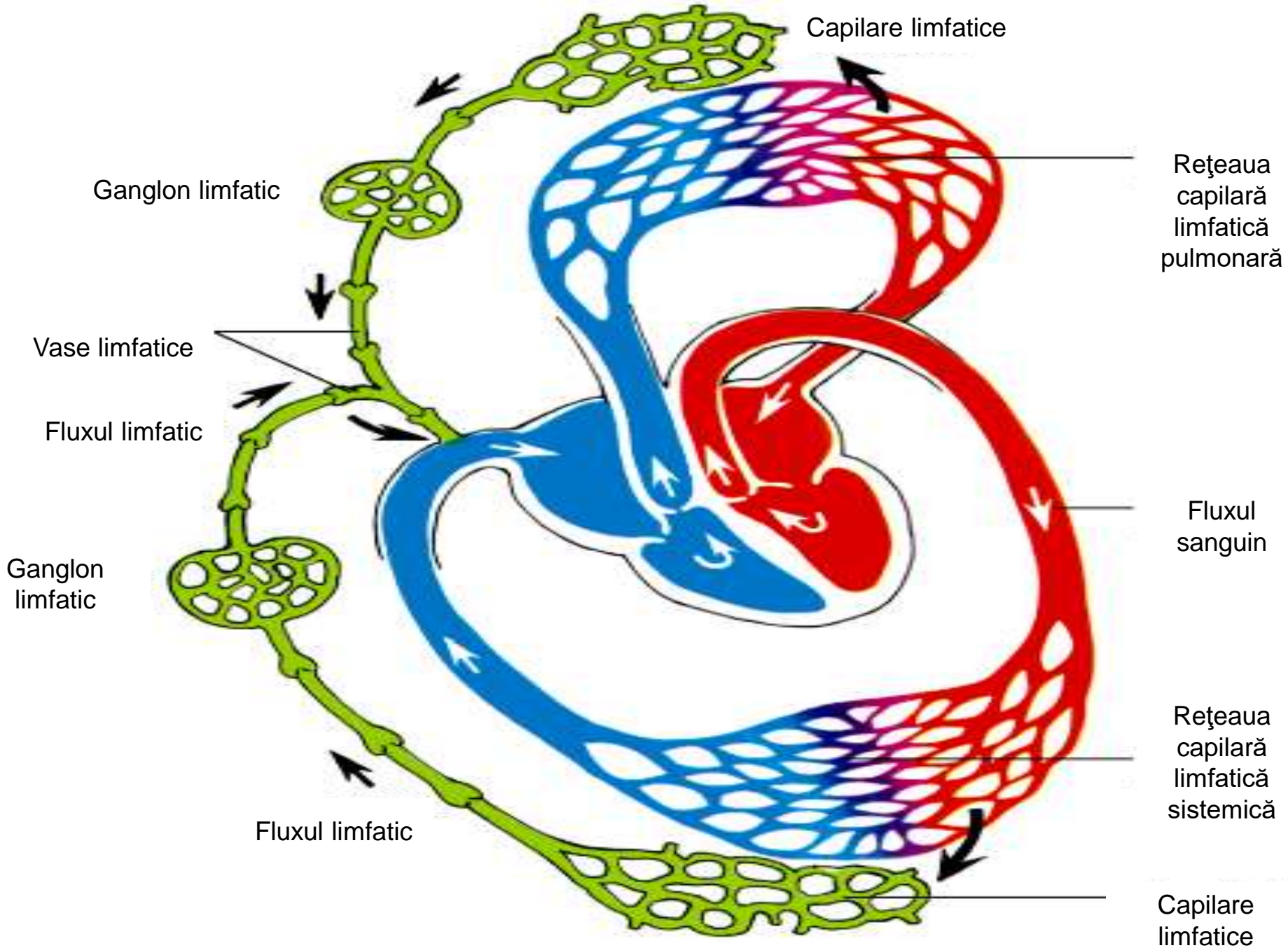
Table 1. Estimates of the total number of lymphocytes in different organs of humans

Tissue	Total cell number ($\times 10^9$)	Percent of total
Blood	10	2.2
Lymph nodes	190	41.2
Spleen	70	15.2
Peyer's patches	20	4.3
Thymus	50	10.8
Bone marrow	50	10.8
Lamina propria of the gut	30	6.5
Lamina propria of the lung	30	6.5
Other tissues	10	2.2
Total number	460	100

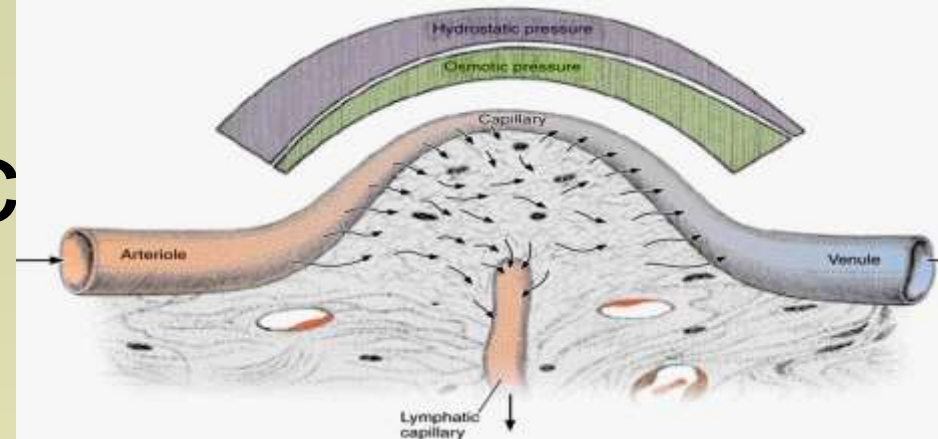
An estimate of the total number of lymphocytes in lymph nodes includes cells found both in peripheral and mucosal lymph nodes [30]. An estimate of the lymphocyte number in Peyer's patches also includes lymphocytes found in isolated lymphoid follicles. Importantly, the estimate of the number of lymphocytes found in the thymus include immature lymphocytes and will depend dramatically on the age of a person owing to thymic involution; an estimate of 4.6×10^{11} mature lymphocytes in a human should therefore be treated as approximate. The table is adapted from [29].

“Sistemul limfatic”

- Majoritatea proceselor din organismul uman au loc în mediul lichid.
- Deosebim următoarele medii lichide:
 - Lichidul celular (gel-soluție)
 - Lichidul interstițial:
 - geliform
 - lichidele spațiilor primare (liber) - lichidul cavităților seroase, LCR, endo- și perilimfa din urechea internă, umoarea apoasă din globul ocular, lichidul sinovial.
 - Sângele
 - Limfa
- Sistemul cardiovascular e compus din:
 - Sistem sanguin (Cord - organ central, vase sanguine)
 - Sistem limfatic

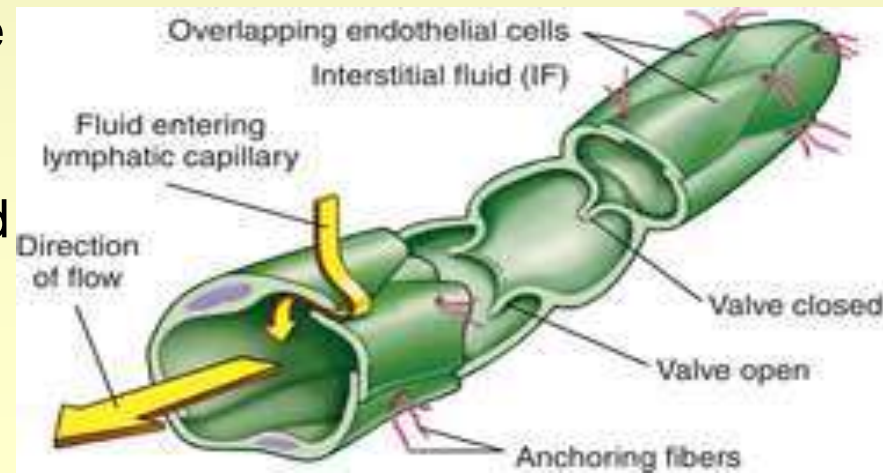
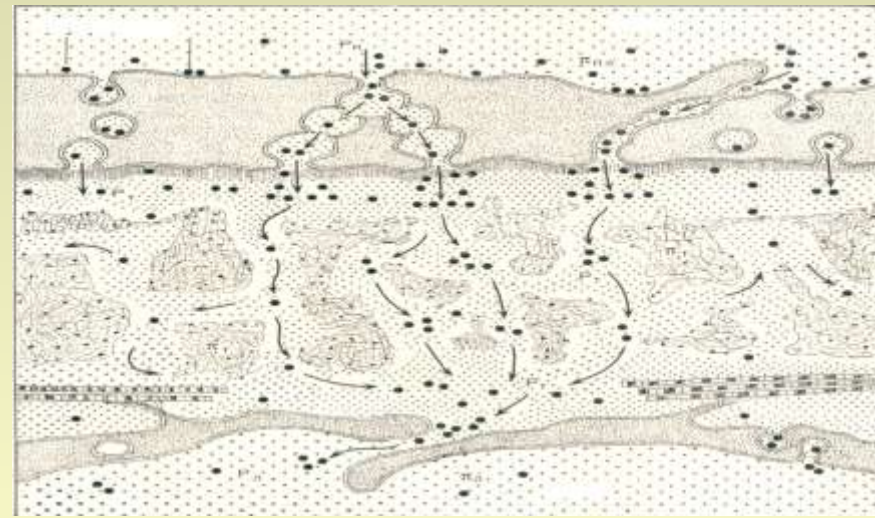


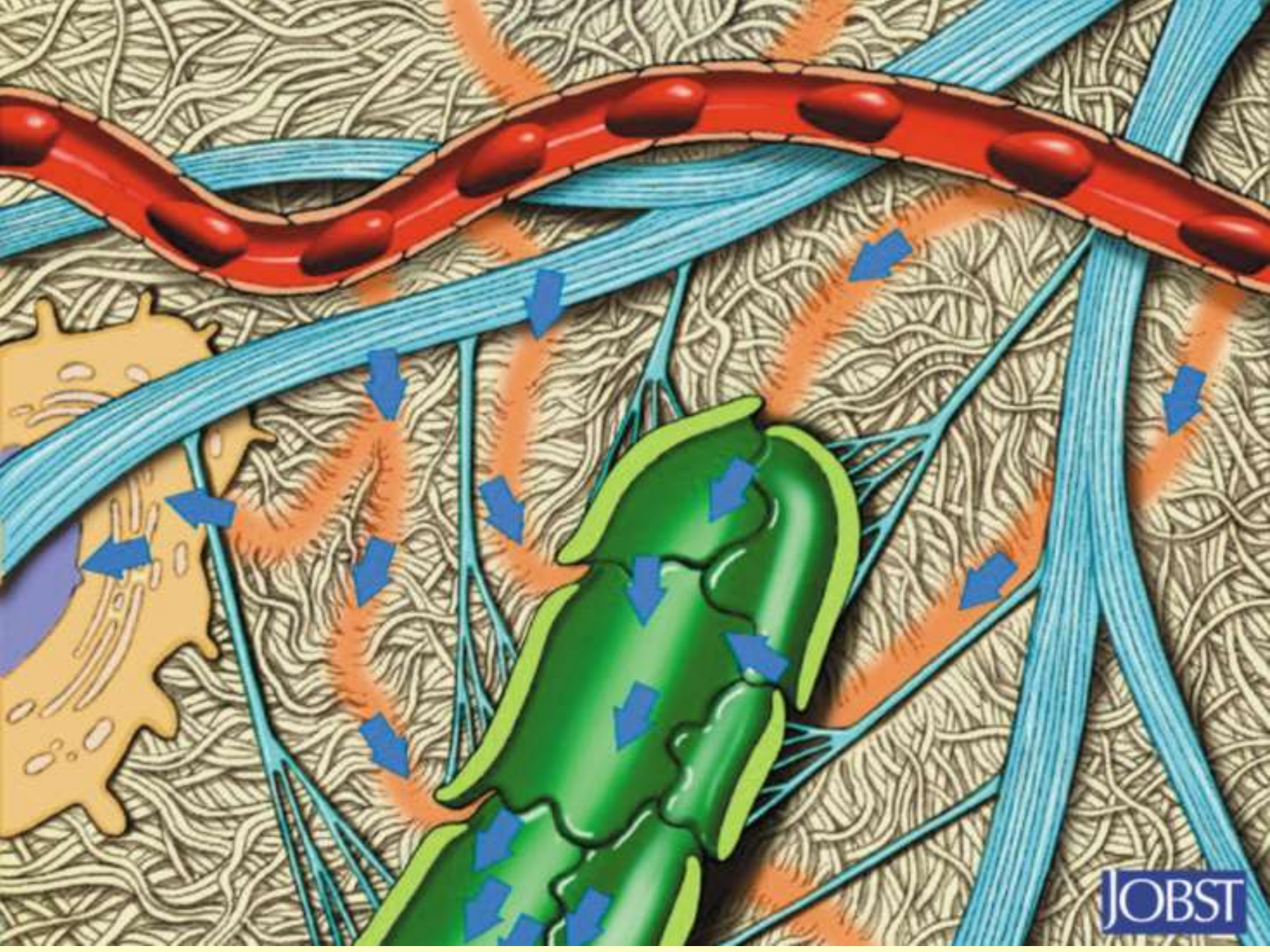
Sistemul limfatic



• Funcții:

- Reglează volumul și drenează lichidul interstițial – formând limfa
- Absoarbe și transportă:
 - Lipide și vitamine liposolubile
 - Proteine
 - Coloizi, cristaloizi
 - Celule sau fragmente celulare
- De barieră
- Ganglionii limfatici sunt și organe ale sistemului limfoid
- A doua cale de transport pentru realizarea funcțiilor sistemului limfoid
- Depozit de lichid



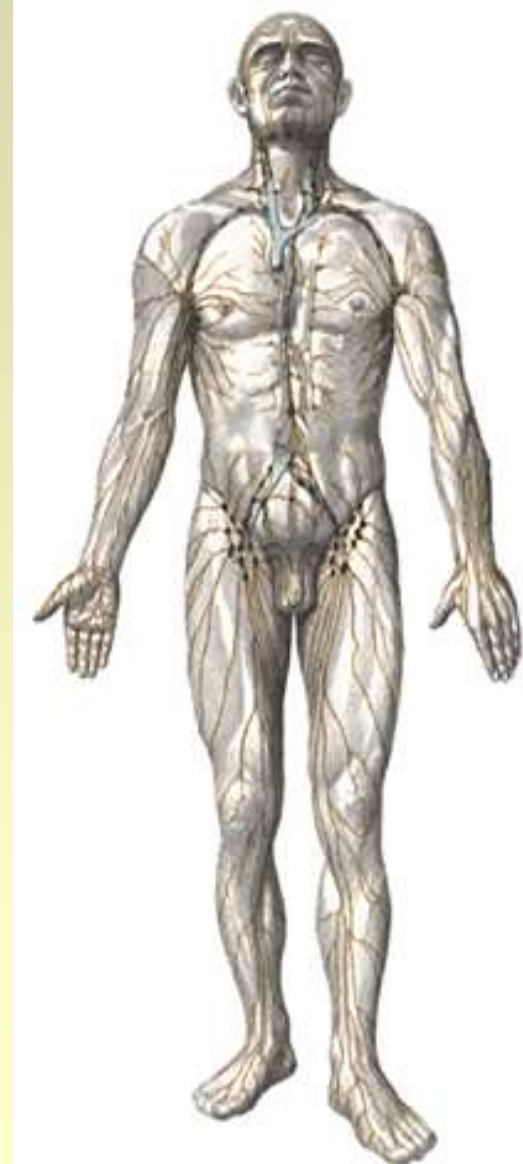


Limfa

- Lichid incolor sau slab opalescent
- pH 7,5-7,9
- Se formează prin reabsorbția lichidului interstițial la nivelul capilarelor limfaticice
- Conține apă, săruri, lipide, proteine, hormoni, fermenți, coloizi, cristaloizi
- Conține limfocite și polimorfonucleare
- Eritrocitele și trombocitele sunt absente
- În calea sa limfa trece prin ganglioni limfatici (minimum printr-un ganglion)
- Nictimeral se produc 2-4 litri de limfă

Sistemul Limfatic

- Constituit din:
 - Vase limfatice:
 - Capilare limfatice
 - Colectorii limfatici
 - Postcapilare limfatice
 - Vase limfatice
 - Trunchiuri limfatice
 - Ducte limfatice
 - Noduri limfatici

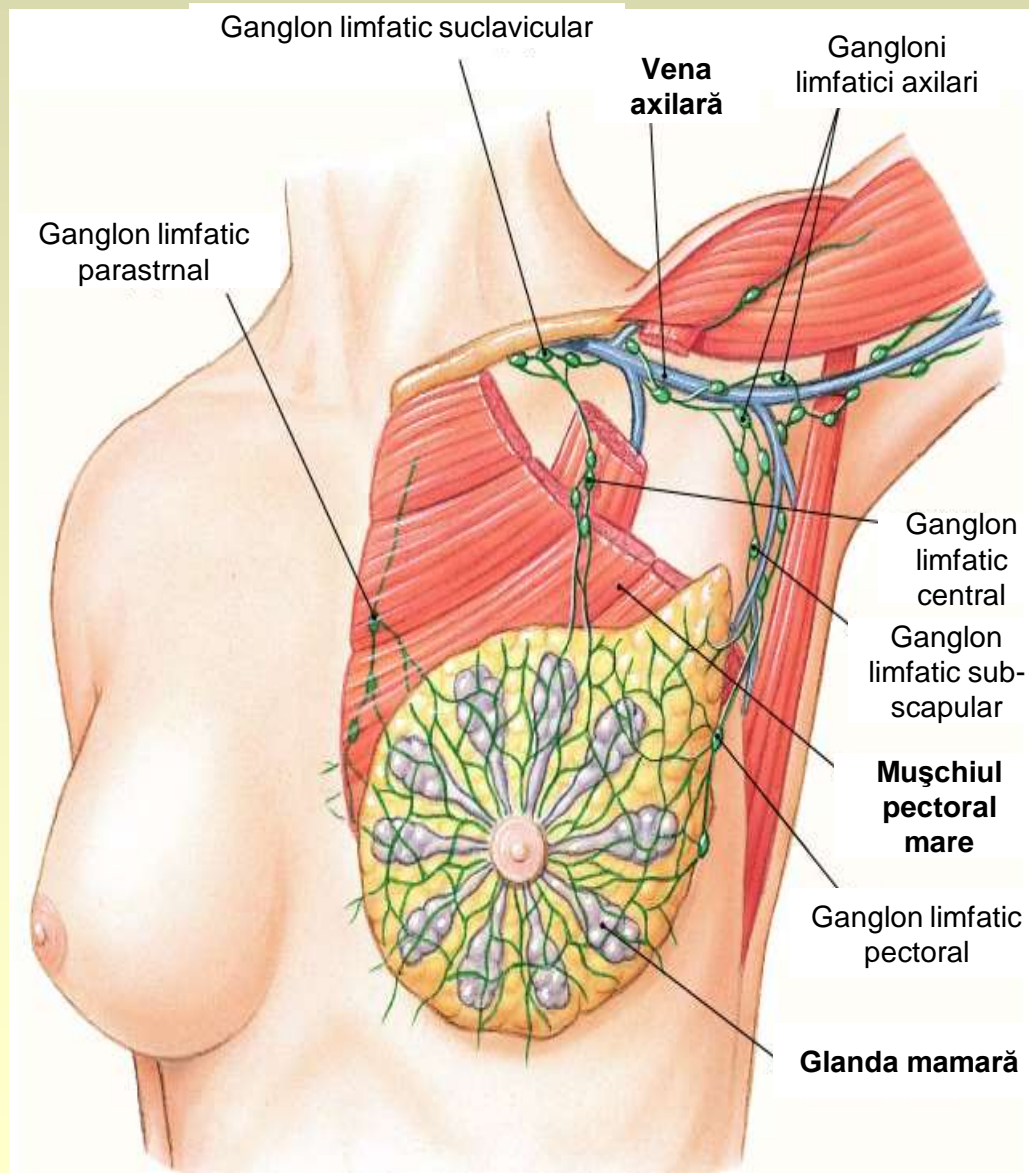


Sistemul limfatic

Unitatea morfo-funcțională a sistemului limfatic:

Complexul regional limfatic

- Căi de circulație nonvasculare
- Vasele limfatice
- Ganglioni limfatici



Vasele limfatice

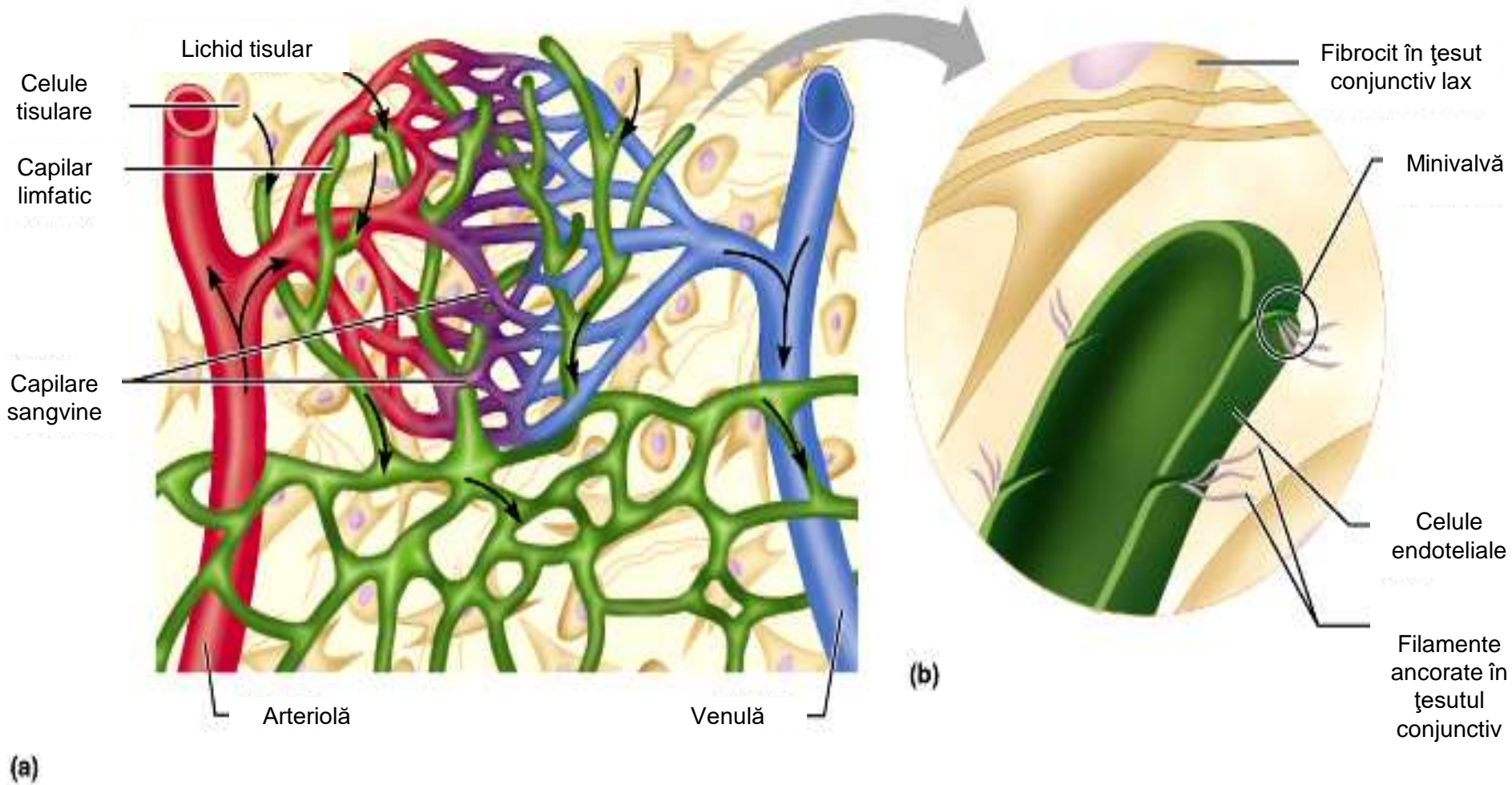
Vasele limfatice sunt reprezentate în organismul uman prin:

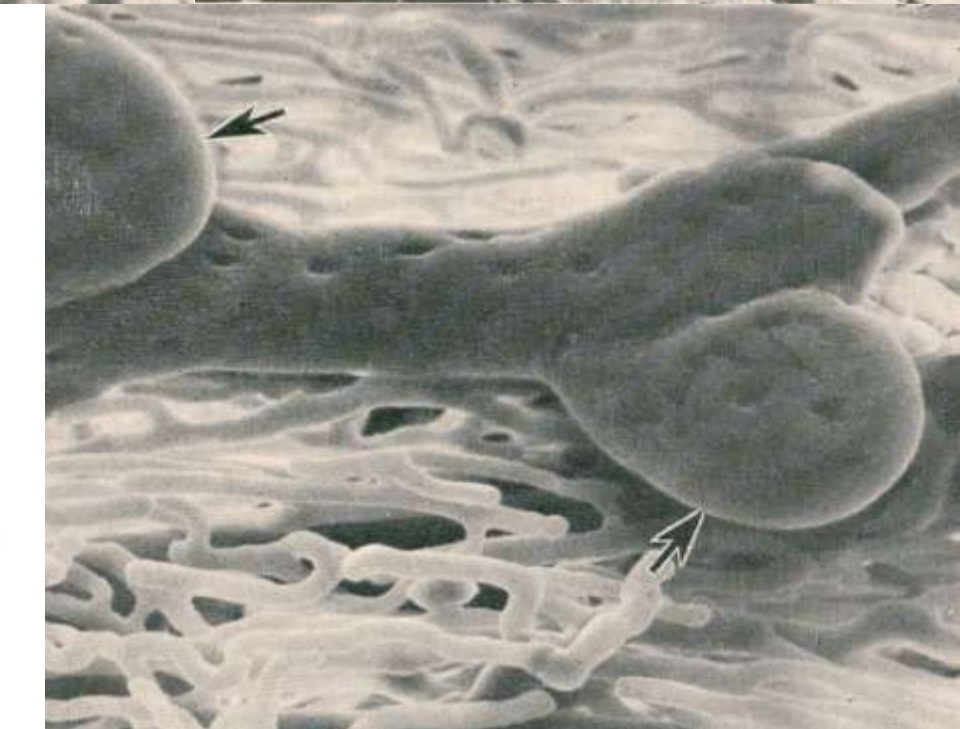
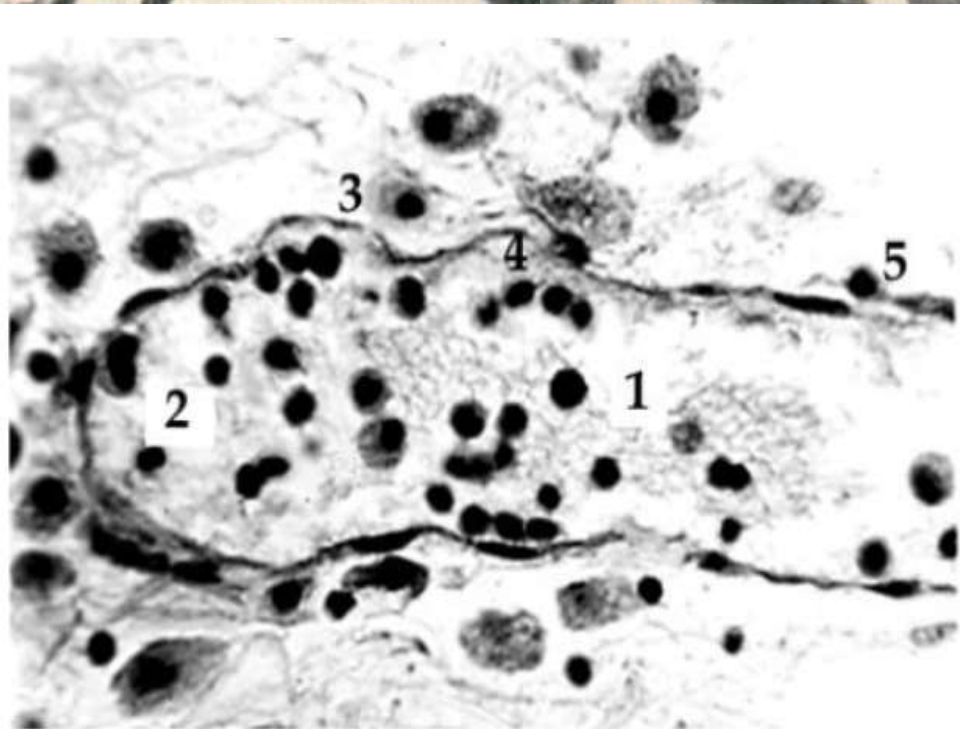
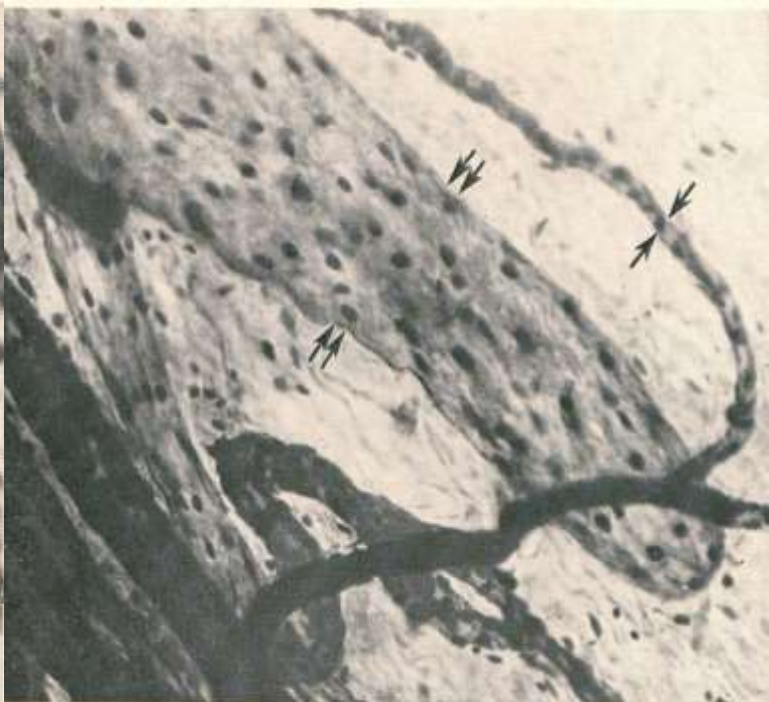
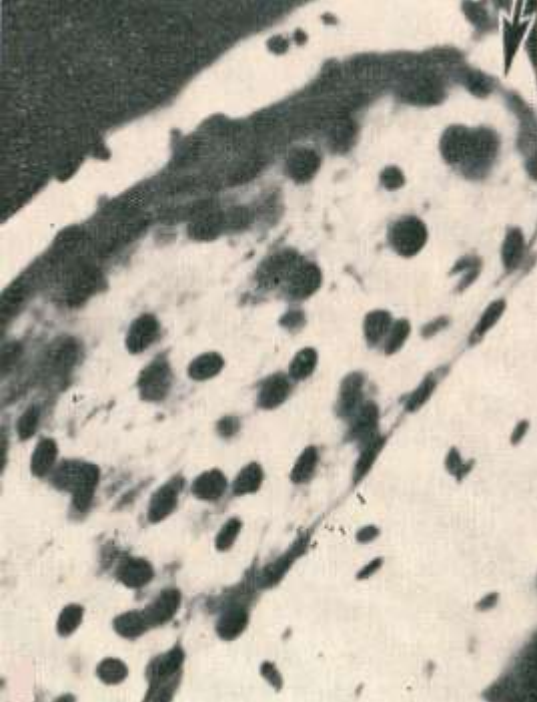
- capilare limfatice (veriga inițială a sistemului vascular limfatic);
- precolectori și colectori limfatici (
 - postcapilare,
 - vase și
 - trunchiuri);
- două ducturi colectoare importante:
canalul (ductul) toracic;
canalul limfatic drept.

