

# **Embriologija, anatomija, fiziologija limfnog cirkulatornog sistema**

**Prim dr Vladan Popović – hirurški  
centar Popović**

# istorijat

- Hiokrat je spominjao sudove kojinoše “belu krv”
- 1651 je otkriven ductus thoracicus longus
- 1692 opisan Limfotok čoveka
- 1930 Jossfor ubrizgavao živu i pratio kretanje na kadaveria
- McMaster – ubrizgavao “metilen blau” i obojavao limfne sudove i limfatike
- 1952 Kinmonth – ubrizgavao rendgen kontrast na uljanoj osnovi umesto kristaloidnih rastvora - limfografije

- Limfni sistem je mreža sudova, čvorova, tkiva i organa. Nosi supstancu koja se naziva limfom koje ima mnogo više nego krvi. Ona čini gotovo četvrtinu telesne mase čoveka.

Ima nekoliko izuzetno važih funkcija:

- Čisti naš organizam od toksina i otpada;
- Upija masnoće i vitamine rastvorljive u mastima iz creva i prenosi ih u krv;
- Centar je imunog sistema koji brani organizam od infekcija, bolesti.

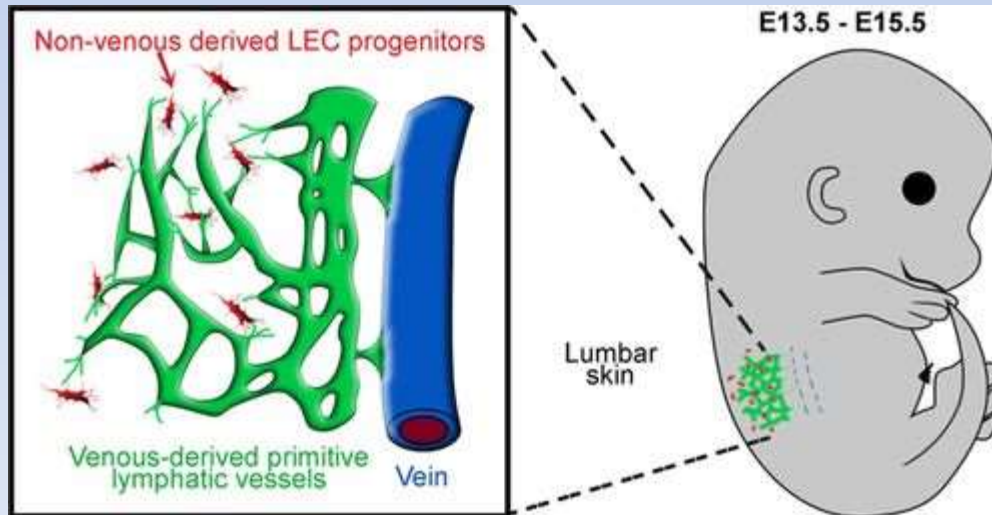
Limfni sistem čine:

- Limfni kapilari i limfni sudovi (imaju brojne zaliske koji usmeravaju tok limfe od periferije ka limfnim čvorovima);
- Limfne žlezde -čvorovi (prihvataju limfu iz limfnih sudova, filtriraju je, čiste a ostatak prebacuju u venski krvotok gde idu u organe za prečišćavanje – bubrege i jetru). Veće grupe limfnih čvorova nalaze se u preponama, zatkolenoj jami, pazušnoj jami, lakatnom pregibu, u vratu, trbušnoj duplji...
- Limfopoetski organi (su deo imunog sistema, a to su: limfni čvorovi, krajnici, slezina i timus).

# Embriologija

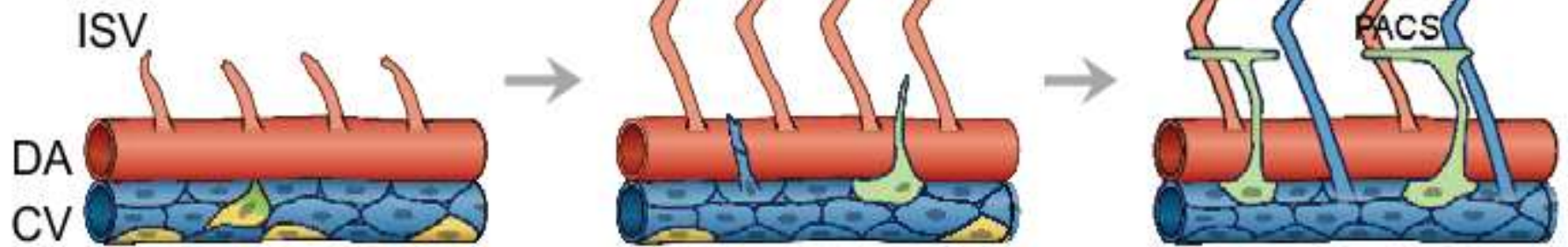
Počinje u II mesecu trudnoće

- jugularna limfna kesica
- Ishijadična limfna kesica
- Retroperitonealna limfna kesica



