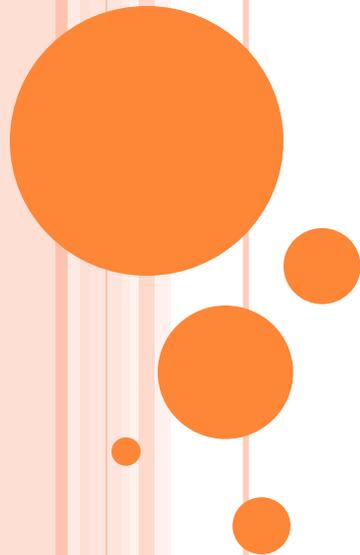


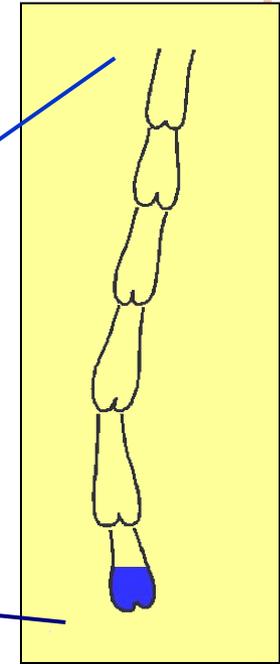
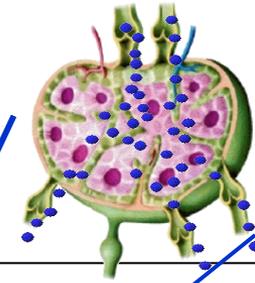
ЛИМФАТИЧЕСКА Я СИСТЕМА

Лекция 2.

Анатомия лимфатических узлов

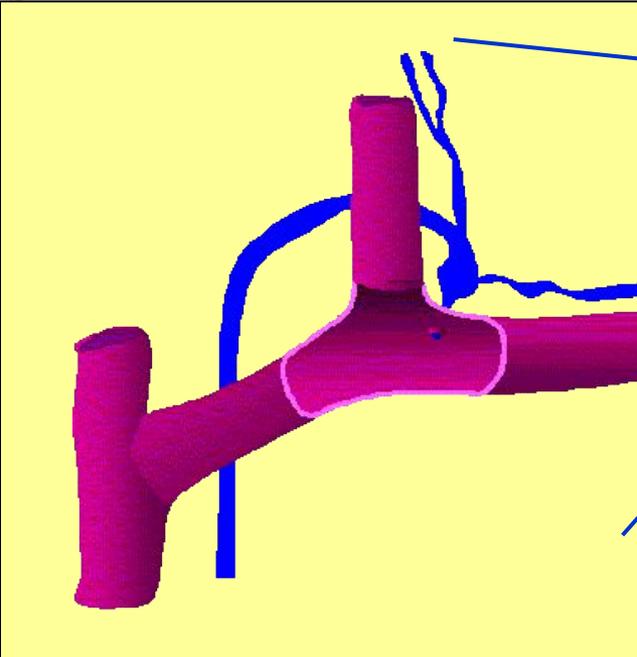
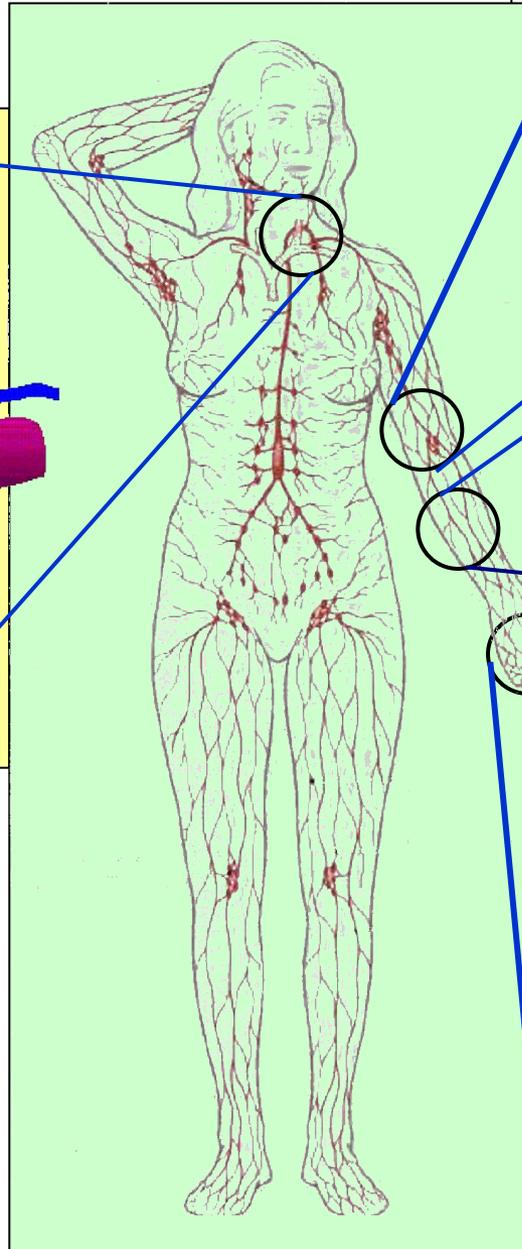
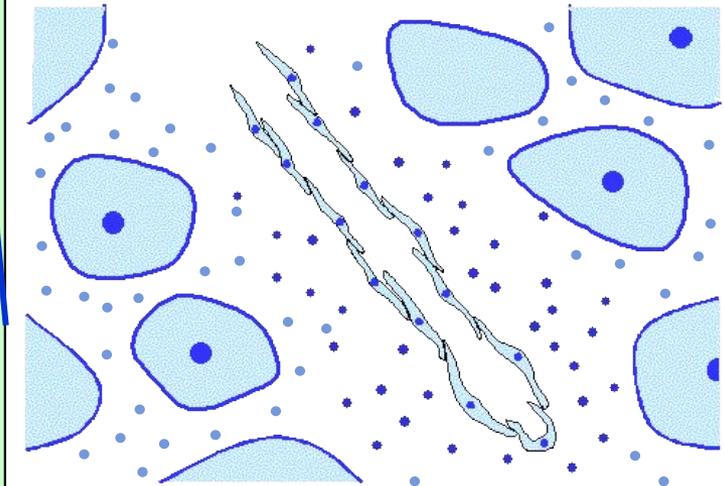