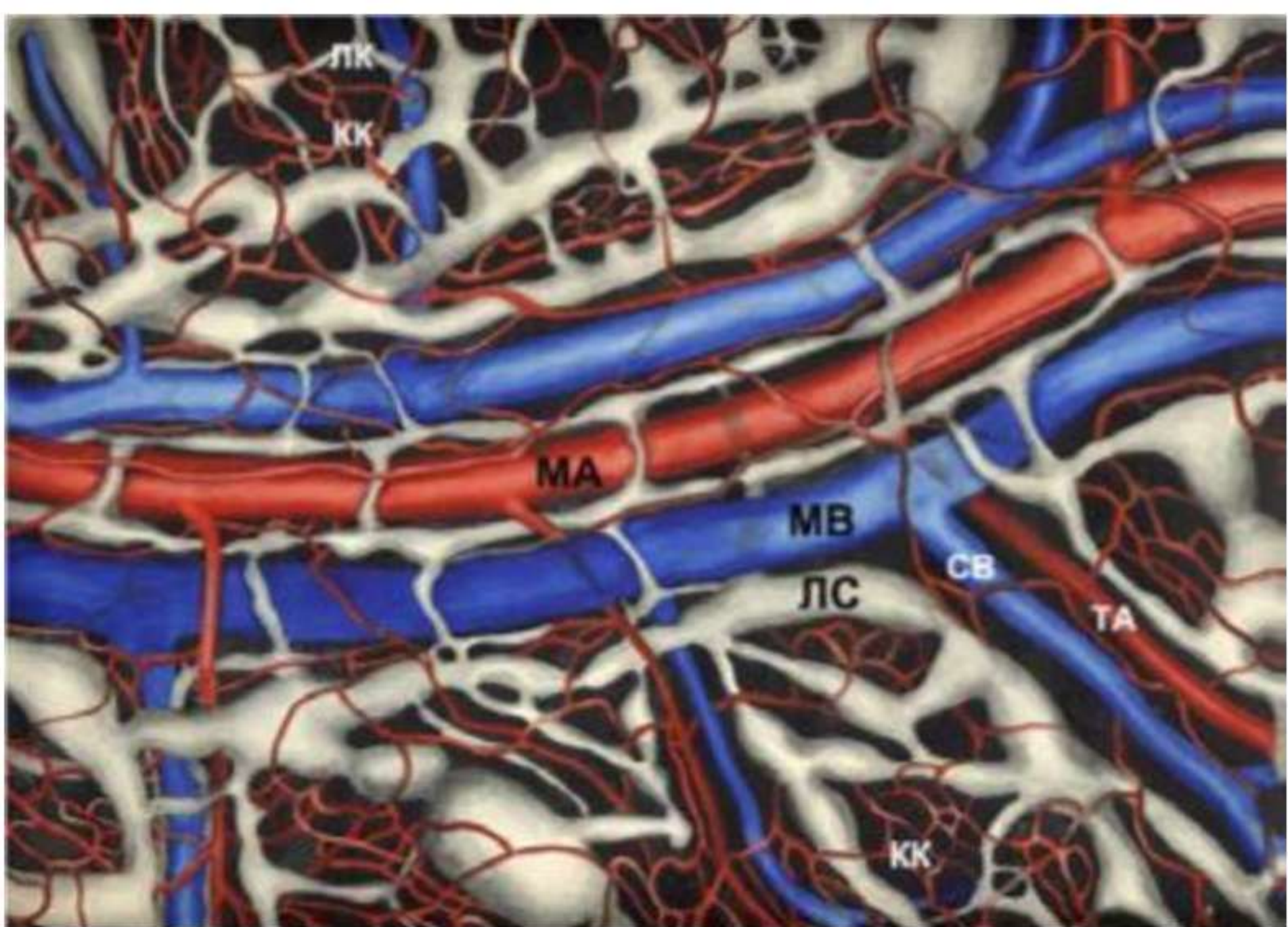
Capilarele limfatice

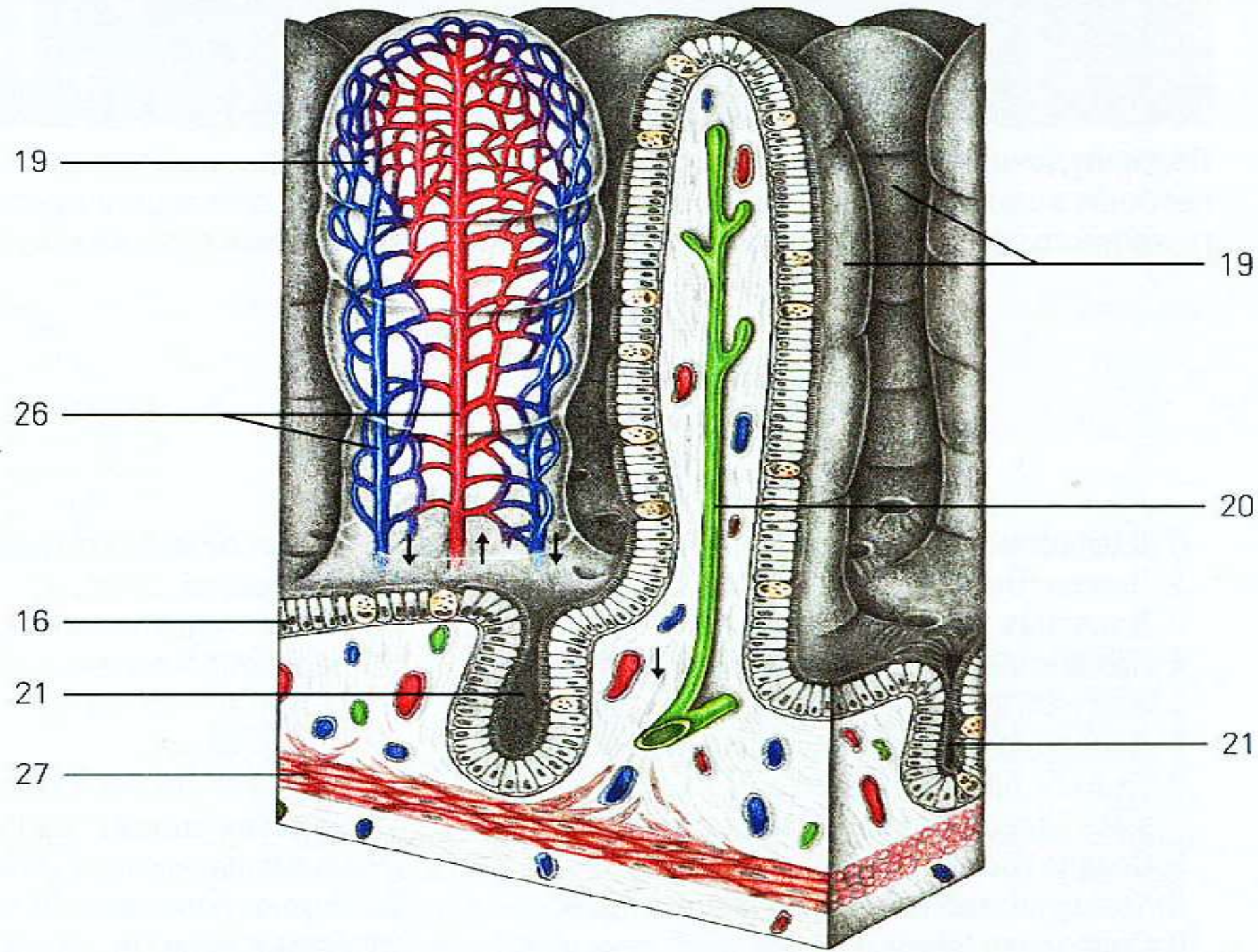
- Se încep cec.
- Sunt veriga inițială a sistemului limfatic.
- Peretele este constituit doar dintr-un strat de celule endoteliale, ce se suprapun, formându-se între ele fisuri cu aspect de valve. Valvele se deschid în interior. Activitatea lor este întreținută de filamentele de ancorare, care se fixează în substanța amorfă a interstițiului.
- Nu conține membrană bazală?
- Nu conțin pericite.
- Sunt mai largi ca capilarele sanguine (20-200 μm).
- Sunt permeabile pentru particule coloidale, microorganisme, macromolecule, celule tumorale.
- Formează plexuri superficiale și profunde.

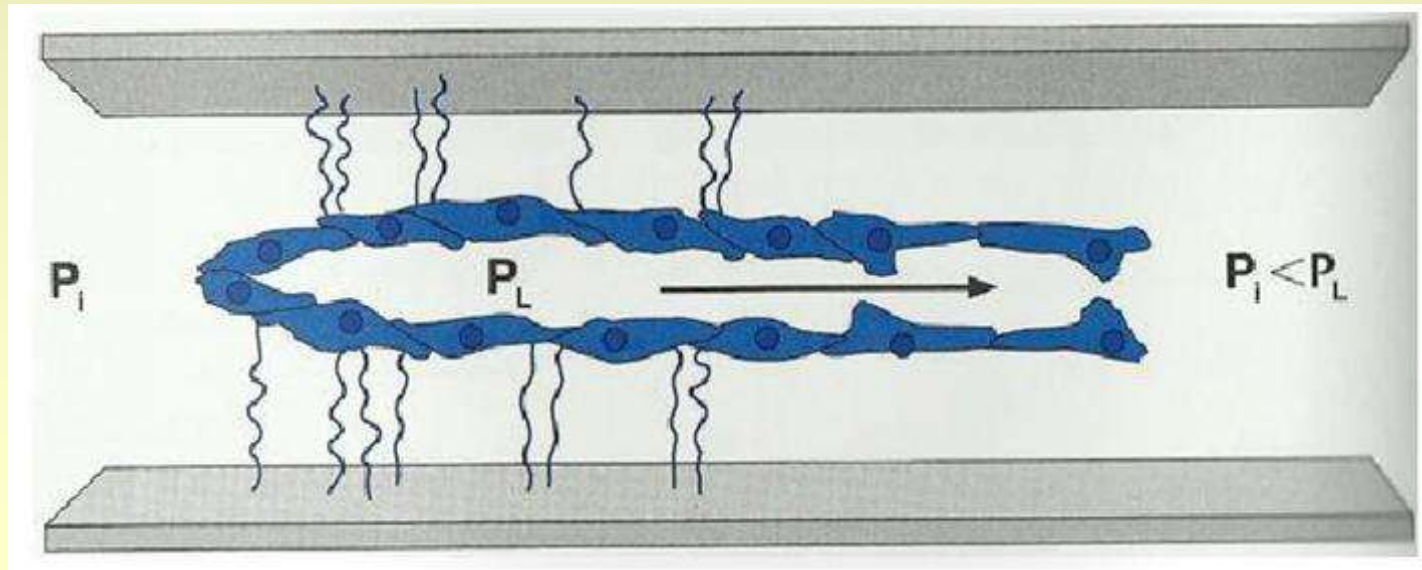
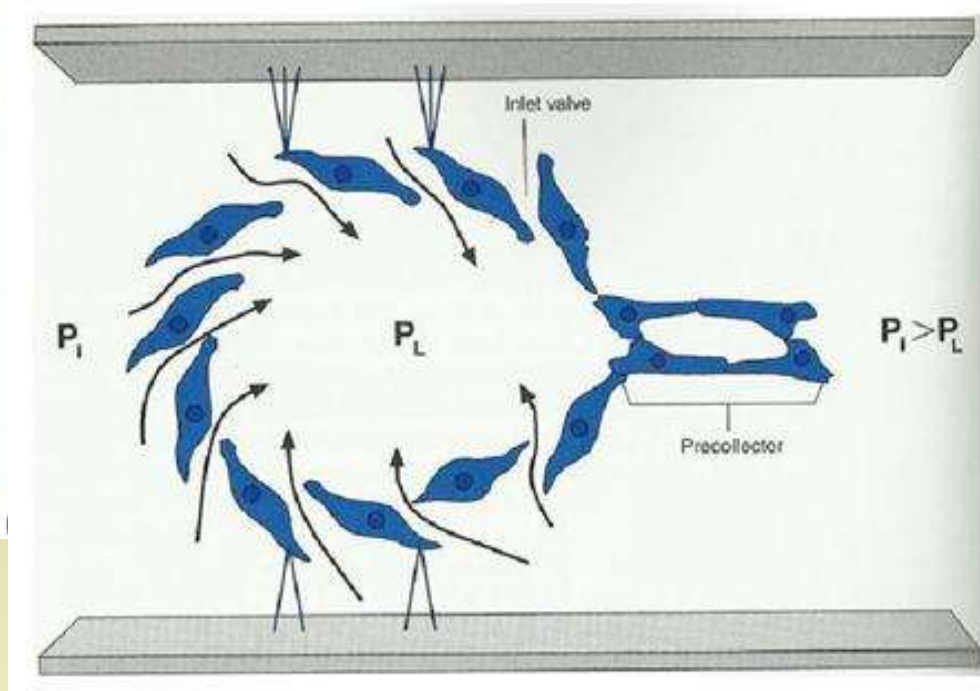
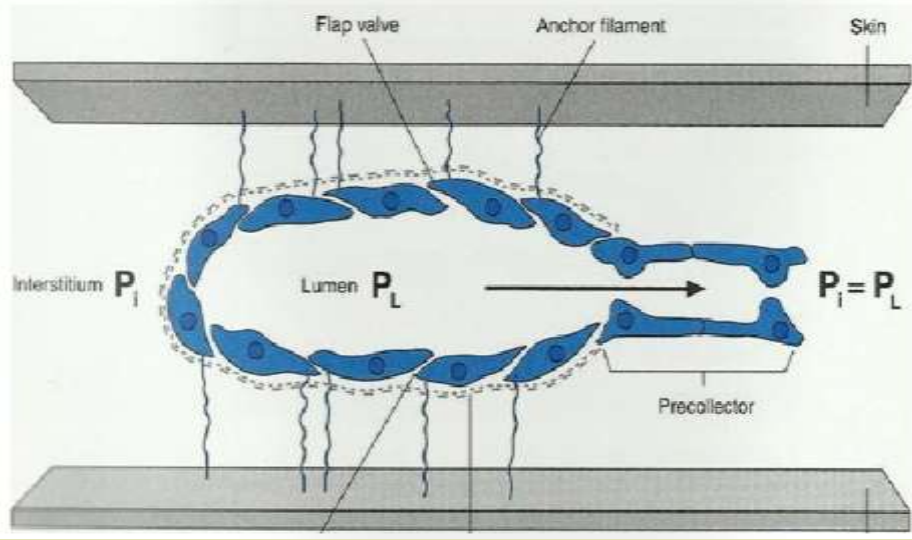
Capilarele limfatice



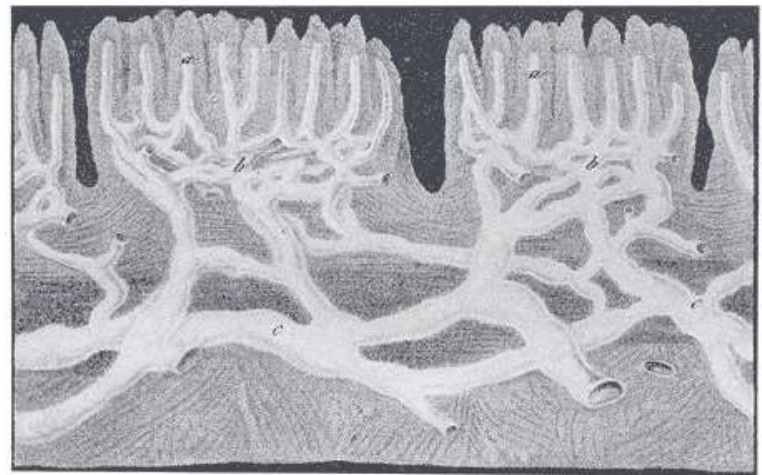
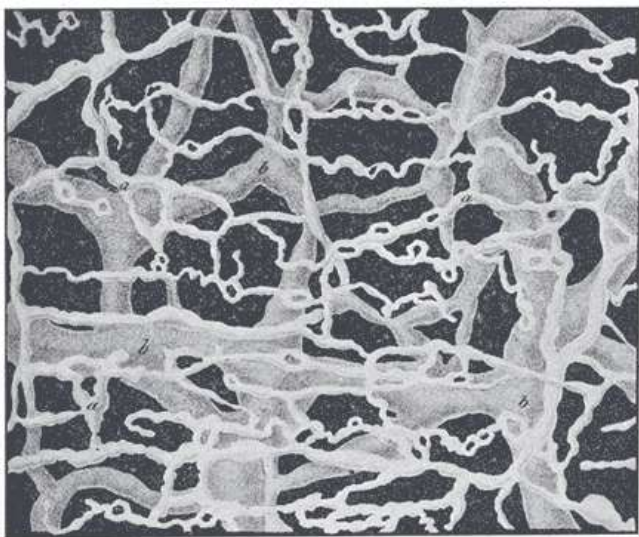
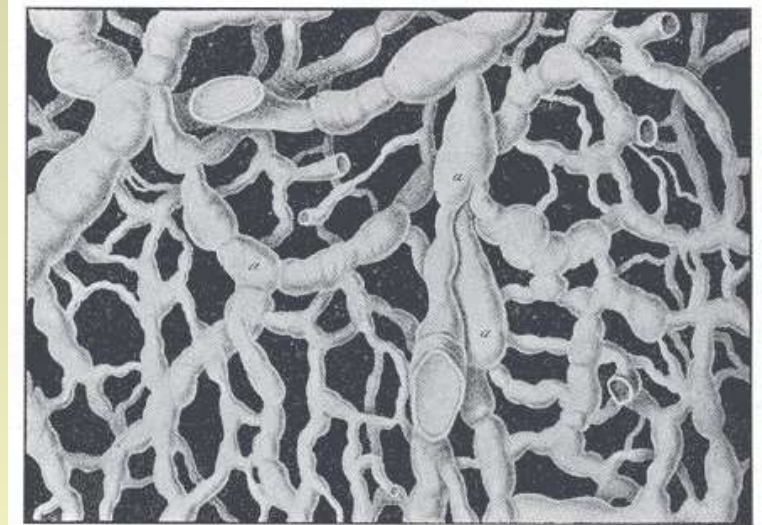








Capilarele limfatice



Capilarele limfatice

- Lipsesc în:
 - Cartilaj
 - Dentină și enamelul dentar
 - Unghii și păr
 - Sclerotica globului ocular, cristalin
 - **Encefal, meninge** (recent 01.06.2015 in revista „Nature” a fost publicat un articol științific, care demonstrează prezența vaselor limfatice la nivelul durei mater, care ar realiza o drenare limfatică a creierului și a meningelui cerebral)
 - Splină
 - Măduva osoasă roșie
 - Glomerul renal
 - Țesutul epitelial
 - Urechea internă
 - Placentă, cordonul ombilical

This stunning discovery about the brain will have scientists rewriting textbooks

Lauren F. Friedman   

Jun. 3, 2015, 5:34 PM  161,245

 FACEBOOK  LINKEDIN  TWITTER  EMAIL  PRINT

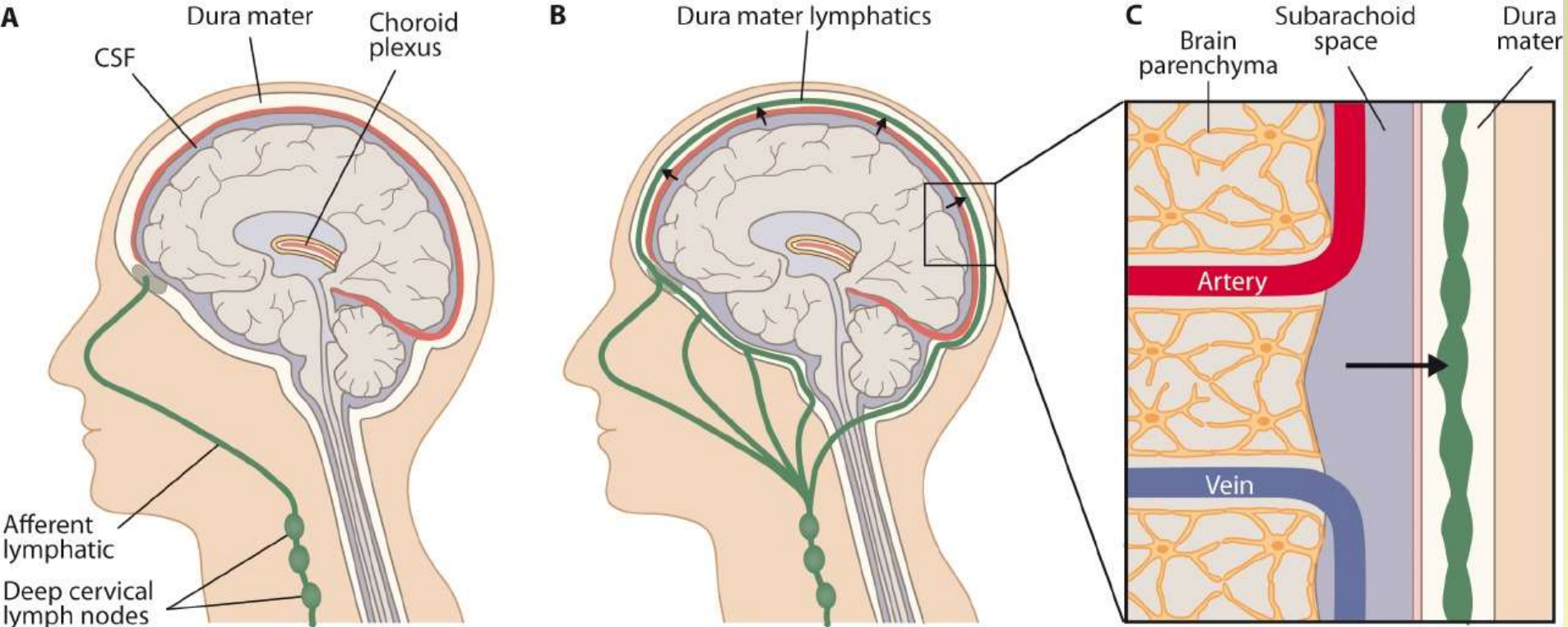
- **Now You Can Track Your Car Using Your...**
(Trackr Bravo)
- **3 million players can't be wrong. Create your...**
(Elvenar - Free Online Game)
- **End Your Nightly Snoring Nightmare With This...**
(My Snoring Solution)
- **A Solution That Puts Snoring to Bed**
(My Snoring Solution)

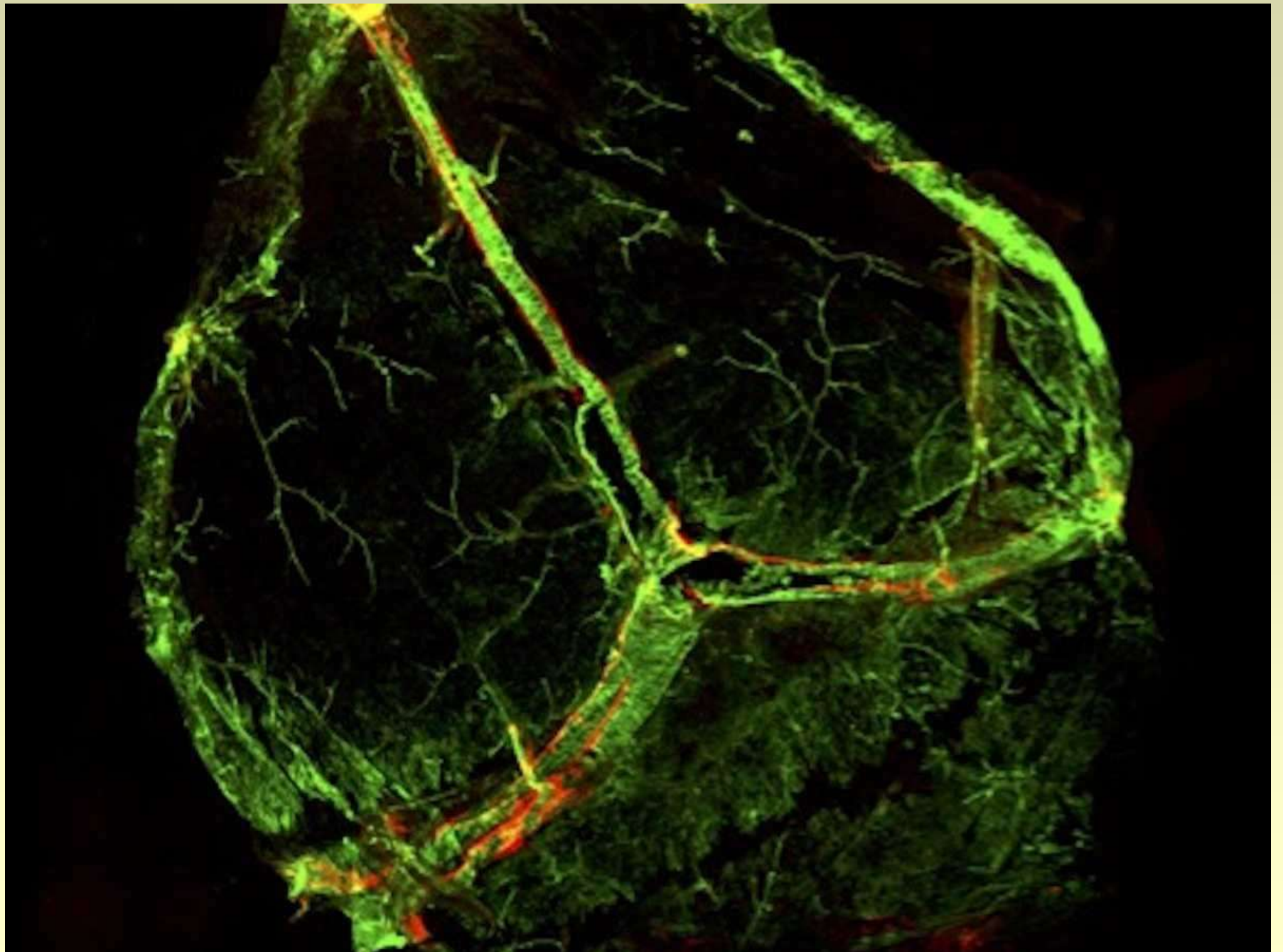
Sponsored Links

Antoine Louveau was looking through his microscope at thin membranes that protect the brain when he saw something that absolutely shouldn't be there: a lymphatic vessel.