# Embriologija

## A Zebrafish



## B Mouse

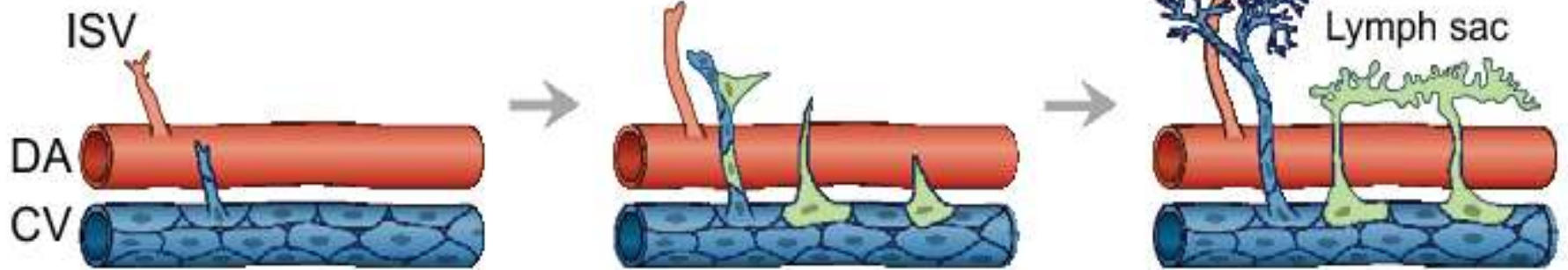
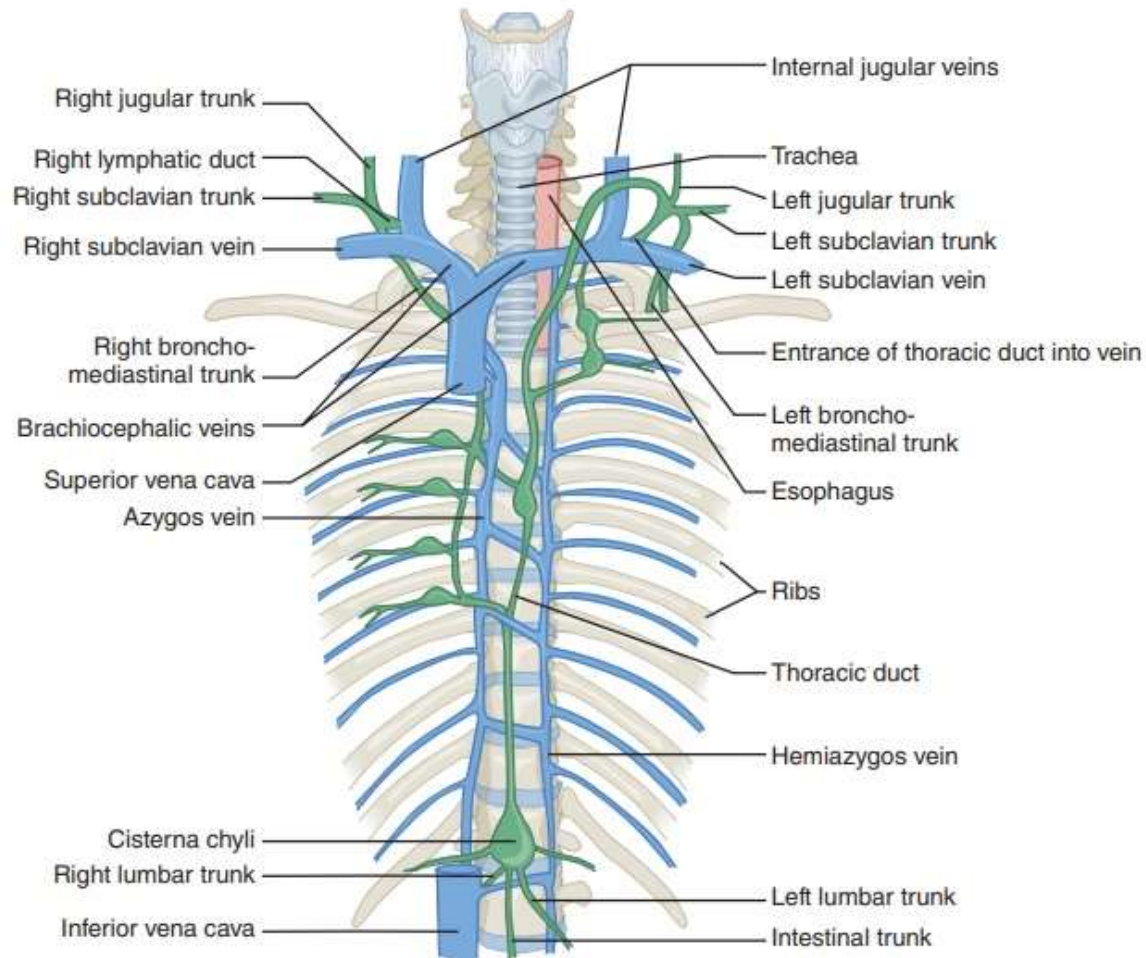


