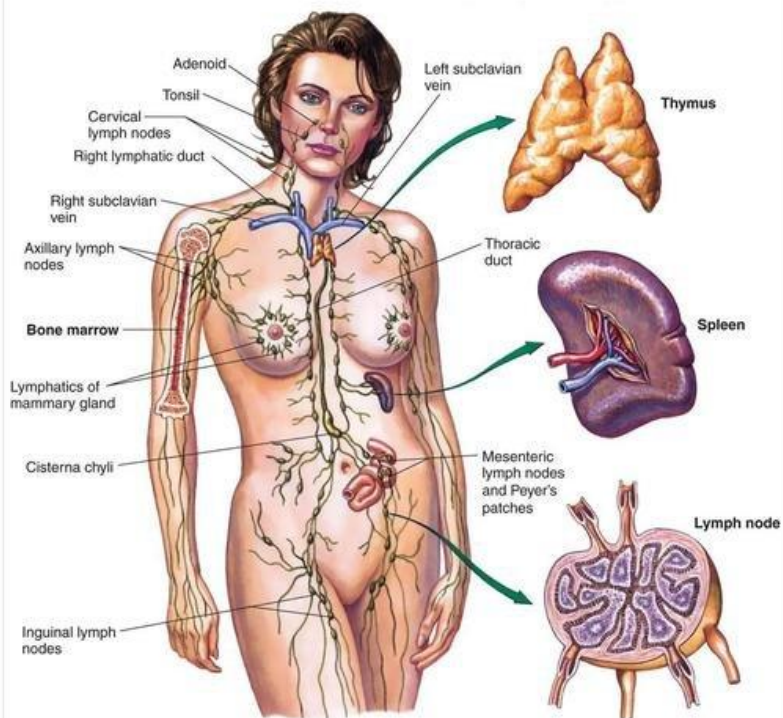


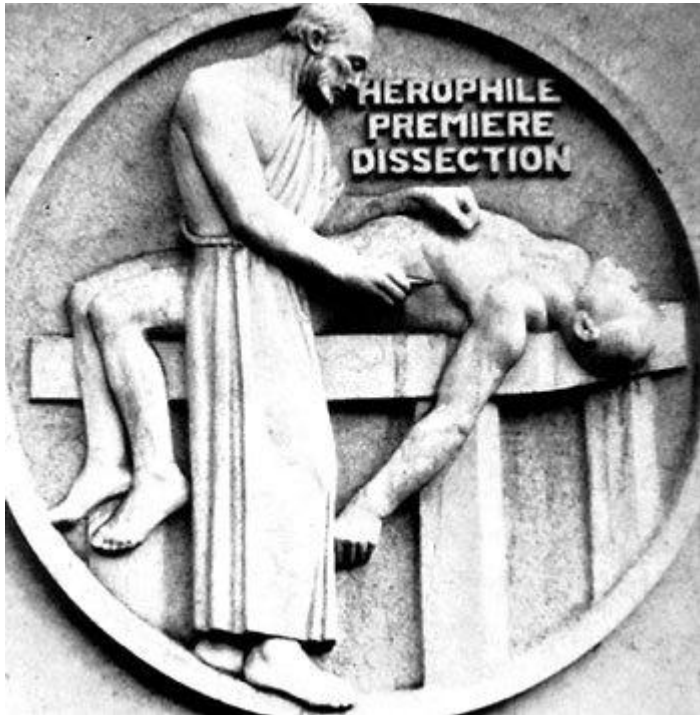
Лимфатическая система

Лектор: Елясин П.А.



Историческая справка

- Герофил, Эризистрат (Александрия) более 2000 лет тому назад обнаружили лимфатические сосуды



Историческая справка

- **К. Азелли (1622)** – падуанский анатом и врач вторично открыл ЛС

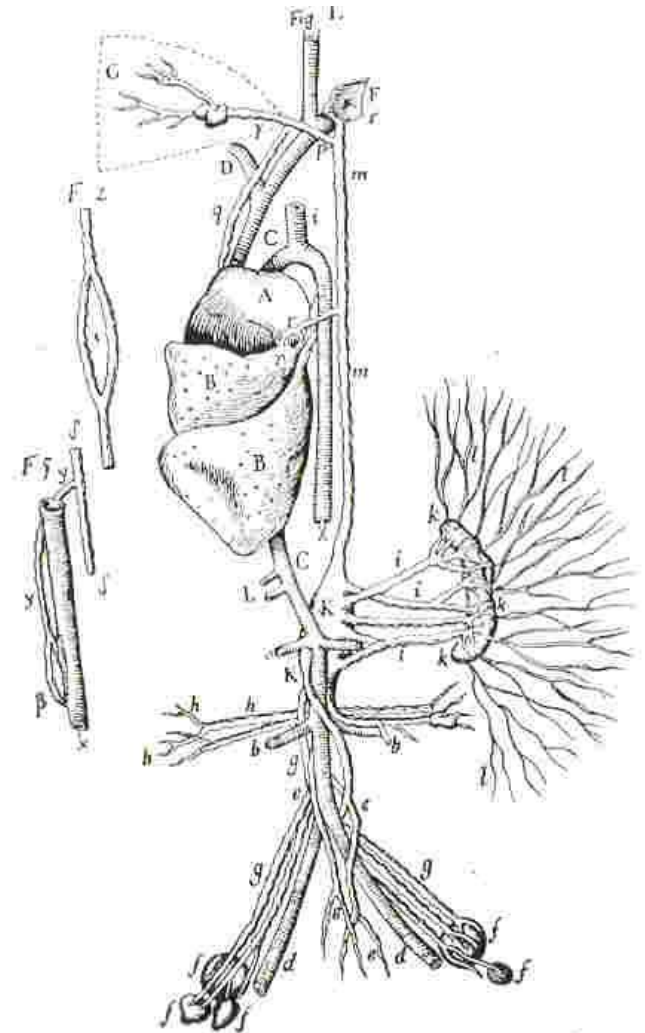
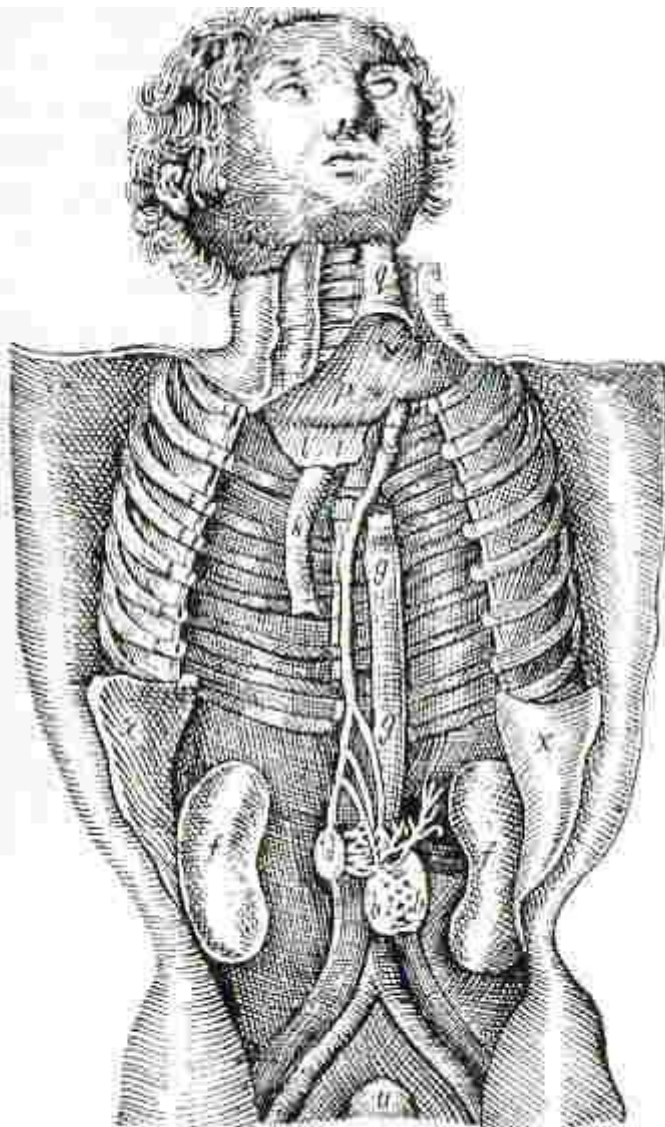


Историческая справка

швед Рудбек и голандец Бартолини открыли 3-й раз эту систему в конце 17 века



Схемы строения лимфатической системы Бартолина [1652] и Рудбека [1653]



Лимфология в России

Г.М. Иосифов «Анатомия лимфатической системы» 1914



Иосифов Гордей Максимович
15.01.1870 - 24.03.1933

Жданов Дмитрий Аркадьевич
15.09.1908 - 25.11.1971



Д.А. Жданов «Общая анатомия лимфатической системы»

Лимфология в России

Иван Михайлович Догель (1830-1916) – автор схем лимфатического узла



Василий Васильевич Куприянов (1912—2006) «Микролимфология»,

Лимфология в России

М.Г. Привес (1904—2000) «Функциональная лимфология»,
«Рентгенолимфология»



В Новосибирске школа лимфологии создана профессором **К.В Ромодановским (1889-1968)**



Асс. К.Г.Реминная



Асс. Н.А.Минаева



Ст.преп. Е.В.Федько



1998 г.

Лимфология

- изучает структуру, функцию, патологию и способы лечения **лимфатической** и **лимфоидной** систем – лимфу, лимфоциты, лимфоносные пути, лимфоидные образования всех уровней. Использует в своих целях методы морфологии, физиологии, биохимии, иммунологии, клиники.
- Учение об интерстиции и его функциональные связи с лимфатической системой – **интерстициология**

INTERNATIONAL SOCIETY OF

LYMPHOLOGY

LYMPHATICS • LYMPH • LYMPHOCYTES • LYMPH NODES

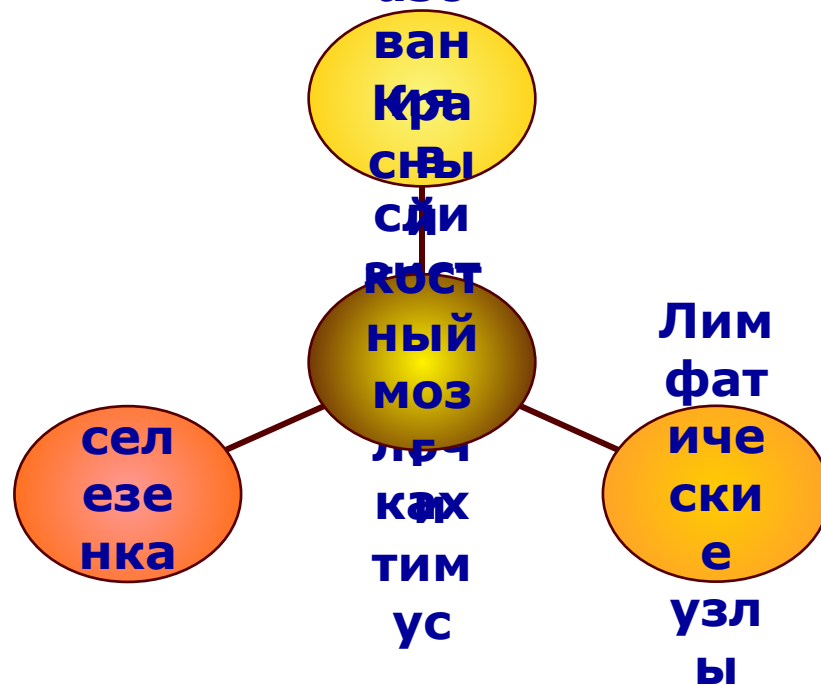
INTERNATIONAL SOCIETY OF

LYMPHOLOGY

MARLYS H. WITTE, MD, SECRETARY-GENERAL
DEPT. OF SURGERY / GENERAL, RM 4406
THE UNIVERSITY OF ARIZONA
1501 NORTH CAMPBELL AVENUE
TUCSON, ARIZONA 85724 USA

Понятие иммунной системы.

- **Лимфоидная (иммунная) система** - структурно-функциональное понятие, включает все органы и ткани, в которых находятся иммунокомпетентные клетки, обеспечивающие иммунный ответ организма.