The lymphatic system is part of the circulatory system but, instead of blood, it carries lymph — a clear liquid that ferries immune cells

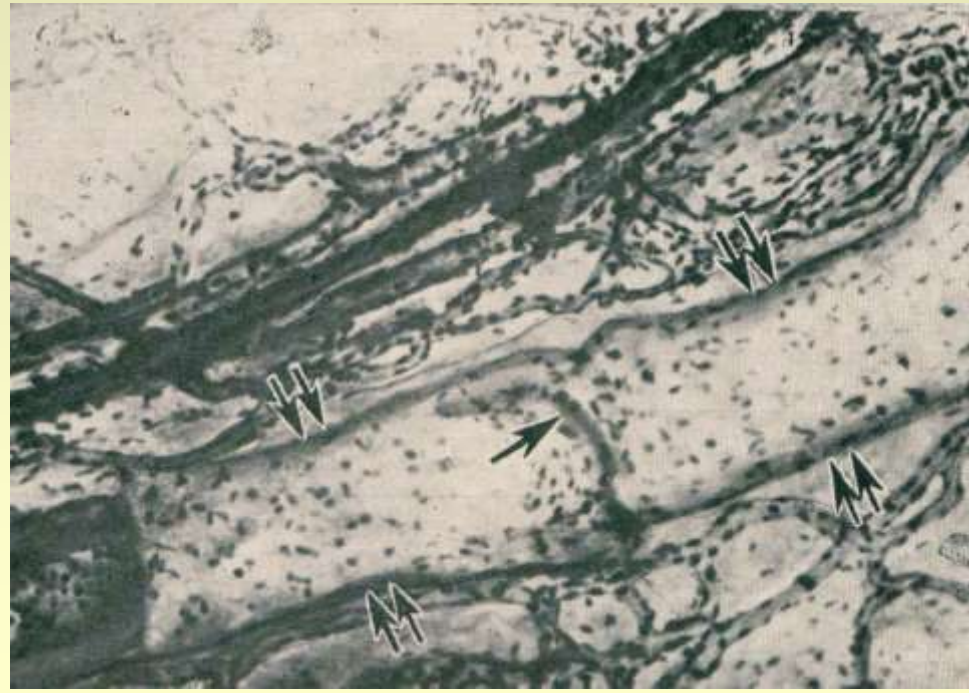
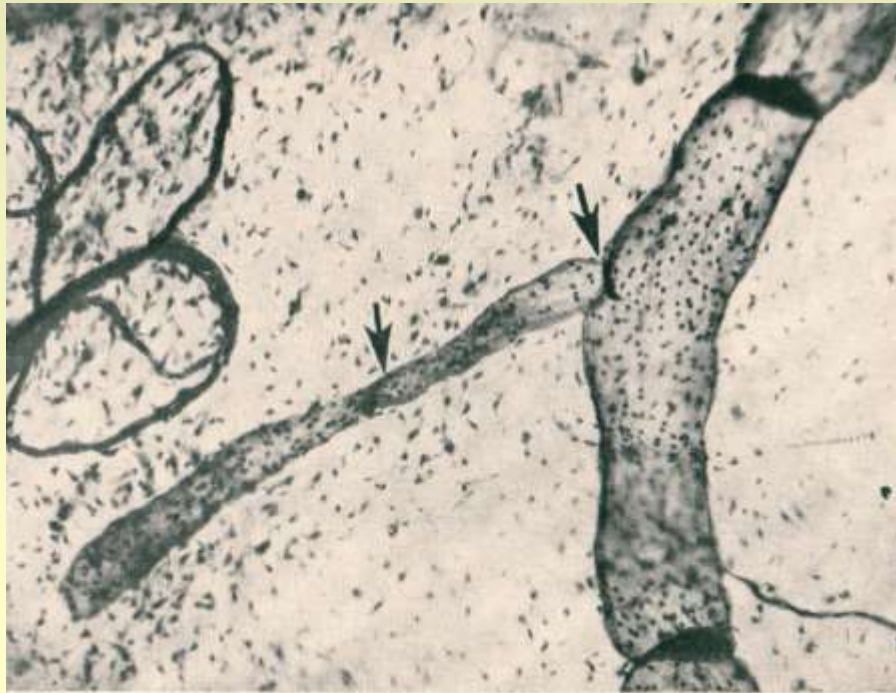






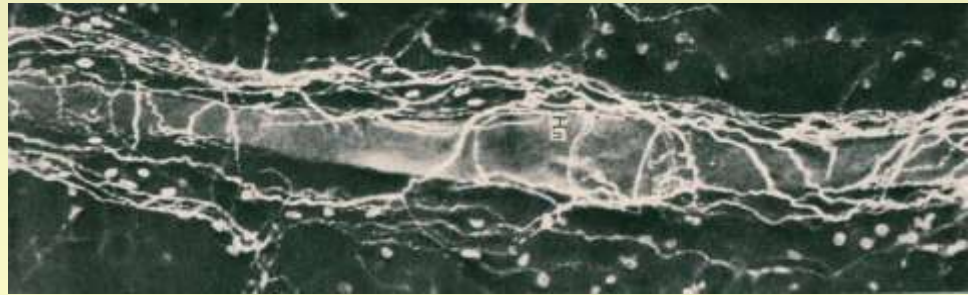
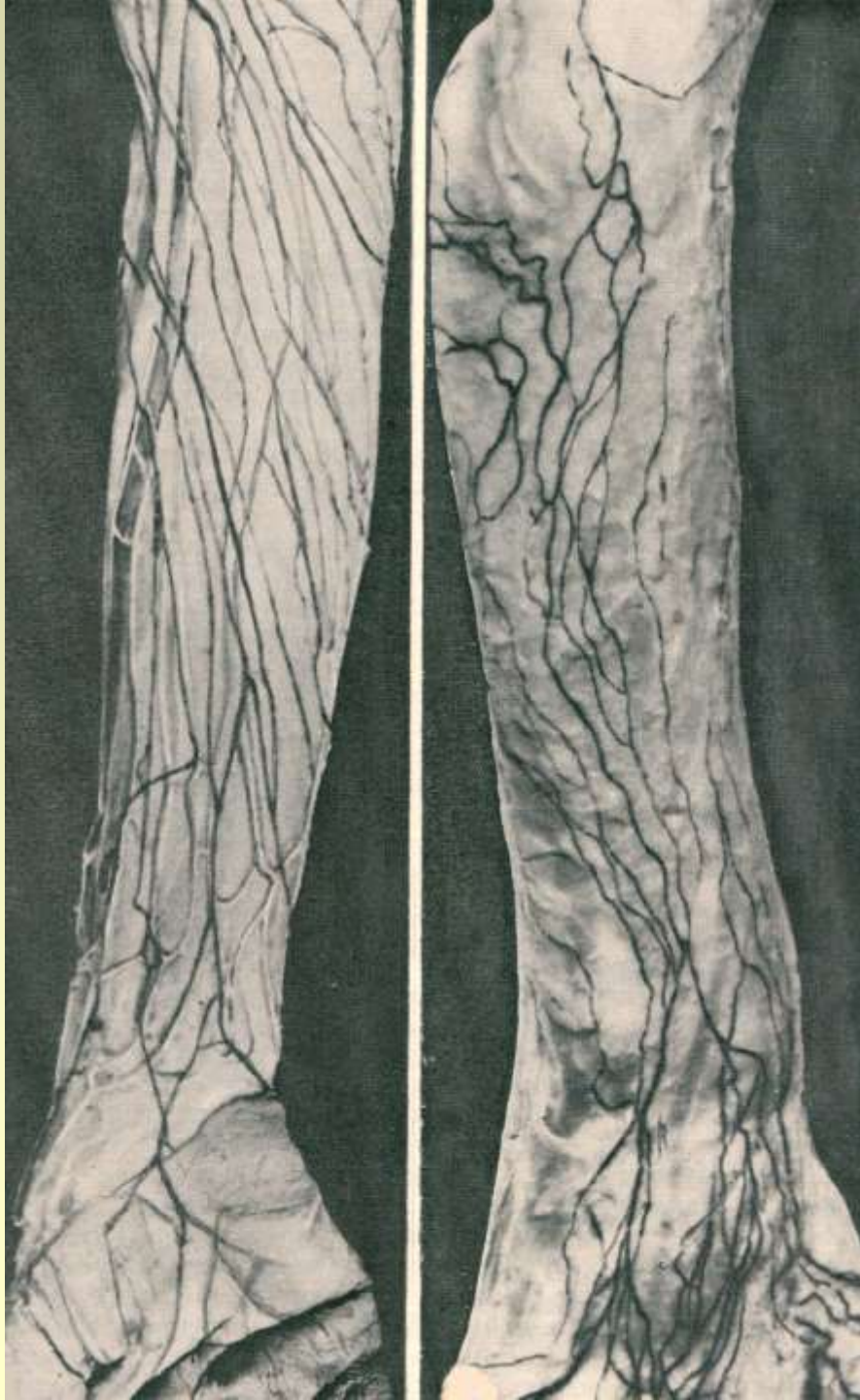
Postcapilare limfatice

- Sunt capilare, dar deja apar **Valve** in lumenul lor

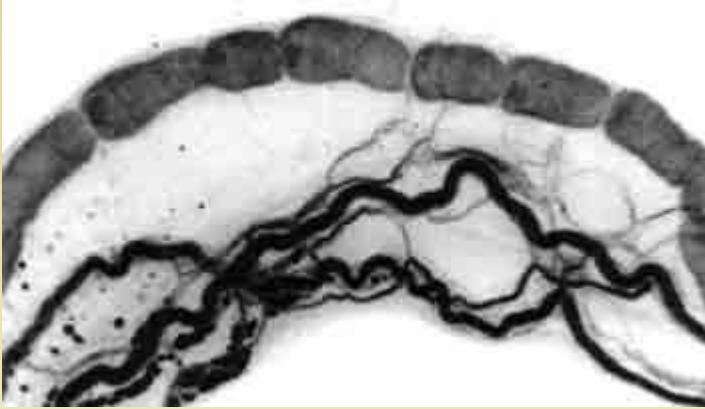


Vase limfatice

- **Vasele limfatice** au o structură asemănătoare cu cea a venelor, peretele lor fiind constituit din aceleași trei tunici: **internă**, **medie** și **externă**, dar este mai subțire și prezintă obligatoriu valvule semilunare, dispuse două câte două și îndreptate în direcția curentului limfatic, existența lor fiind legată de dinamica circulației limfatice.
- Deosebim vase limfatice: *(după Ștefaneț M.)*
 - cu striții transversale
 - de tip reticular
 - de tip gofrat
 - de tip pelucid
- Sunt Vase intra- și extraorganice
- Formează plexuri intraviscerale și extraviscerale; superficiale, profunde.



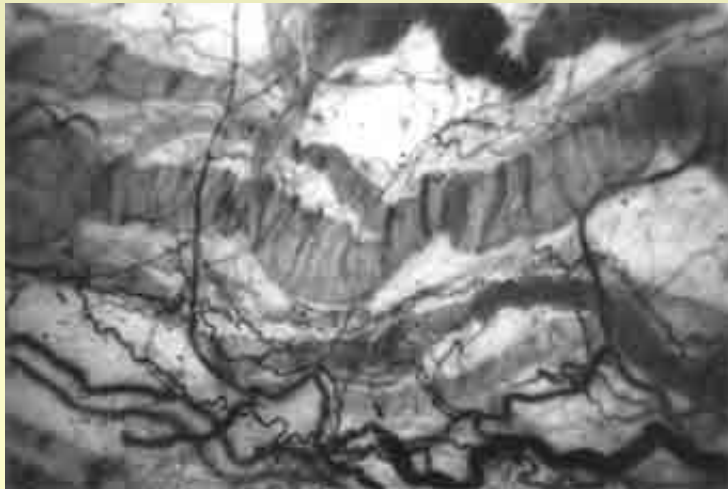
Vase limfatice



Vas limfatic cu striații transversale.



Vas limfatic de tip reticular.



Vas limfatic gofrat.

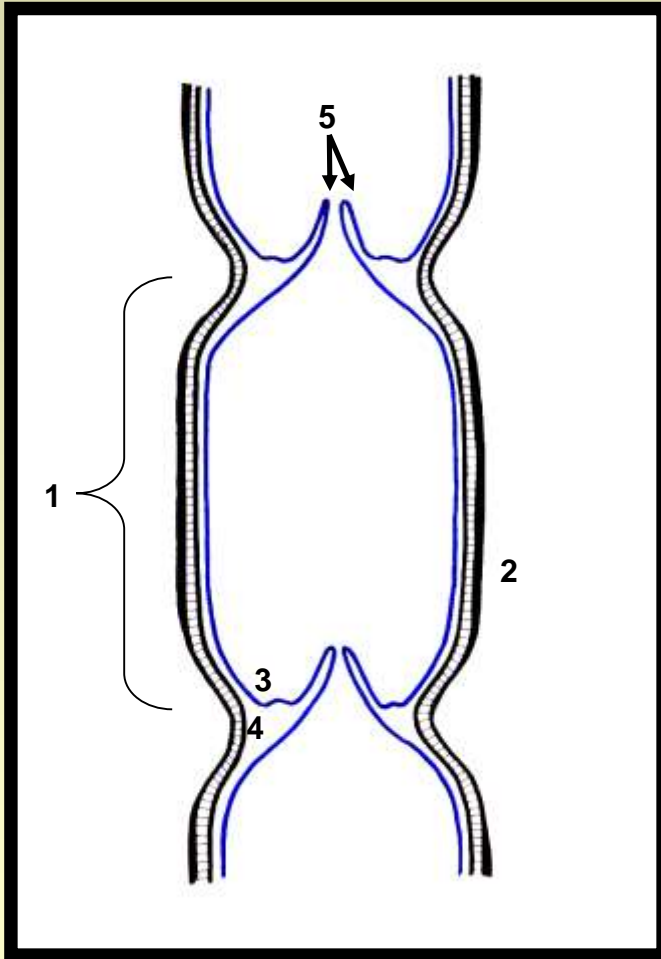


Vas limfatic pelucid.

Limfangion

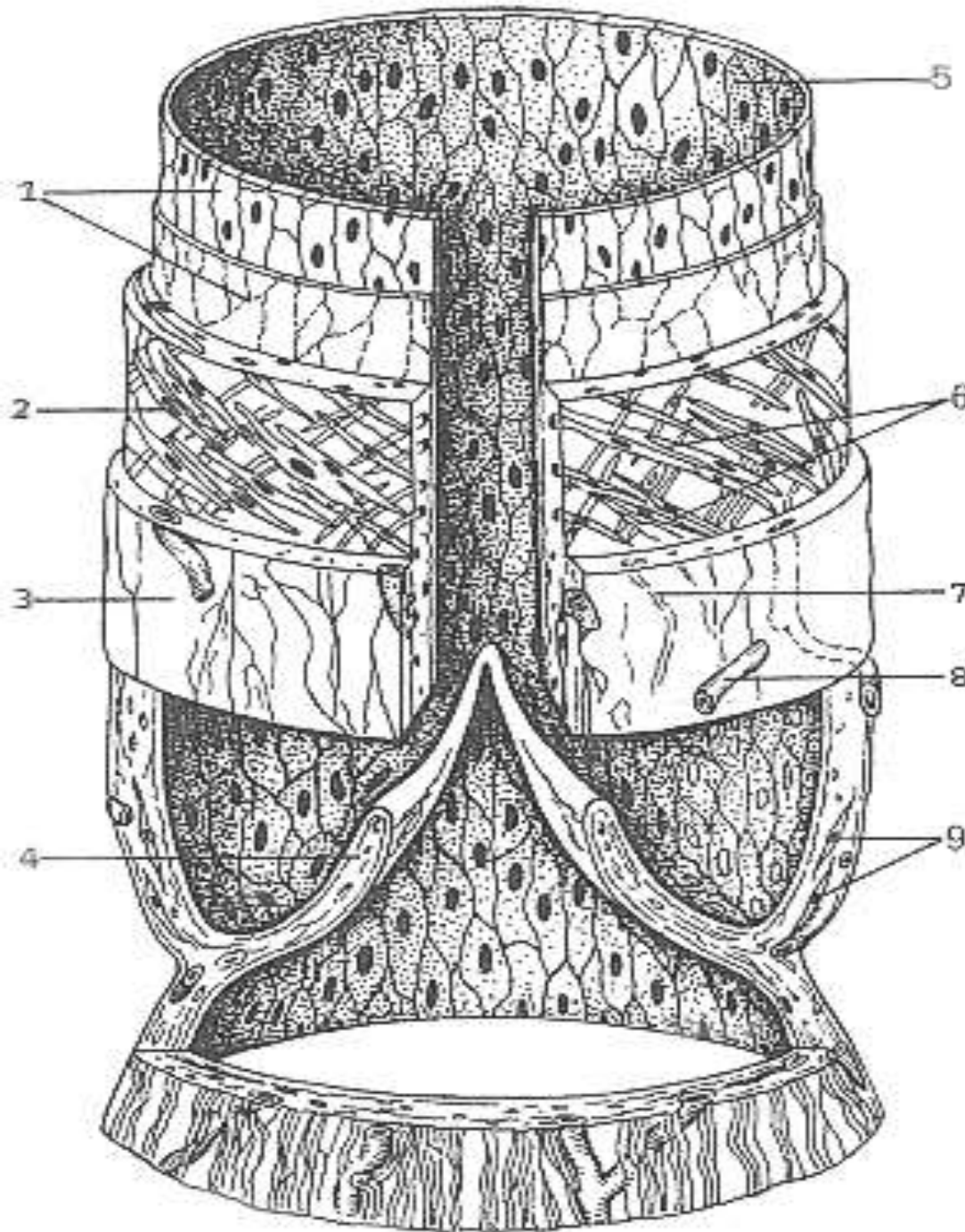
- Unitatea morfo-funcțională a vasului limfatic (**segment intervalvular**)(**microsegmentul**).
- Reprezintă porțiunea dintre două perechi de valve.
- Se mai numește și pompa limfatică. Miocitele stratului mediu funcționează automat, ritmic, bifazic (sistolă și diastolă)
- Structura limfangionului:
 - Manșon muscular
 - Sinus valvular
 - Burelet
- Clasificație după formă: cilindrici, sferici, ovali, alungiți, triunghiulari, aplatizați; lungi, scurți etc.
- La vasele mari tunica mijlocie este mai groasă, contribuind prin aceasta la circulația limfei, de aceea au fost numite **vase limfatice propulsoare**, pe când în vasele mai subțiri, tunica musculară este foarte redusă, motiv pentru care au fost numite **vase limfatice receptoare**.

Limfangion

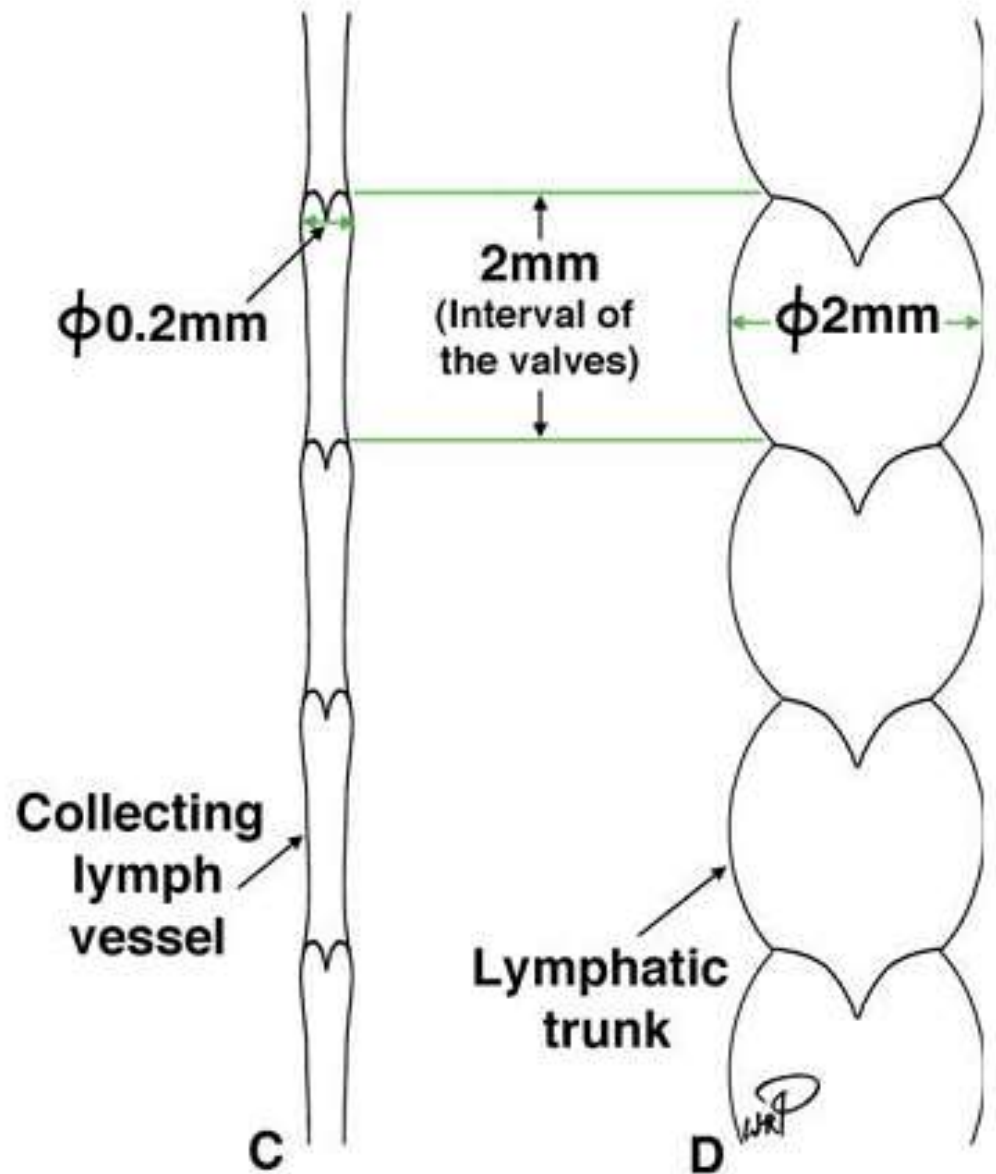


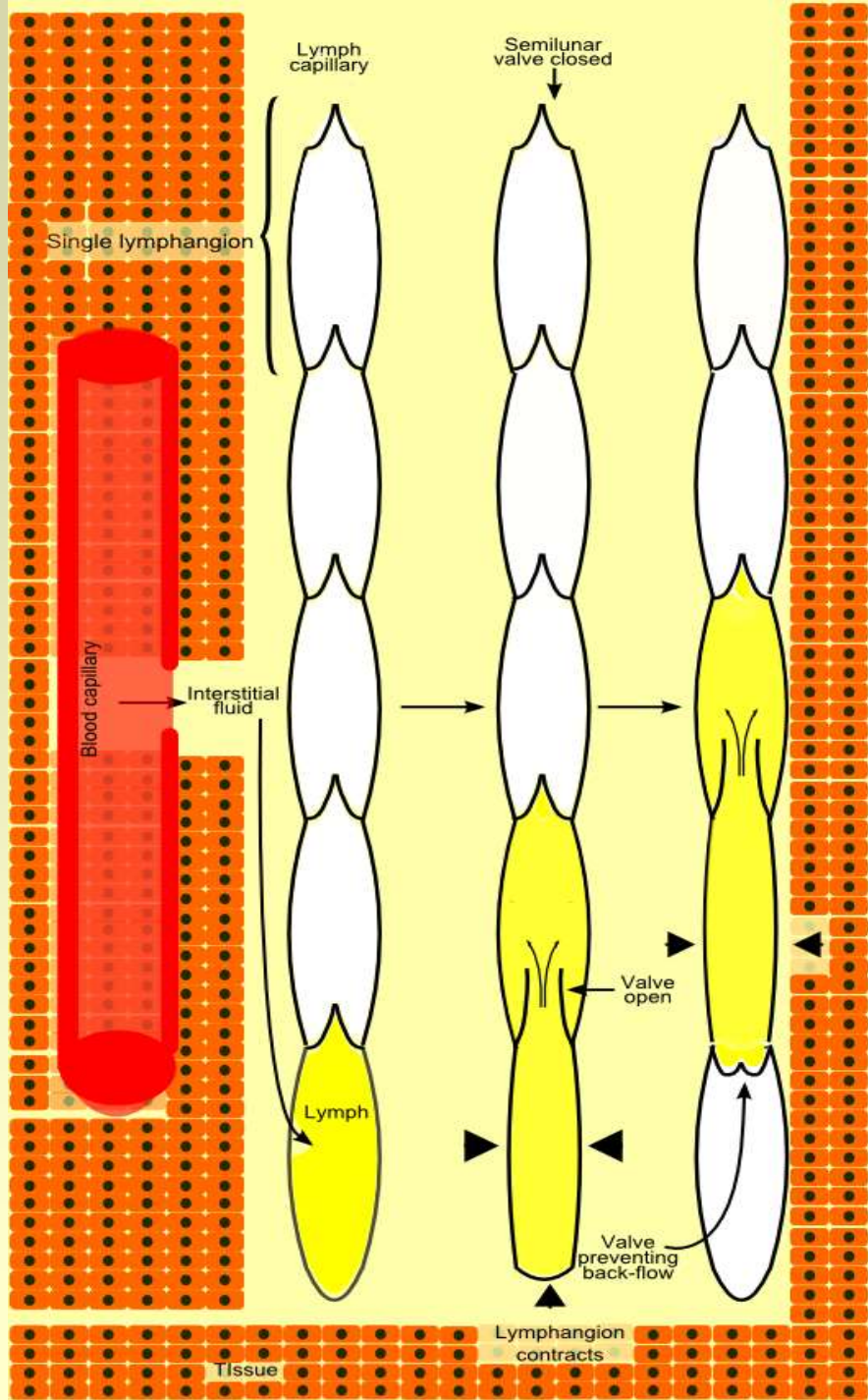
**1 limfangion; 2 manșon muscular;
3 sinus valvular; 4 burelete; 5 valve.**

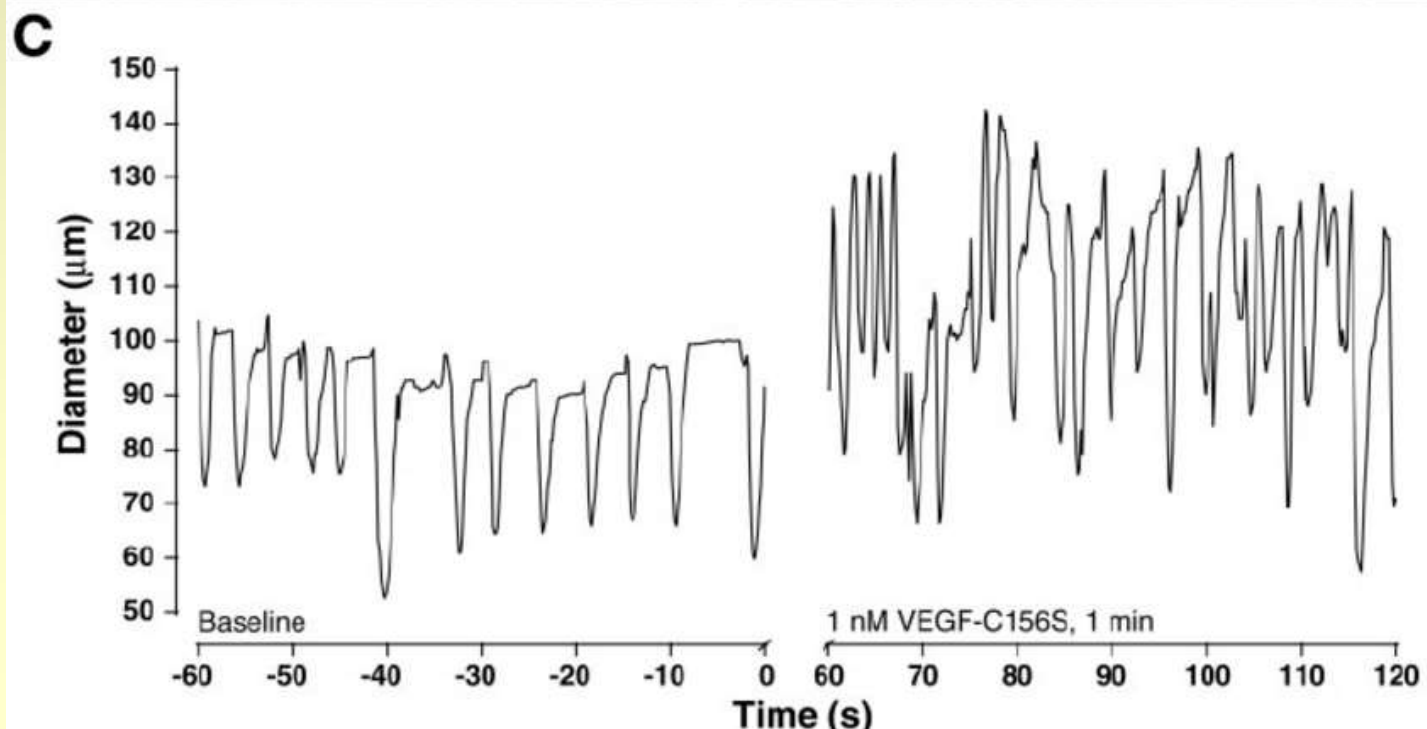
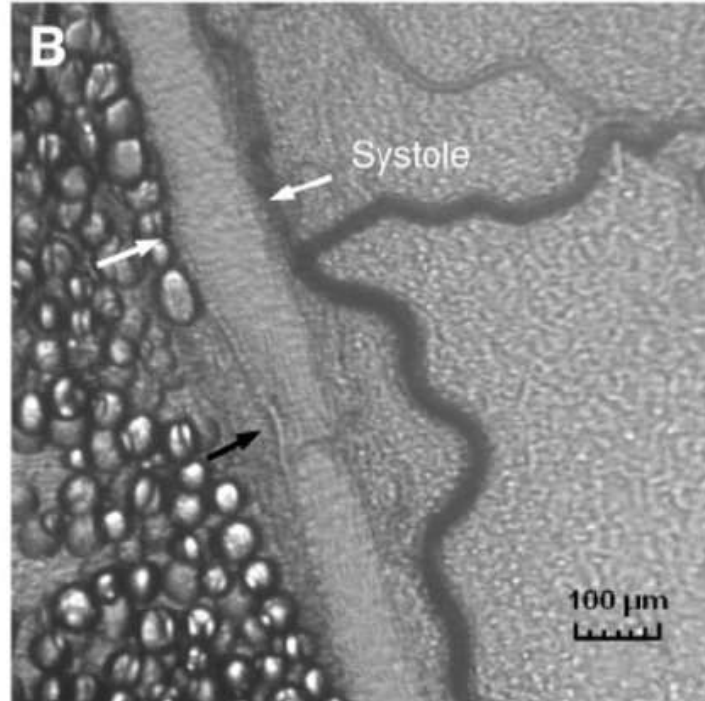
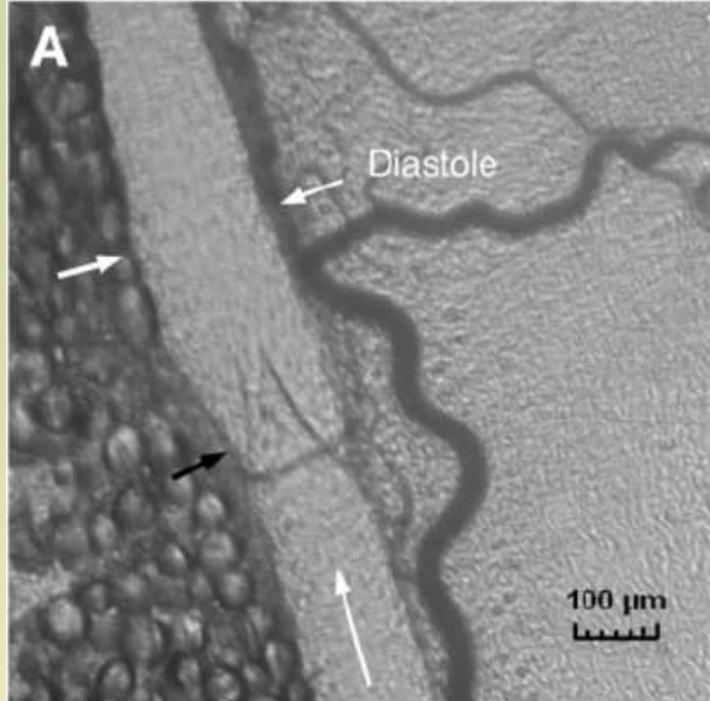
Limfangion