Fig. 4. An overview of lymphatic system development. Schematic model of

# Anatomija



**FIGURE 20-3** Lymphatic pathways. The right lymphatic duct drains lymph from the upper right side of the body, and the thoracic duct drains lymph from the rest of the body.

# Anatomija

- Površni ( prefascijalni ) limfni sudovi – dreniraju limfu iz kože i potkožnog tkiva
  - Frontalni (prednji)
  - Zadnji(prefascijalni)
- Duboki (subfascijalni) limfni sudovi – duž dubokih sudova ekstremiteta. Počinju iz koštane srži , prate male arterije do magistralnih arterija

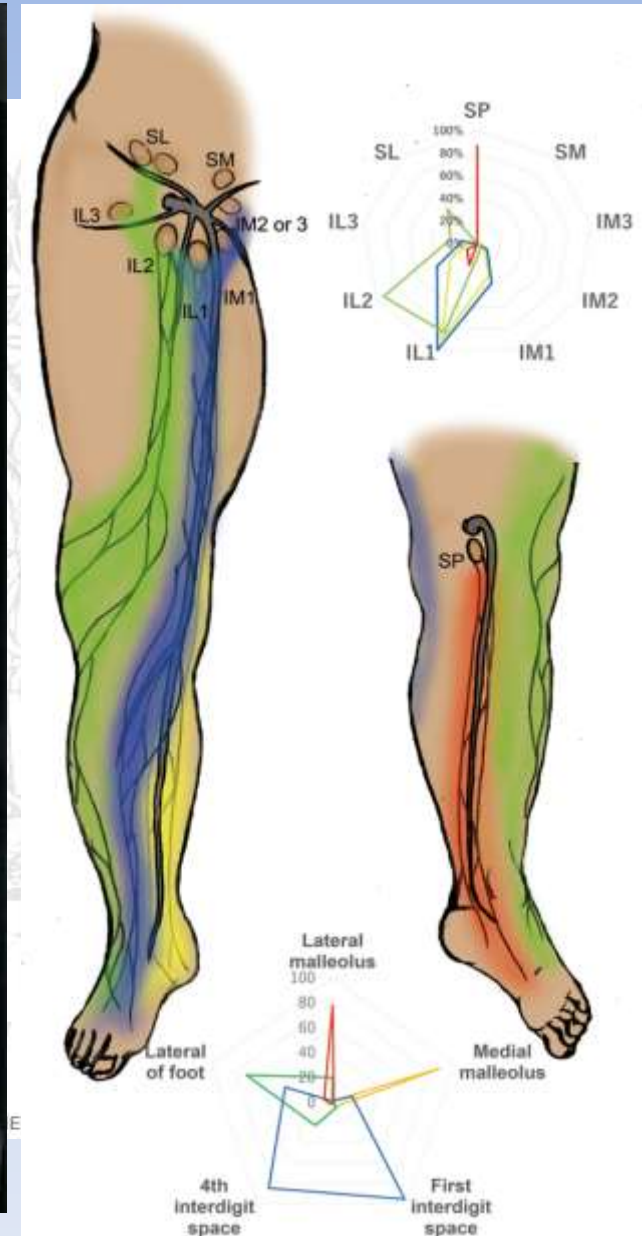
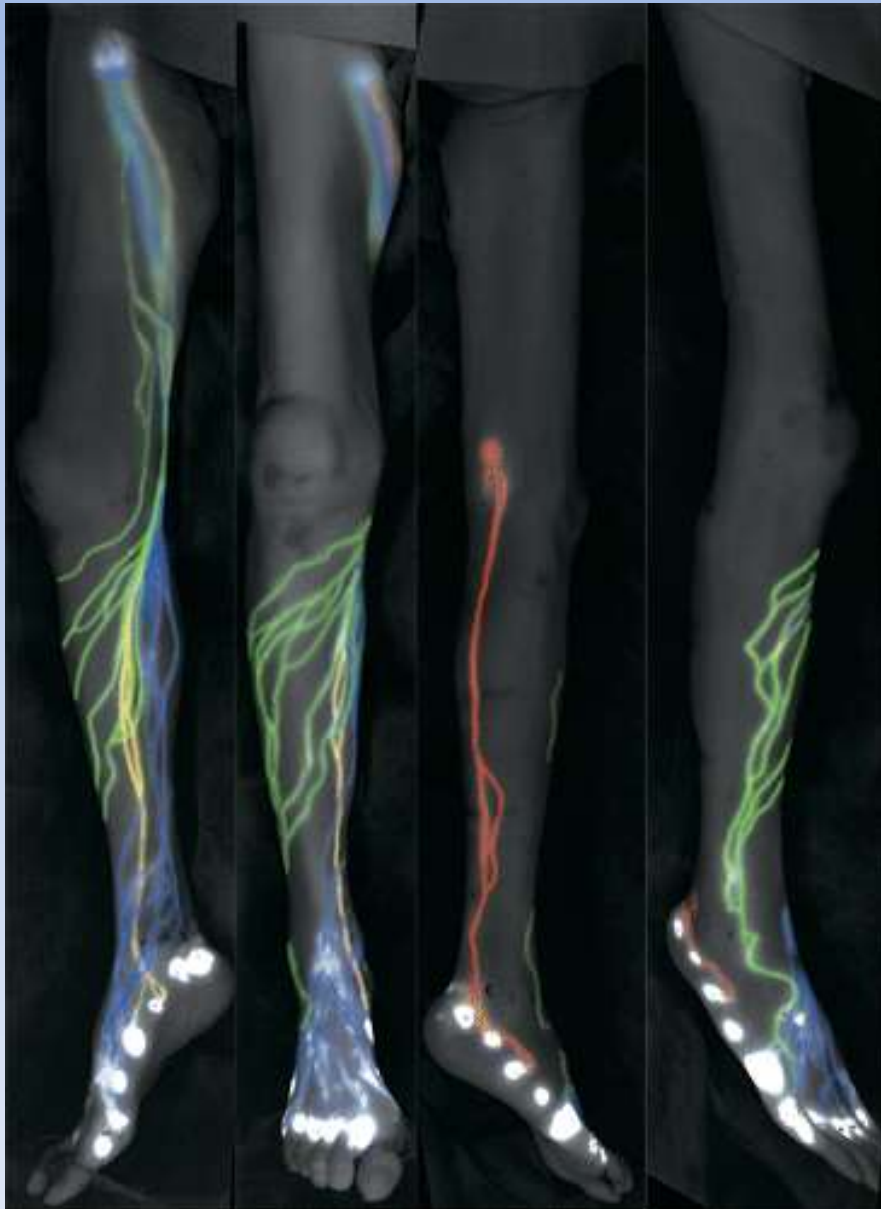
# Anatomija