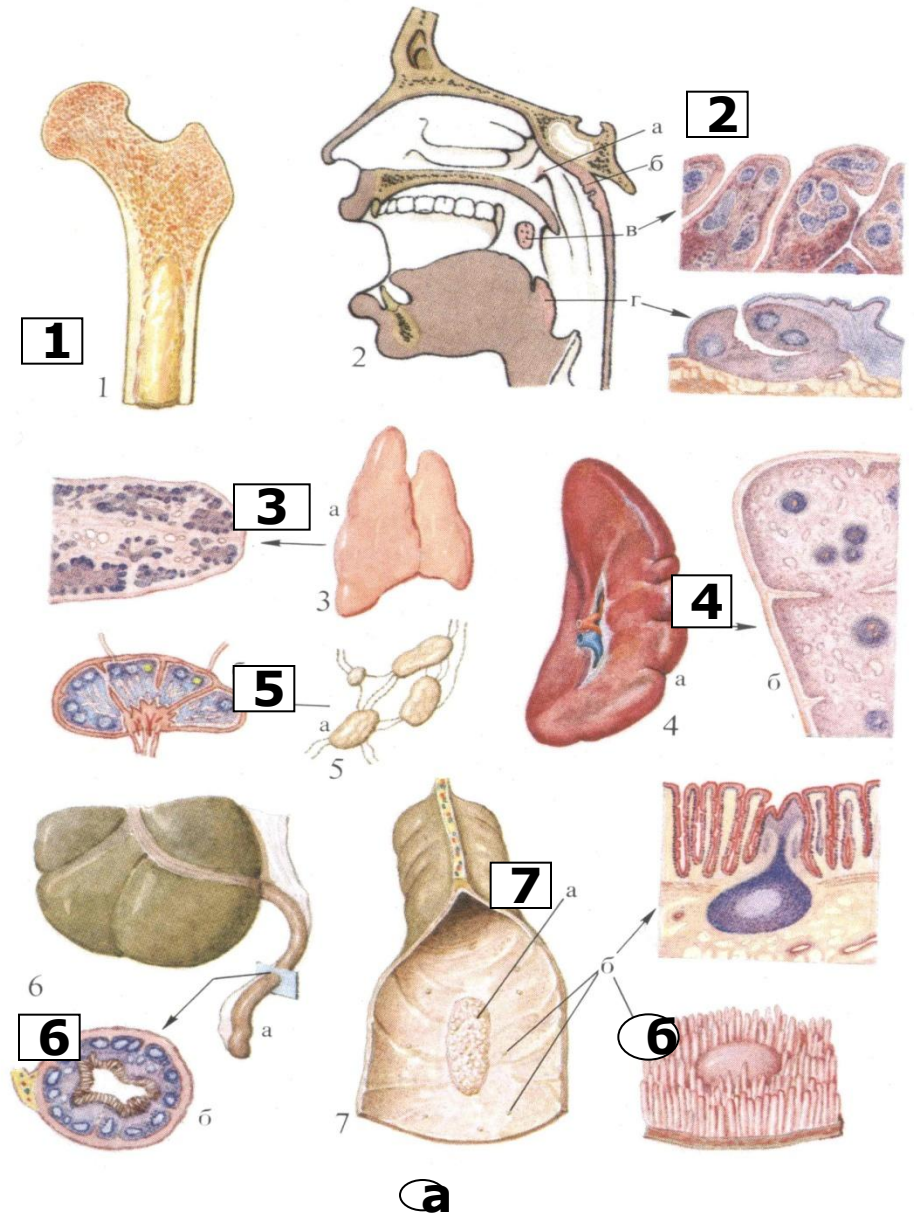
Лимфоидная (иммунная) система

1) Центральные органы лимфопоэза:

- а) красный костный мозг (1)
- б) тимус (3)

2) Периферические органы лимфопоэза:

- а) собственно-лимфоидные органы:
лимфатические узлы (5), folliculi lymphatici aggregati (7а), folliculi lymphatici salitarii (7б);
- б) слизисто-лимфоидные органы:
кольцо Пирогова-Вальдейера (2), червеобразный отросток (6).
- в) гематолимфоидные органы - селезенка (красная пульпа) (4)

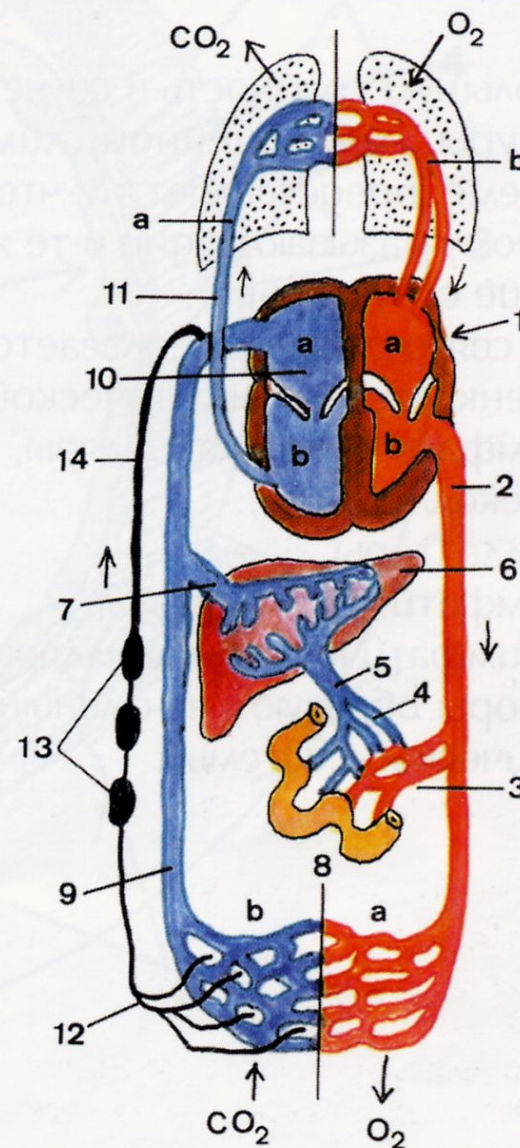


Лимфатическая система (лимфатическое русло)

(*systema lymphatica*)

подсистема ССС

- комплекс лимфоносных путей, от ЛК до грудного протока (в т.ч. пути лимфотока внутри ЛУ), в которых находится и циркулирует лимфа. Она поддерживает постоянство внутренней среды (**водно-белковое равновесие**) путем дренажной деятельности.

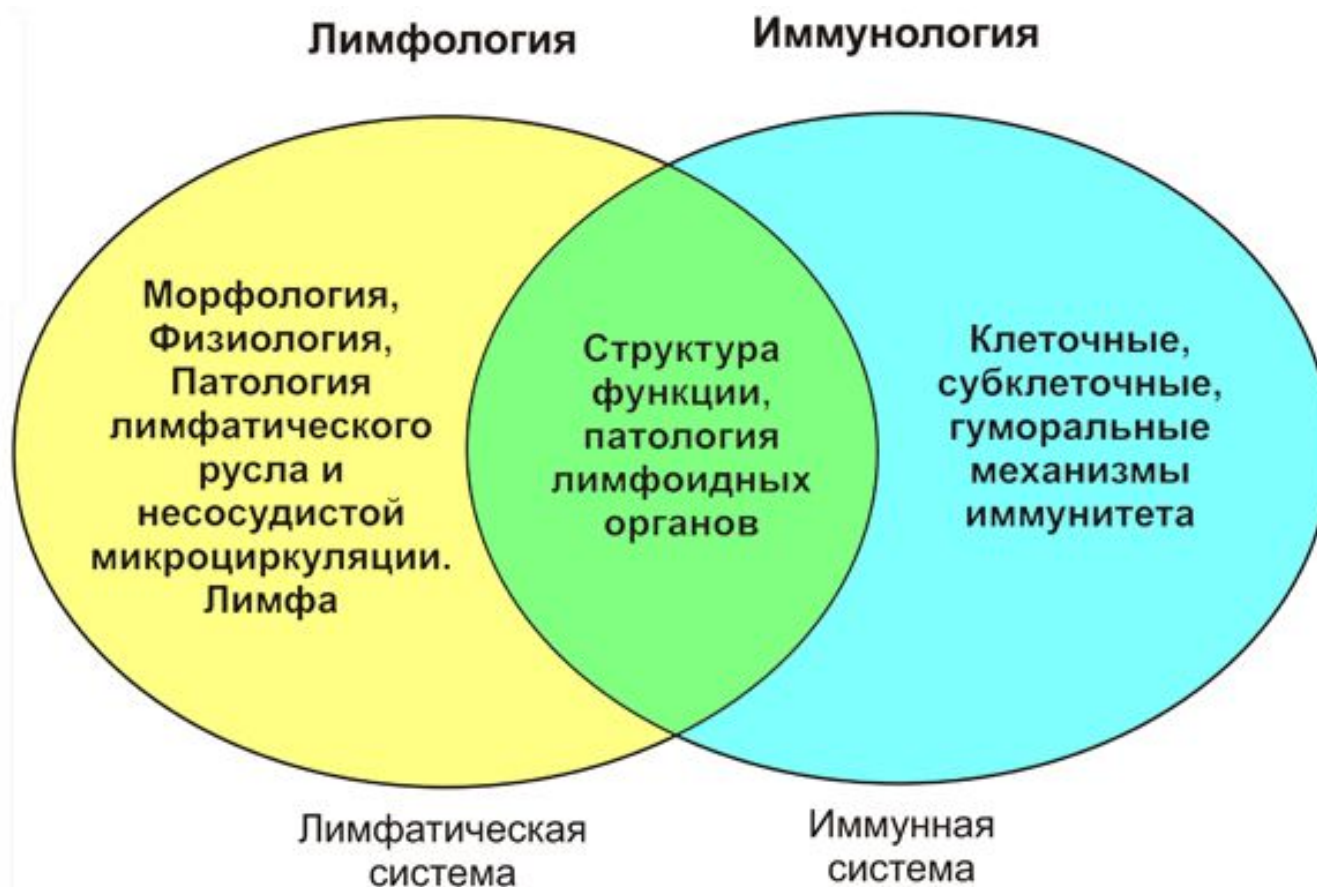


На организменном уровне взаимодействуют 3 системы, образуя единую функциональную систему:

- лимфатическая (транспортная),
- лимфоидная (иммунная) (включают иммунные клетки в интерстиции, в ЛУ, миндалинах, в легких, червеобр. отростке);
- система рыхлой соединительной ткани (транспорт – прелимфатики, л.кап. и л-ты)

Все уровни обеспечивают дренажно-детоксикационную функцию (биологическую безопасность организма)

Связь лимфологии и иммунологии

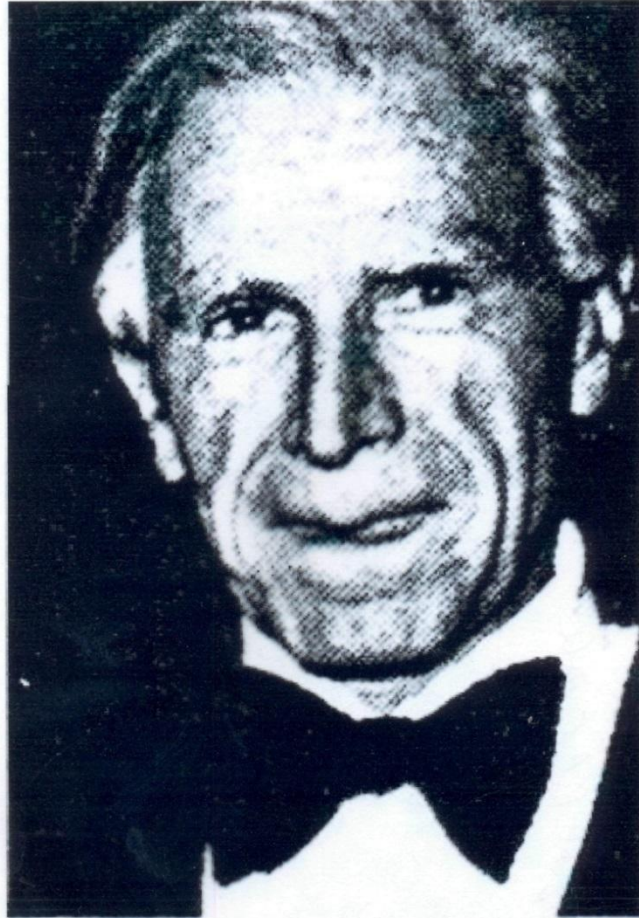


Лимфология

```
graph TD; A[Лимфология] --- B[Клиническая]; A --- C[Теоретическая и экспериментальная];
```

Клиническая

*Теоретическая и
экспериментальная*



*John Kinmonth, introducer of
direct lymphography. See Fig. 7 for other great
lymphologists of the 20th Century*

Теоретическая и экспериментальная

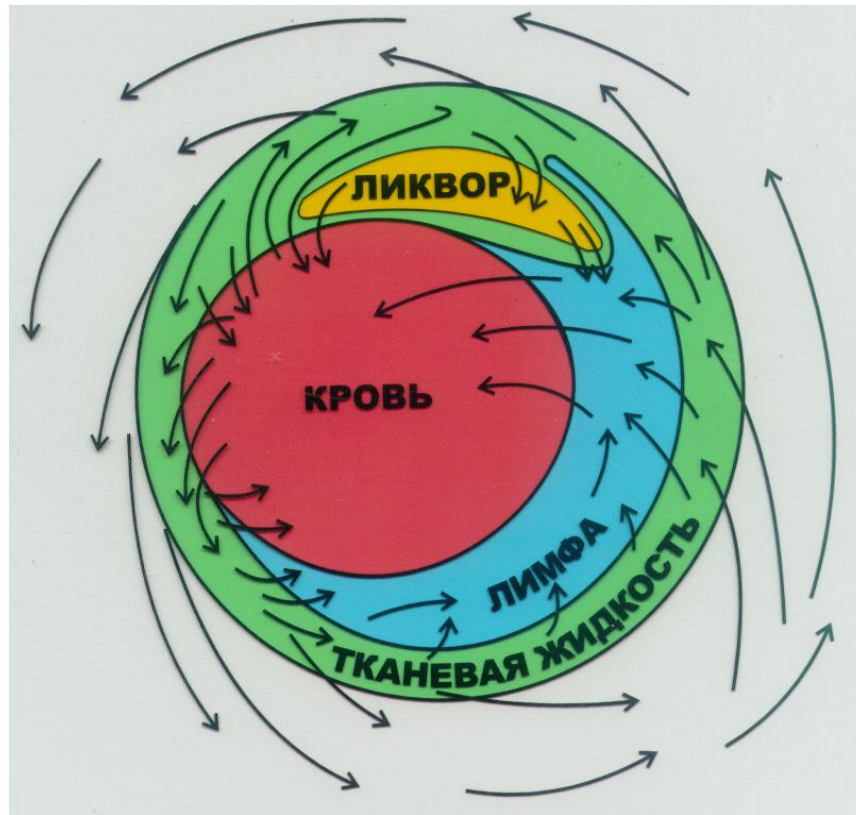
Лимфоаденология
(лимфатический узел,
как
орган)

Лимфангиология (изучение
лимфатических сосудов)

Кругооборот воды

Кровь, тканевая жидкость, лимфа определяют внутриорганизменный кругооборот воды (часть биосферного кругооборота)

Человек рождается с 90% воды, у взрослых 70-75%, у пожилого еще меньше.
Смерть происходит в результате обезвоживания: ниже 50% - смерть.