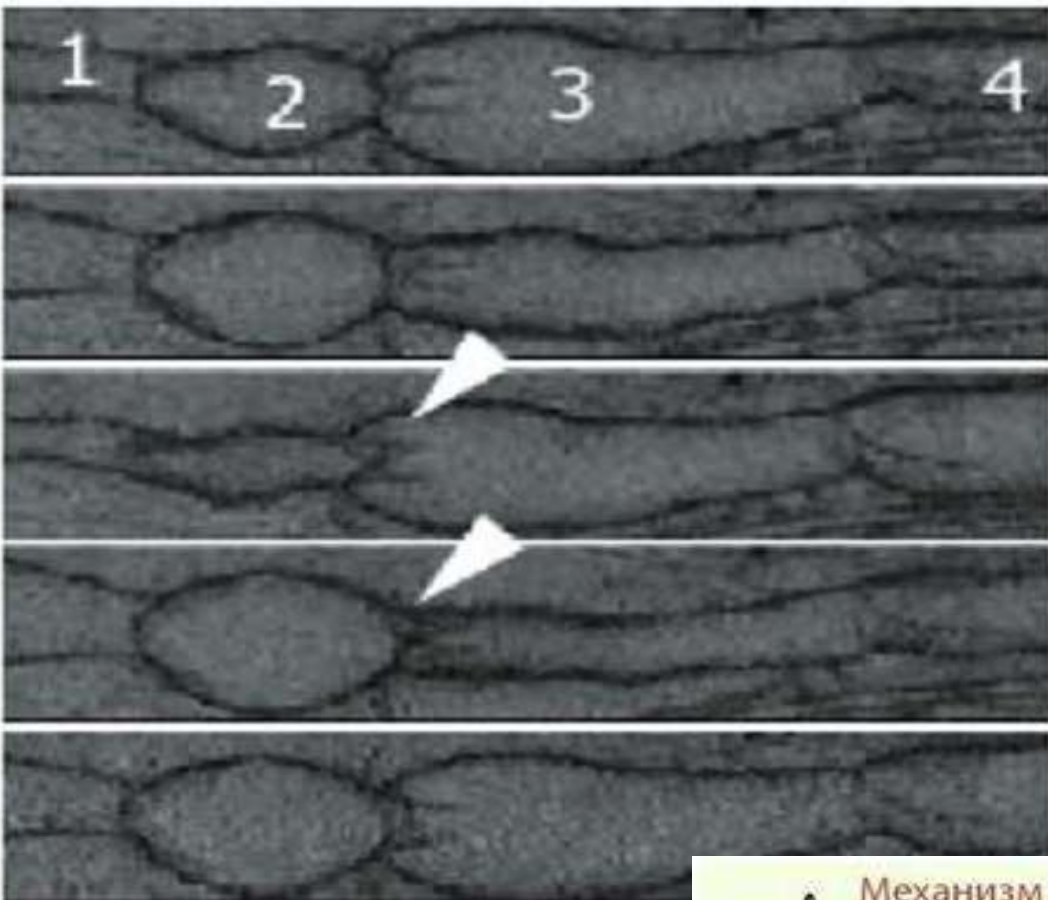


- 1.Stratul intern.
- 2.Stratul mediu.
- 3.Stratul extern.
- 4.Valva valvulei.
- 5.Endoteliocite.
- 6.Miocitele stratului mediu.
- 7.Fibre de colagen.
- 8.Capilare sanguine.
- 9.Miocite netede in baza valvei.









Механизм движения лимфы по лимфатическим сосудам (по Г.И.Лобову)

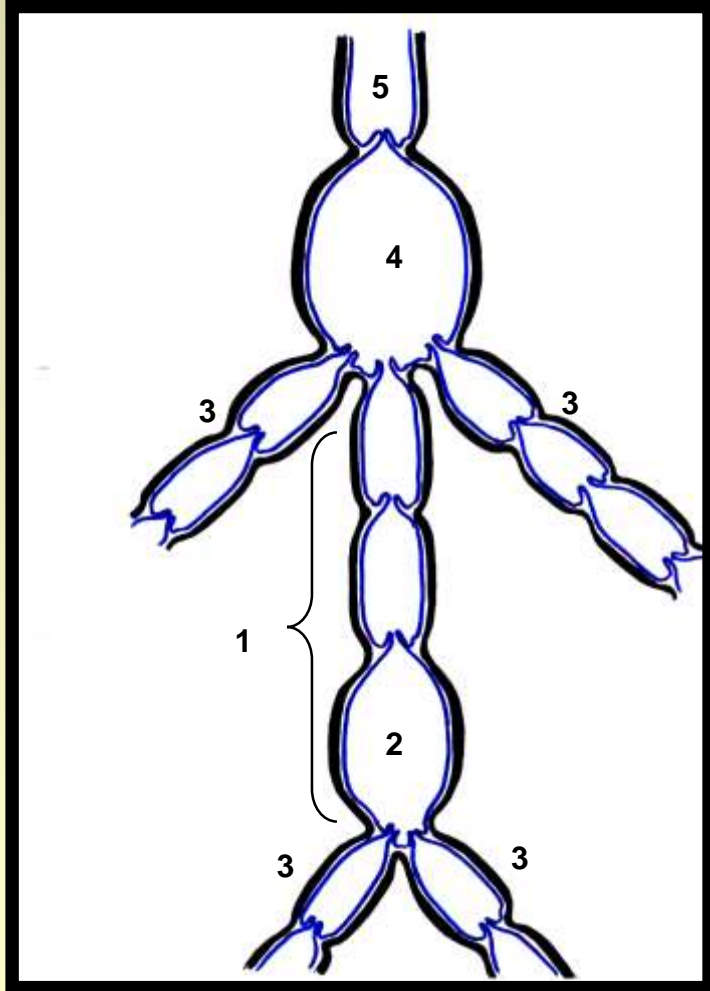
- 1 - мембранный потенциал и потенциал действия миоцитов лимфангиона
- 2 - сокращение стенки лимфангиона
- 3 - давление в проекте лимфангиона



Vase limfatice

- La confluierea vaselor limfatice se formează **cisterna limfatică**.
- Vasele care aduc limfa spre cisterne poartă numele de vase **aferente** (2-5), cele care pleacă de la cisterne sunt vase **eferente** (1-2).
- **Macromicrosegmentul** vasului limfatic reprezintă sectorul vasului dintre 2 cisterne, inclusiv cea caudală. (Ștefan Ț M.)
- Deosebim de asemenea **macrosegmentul** vasului limfatic, care reprezintă porțiunea localizată între 2 ganglioni limfatici.

Macromicrosegment al sistemului limfatic



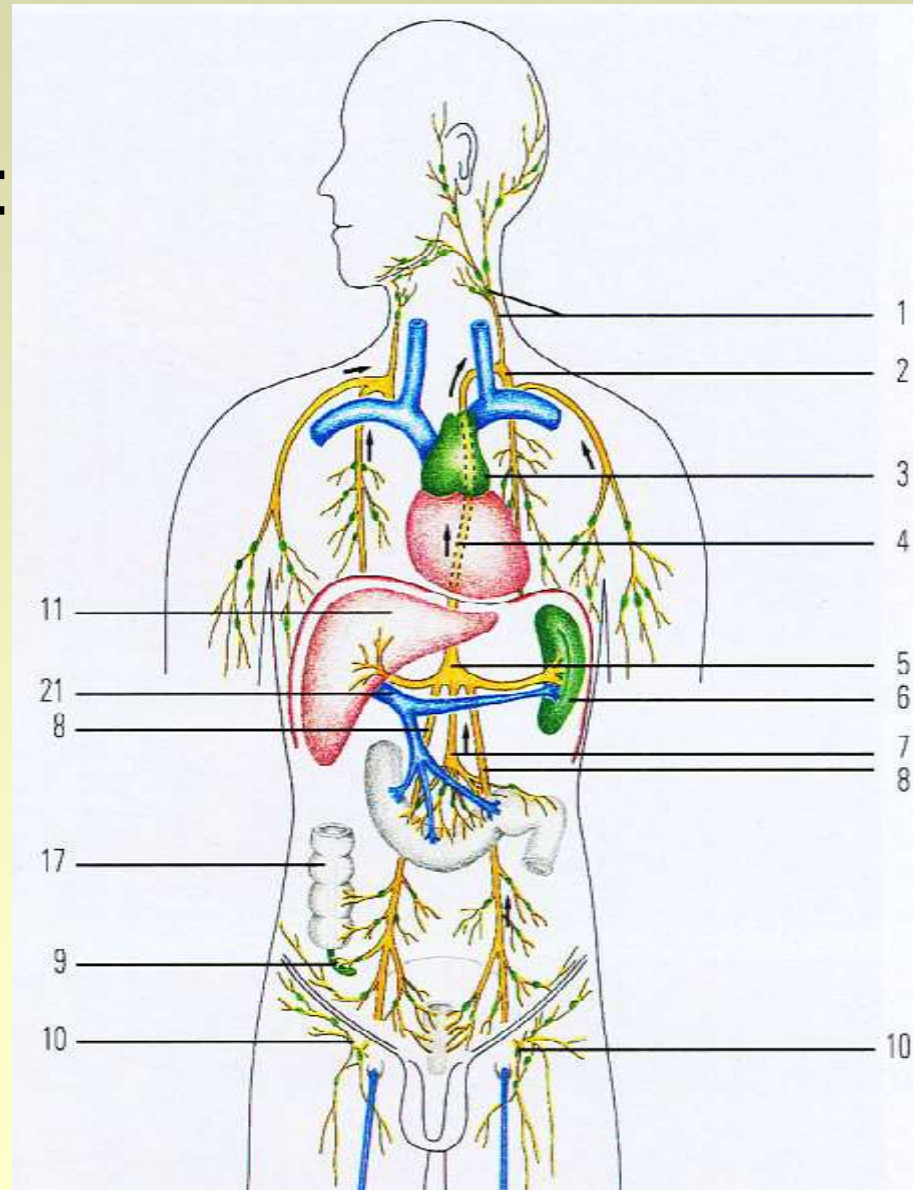
Structura macromicrosegmentului. (după Ștefăneț M.) 1 macromicrosegment; 2 cisternă caudală; 3 vase aferente; 4 cisternă cranială; 5 vas eferent.

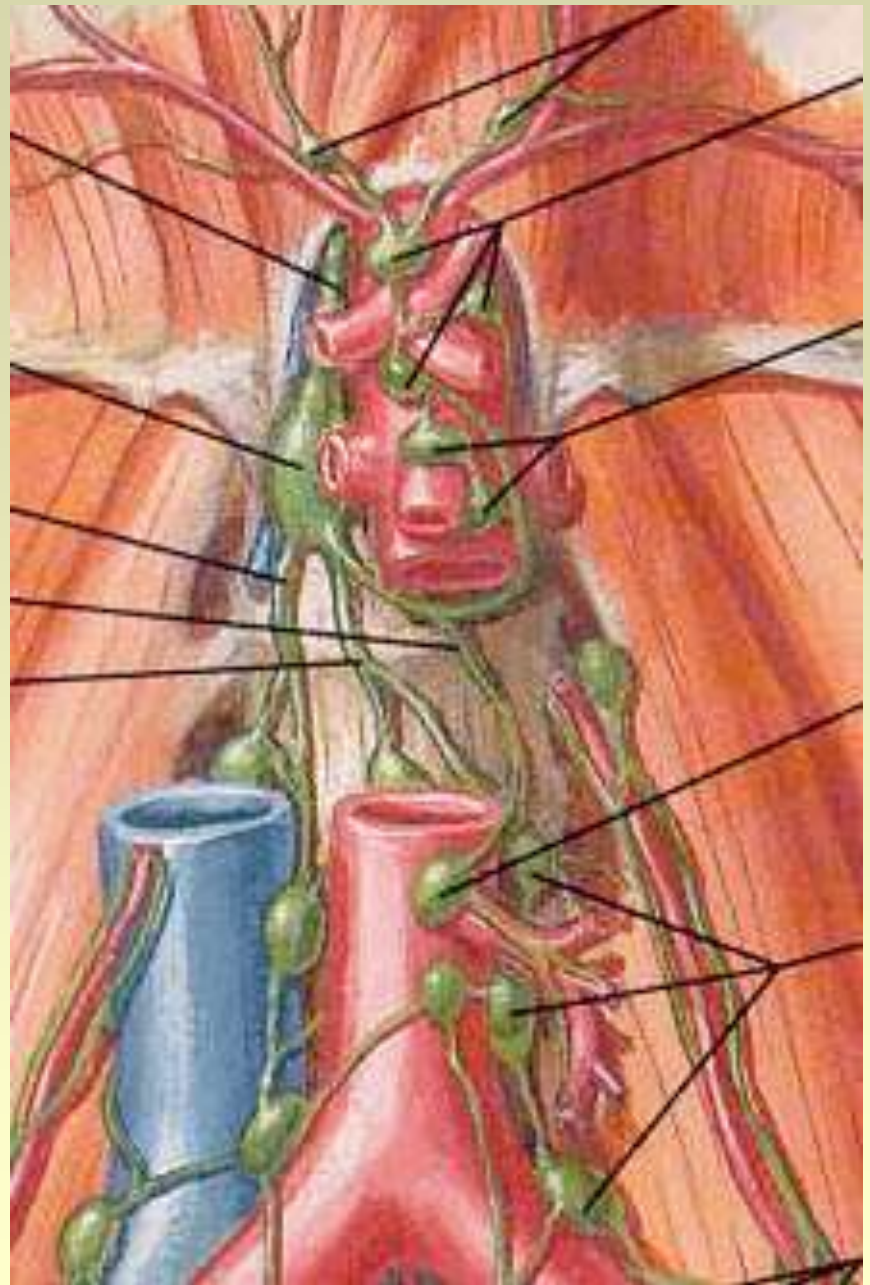
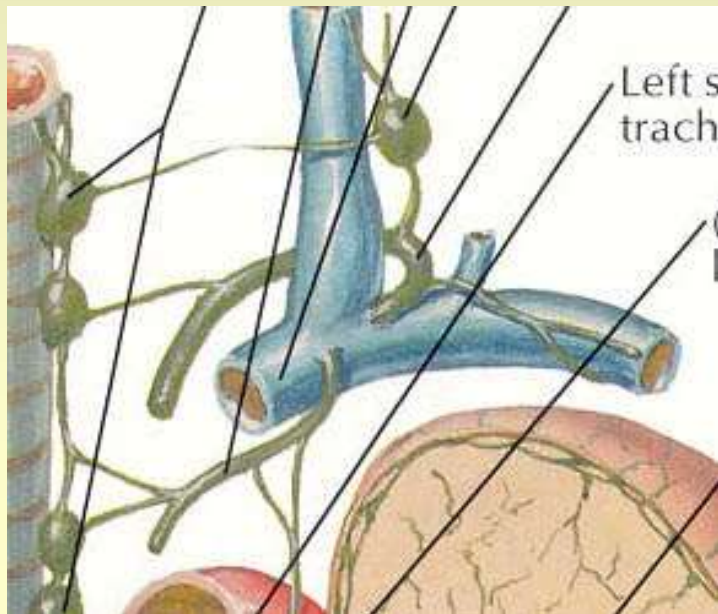
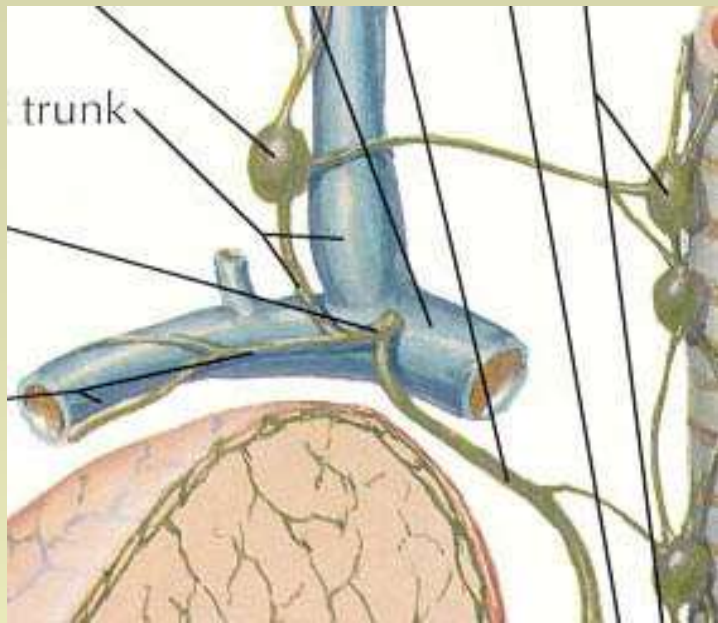
Macromicrosegment al sistemului limfatic



Trunchiurile limfatice

- Sunt descrise următoarele trunchiuri:
 - Lombard drept și stâng
 - Intestinal
 - Jugular drept și stâng
 - Subclavicular drept și stâng
 - Bronhiomediastinal drept și stâng





Ducturile limfatice

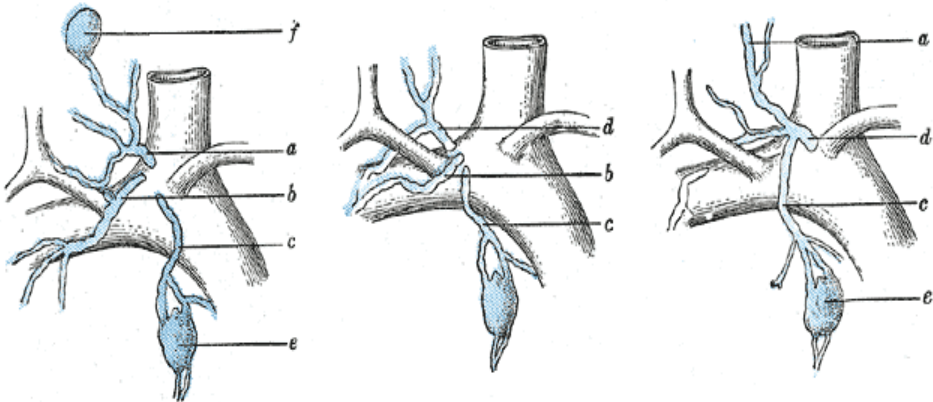
- Deosebim:
 - **Ductul limfatic drept** – se formează la unirea trunchiului subclavicular drept, jugular drept și bronhomedialastinal drept. Se varsă în unghiul venos drept.
 - **Ductul limfatic toracic** – reprezintă cel mai mare vas limfatic, se varsă în unghiul venos stâng.

Ductul limfatic toracic

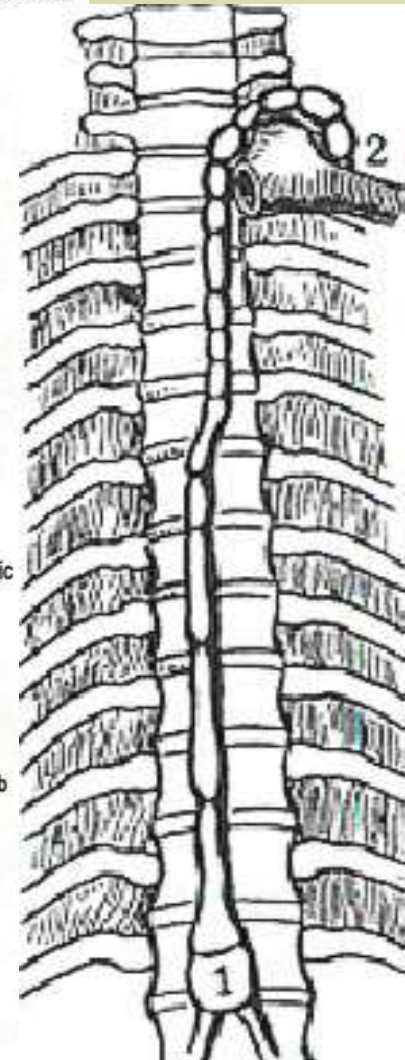
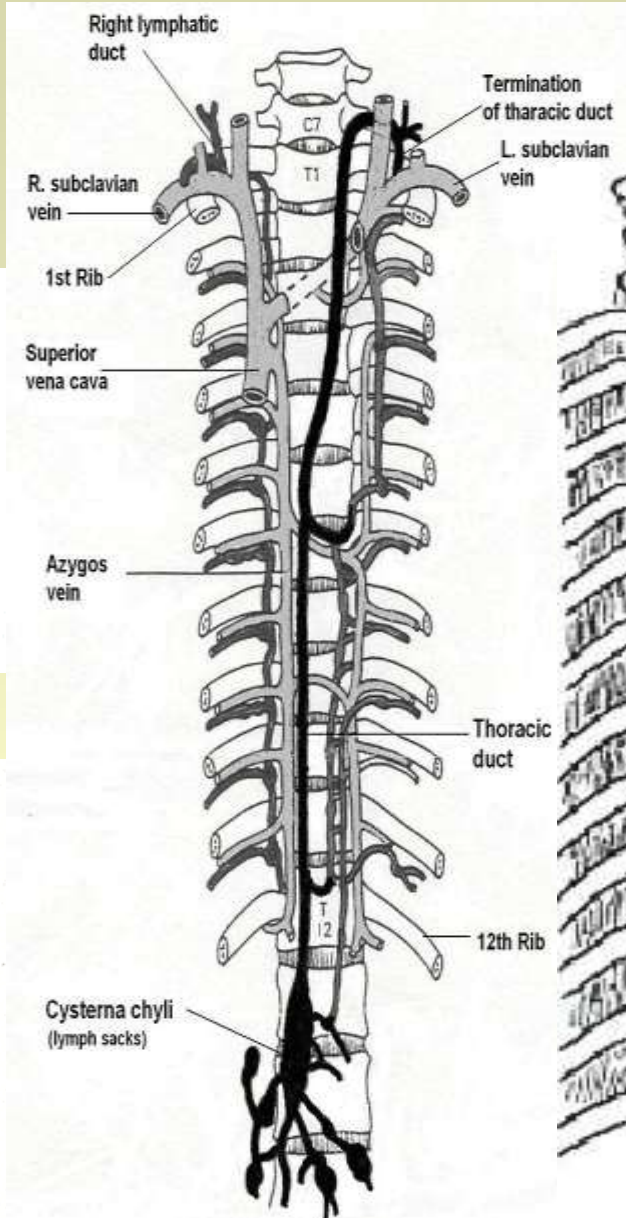
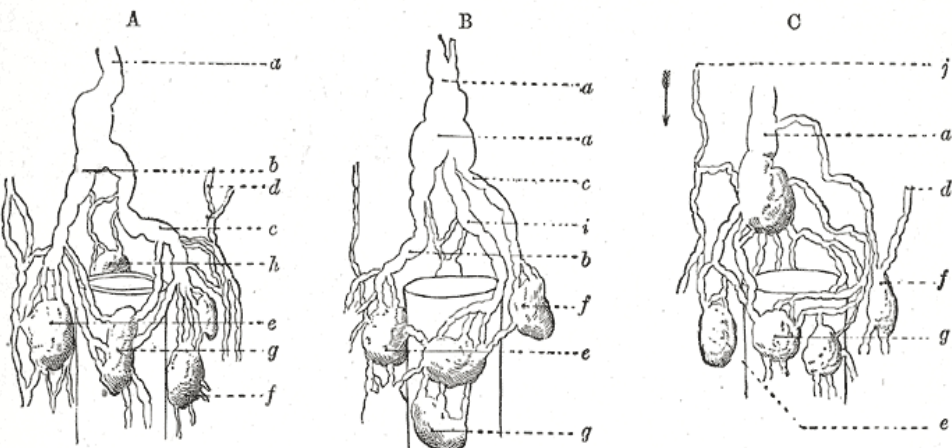
- Se formează la unirea trunchiului lombar drept și stâng cu trunchiul intestinal. Th 12 - L2
- La locul unirii (regiunea abdominală) se formează ***cisterna chyli (75 %)***.
- În regiunea toracică se localizează între vena azigos și aorta toracică. Primește afluenți prin trunchiul bronhomedial stâng și vase limfatice intercostale.
- În regiunea cervicală se varsă în unghiul venos stâng, anterior la duct aderă trunchiul jugular stâng și subclavicular stâng.
- La vărsare ductul toracic arcuiește și se ramifică sub formă de “deltă” - 2-4 sau mai multe brațe (ramuri).