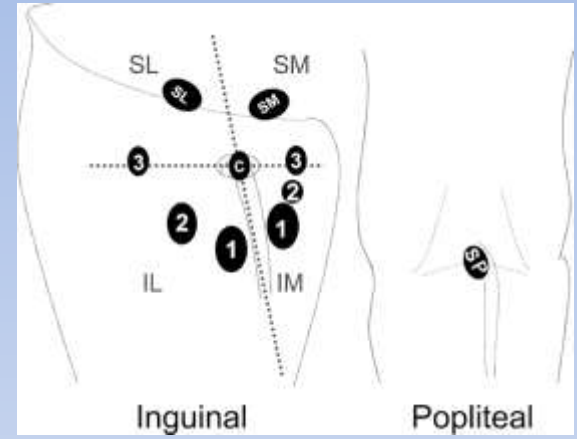
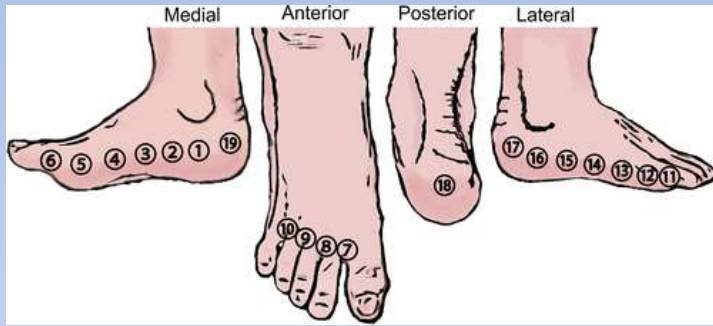
- DONJI EKSTREMITETI
  - Frontalni (prefascijalni splet)
    - počinje na stopalu u subkutisu medijalne tibijalne površine
    - Prati VSM
    - Ima između 6 i 12 kolektora
    - Ulivaju se ovi kolektori (stabla) u 8 do 12 limfatika