Главная функция лимфатической системы

- **Поддержание водного гомеостаза внутренней среды организма**, возврат белков из интерстиция в кровеносное русло, транспорт продуктов гидролиза (особенно жира) и др.;
- **перманентная интракорпоральная детоксикация** внутренней среды организма.

Дренажно-детоксикационная функция лимфатической системы

ДРЕНАЖ ТКАНЕЙ происходит путем образования **лимфы**, которая образуется в лимфатических капиллярах.

В лимфатических капиллярах всасываются:

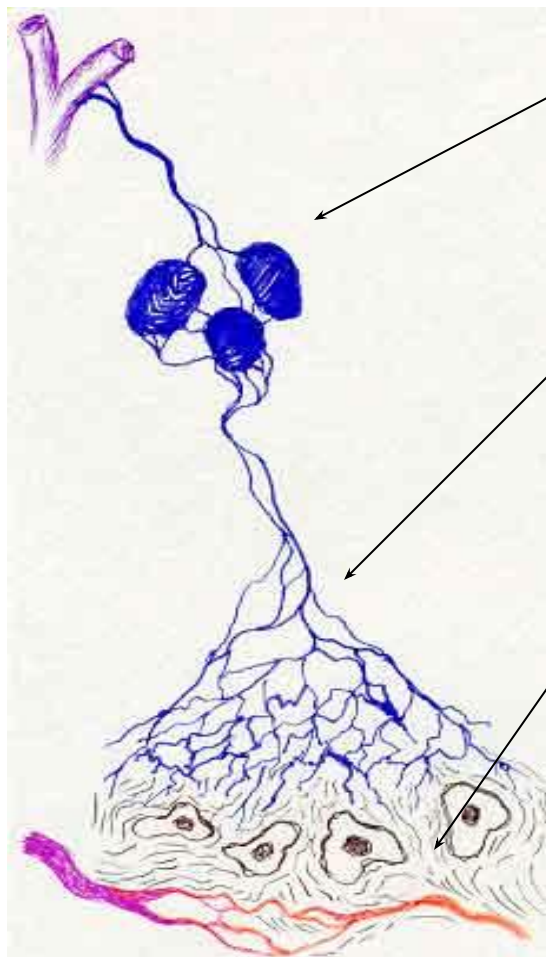
- избыток тканевой жидкости,
- истинные растворы (+ венозной системой тоже),
- коллоидные вещества, капельки жира, а также метаболиты,
- инородные частицы (пыль, уголь, кремний), взвеси,
- клеточные элементы (а также клетки опухолей),
- проникают бактерии, токсические вещества.

Дренажно-детоксикационная функция лимфатической системы

ДЕТОКСИКАЦИЯ (ЗАЩИТА) протекает в лимфатических узлах **на 3-х уровнях**:

- а) биомеханическая детоксикация** – задержка инородных частиц, бактерий, опухолевых клеток;
- б) биохимическая детоксикация** - обезвреживание токсических продуктов (распада клеток) за счет сложной ферментативной системы;
- в) биологическая детоксикация** - продукция иммунокомпетентных клеток (лимфоцитов, клеток плазматического ряда и антител).

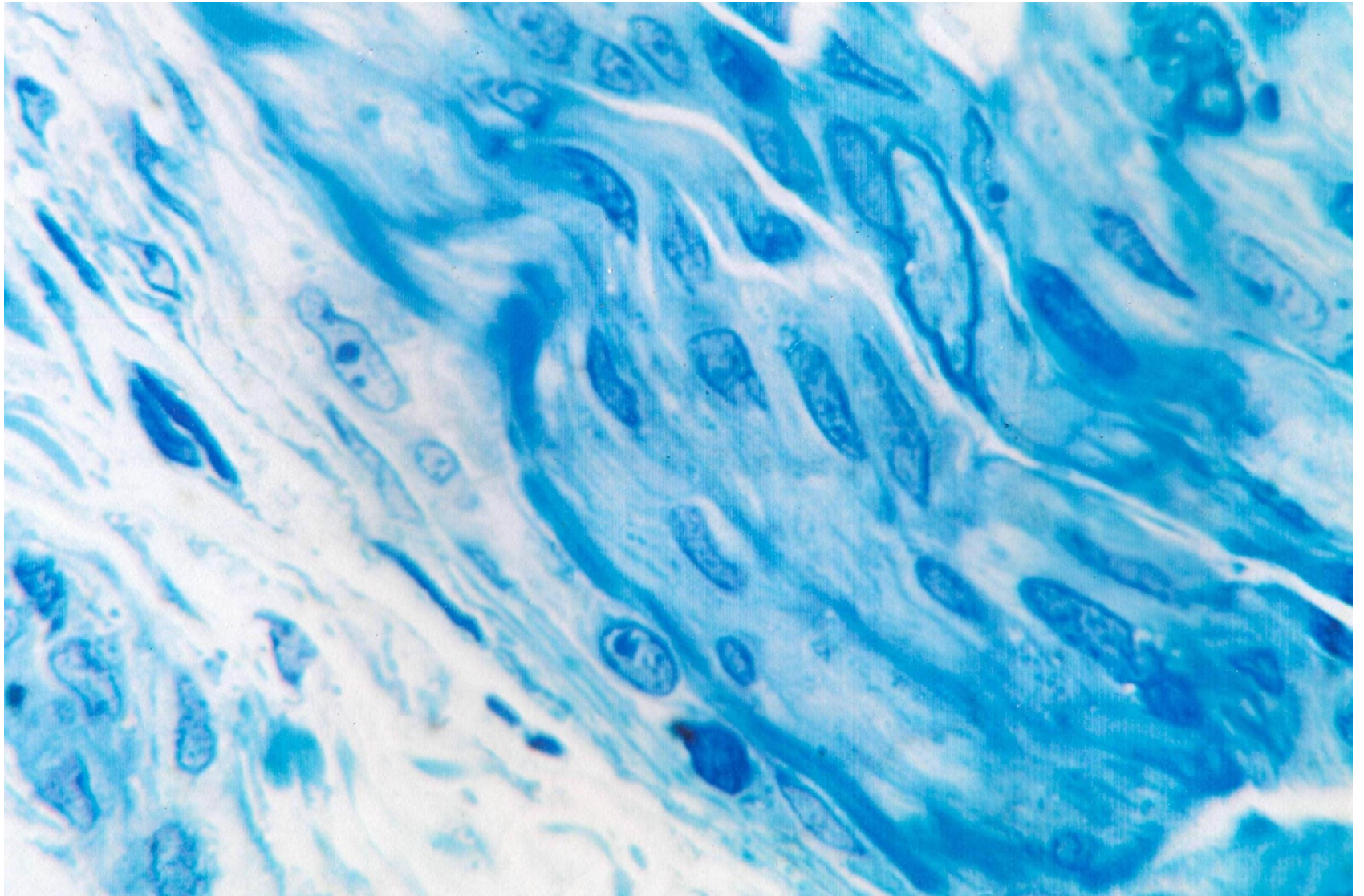
Структурно-функциональной единицей лимфатической системы является лимфатический регион