Ducturile limfatice

Ductul limfatic drept

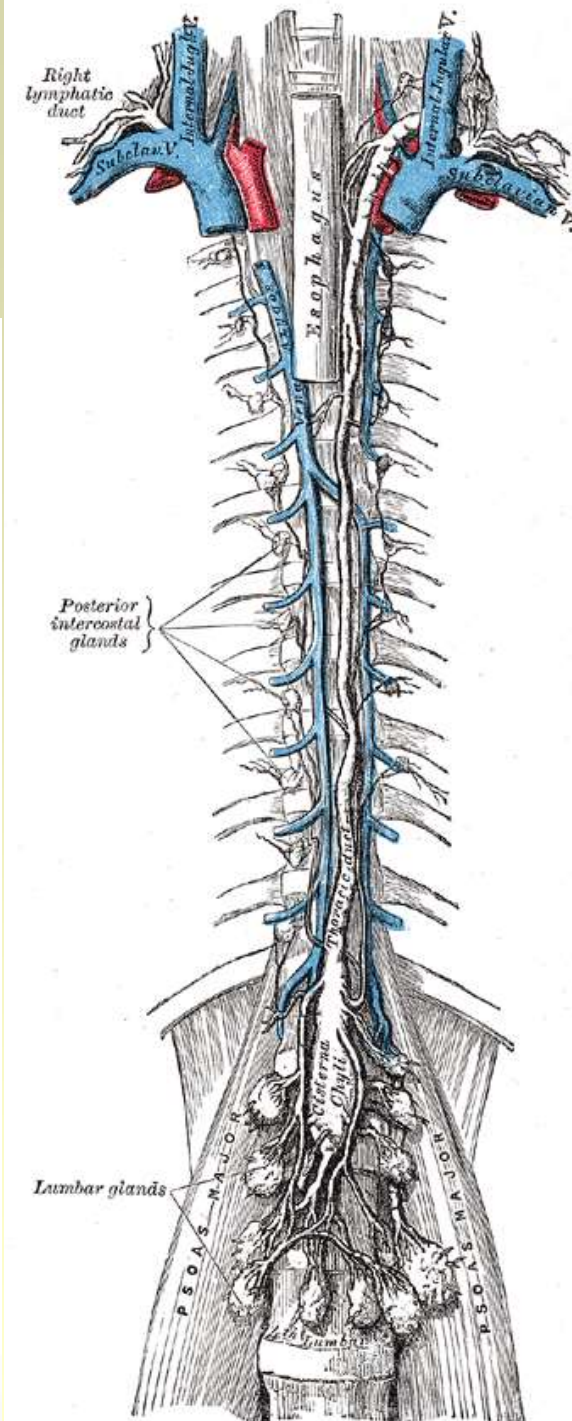
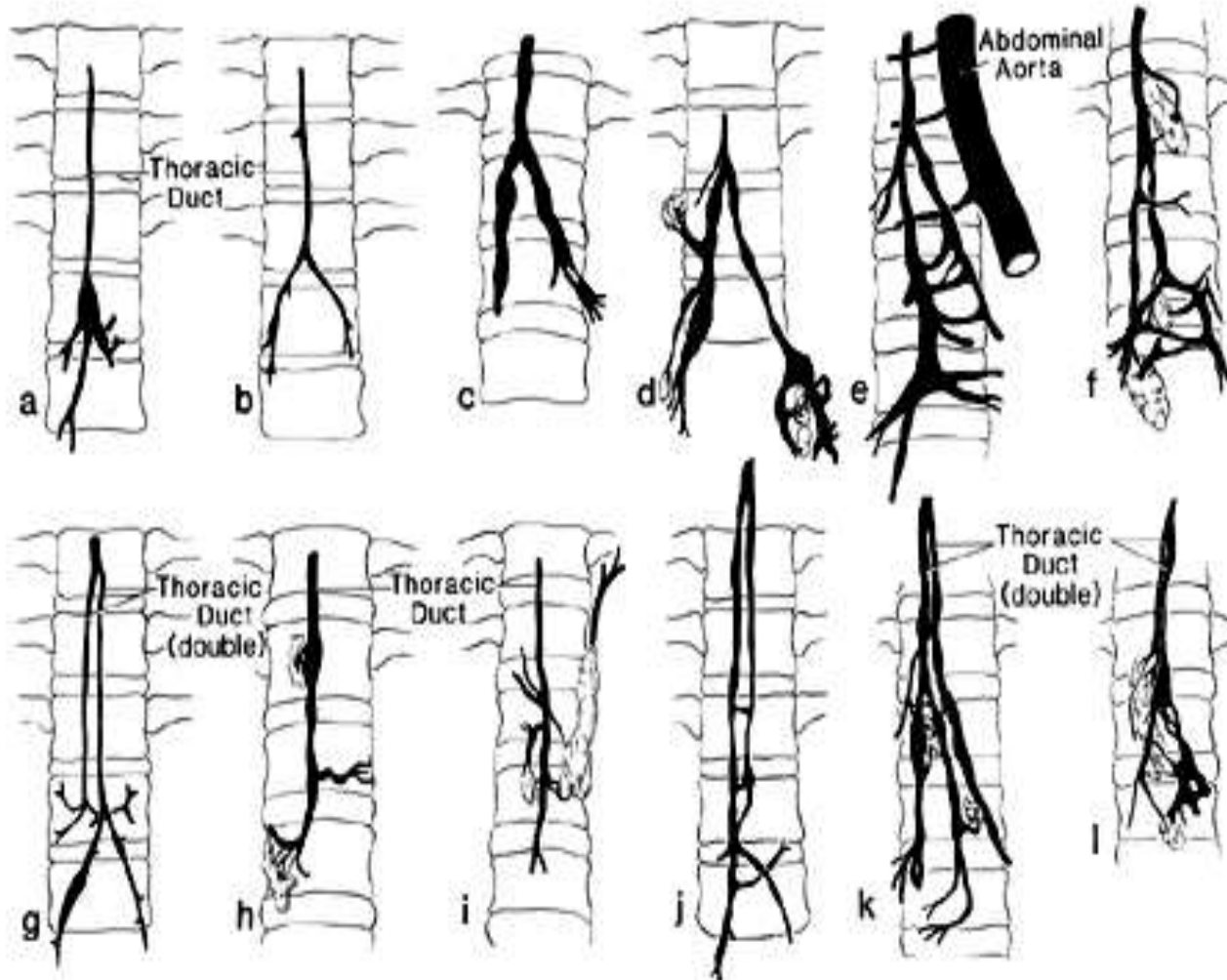


Ductul limfatic toracic

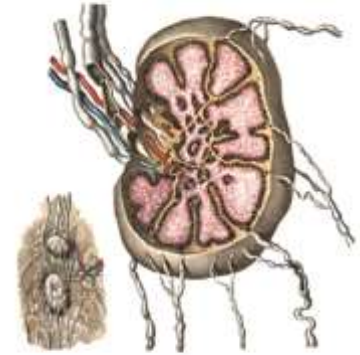


Ductul limfatic toracic

Thoracic Duct



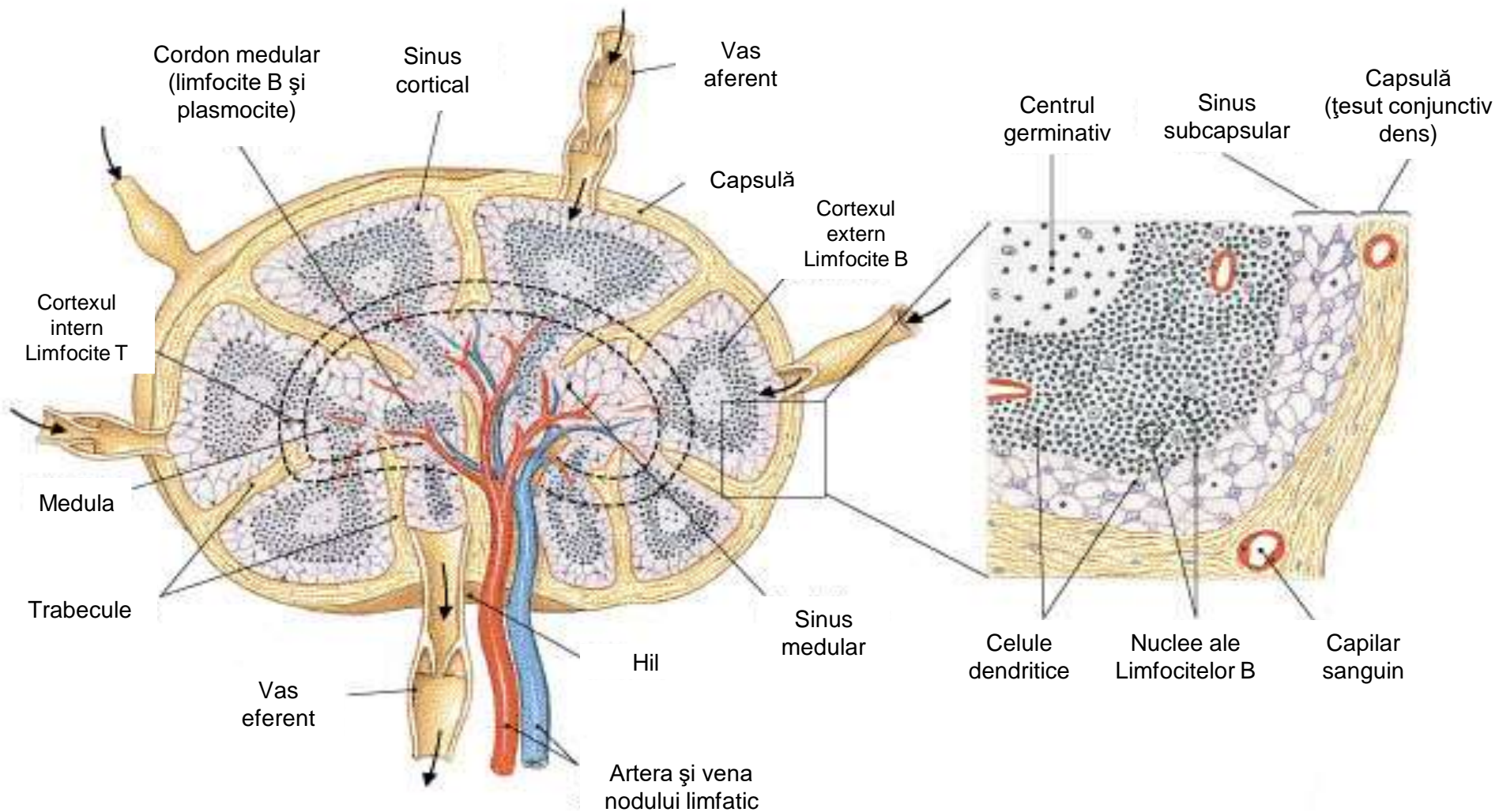
Nodul limfatic

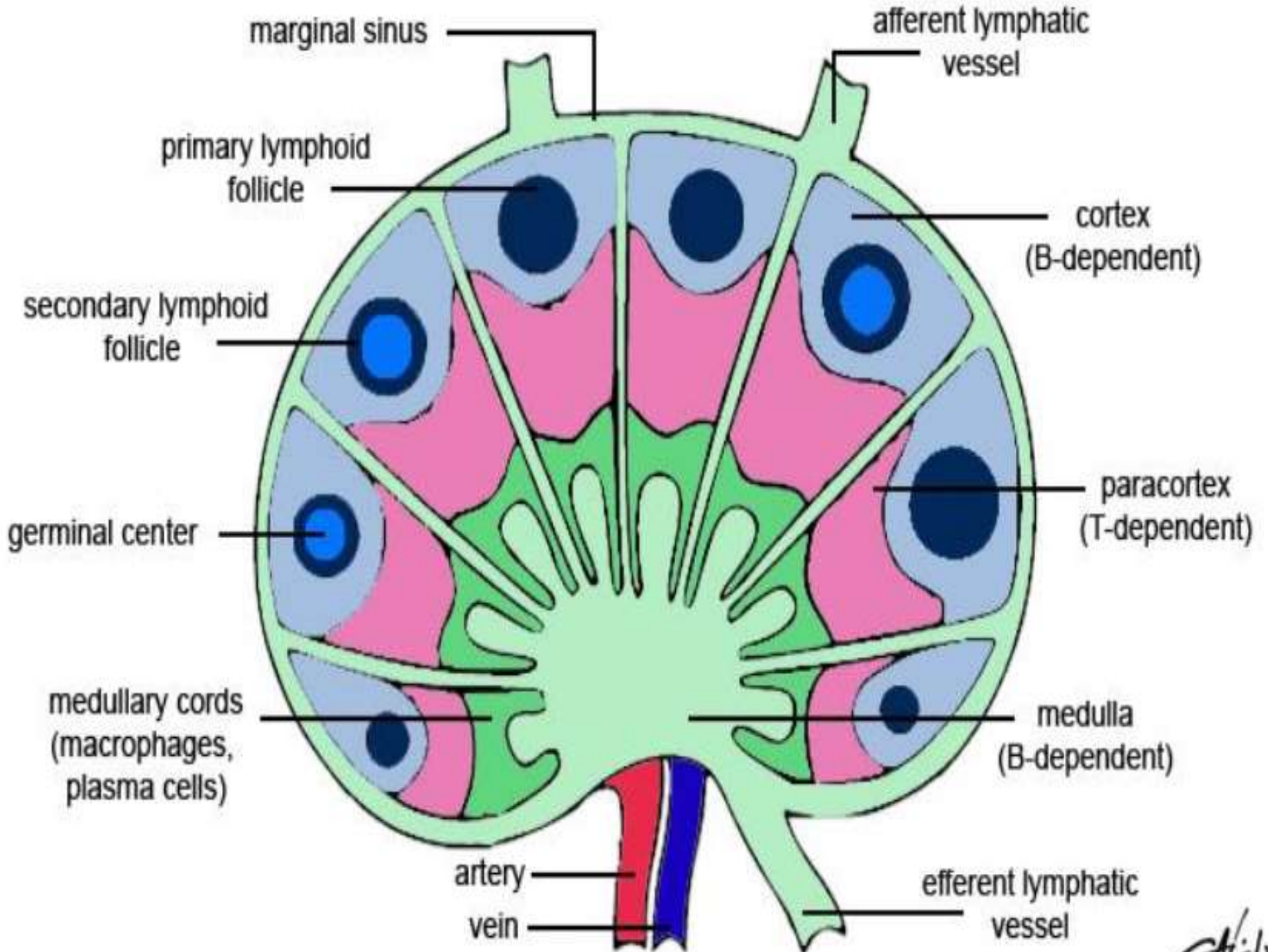


- Localizat pe traiectul vaselor limfatice
- Formă: alungită, bob, neregulată
- Funcțiile: de barieră, filtrarea limfei, limfopoieză, imunitar.
- Structura:
 - Capsulă
 - Septuri
 - Stromă (țesut reticular)
 - Parenchimul (reprezentat de țesut reticular și țesut limfoid)
 - Cortex (cu centrul germinativ)
 - Zona paracorticală
 - Medula, cordoane medulare

În conceptul actual al segmentației corporale nodul limfatic se oglindește ca un limfangion cu conținut tisular limfoid.

Nodul limfatic

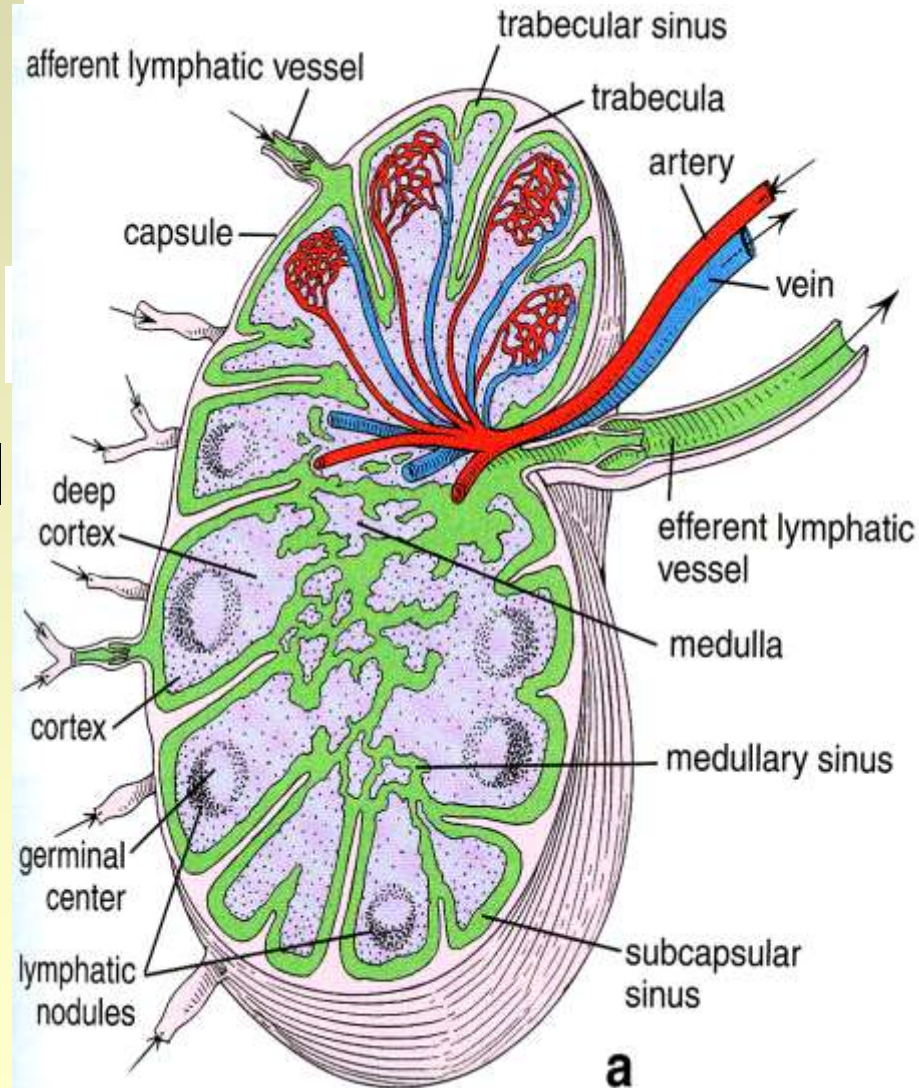


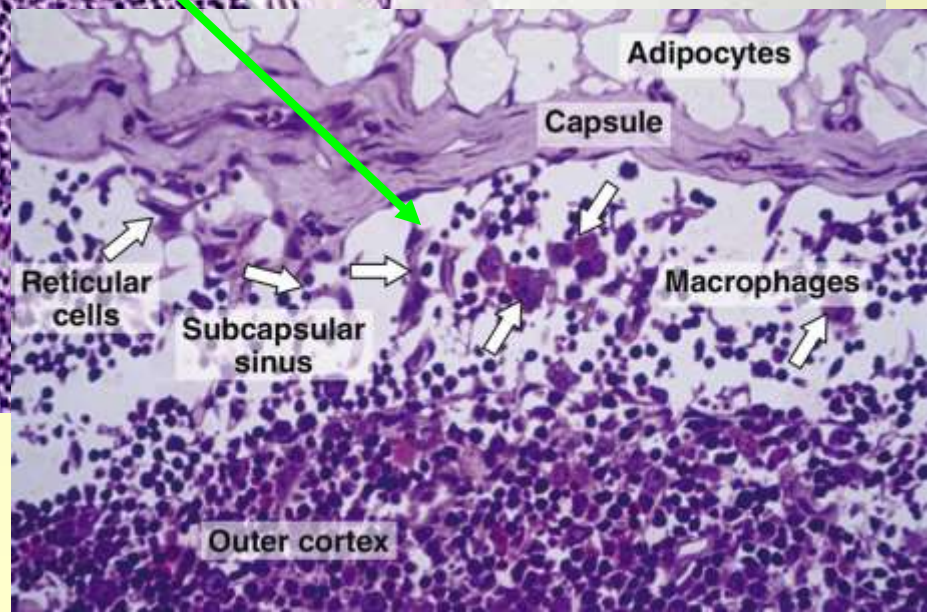
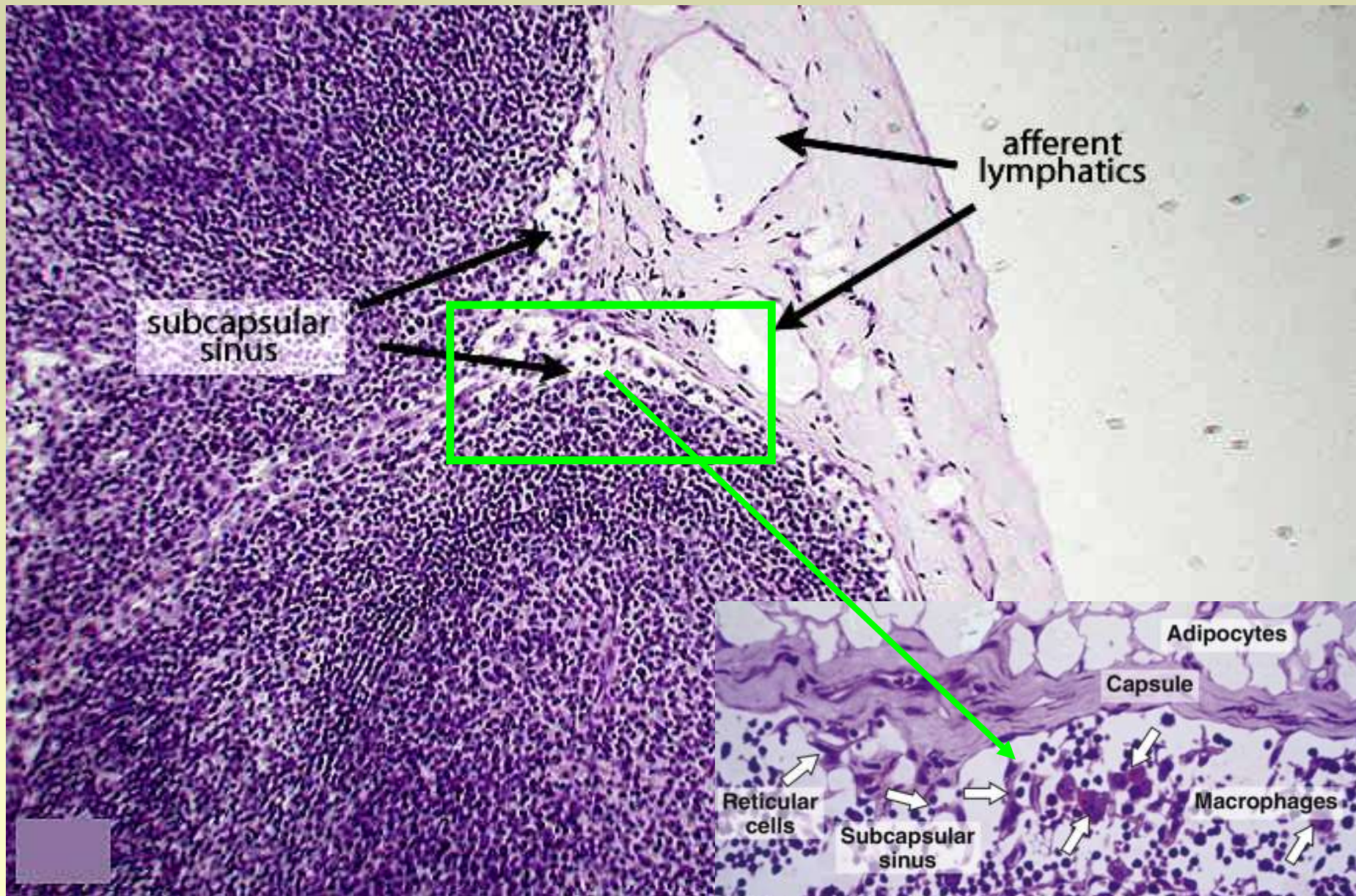


E. Vignar

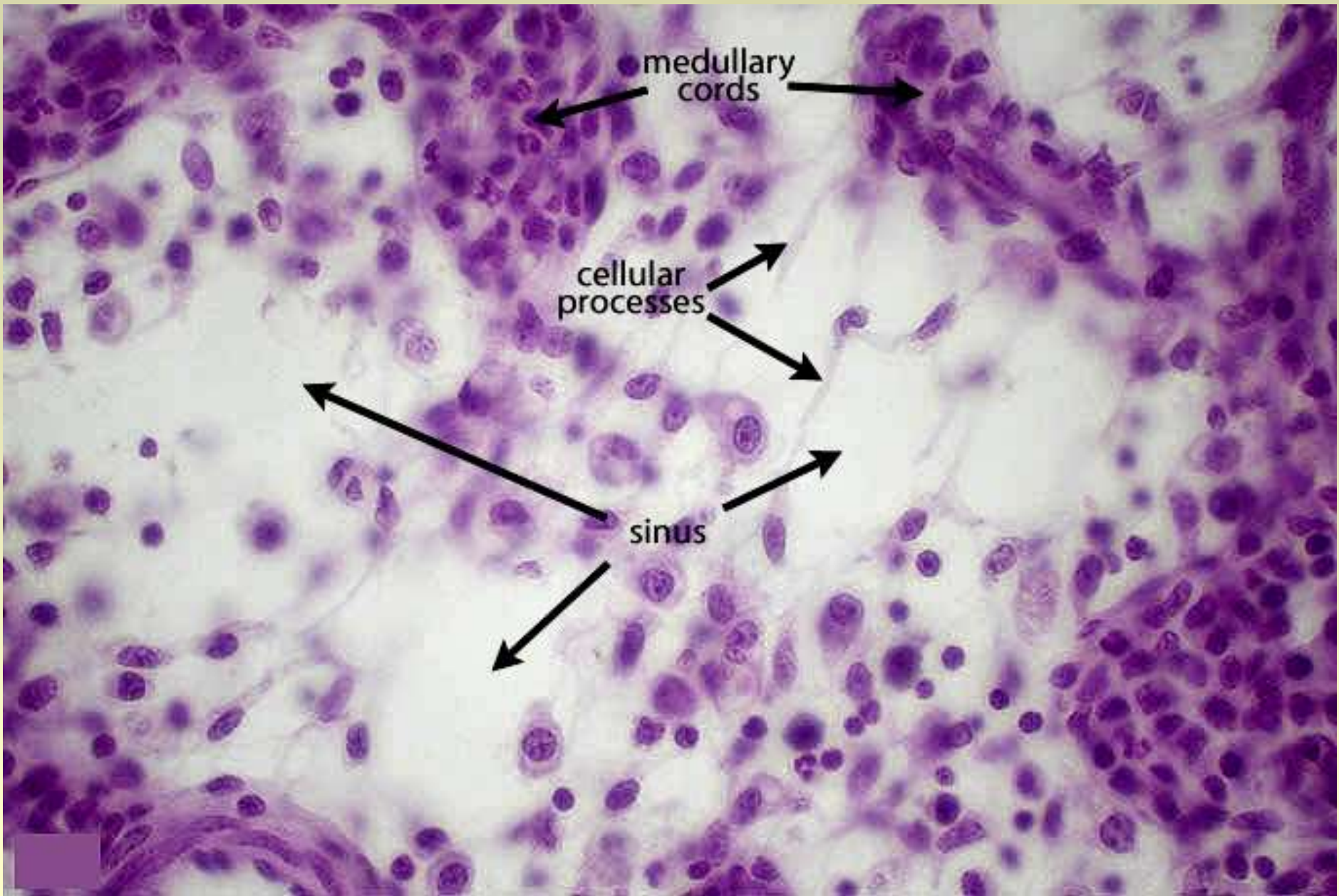
Circulația limfei la nivel de nod limfatic

- Limfa vine prin vasele limfatice aferente (2-8)
- Trece în sinusul marginal (subcapsular) - sinusul cortical – sinusurile medulare – sinusul hilar (portal)
- Pleacă prin 1-2 vase limfatice eferente





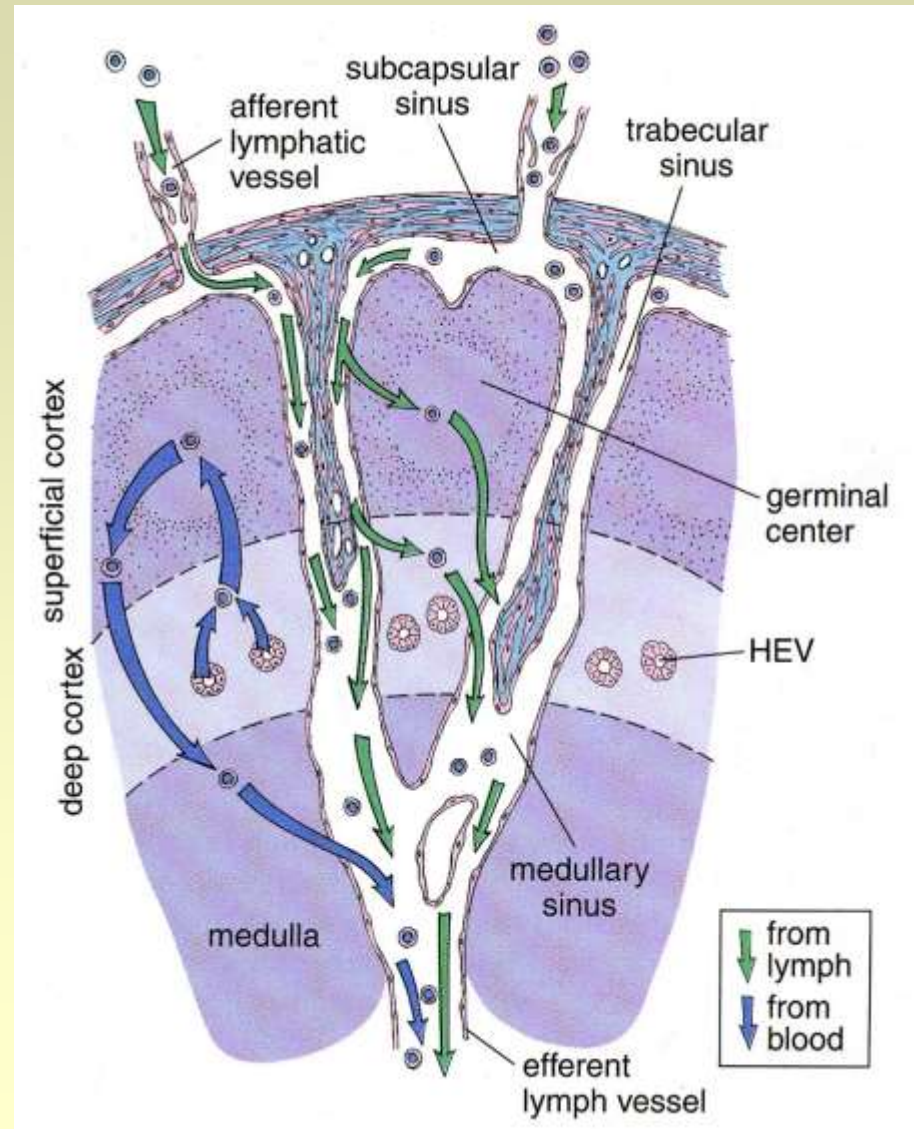
Sinus subcapsular



Sinus medular

Circulația limfei la nivel de nod limfatic

- Se deosebesc 2 căi de circulație a limfei
 - **Indirect**, favorabil proceselor metabolice și imunitare.
 - **Direct**, mai scurt - în sinusul marginal apoi în – sinusul hilar



Vasele limfatice și ganglionii limfatici regionali

Vase și noduri limfatice:

superficiale

profunde

Noduri limfatice inghinale:

Nn. limfatice inghinale superficiale (4-20);

Noduri limfatice superomediale

Noduri limfatice superolaterale

Noduri limfatice inferioare

Nn. limfatice inghinale profunde (1-7)

Nod limfatic proximal

Nod limfatic intermedial

Nod limfatic distal

Noduri limfatice poplitee (1-3)