# Anatomija

- DONJI EKSTREMITETI
  - Zadnji (subfascijani splet)
    - počinje sa spoljašnje stane potkolenice i petne regije
    - Prati VSP
    - Završava se u dubokim ingvinanim čvorovima
    - Formiraju kolektori tri stabla (frontalno, fibularno i zadnje)
    - Ide uz duboke magistrane vene i arterije
    - Postoje brojne veze između površnih i dubokih kolektora





# Anatomija

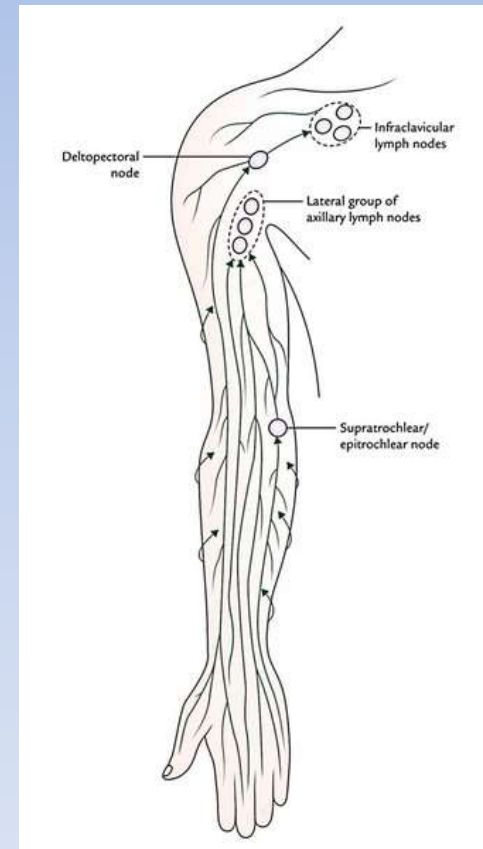
- GORNJI EKSTREMITETI

- Unutrašnji splet

- Polazi sa potkože III,IV i V prsta
    - Duž ulnarnog dela ruke
    - Duž bazilične vene