Лимфатические узлы



Лимфатические коллекторы

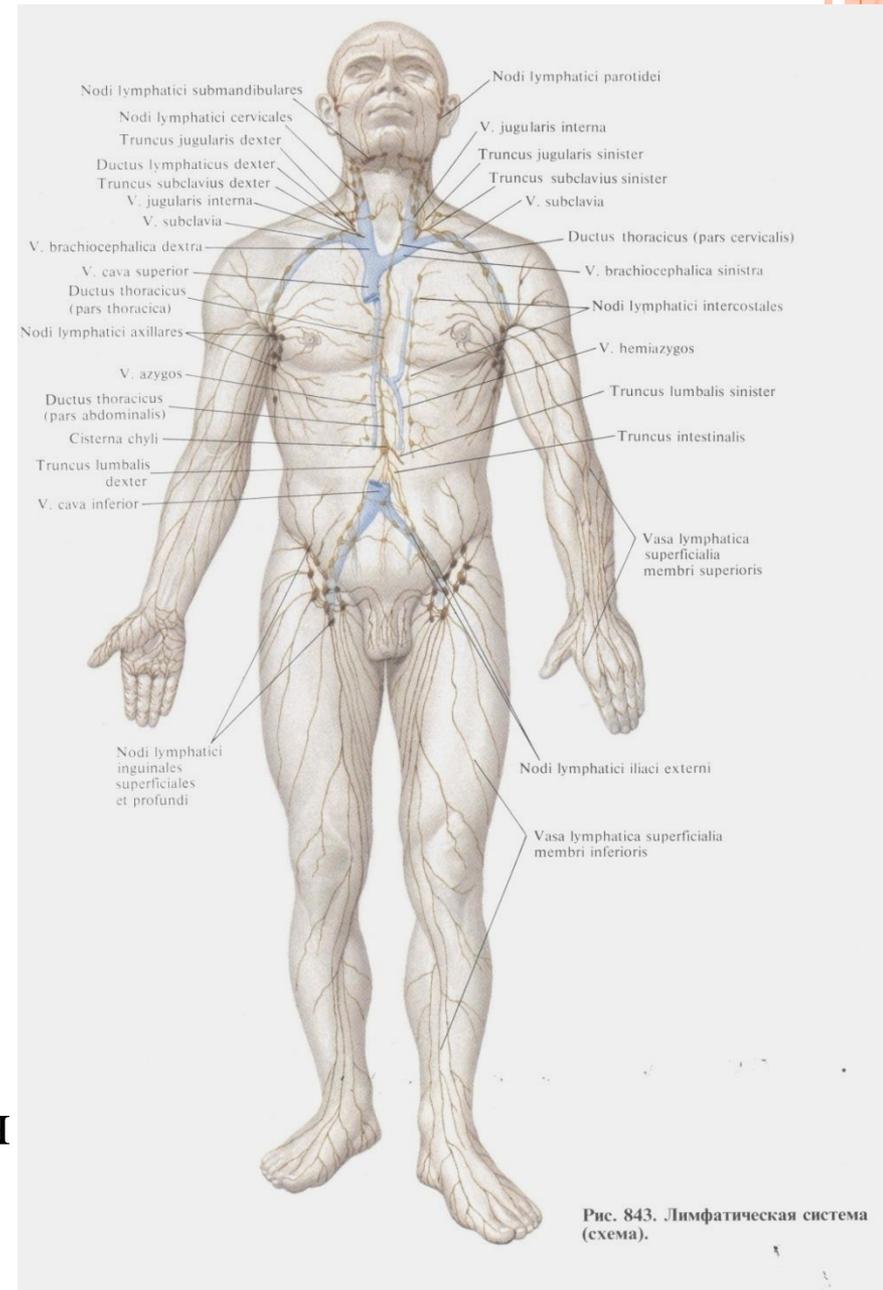
Лимфатические капилляры



Грудной лимфатический проток

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (SYSTEMA LYMPHATICUM)

- **Лимфатическая система - это комплекс органов и путей их связывающих, в которых находится и циркулирует лимфа. Она поддерживает постоянство внутренней среды (**водно-белковое равновесие**) путем дренажной деятельности.**
- **В лимфатической системе происходит перманентная интракорпоральная детоксикация внутренней среды организма.**