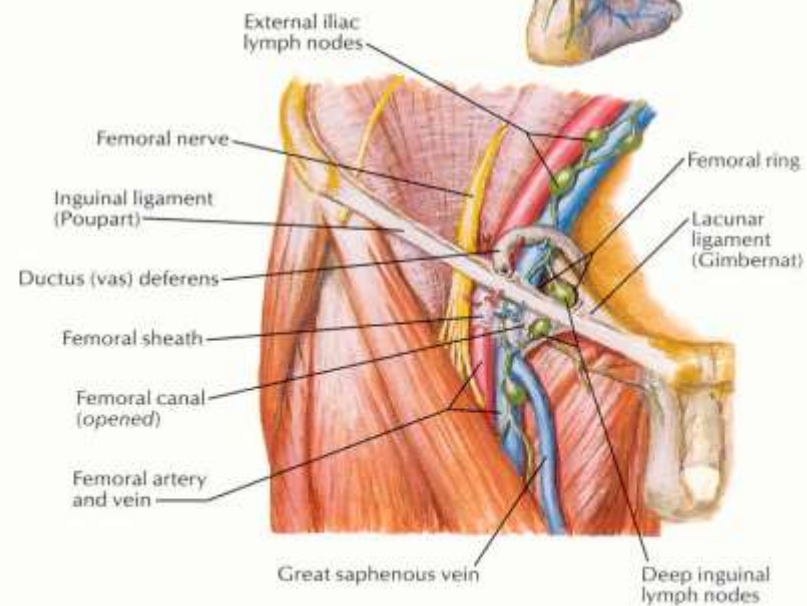
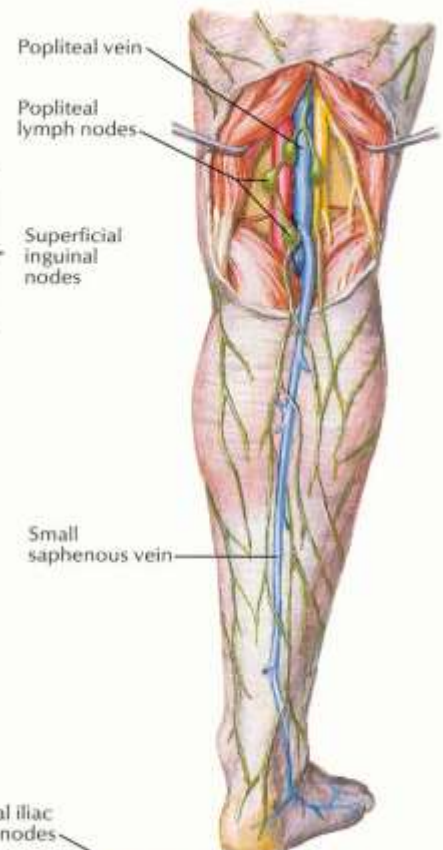
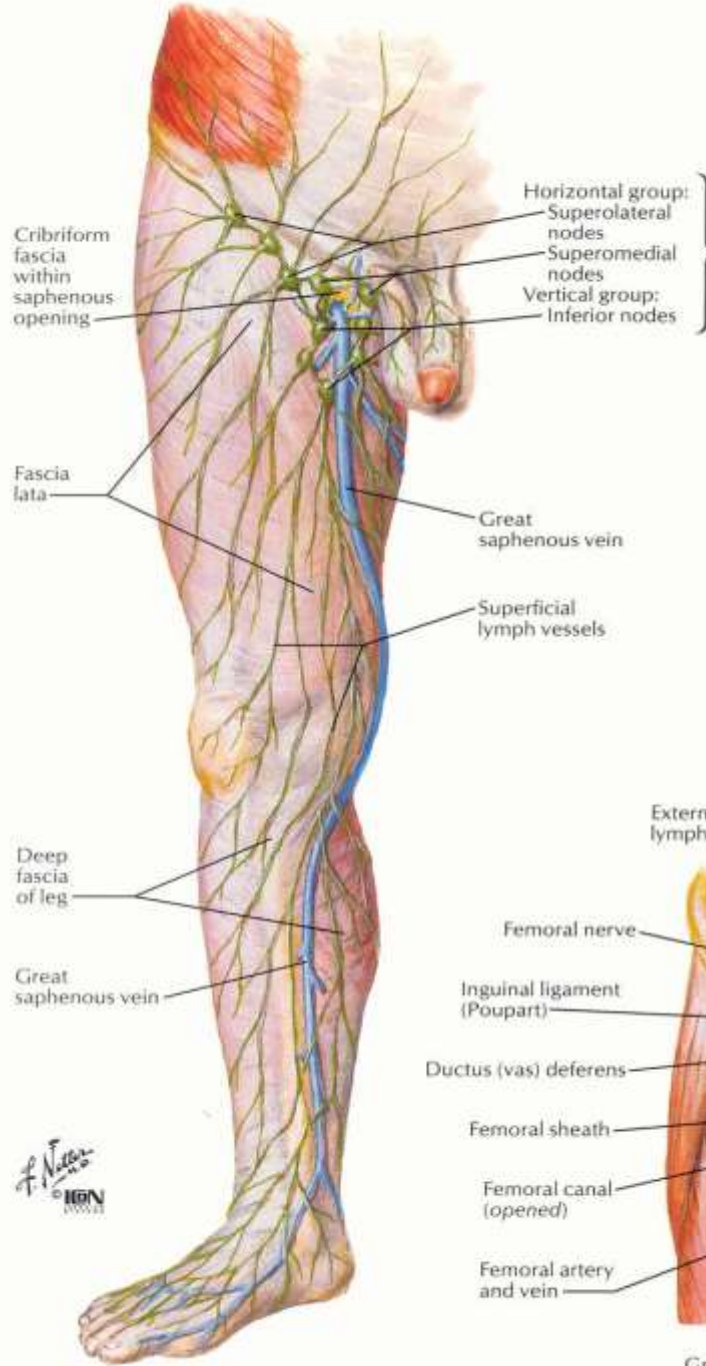
Noduri limfatice poplitee superficiale

Noduri limfatice poplitee profunde

Nod limfatic tibial anterior

Nod limfatic tibial posterior

Nod limfatic tibial fibular



F. Netter M.D. © 1989

Vasele și nodurile limfatice ale bazinului

Noduri viscerale:

Noduri limfatice paravezicale;

Noduri limfatice prevezicale;

Noduri limfatice retrovesicale;

Noduri limfatice vezicale laterale;

Noduri limfatice parauterine;

Noduri limfatice paravaginale;

Noduri limfatice pararectale.

Vasele și nodurile limfatice ale bazinului

Noduri parietale:

Noduri limfatice iliace comune:

- Noduri limfatice mediale;
- Noduri limfatice intermediale;
- Noduri limfatice laterale;
- Noduri limfatice subaortale;
- Noduri limfatice promontorii.

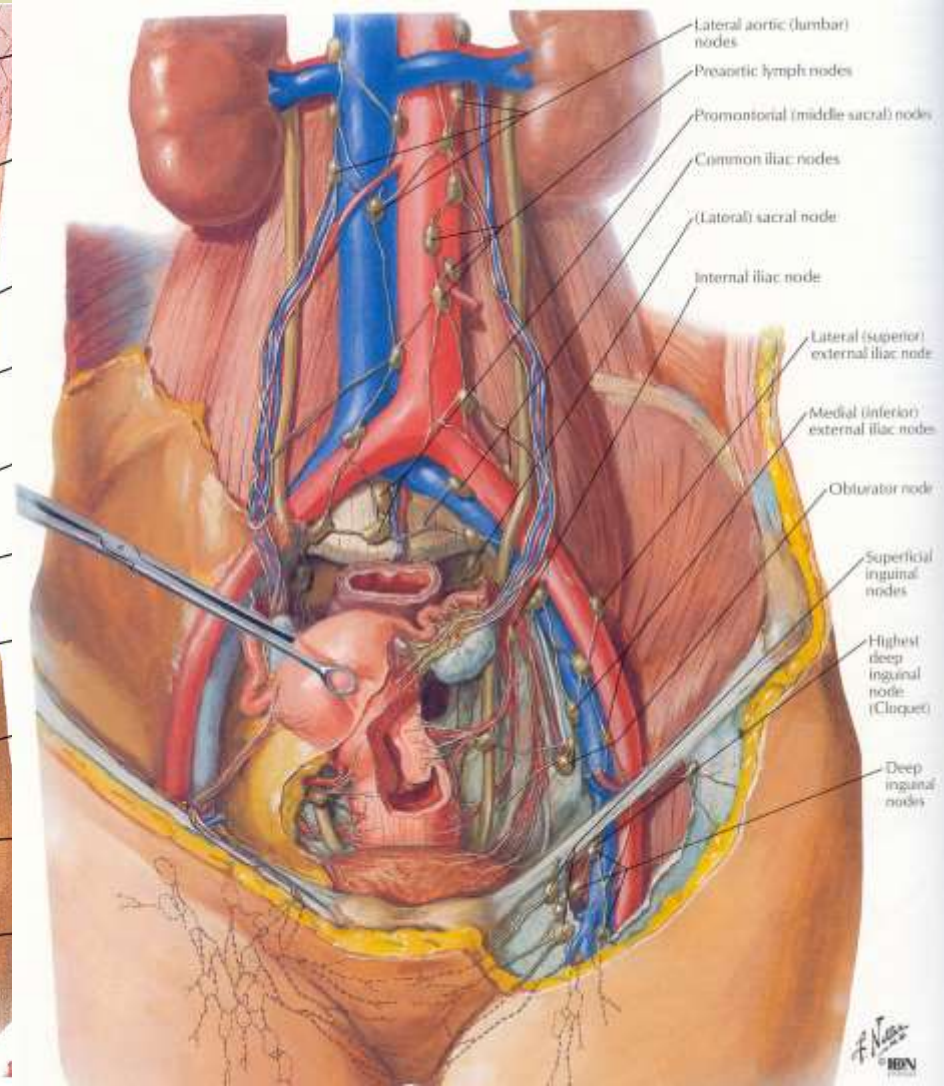
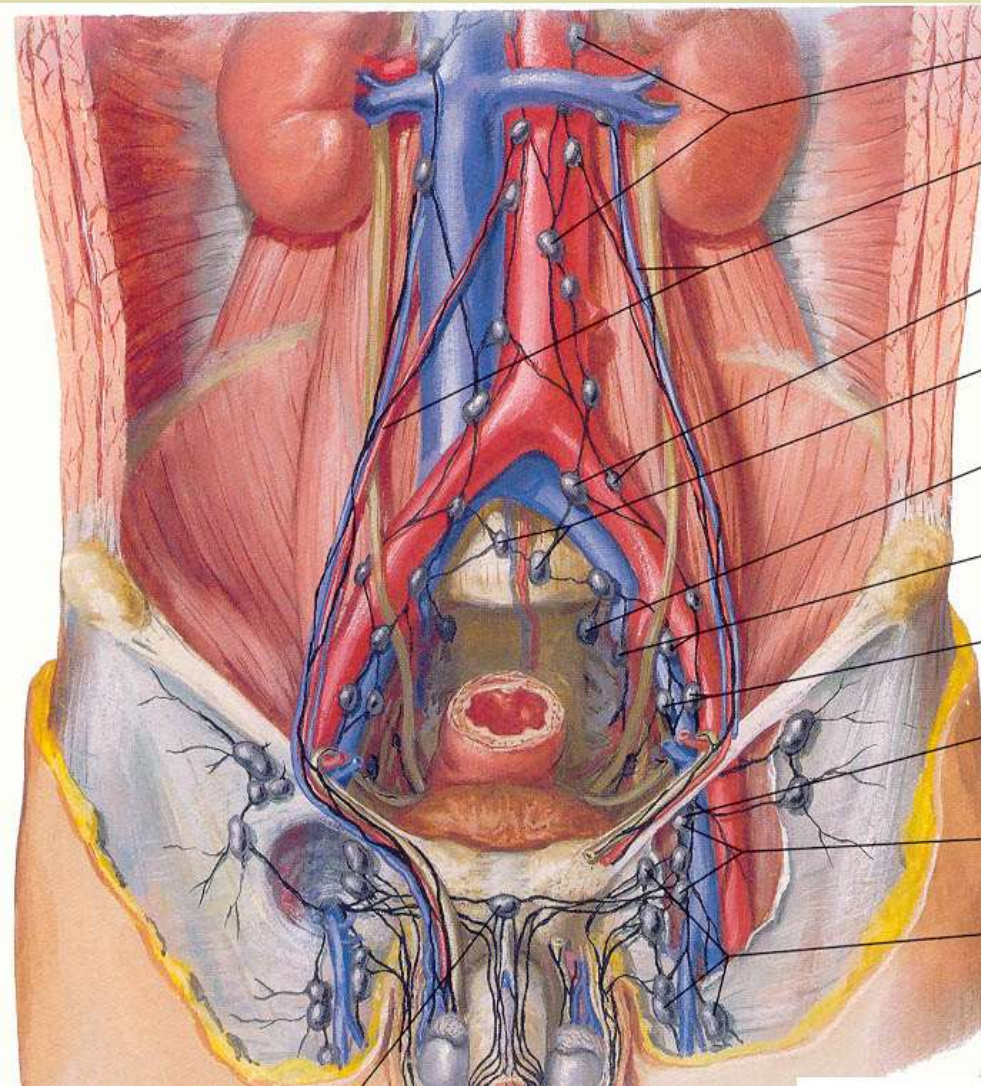
Noduri limfatice iliace externe:

- Noduri limfatice mediale;
- Noduri limfatice intermediale;
- Noduri limfatice laterale;
- Nod limfatic lacunar medial;
- Nod limfatic lacunar intermedial;
- Nod limfatic lacunar lateral;
- Noduri limfatice interiliace;
- Noduri limfatice obturatoare.

Noduri limfatice iliace interne:

- Noduri limfatice gluteale:
 - Noduri limfatice superioare;
 - Noduri limfatice inferioare.
- Noduri limfatice sacrale.

Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai bazinului



Vasele limfatice și noduri limfatice ale cavității abdominale

Noduri viscerale:

Noduri limfatice celiace

Noduri limfatice gastrice

Nn. limfatice gastrice stângi

Nn. limfatice gastrice drepte

Nn. limfatice pilorice

Nodul limfatic suprapiloric

Nn. limfatice subpilorice

Nn. limfatice retropilorice

Inelul limfatic al cardiei gastrice

Nn. limfatice gastromentali drepte

Nn. limfatice gastromentali stângi

Noduri limfatice pancreatice

Nn. limfatice superioare

Nn. limfatice inferioare

Noduri limfatice splenice

Noduri limfatice pancreatoduodenale

Nn. limfatice superioare

Nn. limfatice inferioare

Noduri limfatice hepatice

Nodul limfatic cistic

Nodul limfatic foraminal

Noduri limfatice mezenterice:

Superioare:

Nn. limfatice juxtaintestinale;

Nn. limfatice superioare centrale

Nn. limfatice iliocolici;

Nn. limfatice prececali

Nn. limfatice retrocecali

Nn. limfatice mesocolici

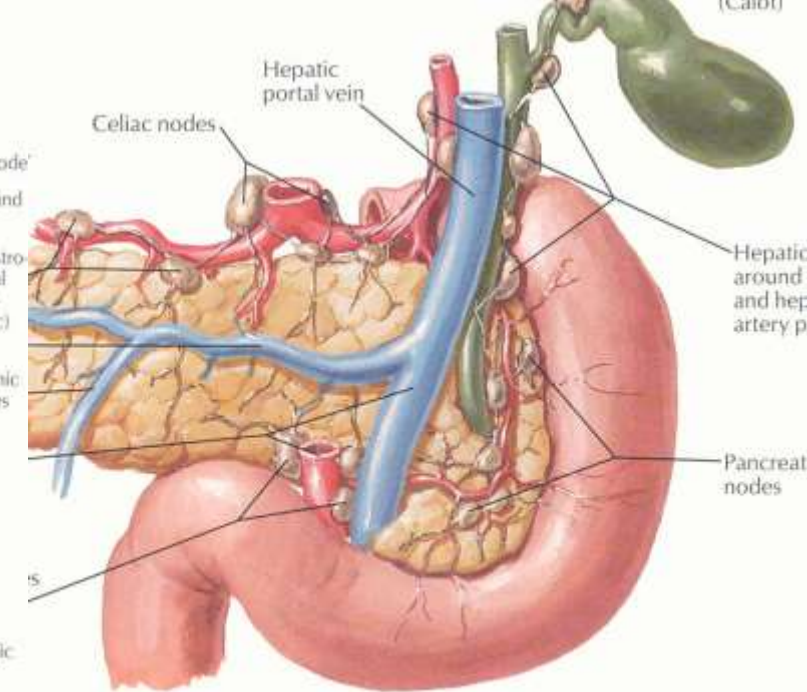
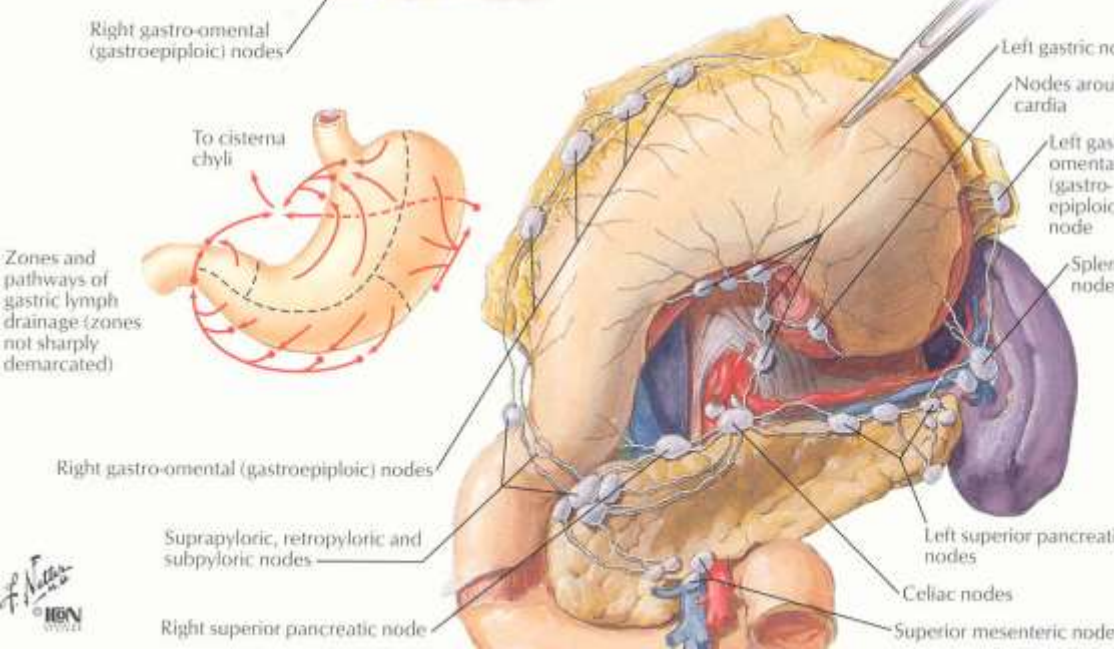
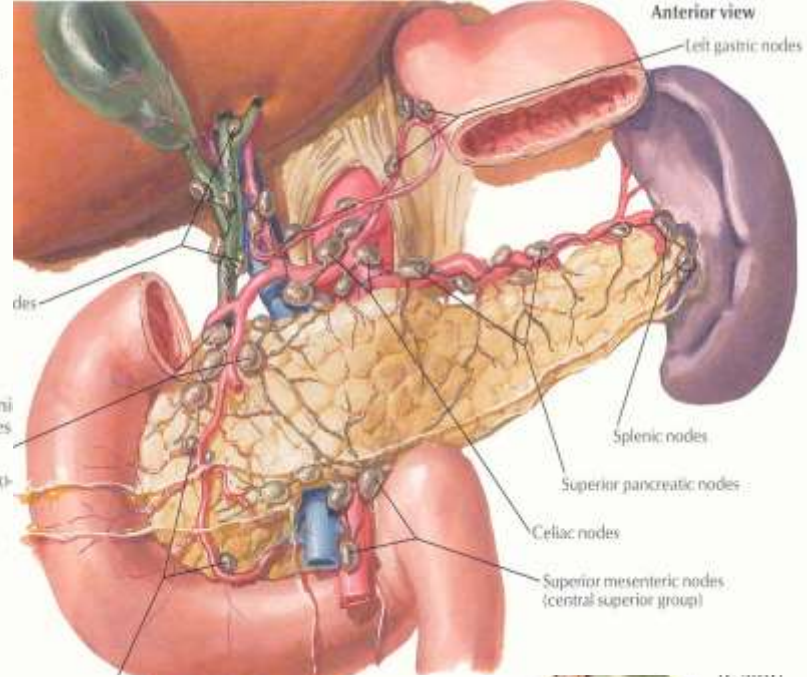
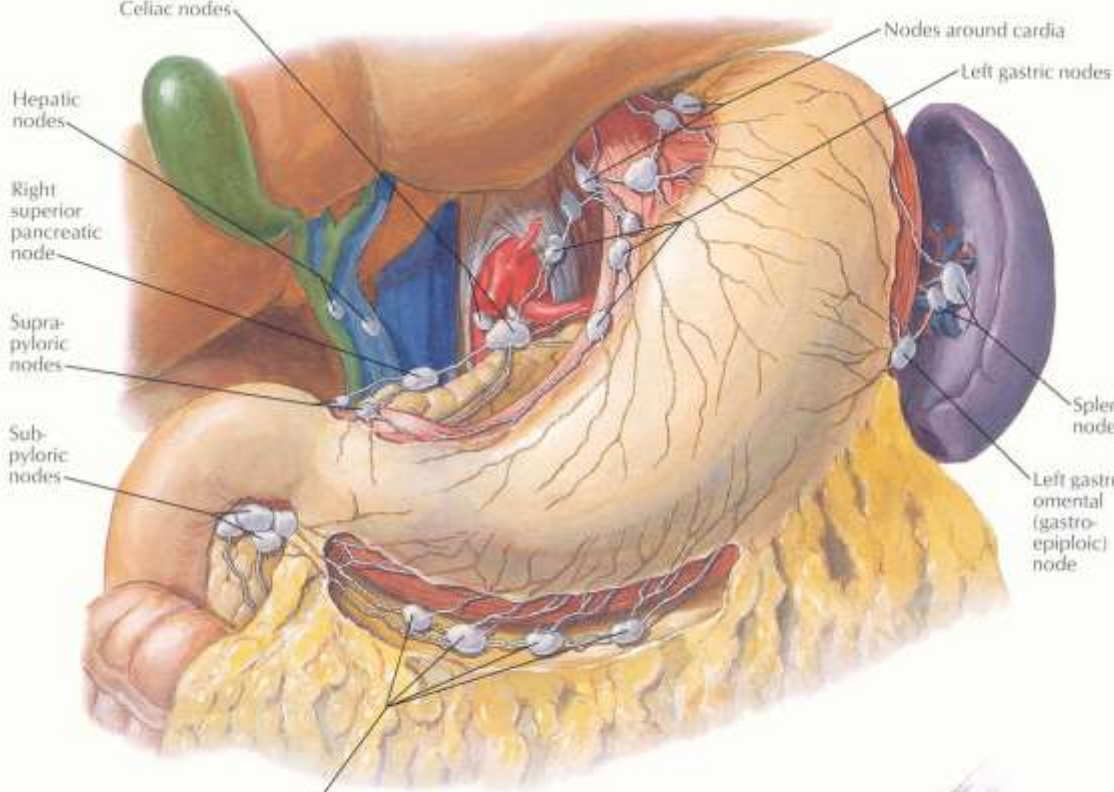
Nn. limfatice paracolici

Nn. limfatice colici

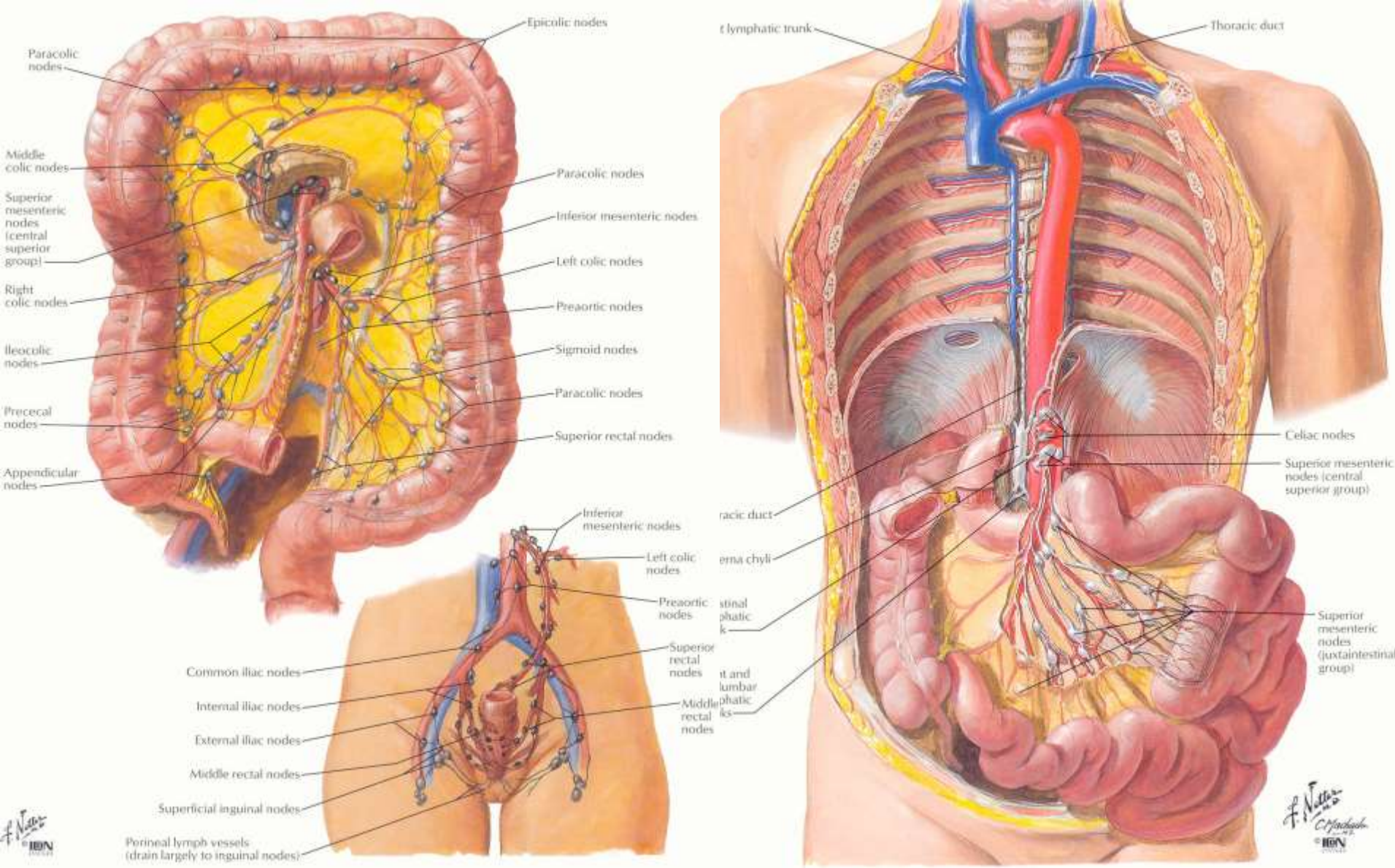
Inferioare:

Nn. limfatice sigmoidiene

Nn. limfatice rectale superioare.