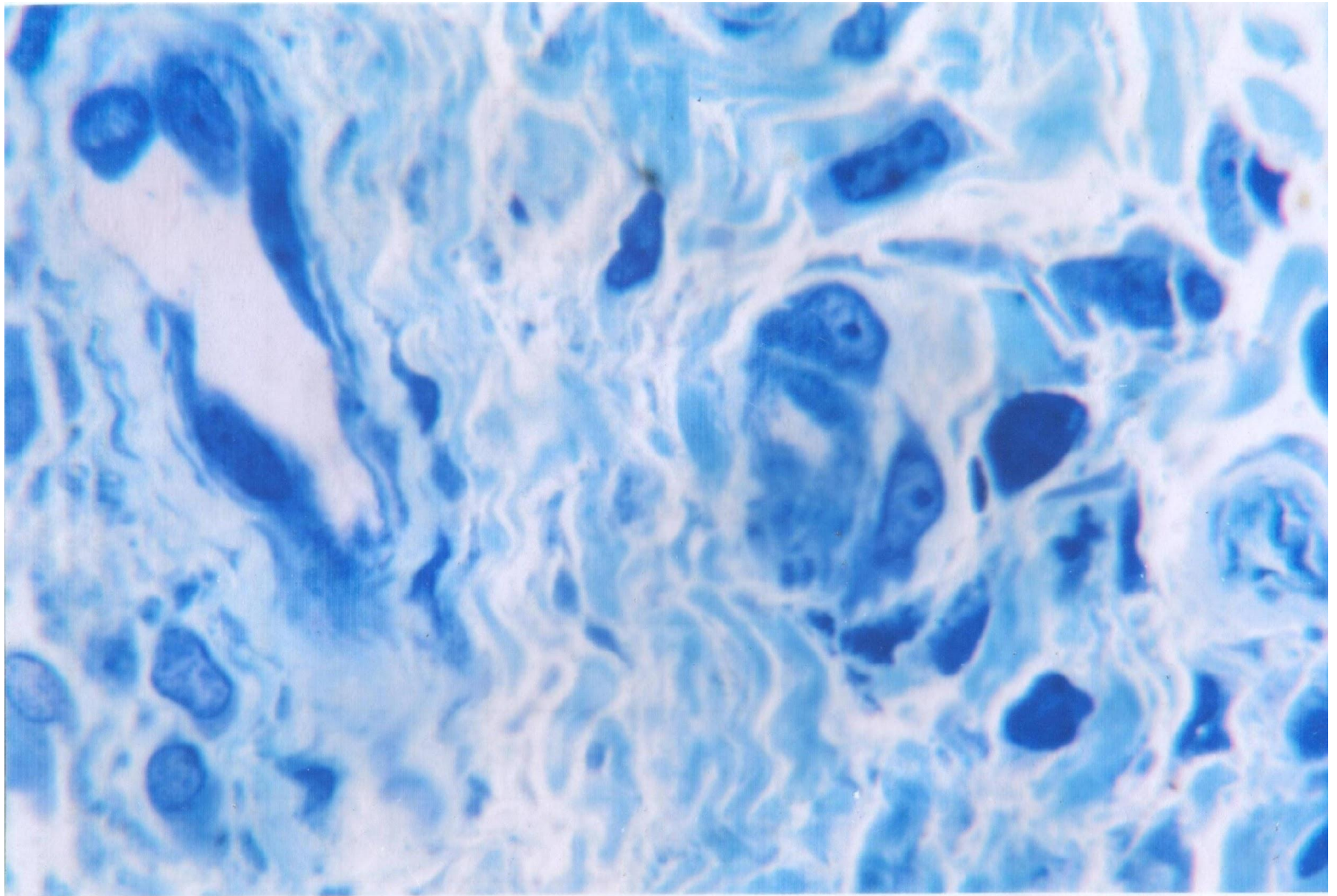


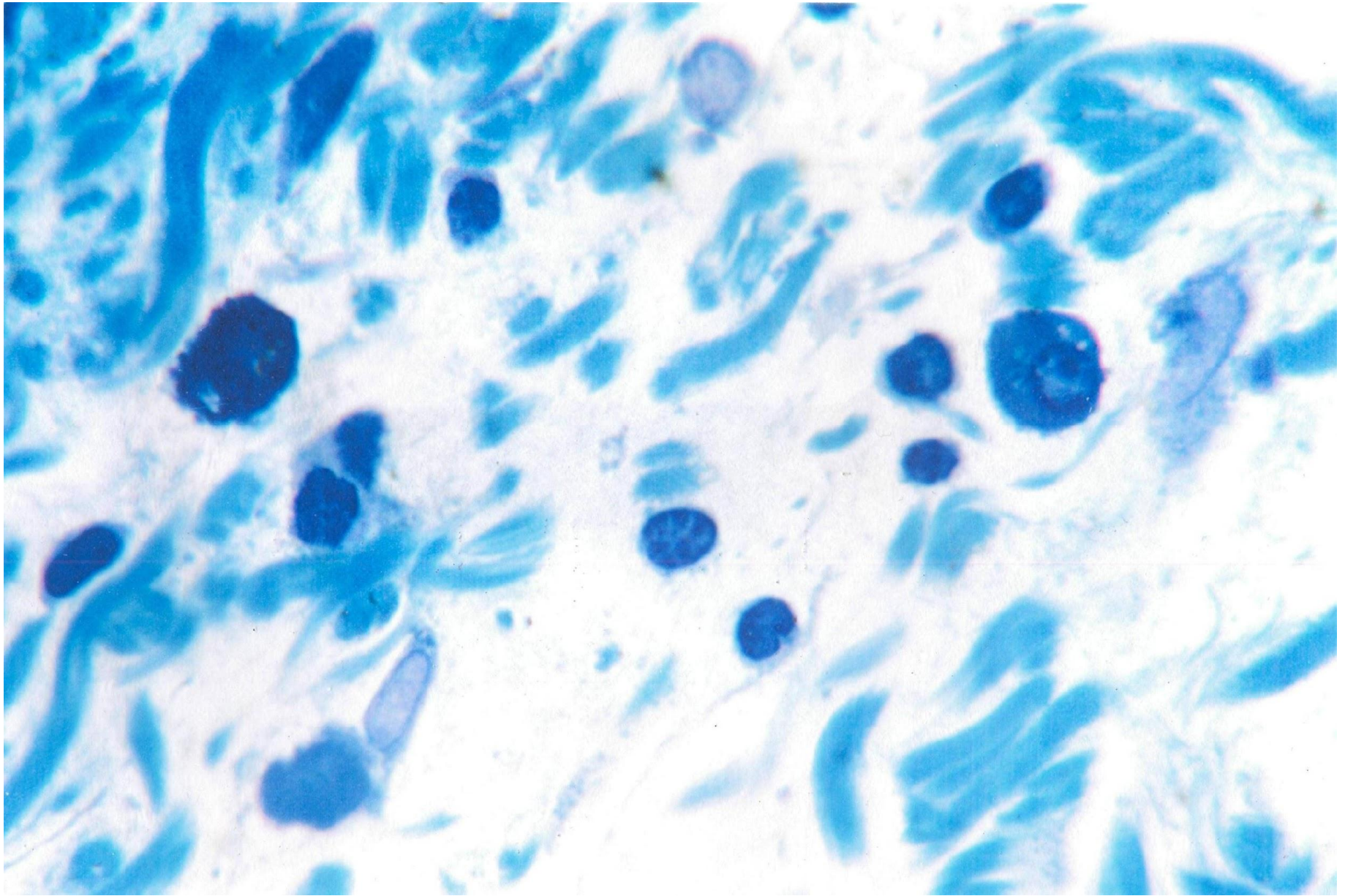
- **III. Регионарные лимфатические узлы**
- **II. Сосудистое звено:** лимфатические капилляры, лимфатические сосуды.
- **I. Тканевое звено:** прелимфатиксы (по М. Фельди) - пути несосудистой микроциркуляции.

1. **КАНЕВОЕ ЗВЕНО** лимфодренажного аппарата обеспечивает движение жидкости в интерстициальном пространстве двумя путями:

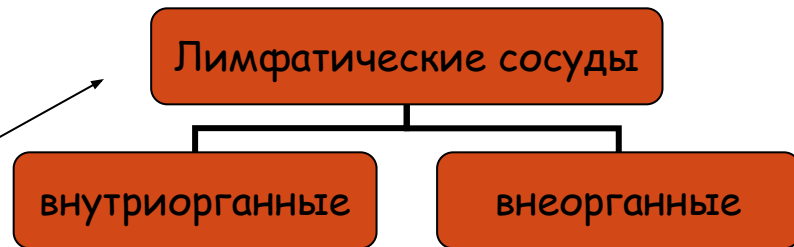
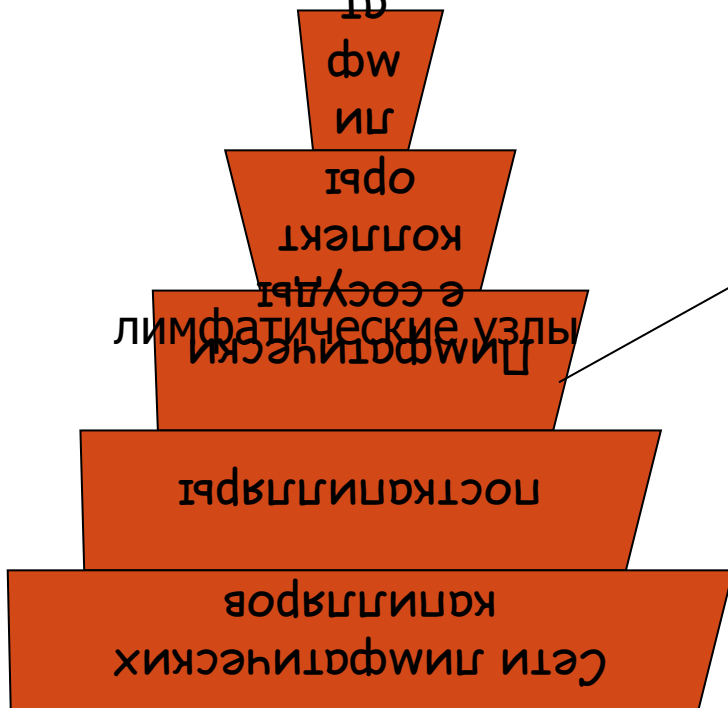
- движение **«связанной»** воды за счет способности гликозаминогликанов легко присоединять и отдавать молекулы воды, изменяя степень полимеризации основного вещества (золь или гель) и уровень интерстициального транспорта;
- **«свободное»** движение оперативной воды вдоль фибриллярных волокон; есть щели - **прелимфатики**, где накапливается вода.



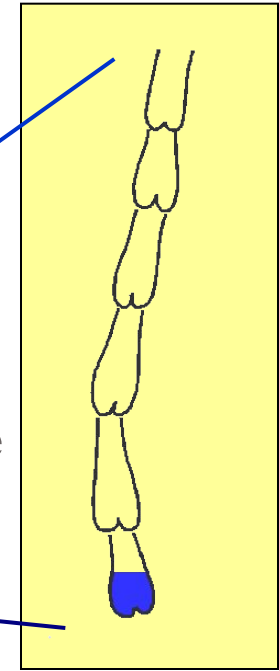
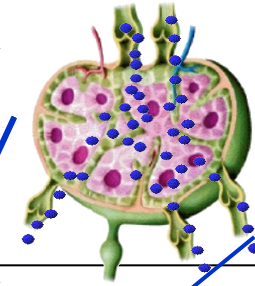




2. Сосудистое звено. Лимфатическое русло.

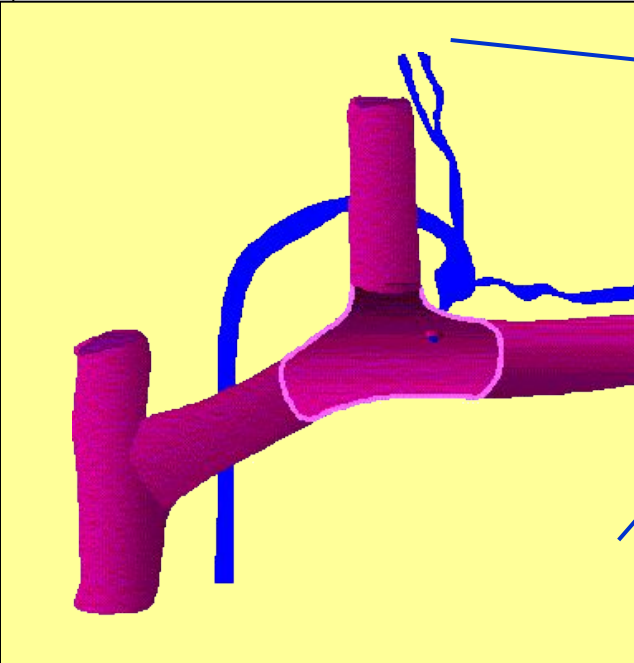
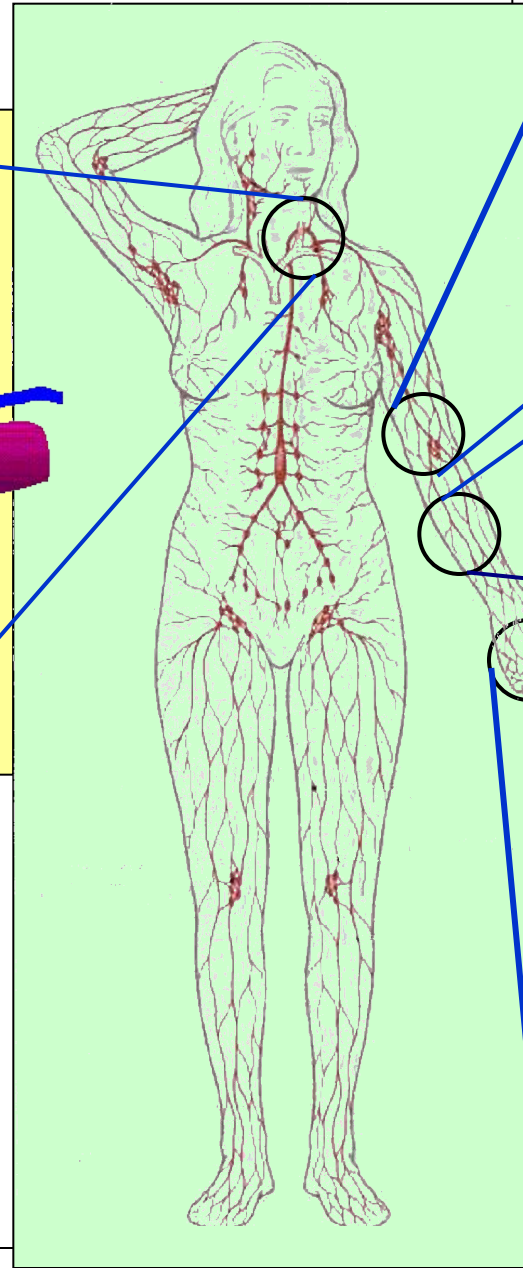


Лимфатические узлы

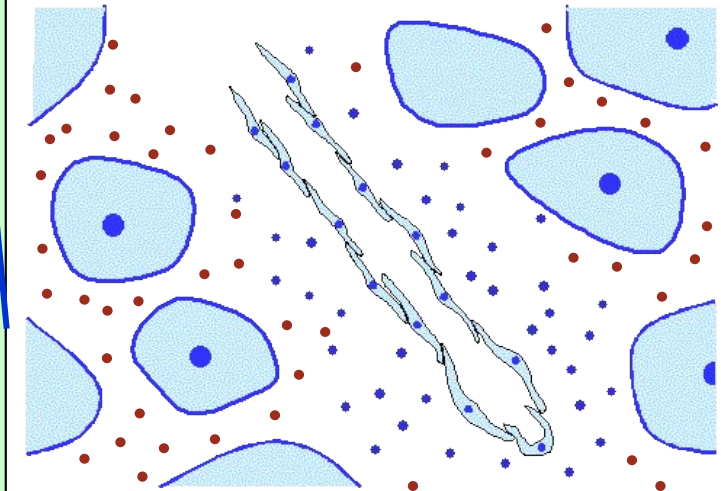


Лимфатические
сосуды и
коллекторы

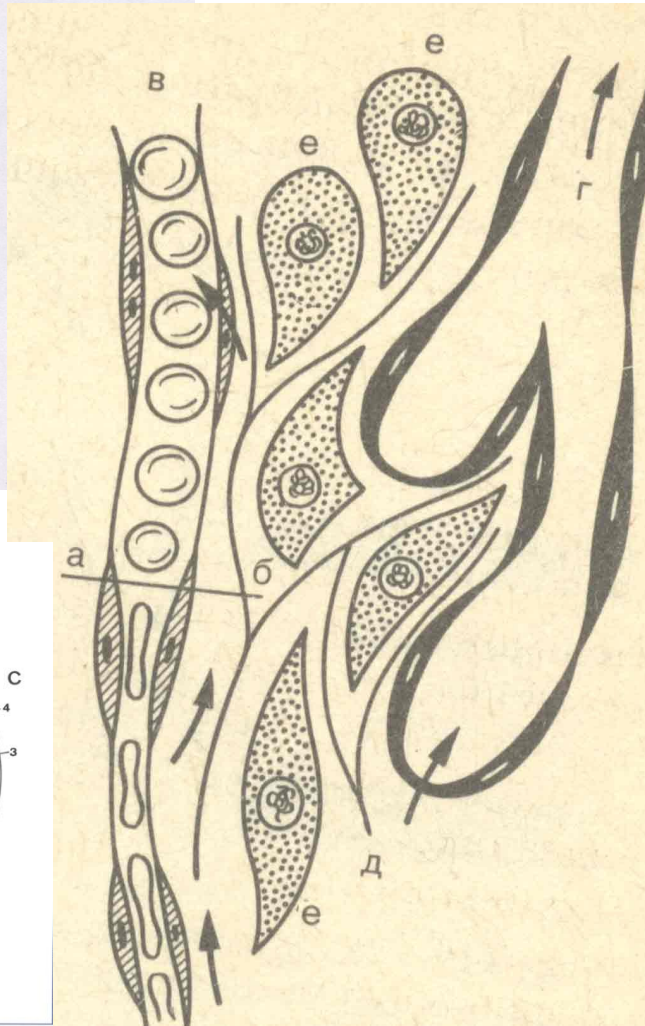
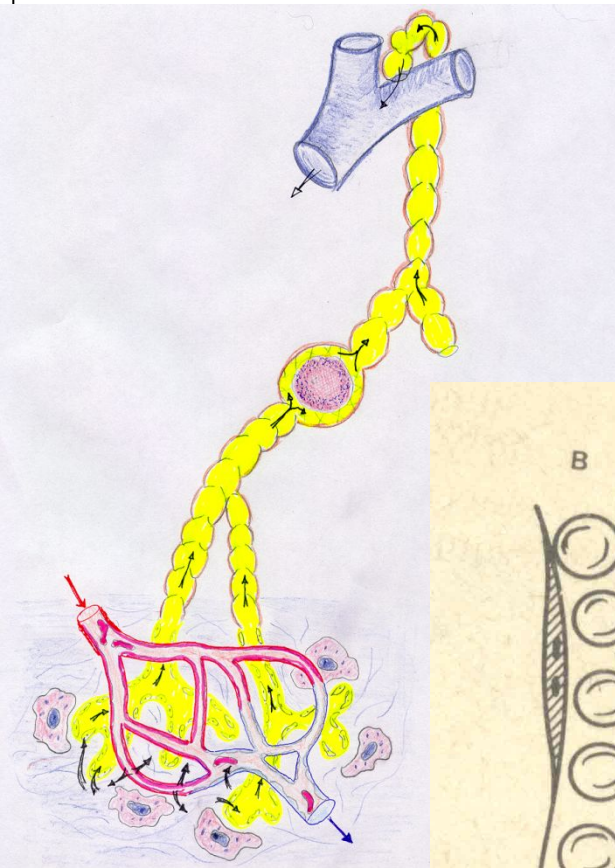
Лимфатические капилляры