ДРЕНАЖНО-ДЕТОКСИКАЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ

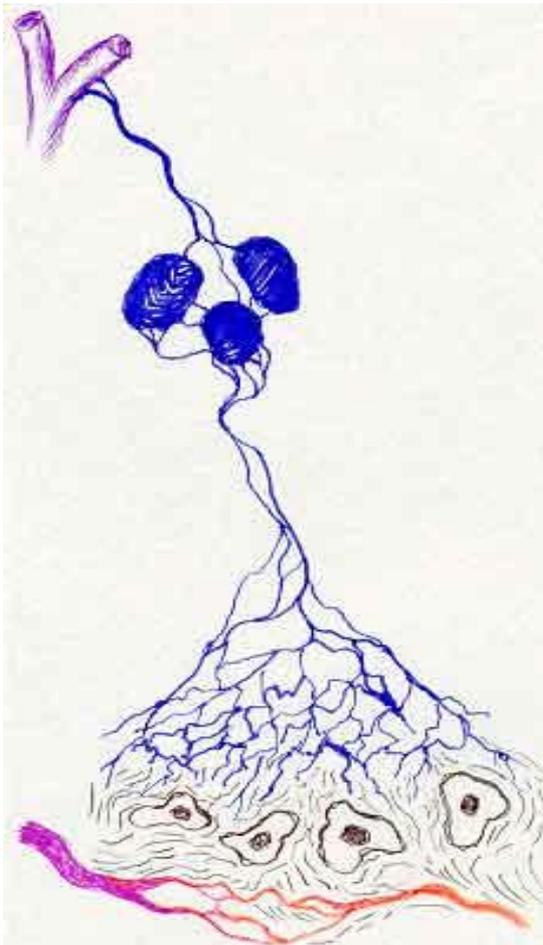
происходит в 3-х системах (не только в ЛУ):

- 1) лимфатической,
- 2) лимфоидной и
- 3) интерстиции (рыхлая волокнистая соединительная ткань; здесь есть и транспорт и детоксикация).

Поэтому эти три системы на современном этапе на организменном уровне рассматривают как единую функциональную систему, обеспечивающую дренажно-детоксикационную функцию.