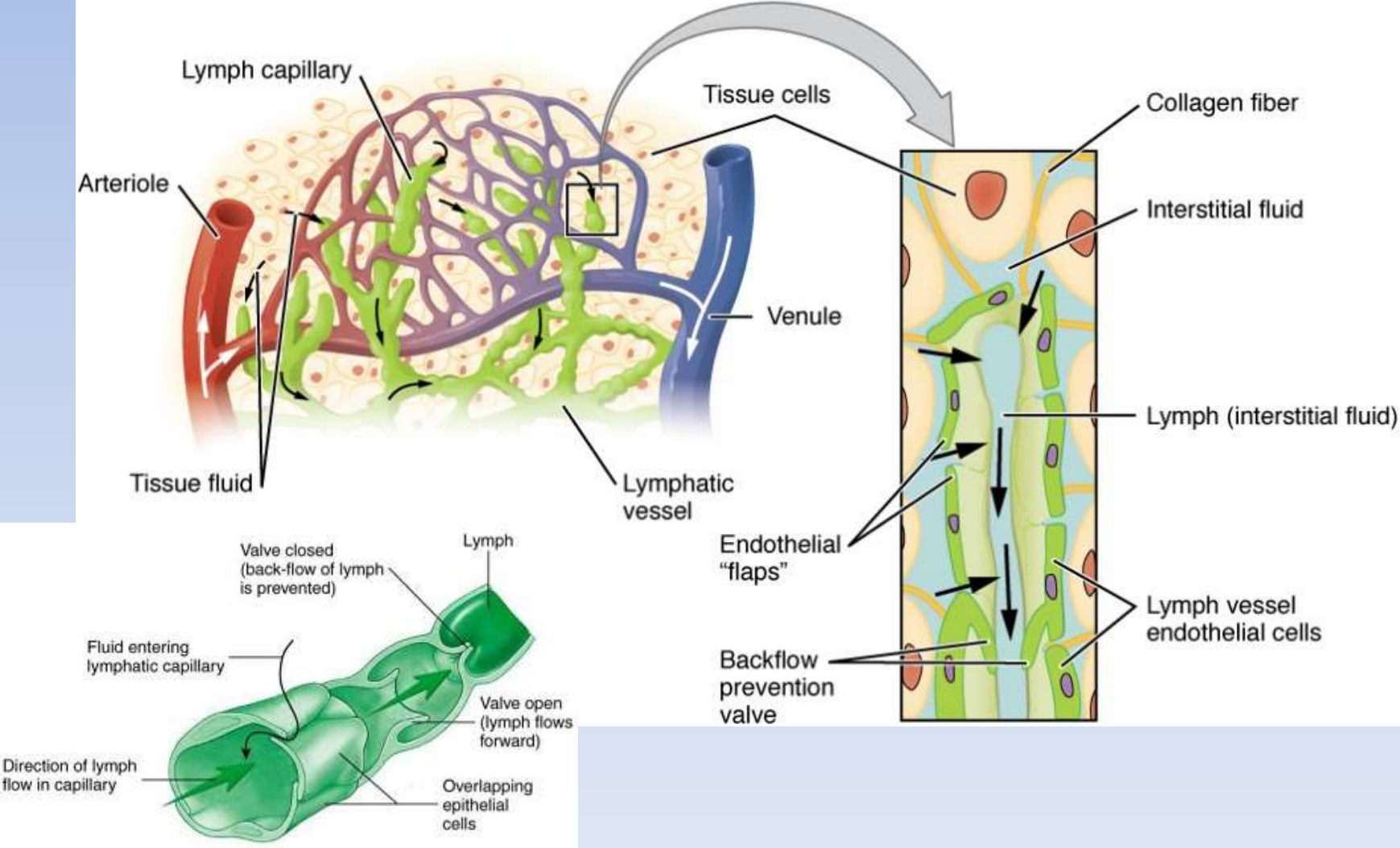
- Spoljašnji splet

- Polazi a kažiprsta i dela III prsta
    - Prati površne vene (cefaličnu)
  
- Duboki limfatici prate arterije podlaktice
  - Kubitalni čvorovi, Aksilarni čvorovi