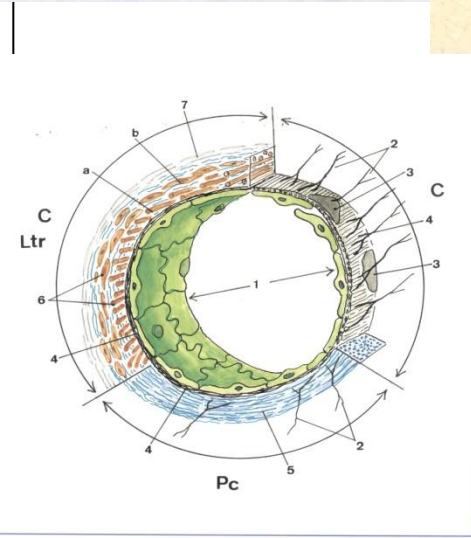
Грудной лимфатический
проток

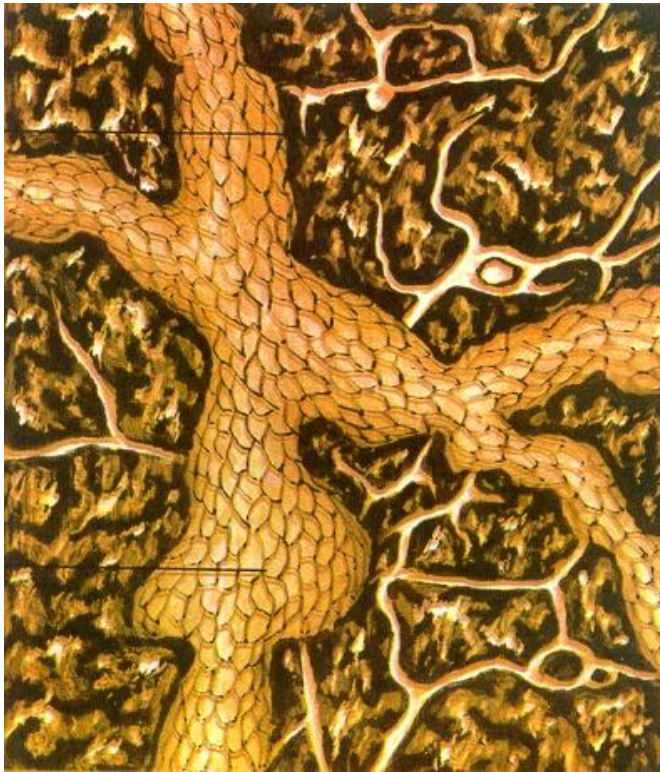


Особенности строения лимфатического капилляра

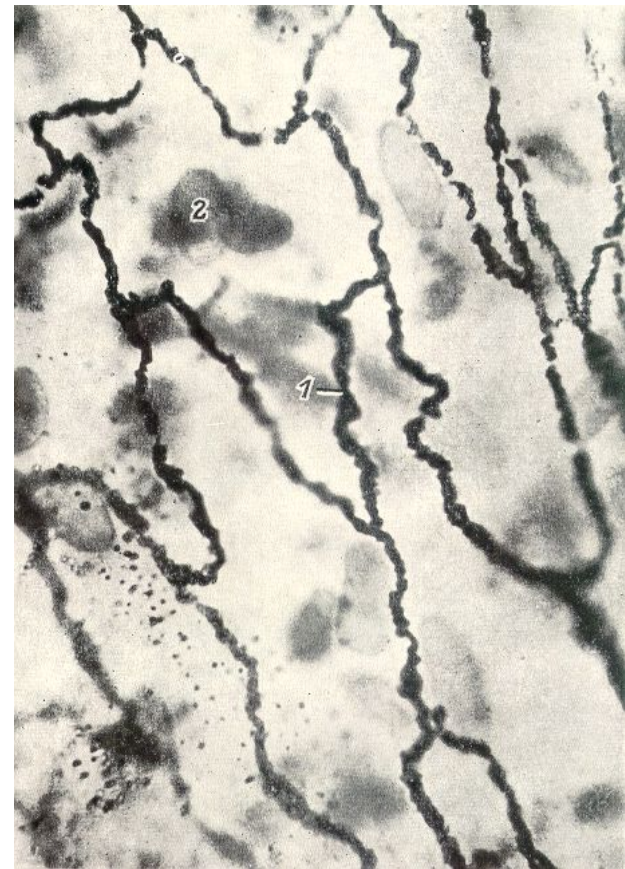


- Слепое начало, извитые и местами расширенные
- Диаметр от 12 до 40-60 мкм, достигая иногда 200 мкм
- Стенка состоит из одного слоя эндотелия





Лимфатические капилляры человека. Импрегнация AgNO_3 . Ув. 200.



Эндотелиоциты лимфатического капилляра брюшины. Импрегнация AgNO_3 . Ув.1300

- ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ** очень переменны и часто тоньше кровеносных;
- ядра обычно овальной формы;
 - цитоплазма электроннооптически менее плотная, чем у кровеносных капилляров;
 - содержат большое количество везикул;
 - иногда между ними образуются промежутки

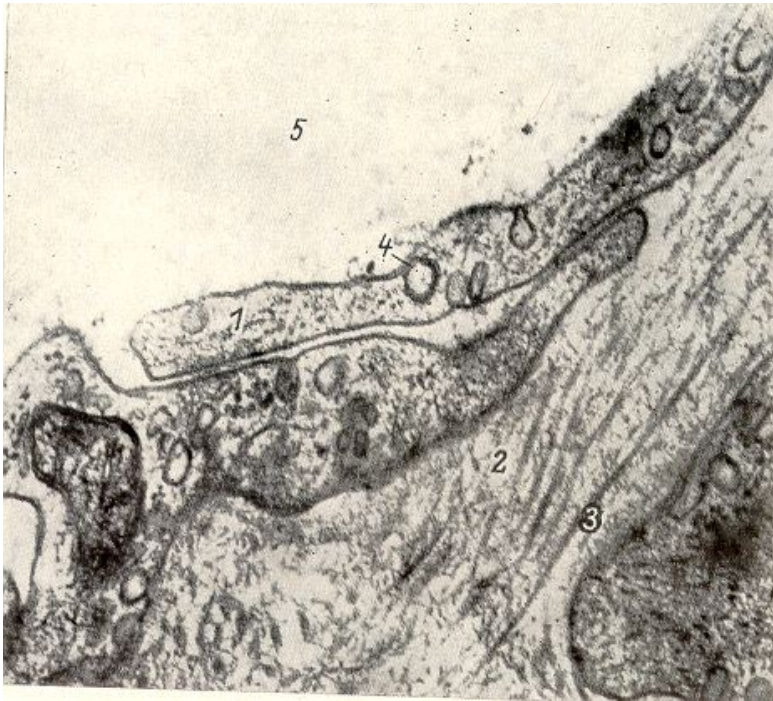


7



Особенности строения лимфатического капилляра

ультрамикроскопические поры, через которые происходит фильтрация



- **Простой стык между эндотелиоцитами.**

Фрагмент лимфатического капилляра. Ув. 57000.

Препарат Пестеревой Н.А.. 1. цитоплазма.

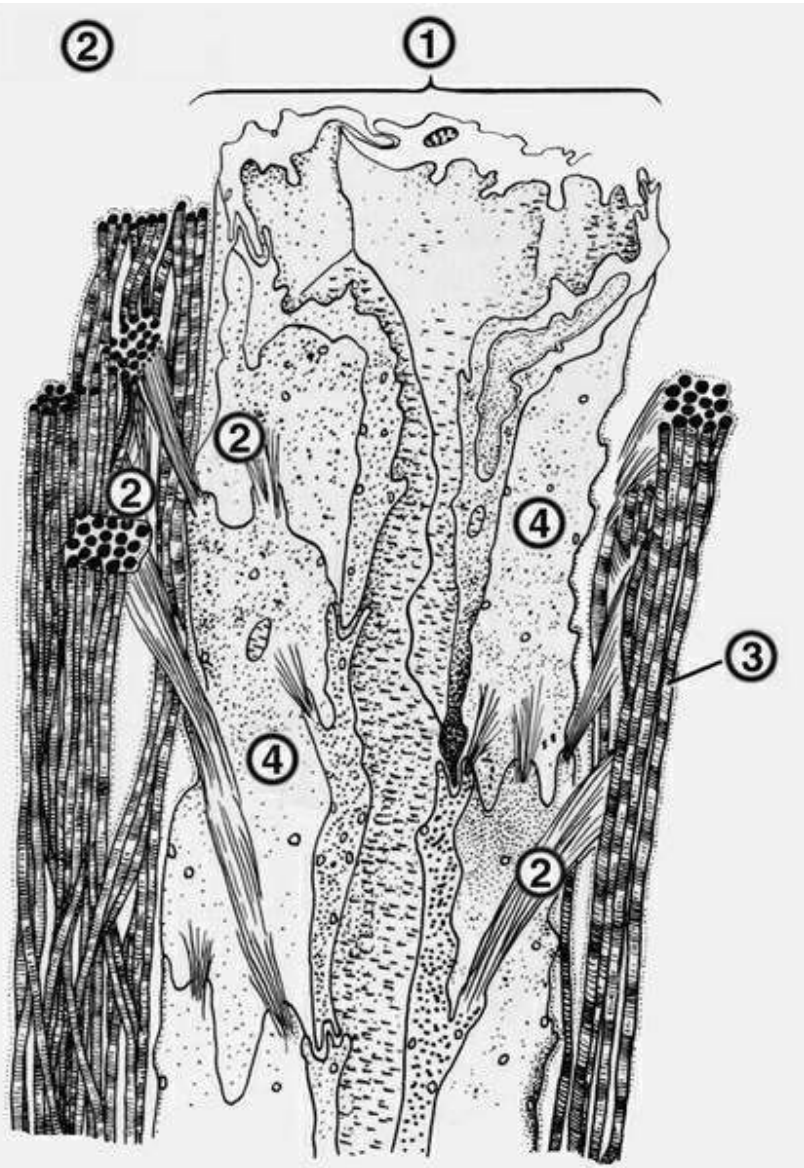
2. Волокна прикрепления. 3.

Коллагеновые фибриллы. 4.

Пиноцитозные пузырьки. 5.