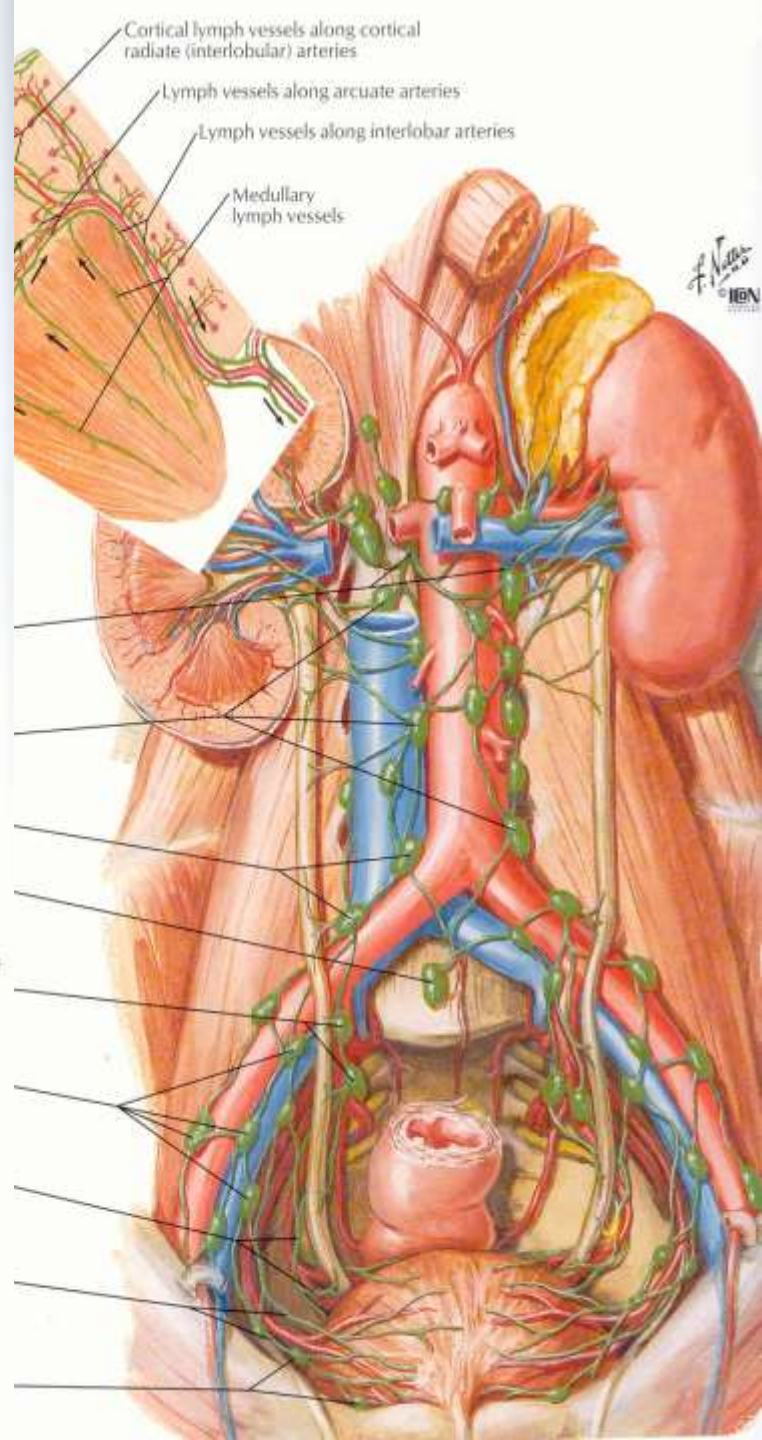
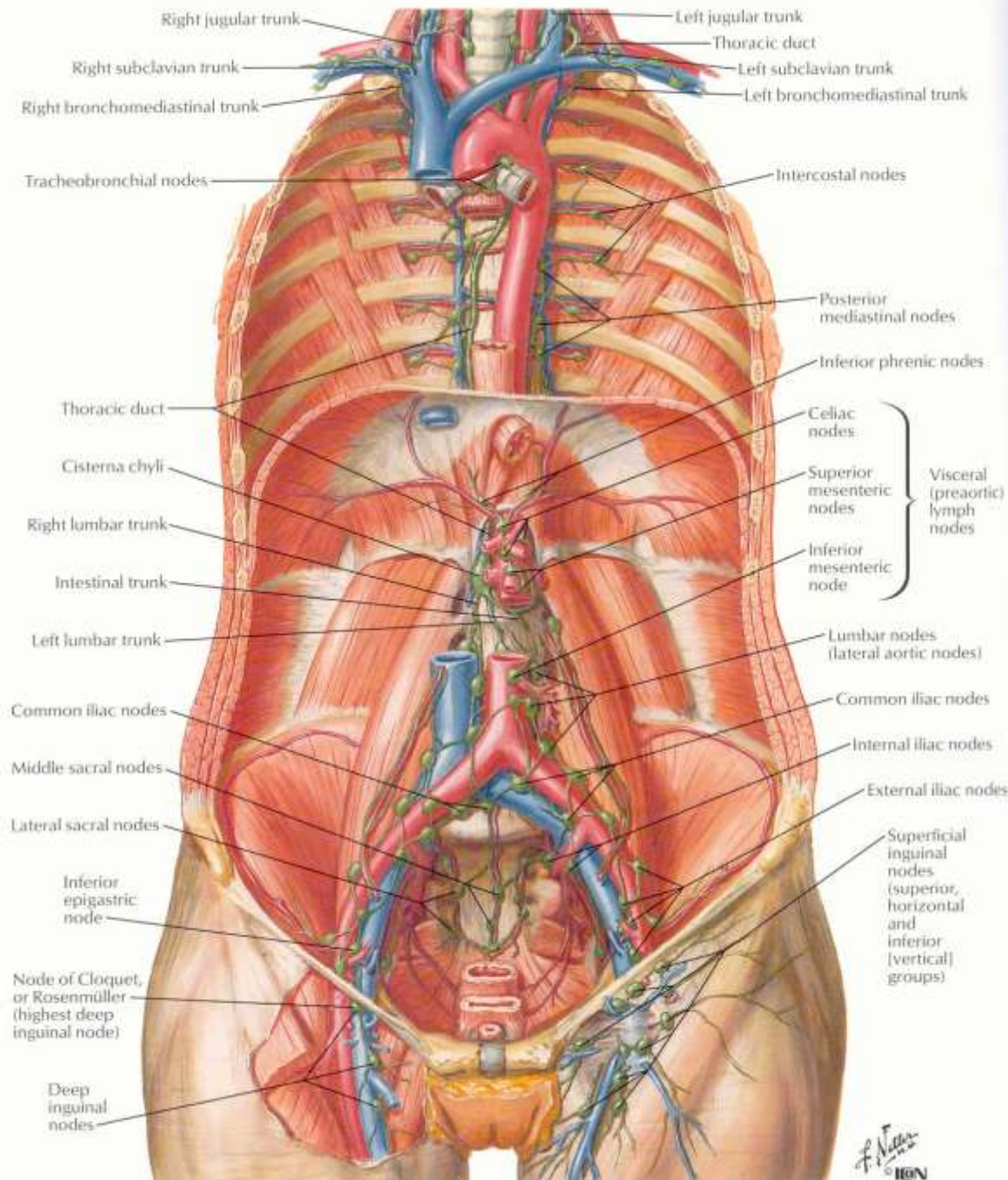
Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai cavității abdominale



Vasele limfatice și noduri limfatice ale cavității abdominale

Noduri parietale:

- Noduri limfatice epigastrice inferioare
- Noduri limfatice lombare:
 - stângi (din jurul aortei):
 - Nn. limfatice aortale laterale,
 - Nn. limfatice preaortale,
 - Nn. limfatice retroaortale.
 - drepte (din jurul venei cave inferioare):
 - Nn. limfatice cavale laterale,
 - Nn. limfatice precavale,
 - Nn. limfatice retrocavale.
 - intermediare (interaortocavale).
- Noduri limfatice frenice inferioare.

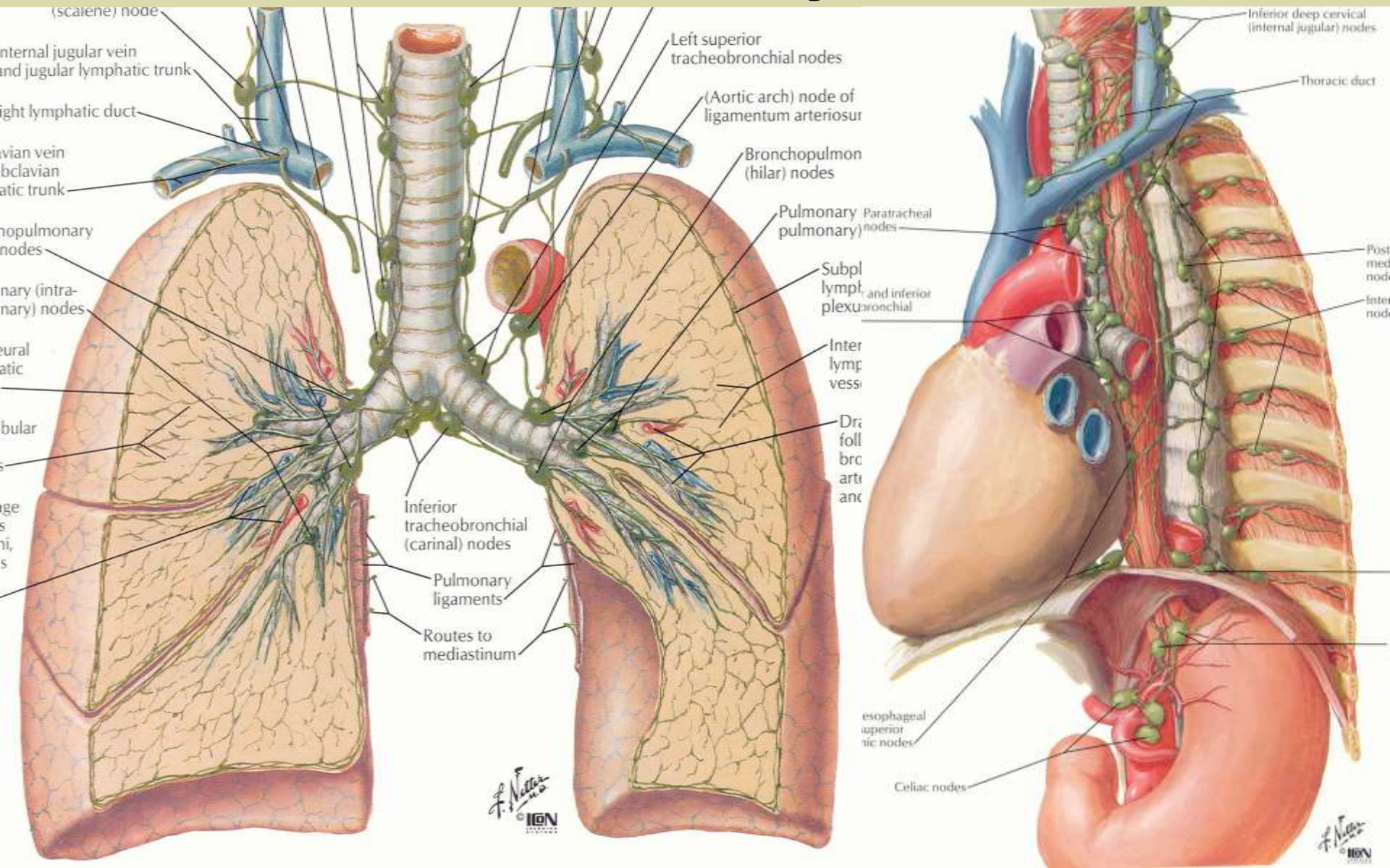


Vasele limfatice și noduri limfatice ale cavității toracice

Noduri viscerale:

- Noduri limfatice limfatice mediastinale:
 - din mediastinul anterior:
 - Nn. limfatice brahiocefalici,
 - Nod limfatic al ligamentului arterial,
 - Nod limfatic al arcului venei azigos.
 - din mediastinul posterior:
 - Nn. limfatice juxtaesofagiene,
 - Nn. limfatice prevertebrali.
- Noduri limfatice bronhopulmonare drepte și stângi:
 - intraorganice - segmentare, lobare;
 - extraorganice – hilare.
- Noduri limfatice traheobronhiale:
 - Inferioare,
 - superioare drepte și stângi,
- Noduri limfatice paratraheale.

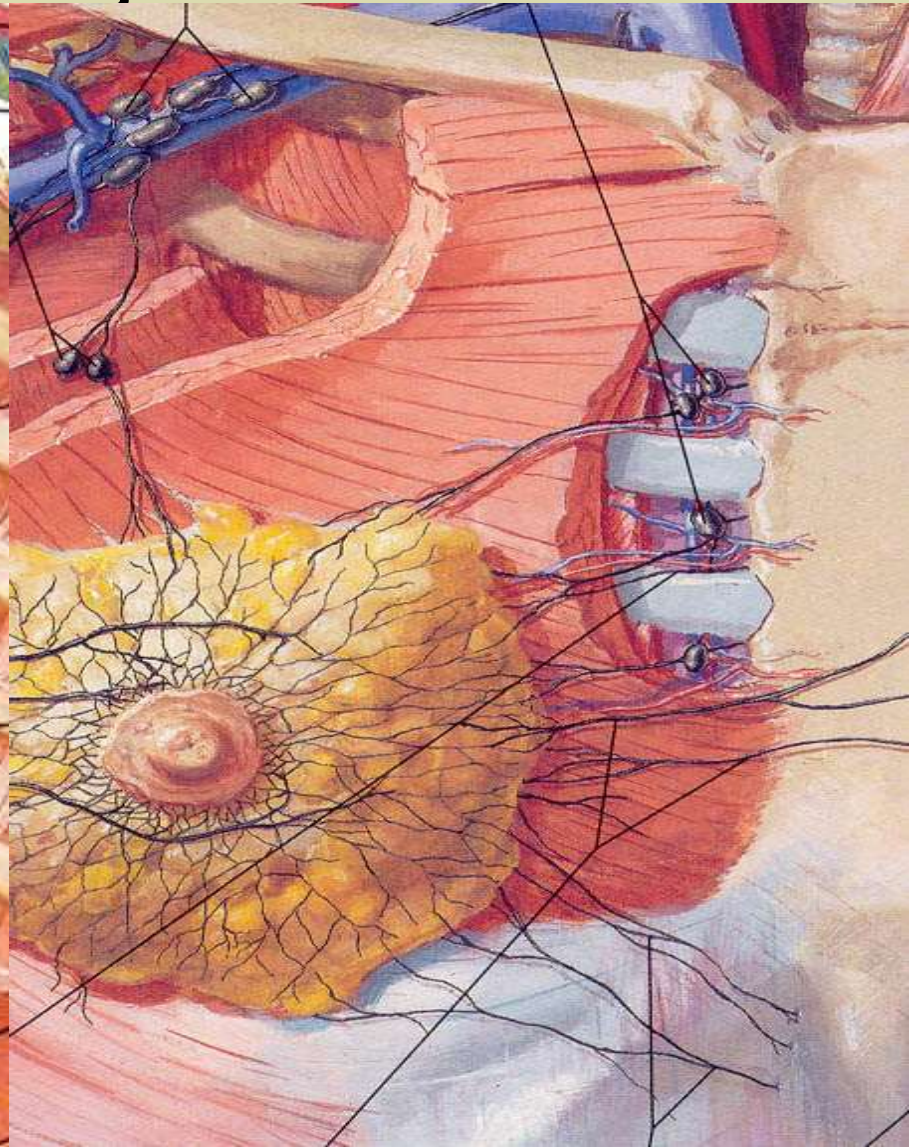
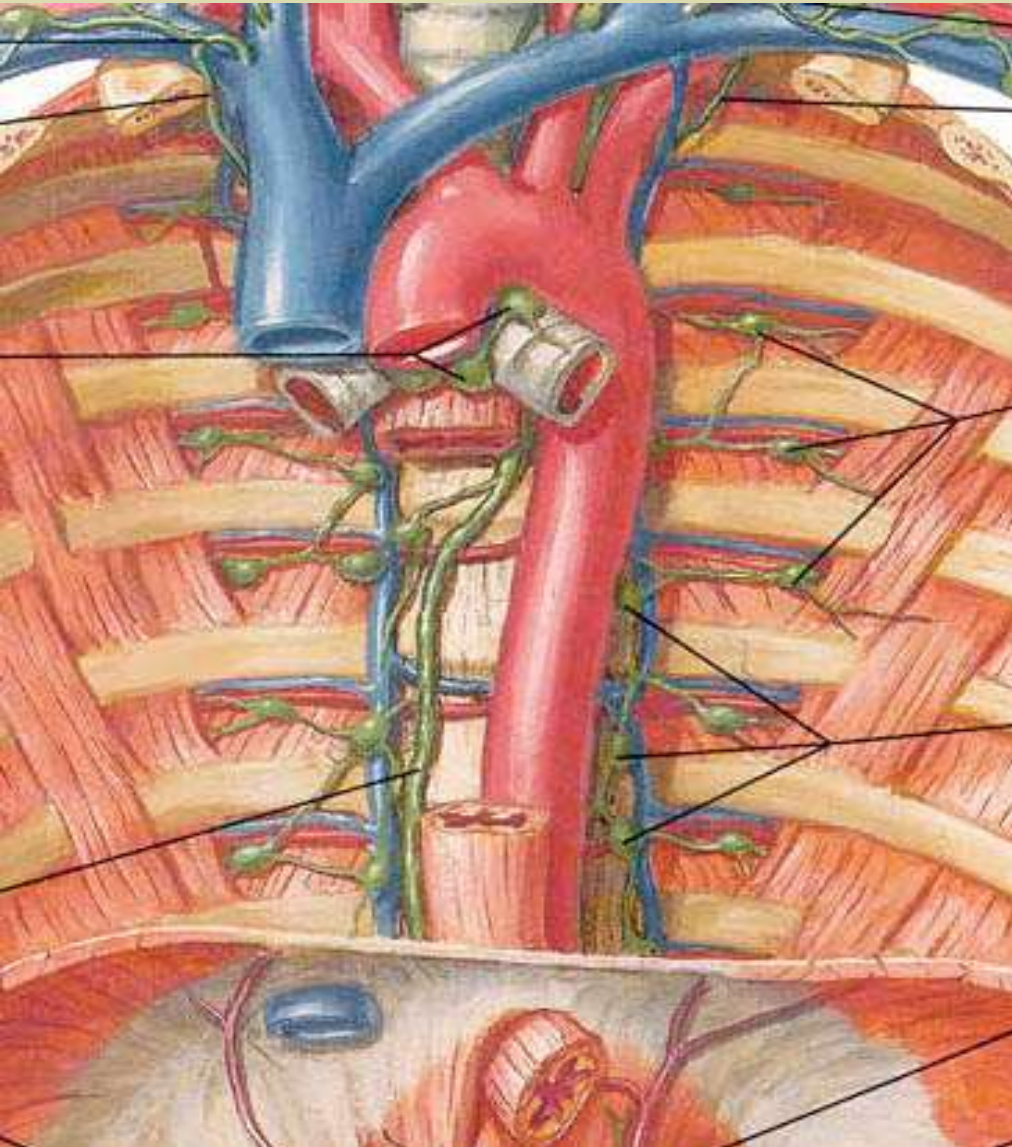
Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai cavității toracice



Vasele limfatice și noduri limfatice ale cavității toracice

- **Noduri parietale:**
 - Noduri limfatice paramamare;
 - Noduri limfatice parasternale;
 - Noduri limfatice intercostale;
 - Noduri limfatice frenice superioare;
 - Noduri limfatice pericardici laterali
 - Noduri limfatice prepericardiale.

Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai cavității toracice



Vasele limfatice și noduri limfatice ale capului

Noduri limfatice **occipitale**

Noduri limfatice **mastoidiene**

Noduri limfatice **parotidiene superficiale și**

Noduri limfatice **parotidiene profunde**

 Noduri limfatice preauriculare

 Noduri limfatice infraauriculare

 Noduri limfatice intraauriculare

Noduri limfatice **faciale**

 Nod limfatic buccinator

 Nod limfatic nasolabial

 Nod limfatic malar

 Nod limfatic mandibular

Noduri limfatice **lingvare**

Noduri limfatice **submentale**

Noduri limfatice **submandibulare**

Vasele limfatice și noduri limfatice ale Gâtului

Noduri *limfatice cervicale anterioare*

Noduri *limfatice cervicale superficiale*

Nn. limfatice jugulare externe

Nn. limfatice jugulare anterioare

Noduri *limfatice cervicale profunde*

Nn. limfatice infrahioidiene

Nn. limfatice prelaringiene

Nn. limfatice tiroidiene

Nn. limfatice pretraheale

Nn. limfatice paratraheale

Nn. limfatice retrofaringiene

Noduri *limfatice cervicale laterale*

Nn. limfatice cervicale laterale superficiale

Nn. limfatice cervicale laterale profunde (jugulare interne) – superioare

Nodul jugulodigastric

Nodul lateral

Nodul anterior

Nn. limfatice cervicale laterale profunde (jugulare interne) –inferioare

Nodul juguloomohioidian

Nodul lateral

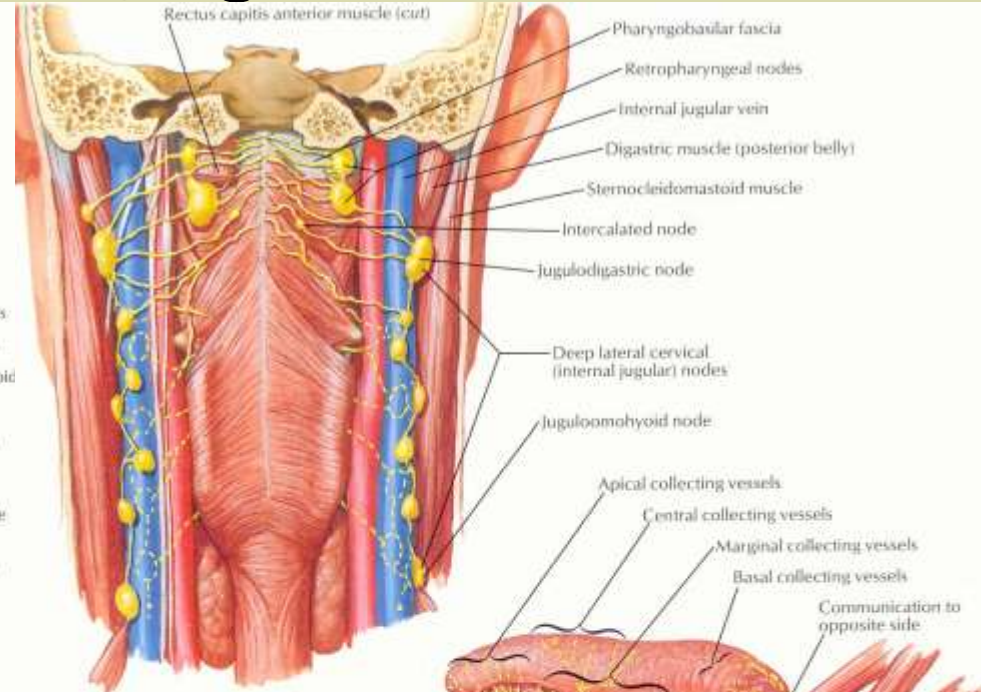
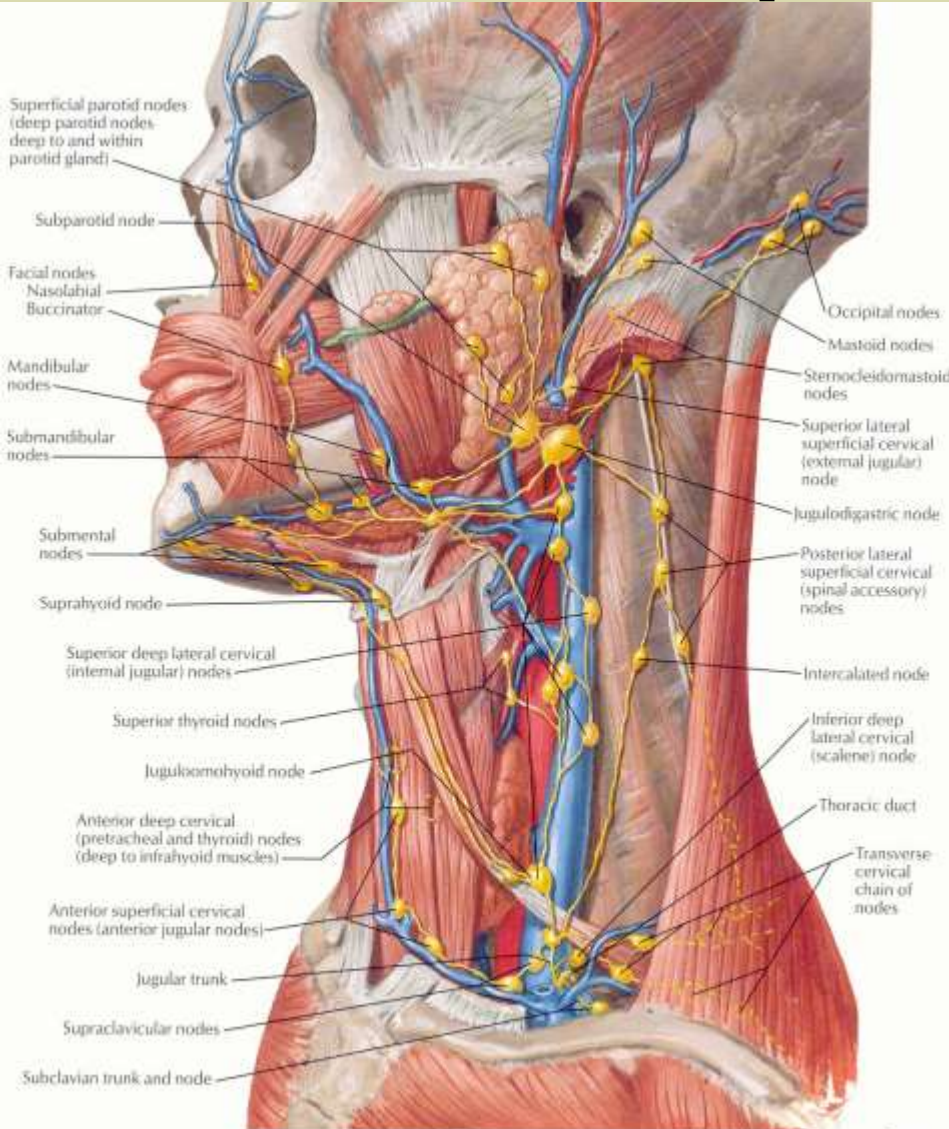
Nn. limfatice anterioare

Noduri *limfatice supraclaviculare*

Noduri *limfatice accesorii*

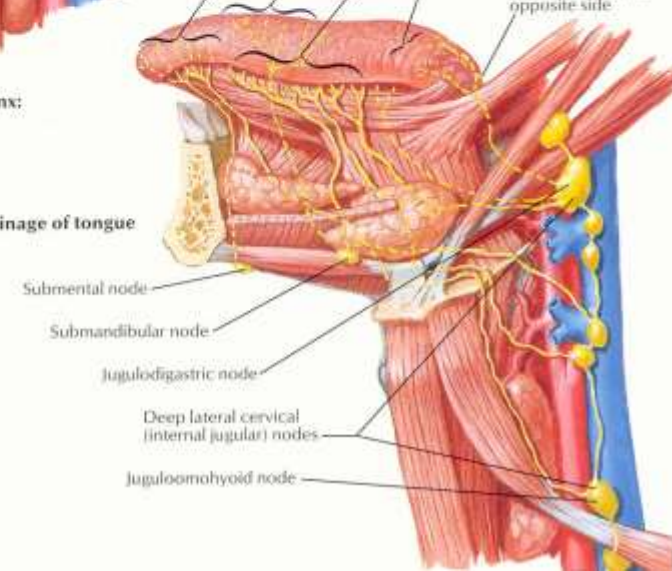
Nn. limfatice retrofaringiene

Vasele limfatice și noduri limfatice ale capului și gâtului



Lymphatic drainage of pharynx: posterior view

Lymphatic drainage of tongue



Vasele limfatice și noduri limfatice ale membrului superior

Vase și noduri limfatice:

superficiale;
profunde.

Noduri limfatice axilare (5 grupe):

Nn. limfatice apicale;

Nn. limfatice humeral (laterale);

Nn. limfatice subscapulare (posterioare);

Nn. limfatice pectorale (anterioare);

Nn. limfatice centrale.

Noduri limfatice interpectorale;

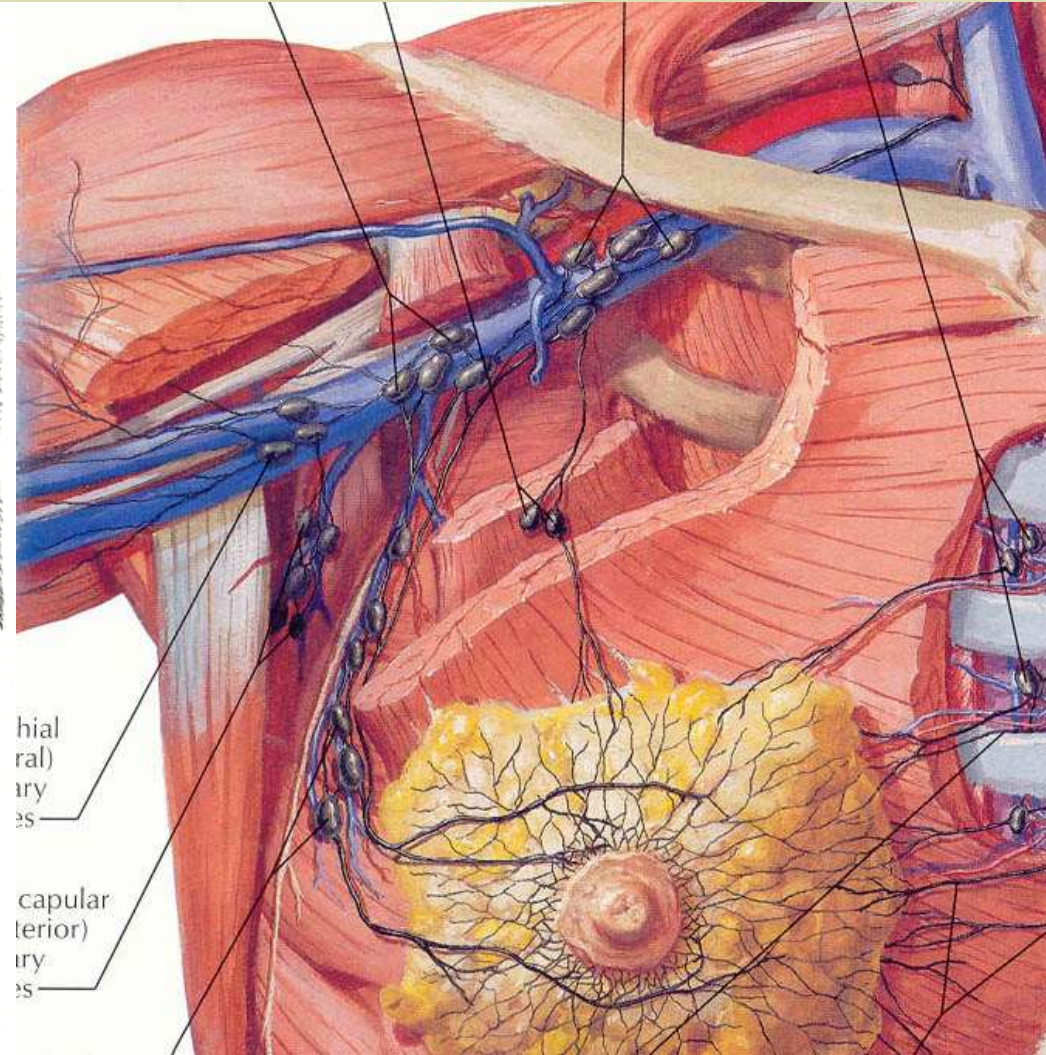
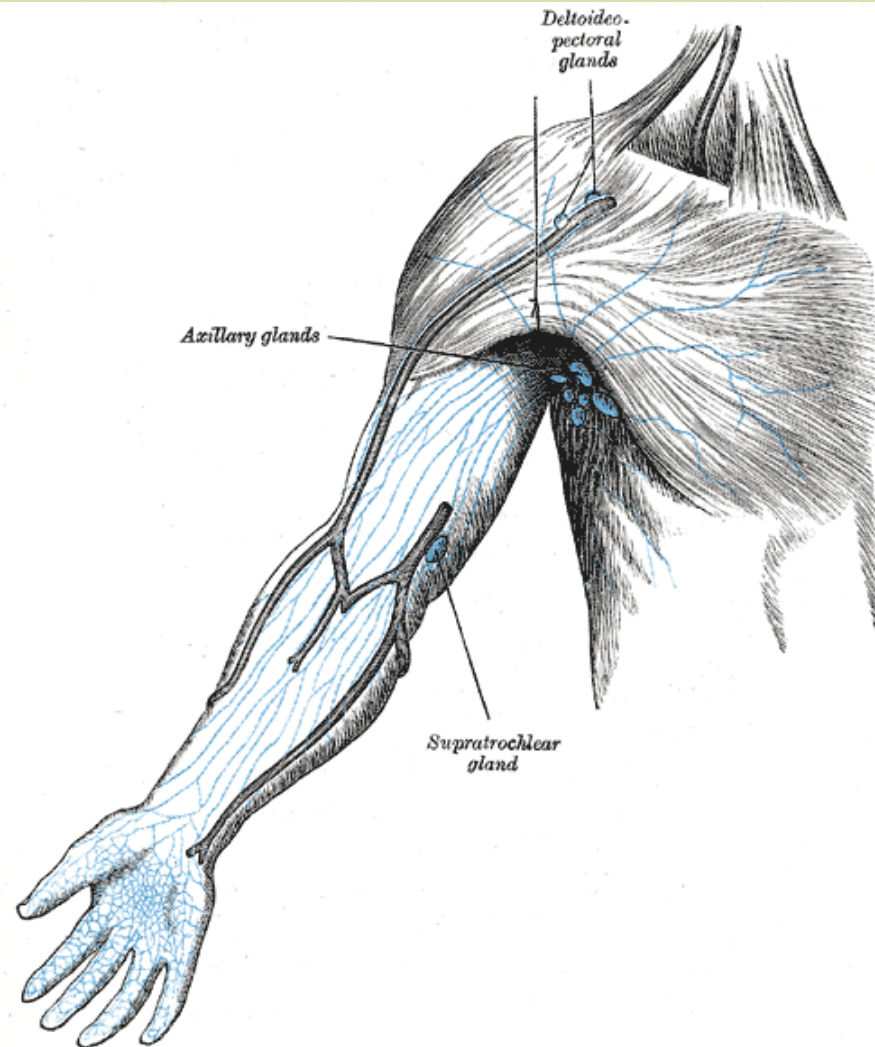
Noduri limfatice deltopectorale;

Noduri limfatice brahiale;

Noduri limfatice cubitale (1-3);

Noduri limfatice supratrohleare.