# Fiziologija

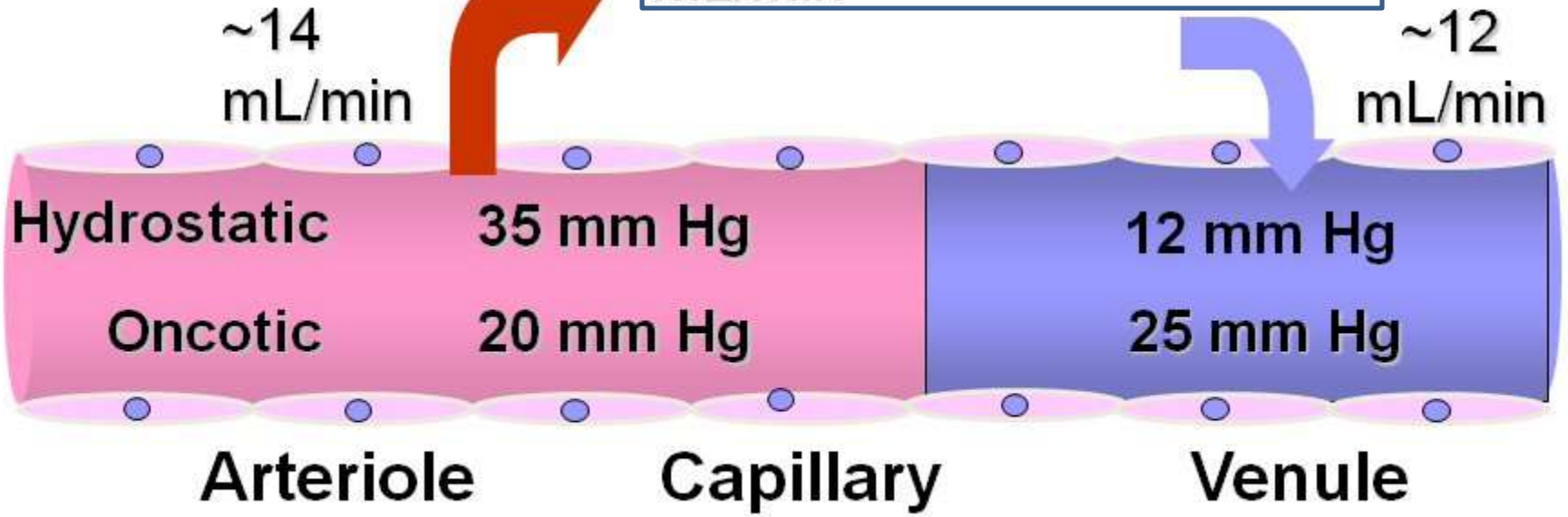
Lymph capillaries in the tissue spaces



# Fiziologija

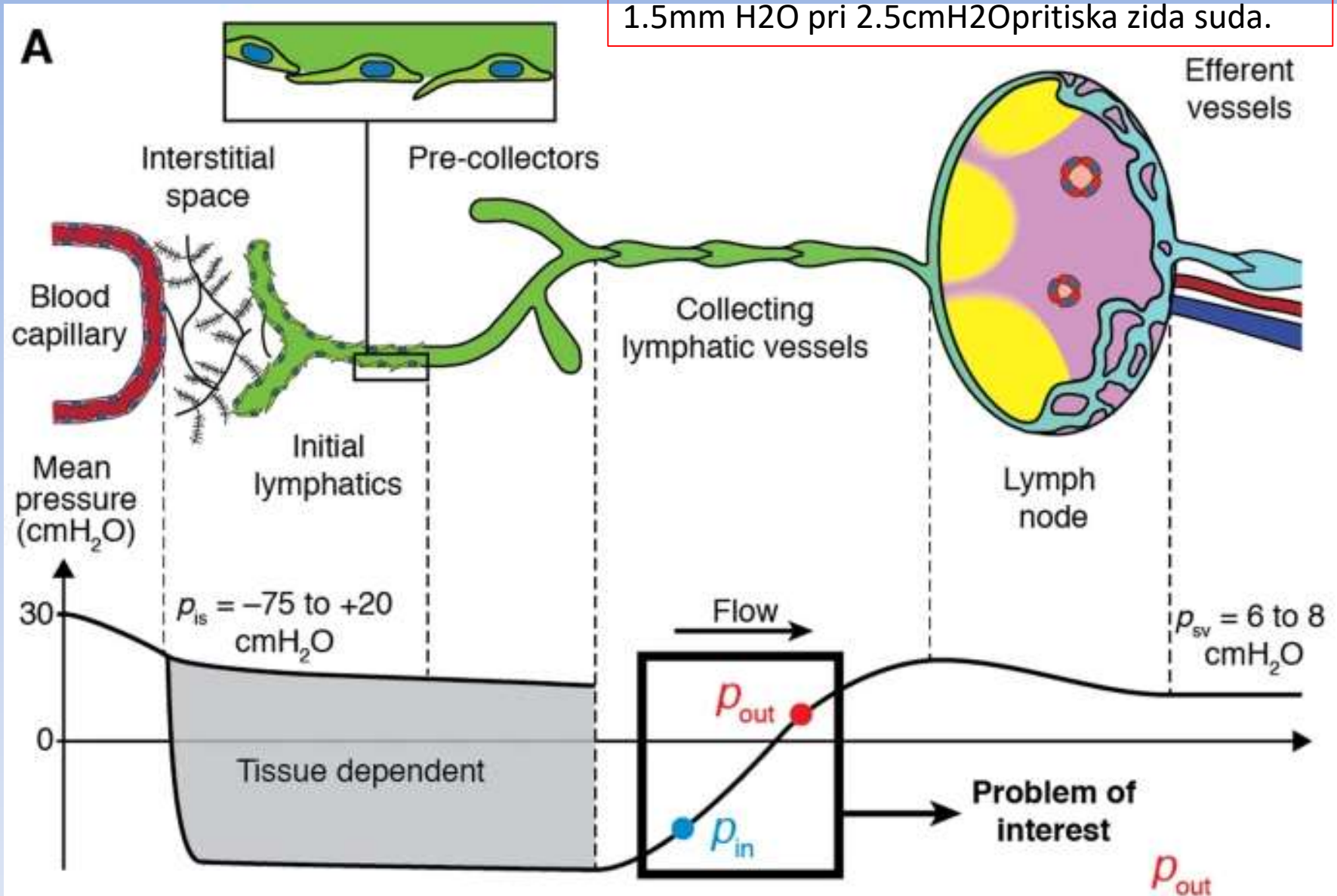
$$IFA = K[P_c - P_{if}] - x[O_c - O_{if}] - Q_{lymph}$$