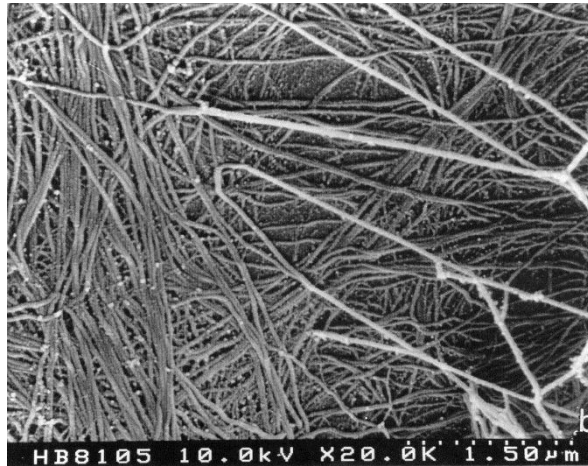
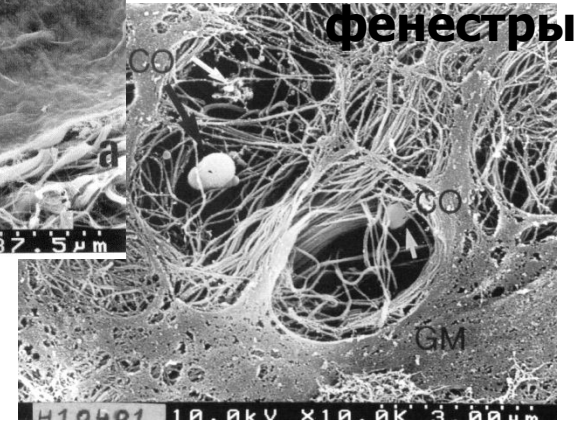
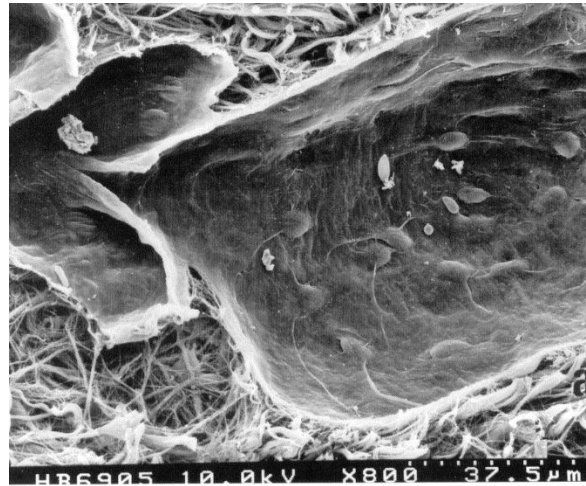
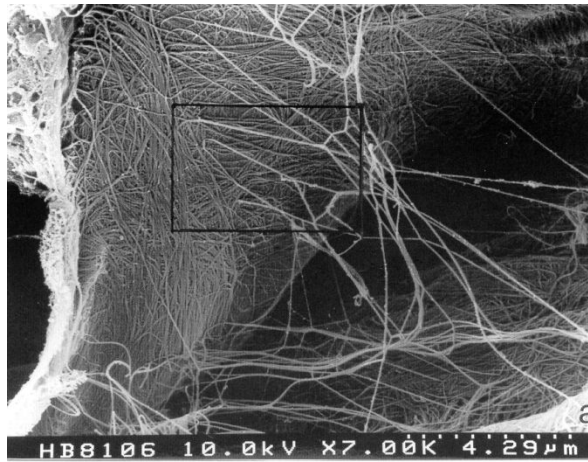
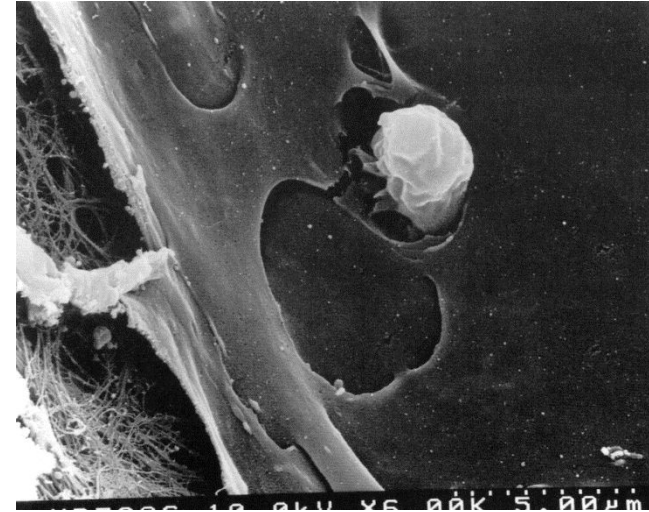
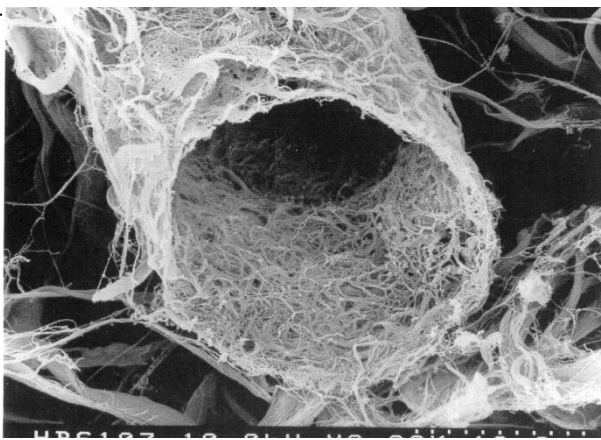
Просвет капилляра.

Стропные филаменты ЛК



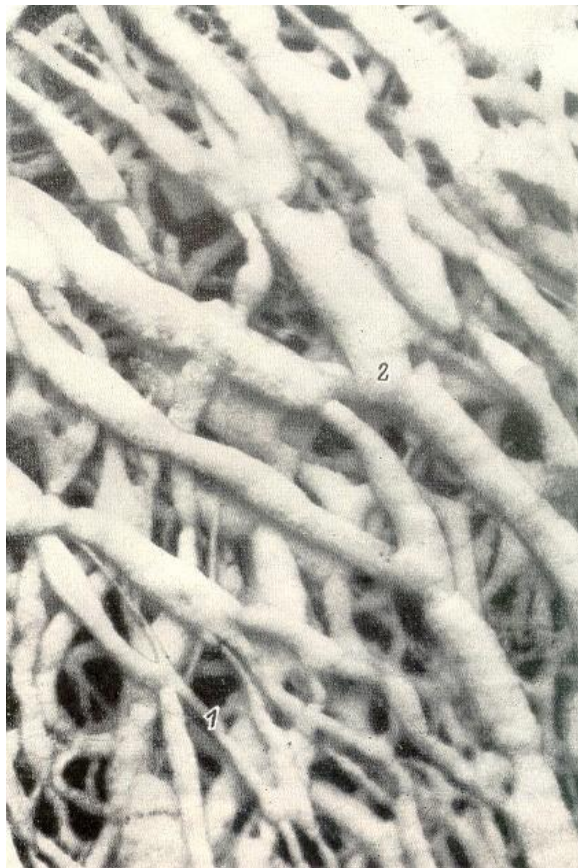
- Схема строения лимфатического капилляра:
1 — лимфатический капилляр (на разрезе);
- 2 — стропные (якорные) филаменты;
- 3 — пучки коллагеновых волокон;
- 4 — эндотелиоциты

ЯКОРНЫЕ ФИЛАМЕТЫ



фенестры

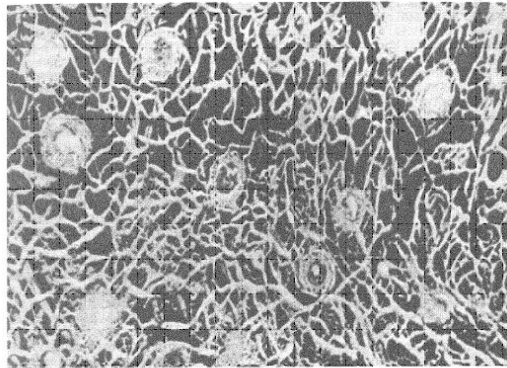
Особенности строения лимфатического капилляра



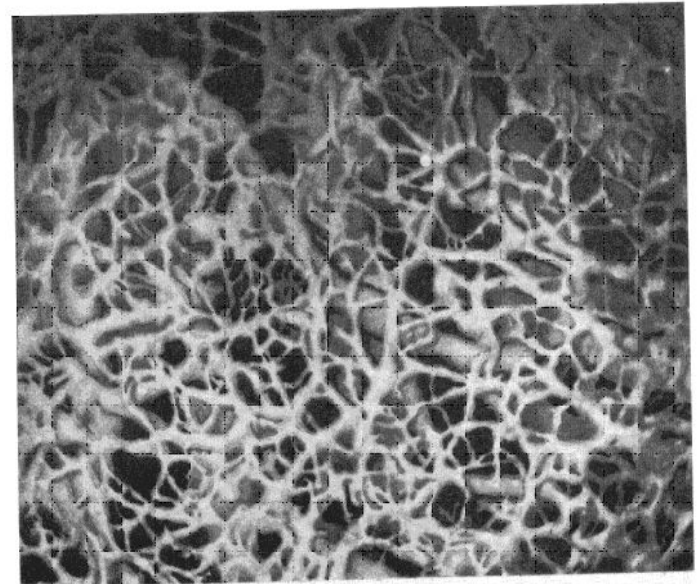
- СЕТИ лимфатических капилляров расположены более **поверхностно** чем кровеносные
- **ГУСТОТА** лимфатических сетей прямо пропорциональна функциональной активности органов

Лимфатические капилляры и сосуды
брюшины. Инъекция желтой массой
Стефаниса. Ув.26

Сети лимфатических капилляров



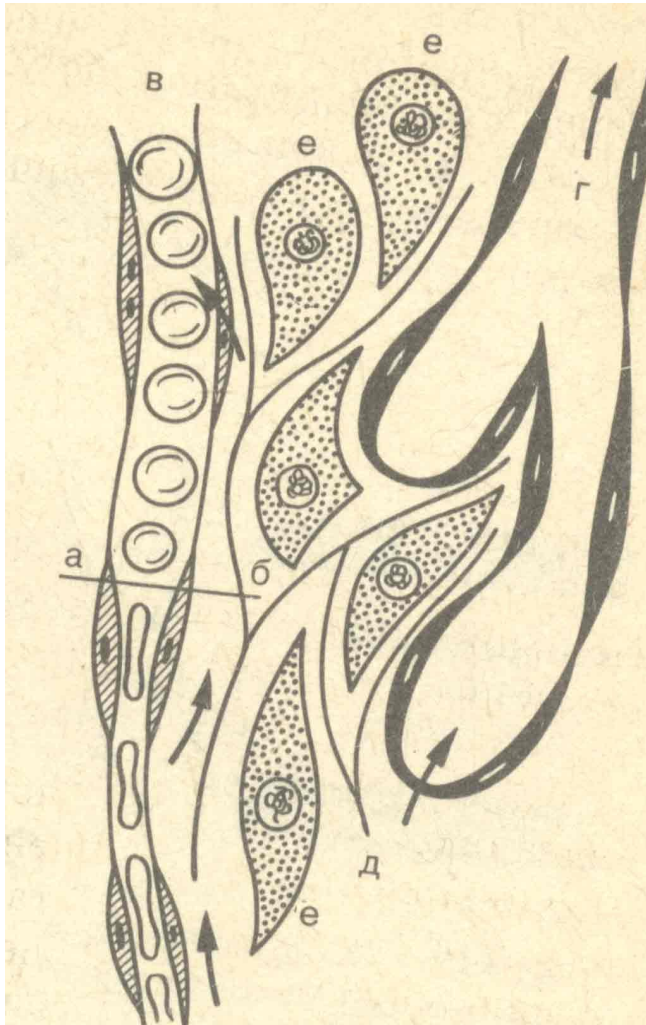
260. Лимфатические сосуды слизистой оболочки и подслизистой основы слепой кишки человека (препарат А. И. Каулински).



Б

- **Лимфокапилляры** - система эндотелиальных трубок, пронизывающих почти все органы, кроме мозга, паренхимы селезенки, эпителиального покрова кожи, хрящей, роговицы, хрусталика глаза, плаценты и гипофиза.

*Схематическое изображение взаимоотношения
кровеносных и лимфатических капилляров по Д.А.
Жданову*



- **Микрорайон** - часть интерстиция, где находится обменный кровеносный капилляр, лимфатический капилляр, а также прелимфатики, клетки ткани. Между ними происходит обмен жидкостью и веществами.
- Здесь начинается лимфообразование.

ЛИМФА ИМЕЕТ НЕОДИНАКОВЫЙ СОСТАВ

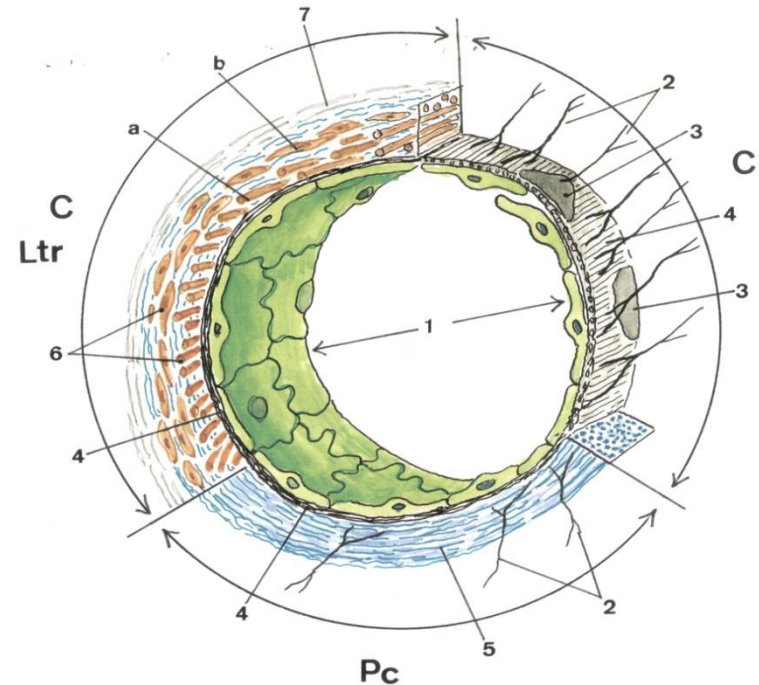
- из кишечника в нее поступают жиры и жирорастворимые вещества,
- из печени – белки,
- в лимфу легких попадают частицы пыли, вдыхаемой из окружающей среды и дыма при курении,
- в лимфатические капилляры всасывается жидкость из серозных полостей (брюшной, плевральной, перикарда),
- синовиальная жидкость из полостей суставов.

Сравнительное строение стенки лимфатических сосудов разных калибров.

- С - капилляр
- Рс - преколлектор
- С Ltr - коллектор и лимфатический ствол

- 1) эндотелий
- 2) опорные «якорные» филаменты (интерстициального происхождения)
- 3) фрагменты базальной мембраны
- 4) субэндотелиальная соединительная ткань
- 5) соединительнотканная оболочка
- 6) А) продольноориентированные пучки гладкомышечных клеток
Б) циркулярно-ориентированные пучки гладко-мышечных клеток
- 7) адвентиция

- Эндотелиальные клетки образуют **клапанный аппарат**, способствующий продвижению лимфы.