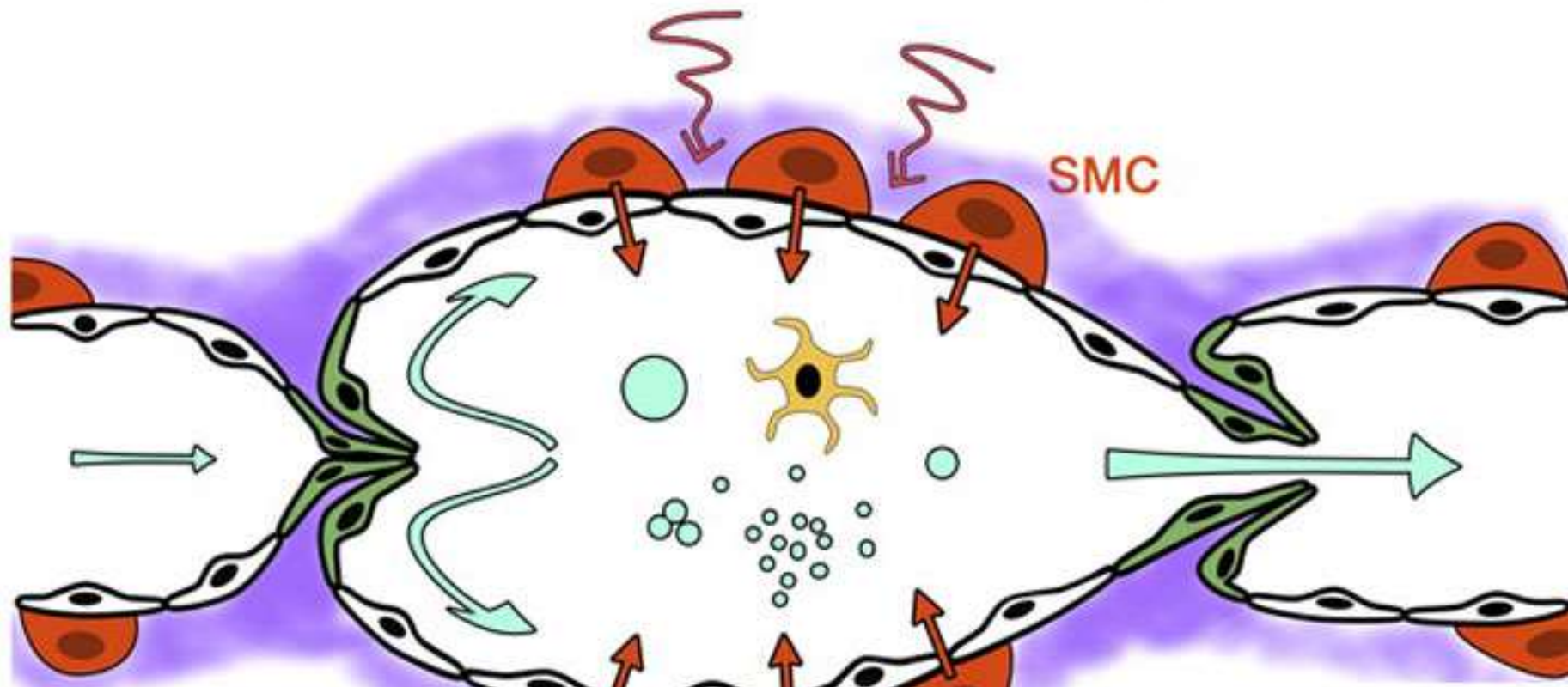
Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai membrului superior






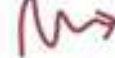

Factorii, care favorizează circulația limfatică

- Activitatea musculară somatică și viscerală (ex. peristaltismul intestinal)
- Acțiunea aspiratoare a cavității pleurale în timpul respirației
- Presiunea majoră a capilarelor limfaticice
- Constrațiile musculare ritmice, fazice (sistolice și diastolice) ale vaselor limfaticice
- Activitatea motorie a ganglionilor limfatici
- Pulsația vaselor sangvine

Closed valve **Lymphangion** **Open valve**

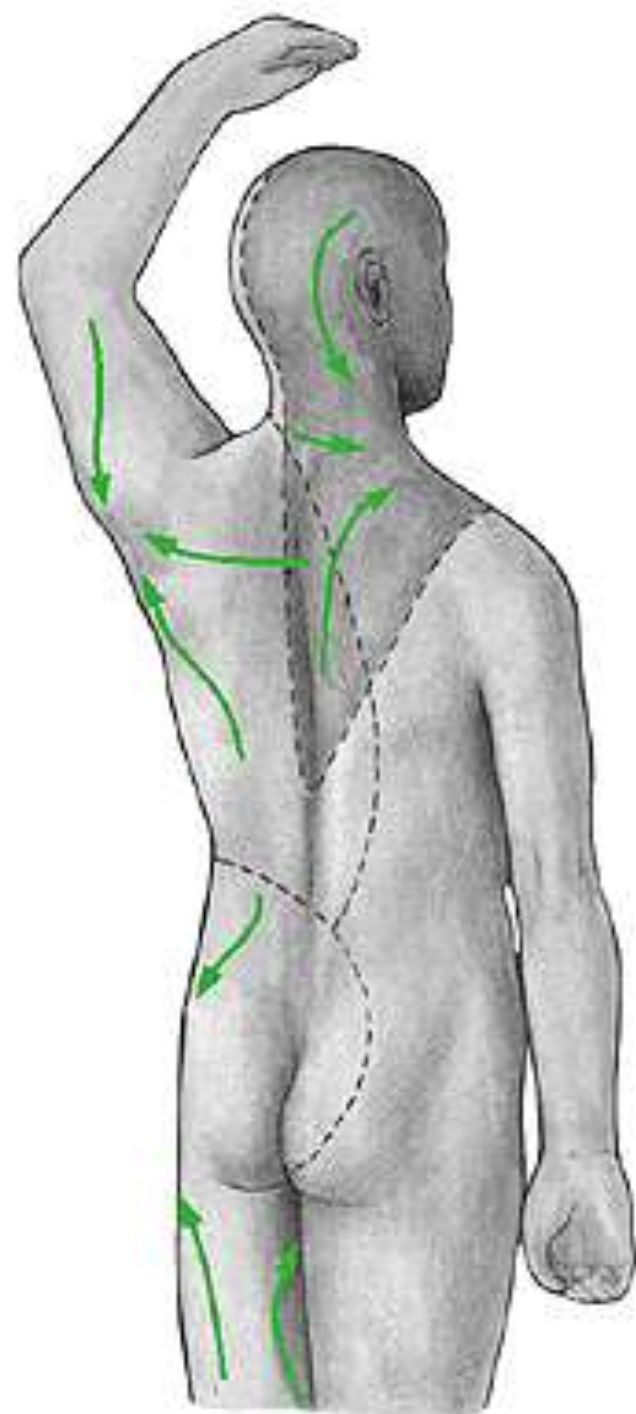
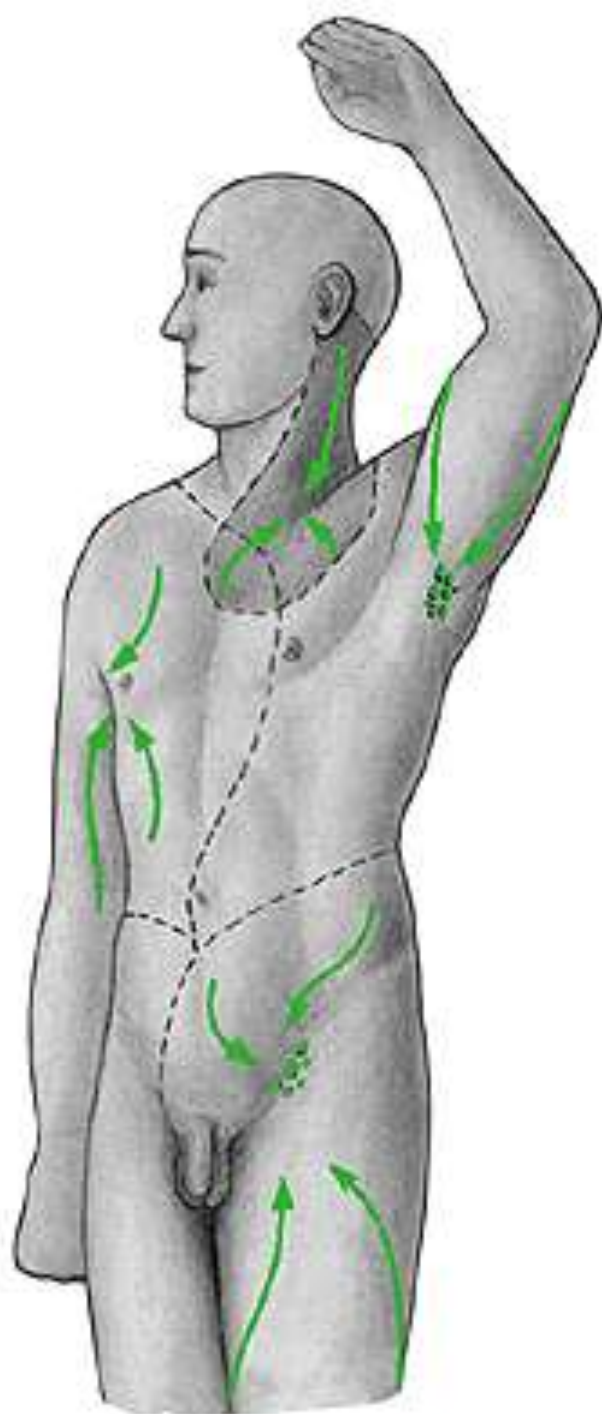


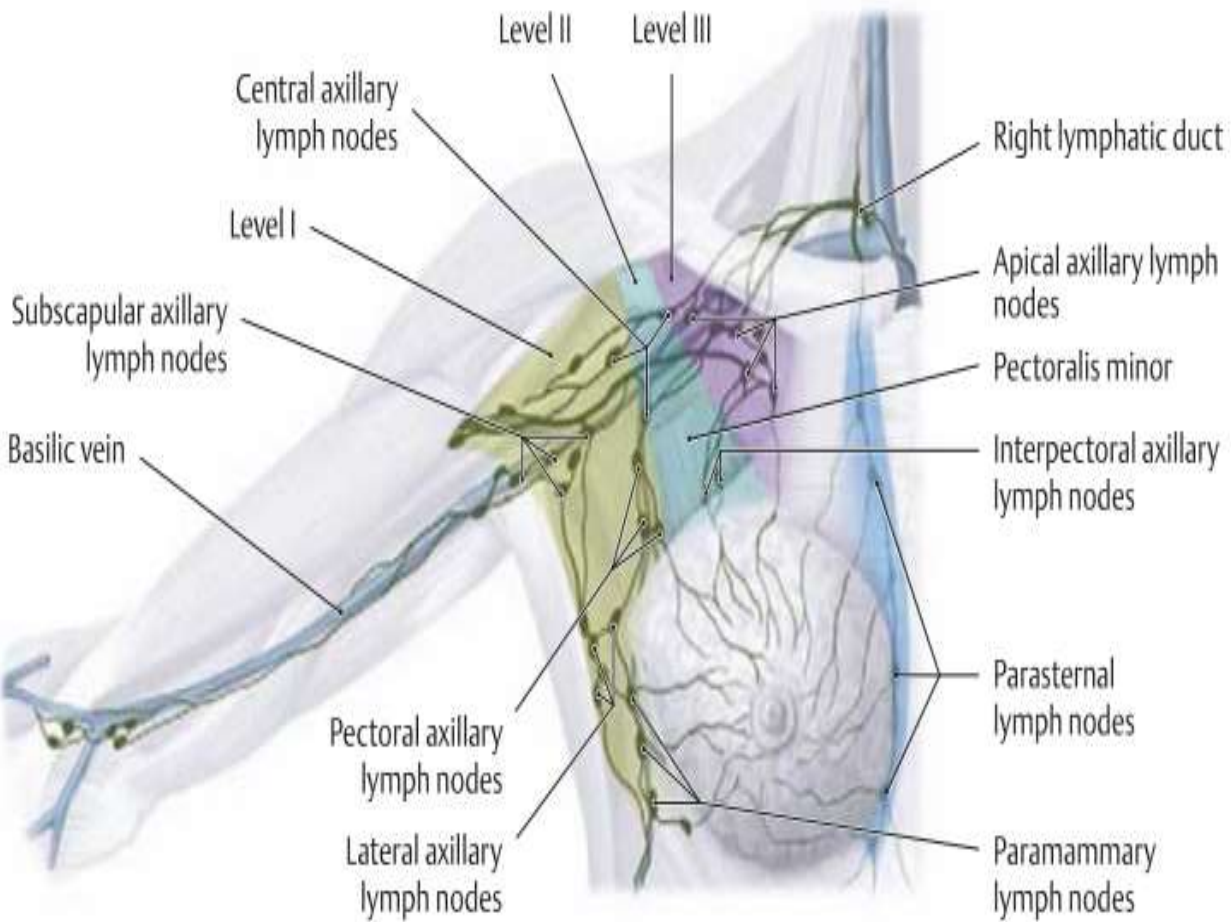
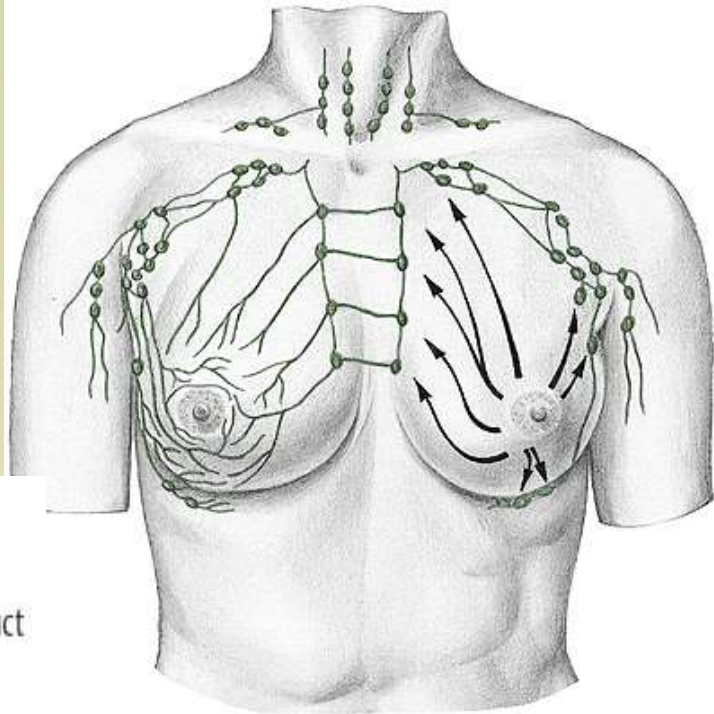
SMC

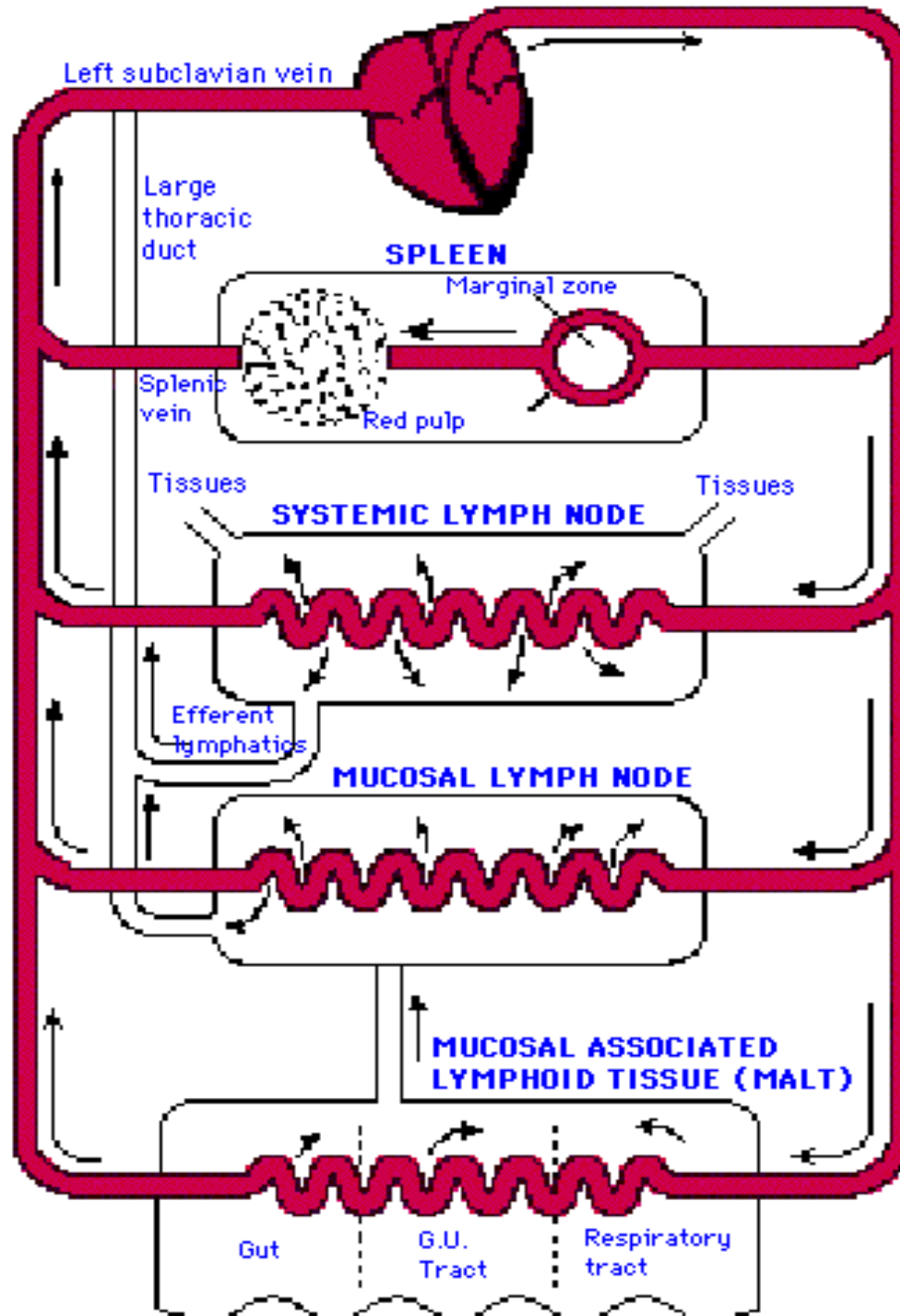
-  Fluid movement
-  Macromolecules and fluid
-  Immune cells
-  External pressure
-  SMC contractility

Schulte-Merker S., et al. (2011)

PMID: 21576390







Dezvoltarea sistemului limfatic

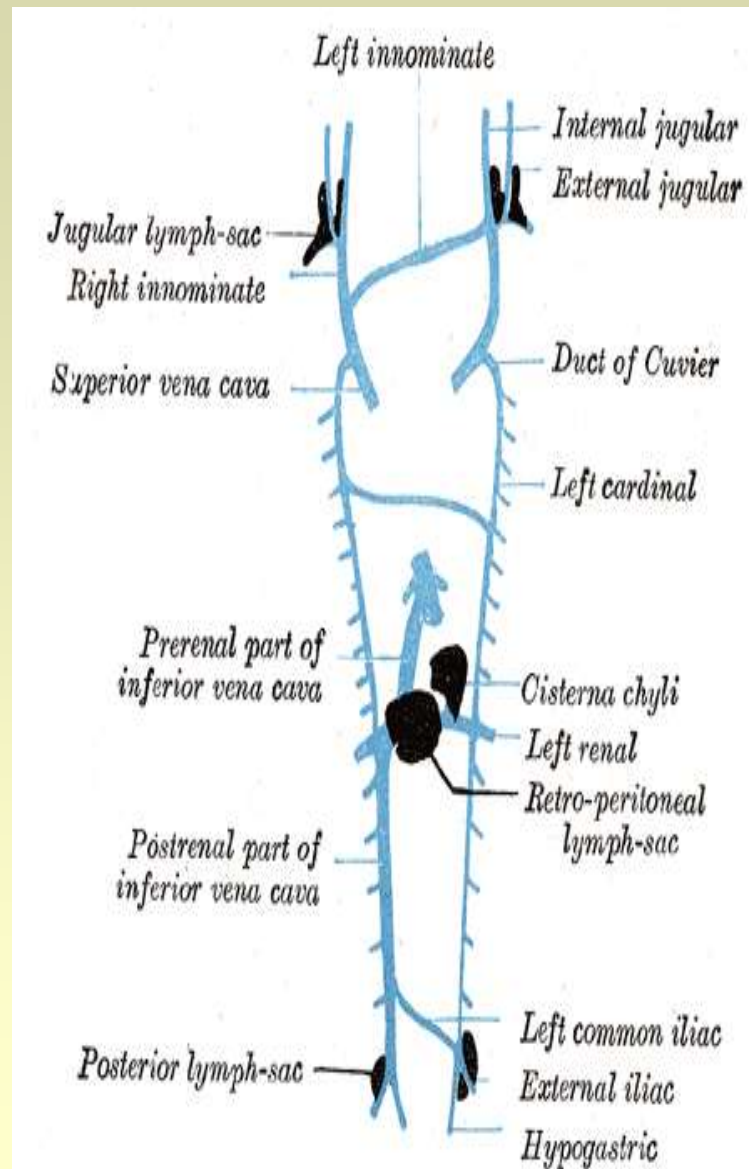
Filogeneză

- La **nevertebrate** și **vertebratele** inferioare există un sistem hemolimfatic nediferențiat.
- Ca sistem aparte apare la **pești**.
- La **amfibieni** în vasele limfatice își fac apariția valvele, și așa-numitele inimi limfatice.
- **Păsările** deja sunt înzestrate cu ganglioni limfatici.
- Inimile limfatice dispar la **mamifer**.

Dezvoltarea sistemului limfatic

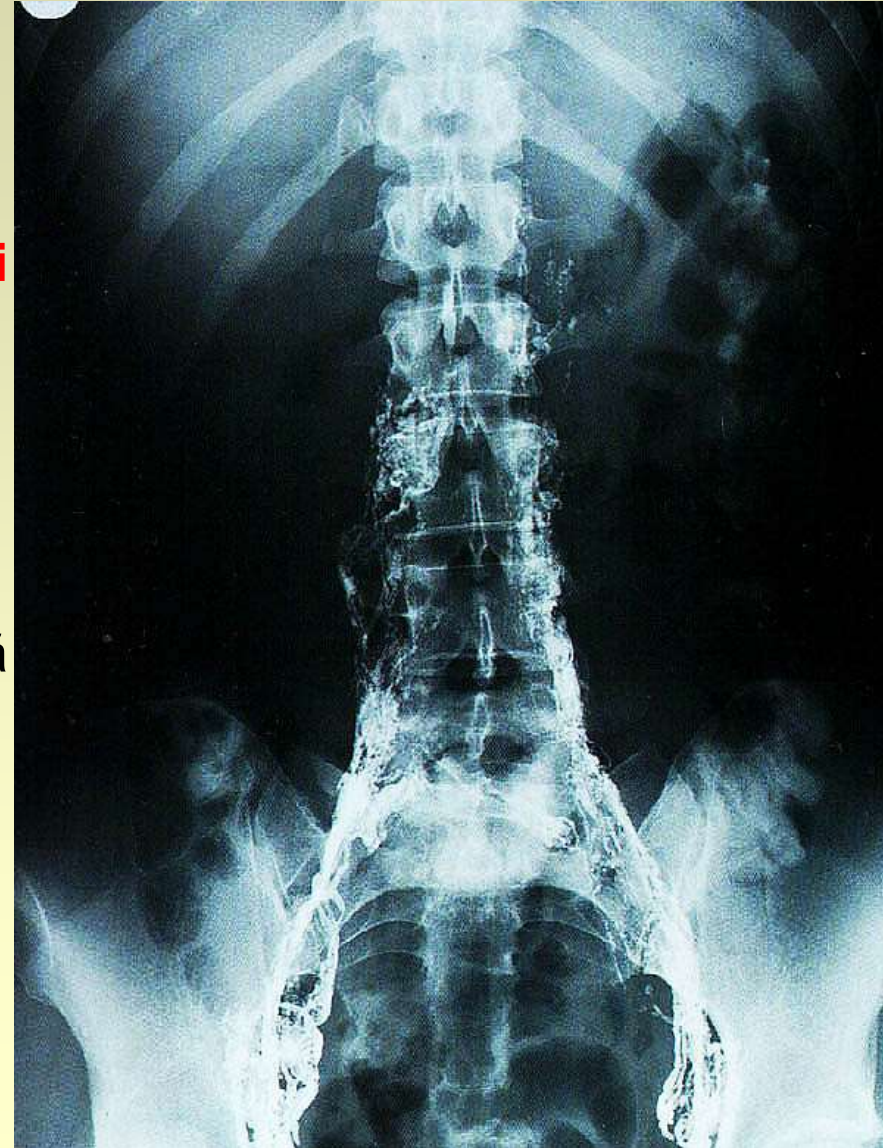
Ontogeneză

- În a 5 săpt. din **mezenchim** separat de sistemul sanguin se formează niște spații fisurare, care contopindu-se formează **saci limfatici**:
 - Jugulari, subclaviculari, iliaci, retroperitoneal (retoaortic)
- În 9-12 săpt. din canalele situate pe traectul venelor azigos și hemiazigos se formează **ductul toracic**. Caudal dilatarea va da naștere la **cisterna chyli**.
- **Ganglionii limfatici** apar pe parcursul vaselor limfatice (12-16 săpt.).
 - Tunica vasului - capsula ganglionului;
 - Lumenul vascular – sinusul marginal.
 - Foliculii limfatici apar cu dezvoltarea vaselor sangvine. Diferențierea cortexului de medulă e la naștere.
- Dezvoltarea **maximă** se observă în perioada de **pubertate**
- La vârsta de **după 50 ani** se descrie o **rarefiere** a rețelelor vasculare limfatice și o **diminuare cantitativă** a ganglionilor limfatici



Importanță clinică

- Metode de investigație:
 - Palpația ganglionilor limfatici
 - Limfografie
 - Scintigrafie
- Prin sistemul limfatic se poate **răspândi (metastaza)** infecția și cancerul
- Ganglionii limfatici sunt primele bastioane în calea acestor metastazări (se măresc, devin dureroși sau se unesc în conglomerate)
- Limfologie **ecologică** (implicarea sistemului limfatic în influența sanogenă și patogenă a mediului ambiant)
- **Inflamația** nodurilor limfatice – limfadenite (acute, cronice, specifice sau nespecifice)





- În cazul stazei lichidului interstițial se dezvoltă - edemul:
 - Edemul membrelor inferioare a gravidelor
 - elefantiasis: o boală africană, ce apare în urma parazitării nematodei (*Wucheria bancrofti*), care se localizează în ganglionii limfatici axilari sau inghinali provocând edeme la membre de dimensiuni uriașe.
- **Patologia Sistemului imunitar** se poate manifesta prin:
 - Reacții hepersensibile (alergii, șoc anafilactic, astmă bronșic)
 - Rejet de transplant
 - Nozologii autoimune (lupus eritematos, sclerodermia, miopatii, vasculite)
 - Sindroame de imunodeficiență (SIDA)
 - Amiloidoza
- **Patologia Sistemului limfatic** se manifesta prin:
 - Reacții inflamatorii
 - Neoplasme limfoide
 - Neoplasme mieloide (leucemii)
- Mecanisme reglatorii a funcției drenare – detoxicare a **Complexului regional limfatic** :
 - Limfostimularea
 - Limfoprotecția
 - Limfocorecția
 - Limfosupresia
- Protezarea funcției **Complexului regional limfatic**
- **Vaccinări și injecții intranodale**



Toate aceste cunoștințe îl va înarma pe un medic calificat pentru a preveni și trata o mulțime de boli, fără a se implica agresiv și brutal în biosfera organismului uman!

**VĂ MULȚUMESC PENTRU
ATENȚIE!**