~2 mL/min → Lymphatics





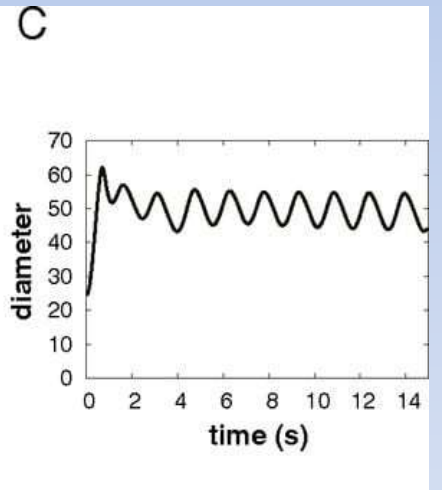
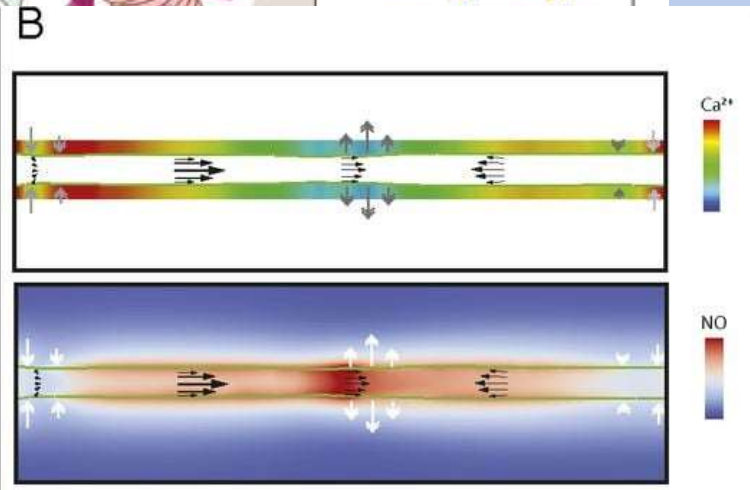
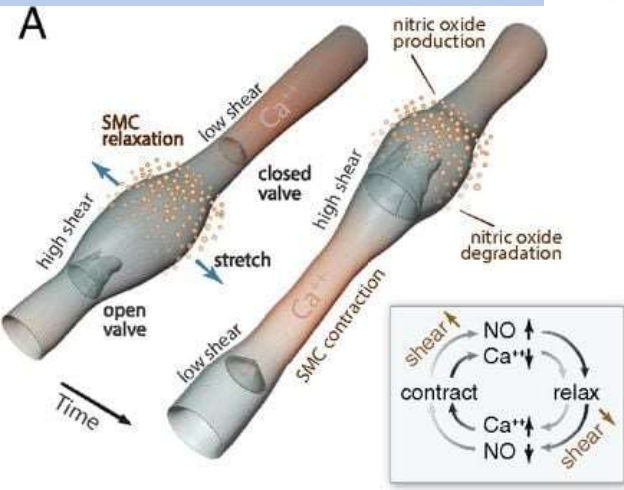
Pritisak usisavanja se kreće između 0,9 di 1.5mm H<sub>2</sub>O pri 2.5cmH<sub>2</sub>O pritiska zida suda.



1mmHg=1,34cmH<sub>2</sub>O

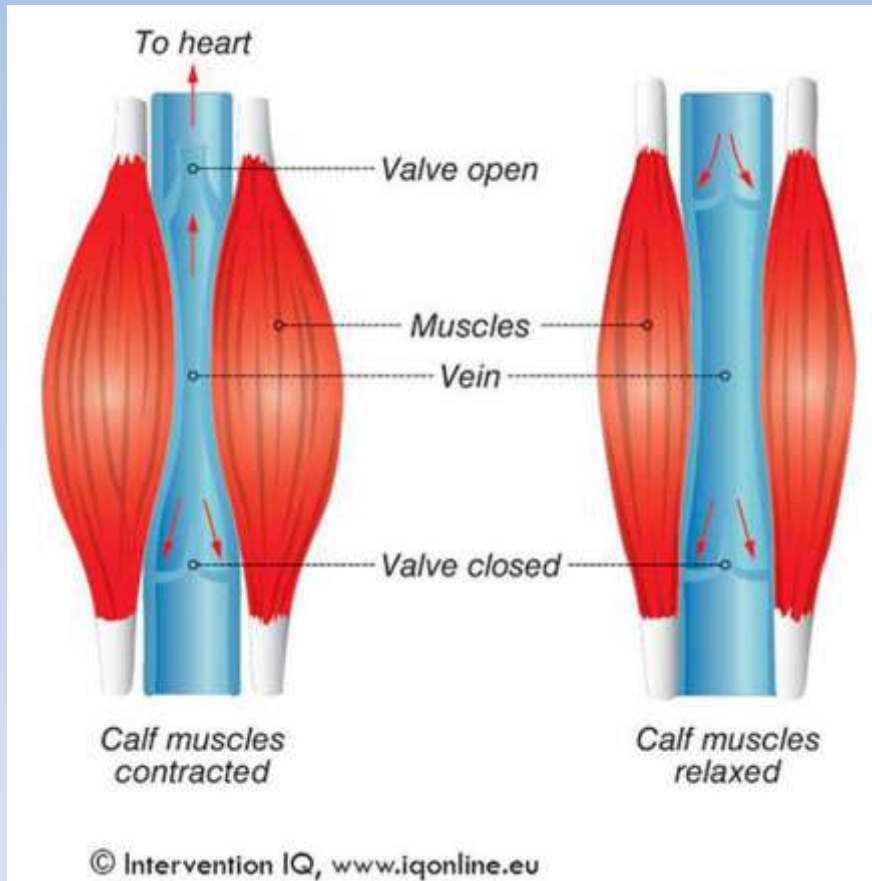
# Fiziologija

## Kretanje tečnosti duž limfnog suda





# Fiziologija



Smanjenje gradijenta pritiska –  
duboki limfatični sistem

Kontrakcija “venskog oka” –  
površni limfatični sistem



Figure 3. Transverse US imaging of the “Egyptian eye”; the saphenous fascia is the upper

**posledice**



# Hvala na pažnji!