Лимфатические имеют 3 слоя:
интима, медиа и адвентиция

Лимфатические сосуды

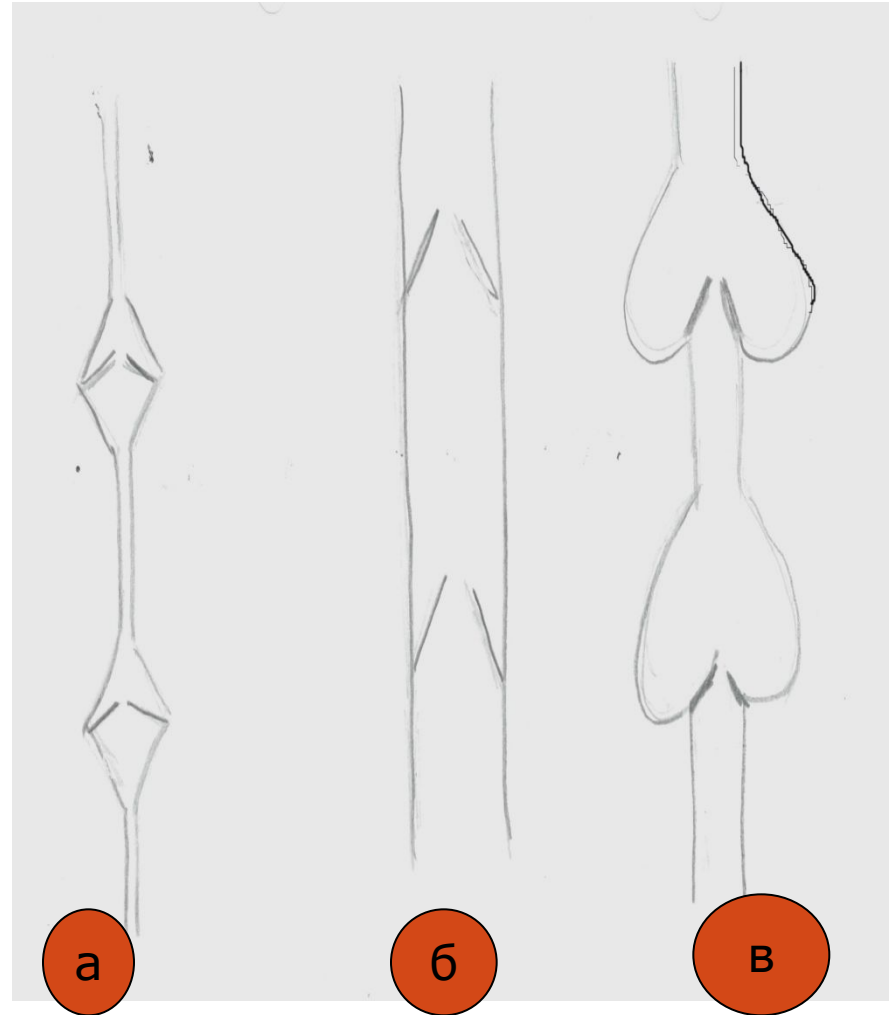
- **ИНТРАОРГАНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ** лимфатических сосудов (характер расположения этих сплетений определяется конструкцией органов).
- **ЭКСТРАОРГАНЫЕ, ОТВОДЯЩИЕ СОСУДЫ** (более крупные - 0.3-1.0 мм) идут, как правило, вместе с артериями и венами.
- **Относительно лимфатических узлов:** приносящие и выносящие лимфатические сосуды

Лимфатические сосуды

- **ПОВЕРХНОСТНЫЕ лимфатические сосуды** идут в подкожной ткани различных областей тела
- **ГЛУБОКИЕ лимфатические сосуды** входят в состав сосудисто-нервных пучков;
- При слиянии – **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СТВОЛЫ** (поясничные, кишечный, бронхомедиастинальные, подключичные, яремные)
- Два главных **ЛИМФАТИЧЕСКИХ ПРОТОКА**

Формы лимфатических сосудов

- а) **четкообразная** – спазм сосудов
- б) **линейная** - нормальная транспортная функция
- в) **ампуловидная** - сосуд переполнен лимфой.



Лимфангион или межклапанный

сегмент

(микролимфатическое сердце Ранвье)

- структурно-функциональная единица лимфатического сосуда;

в нем возможно движение от периферии к центру, но при растяжении возможен ретроградный ток.

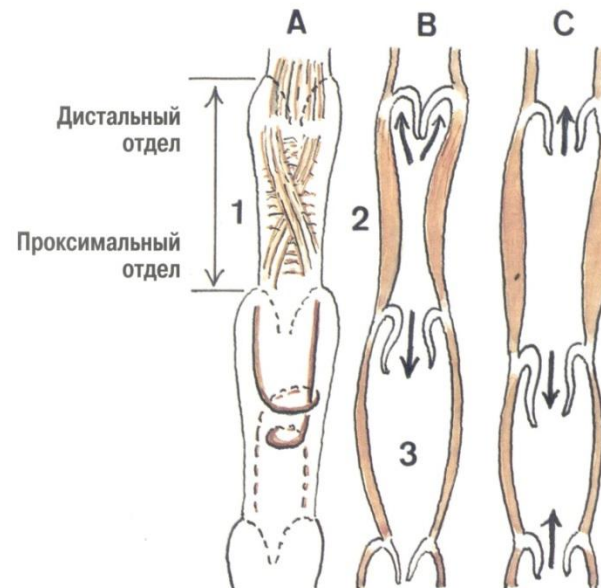
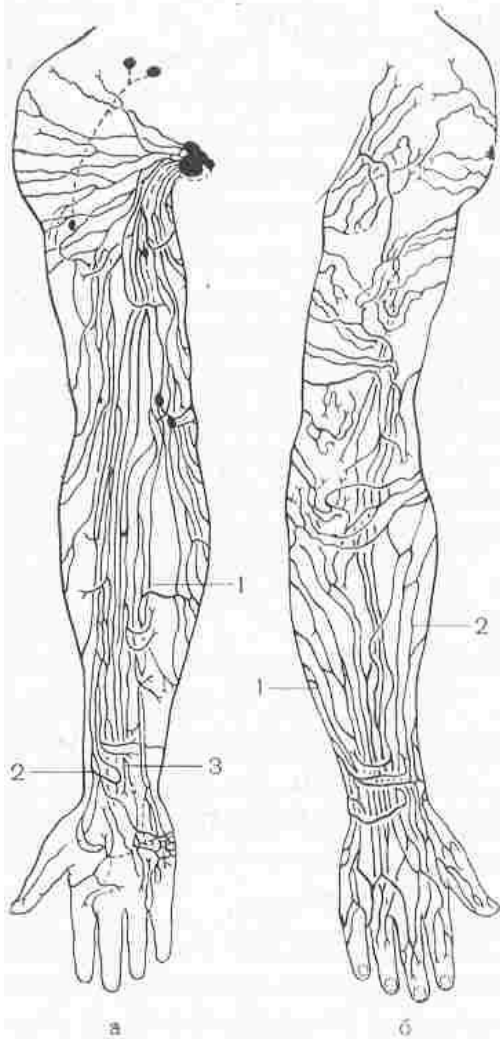


Схема и пример постконтрастной R-визуализации лимфатических сосудов верхней конечности.



Поверхностные лимфатические сосуды верхней конечности (правая): а — передняя поверхность; б — задняя поверхность.

1 — медиальная группа; 2 — латеральная группа; 3 — среднепередняя группа [по Бриллиантовой А. П., 1951].



Пример постконтрастной R-визуализации лимфатических сосудов верхней конечности.

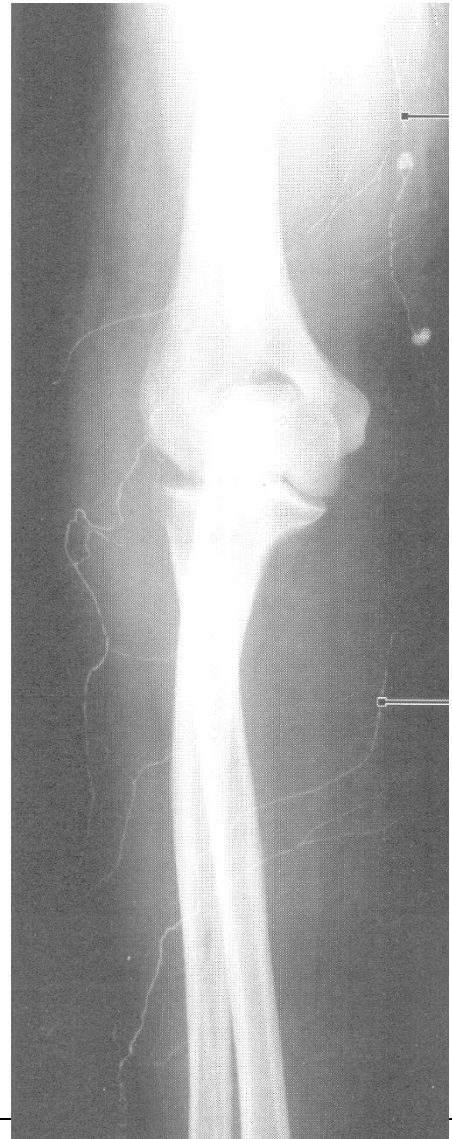
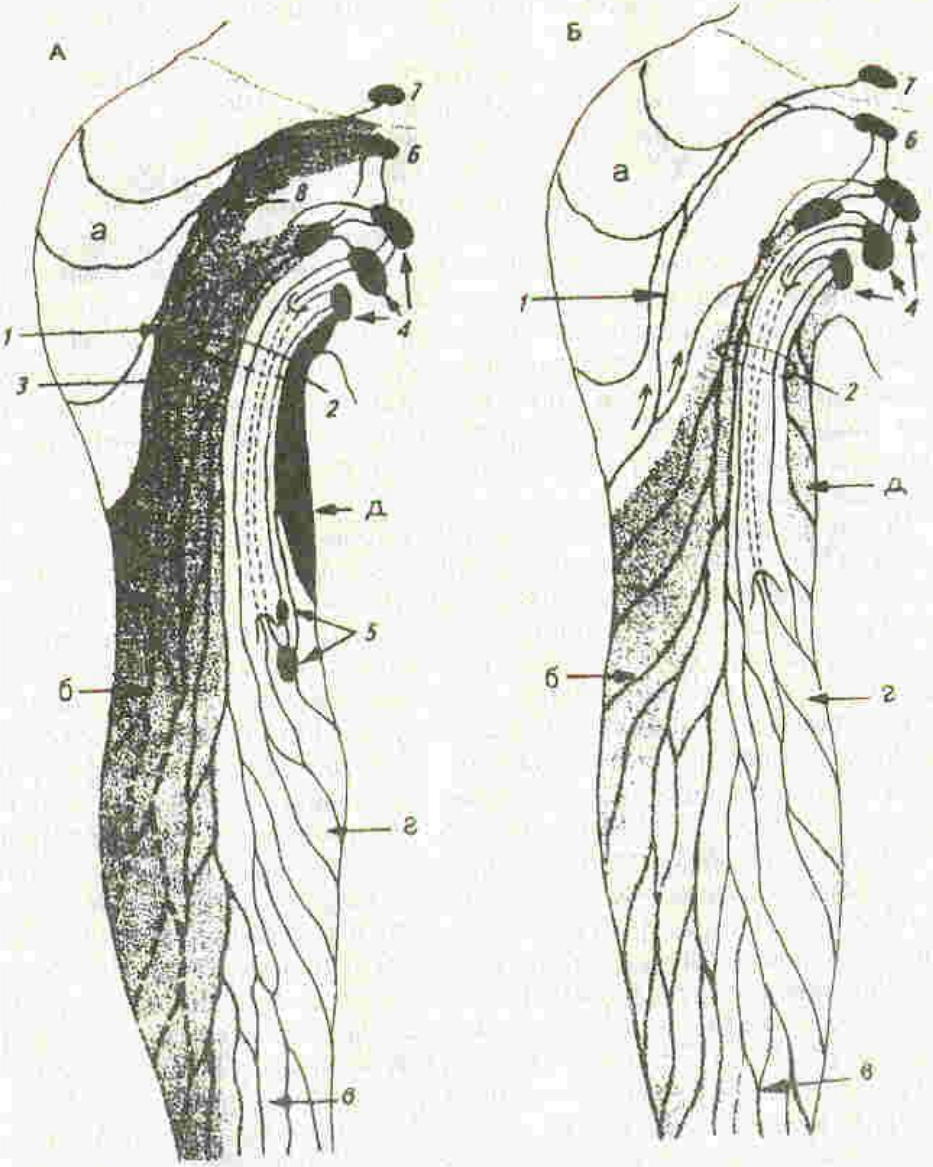
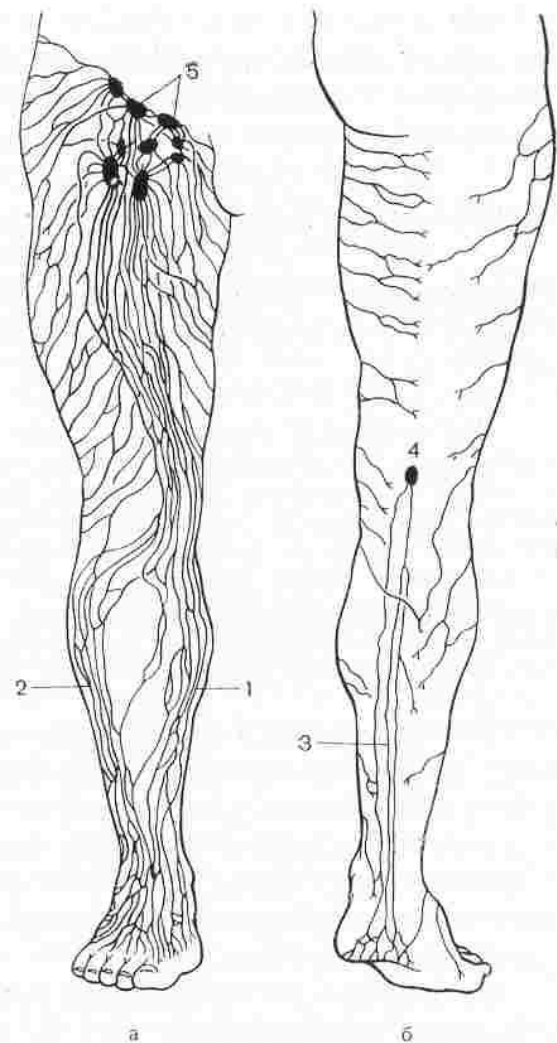


Схема лимфатических сосудов верхней конечности.

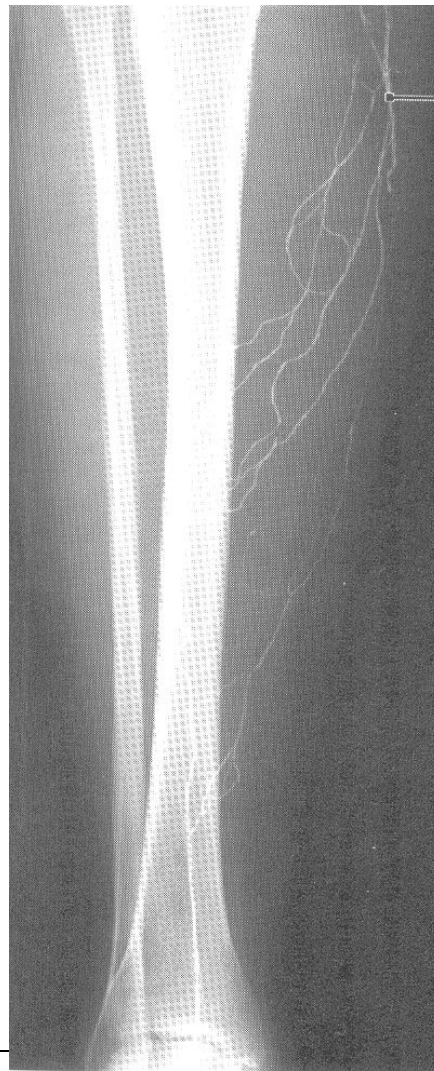
А – продольный тип, Б – короткий тип связей. 1 – верхний связ; 2 – медиальная верхняя связь (глубокие сосуды изображены пунктиром); 3 – анастомозы между латеральными и медиальными пучками (направление тока лимфы отмечено стрелками); 4 – аксилярные лимфоузлы; 5 – поверхностные лимфоузлы; 6 – дорсолатеральный узел; 7 – надключичный лимфоузел; 8 – дельтопекторальный узел; а – область дренажа дорсолатерального верхнего отдела руки, б – радиальные связи (пунктиром – коллекторные связи латеральных пучков верхней конечности), в – латеральные пучки передней части руки, г – ульнарные пучки, д – дорсолатеральные верхние коллекторы руки [по Малецкая, Кубик, 1981].

Схема и пример постконтрастной R-визуализации лимфатических сосудов нижней конечности.



Поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности. Правая конечность. а—вид спереди; б — вид сзади;

1 — медиальная группа лимфатических сосудов; 2 — латеральная группа; 3 — заднелатеральная группа; 4 — подколенный лимфатический узел; 5 — поверхностные паховые лимфатические узлы [по Минину Н. П., 1951].



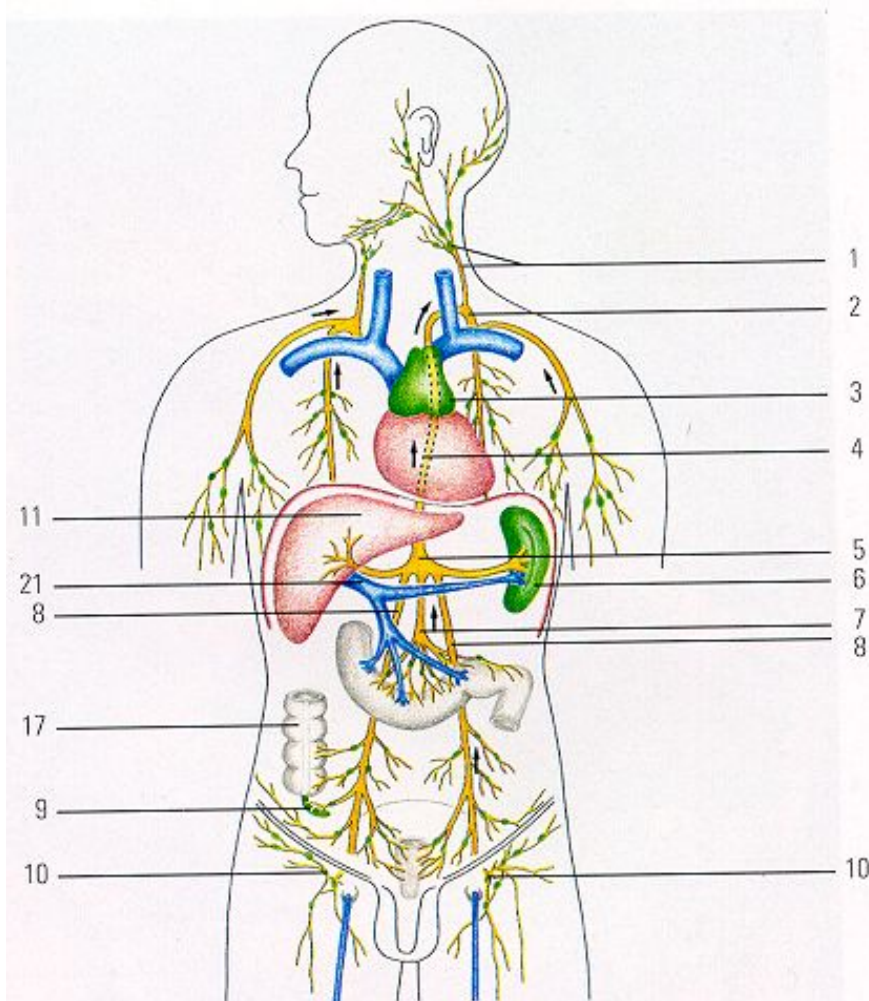
X-ray Lymphography



X-ray Lymphography

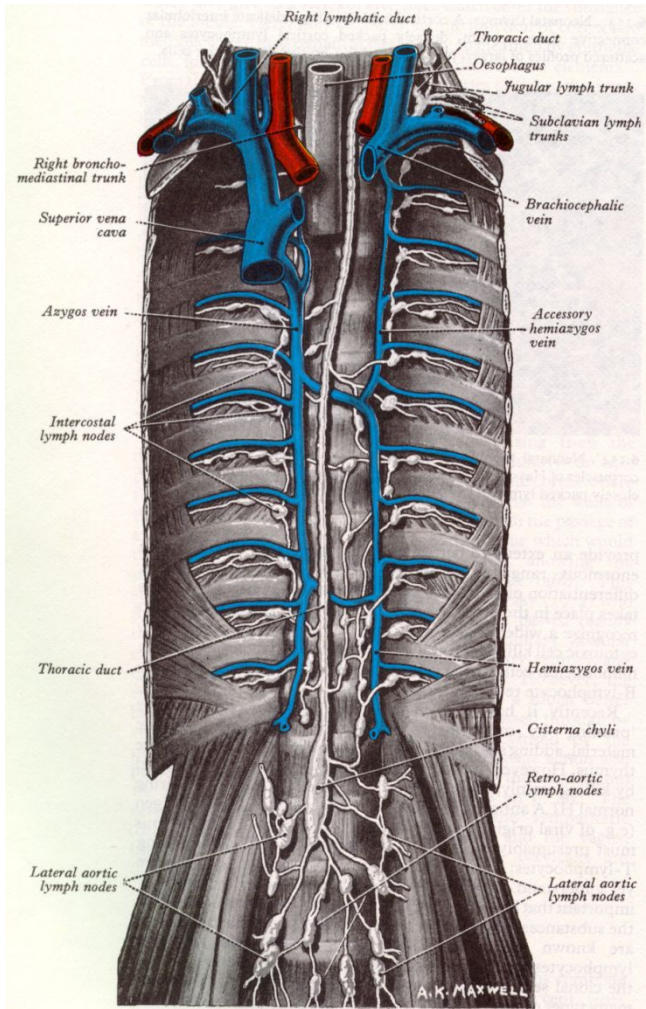


Схема лимфатических коллекторов



1. Tr. Jugularis.
2. Левый венозный угол.
3. Тимус.
4. D. Thoracicus.
5. Cisterna chyli.
6. Селезенка.
7. Tr. Intestinalis.
8. Tr. Lumbalis.
9. Червеобразный отросток.
10. Паховые лимфоузлы.
11. Печень.

ГРУДНОЙ ПРОТОК



Образование: на уровне L1 (Th11-L2) при слиянии поясничных стволов; в начале расширение - **МЛЕЧНАЯ ЦИСТЕРНА (Пеке)**

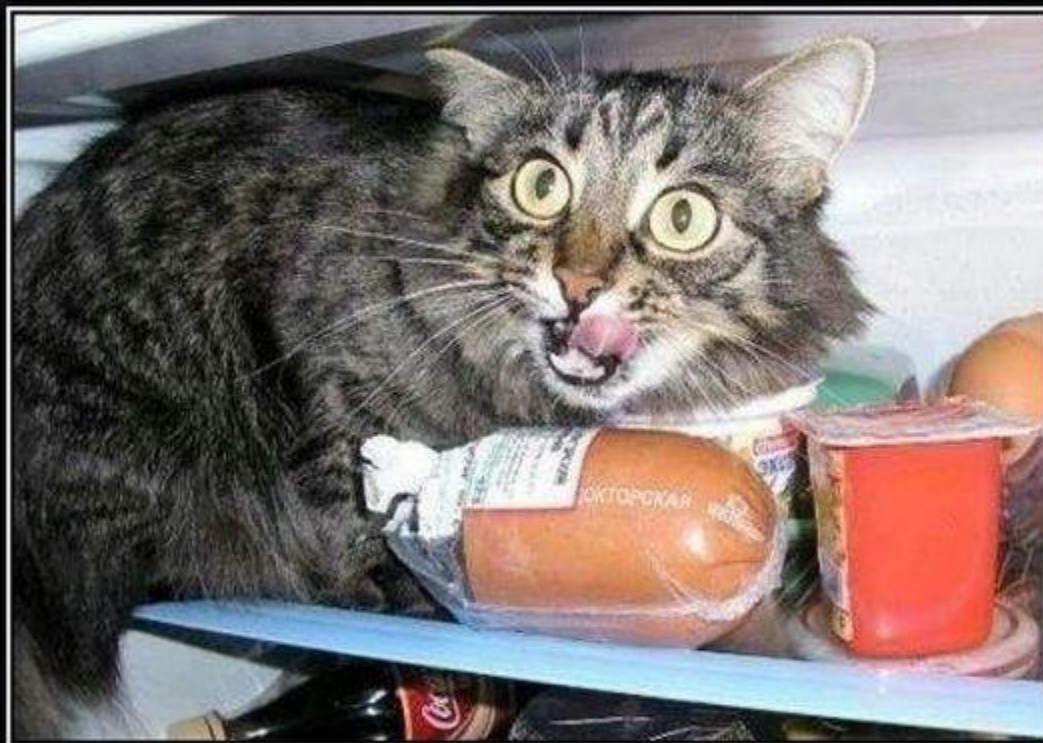
В грудной полости - в заднем средостении, справа от средней линии, между аортой и непарной веной; на уровне Th4-5 смещается влево и восходит до уровня C7 и затем впадает в левый венозный угол.

На шее в него впадают лимфатические стволы: левый яремный, левый бронхо-медиастинальный, левый подключичный.

Факторы лимфотока

- 1) **vis a tergo** (давление жидкости, поступающей из ткани в л.к.)
- 2) собственная сократительная деятельность лимфатических сосудов и ЛУ;
- 3) подвижность окружающих тканей, сокращение скелетных мышц;
- 4) подвижность стенки рядом лежащих кровеносных сосудов - волна венозной крови оказывает массирующее влияние на лимфоток - эффект массажа;
- 5) присасывающее действие грудной клетки и отрицательное давление крупных вен;
- 6) дыхательные экскурсии грудной клетки:
 - цистерна грудного протока соединена с медиальной ножкой диафрагмы (феномен пассивного лимфатического сердца)

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!!!



ЗАЩИТА ДОКТОРСКОЙ