Структурно-функциональной единицей лимфатической системы является **лимфатический регион**



- **Тканевое звено:** прелимфатиксы - пути несосудистой микроциркуляции.
- **Сосудистое звено:** лимфатические капилляры, лимфатические сосуды.
- **Регионарные лимфатические узлы**



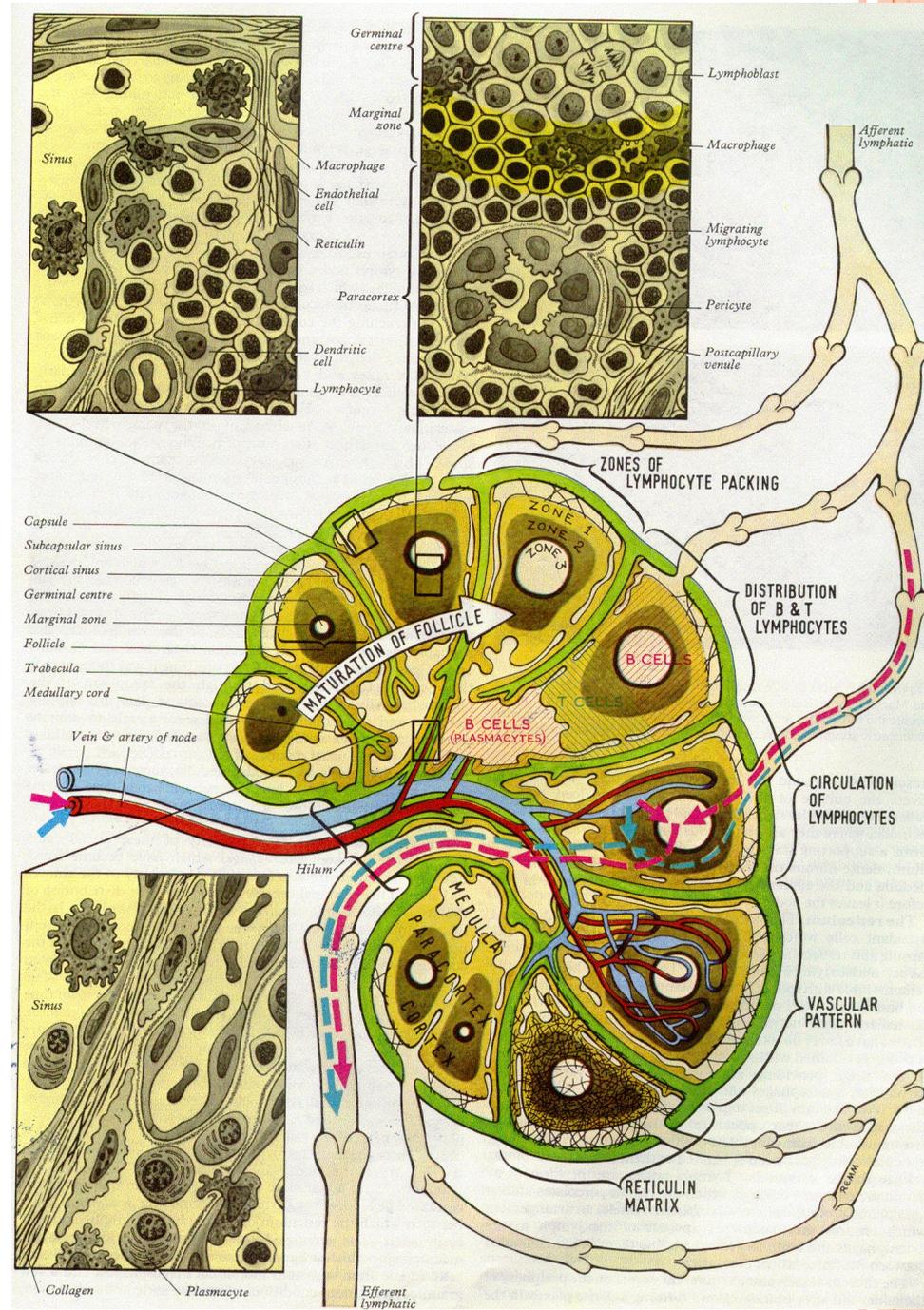
III звено лимфатического региона

Лимфатические узлы



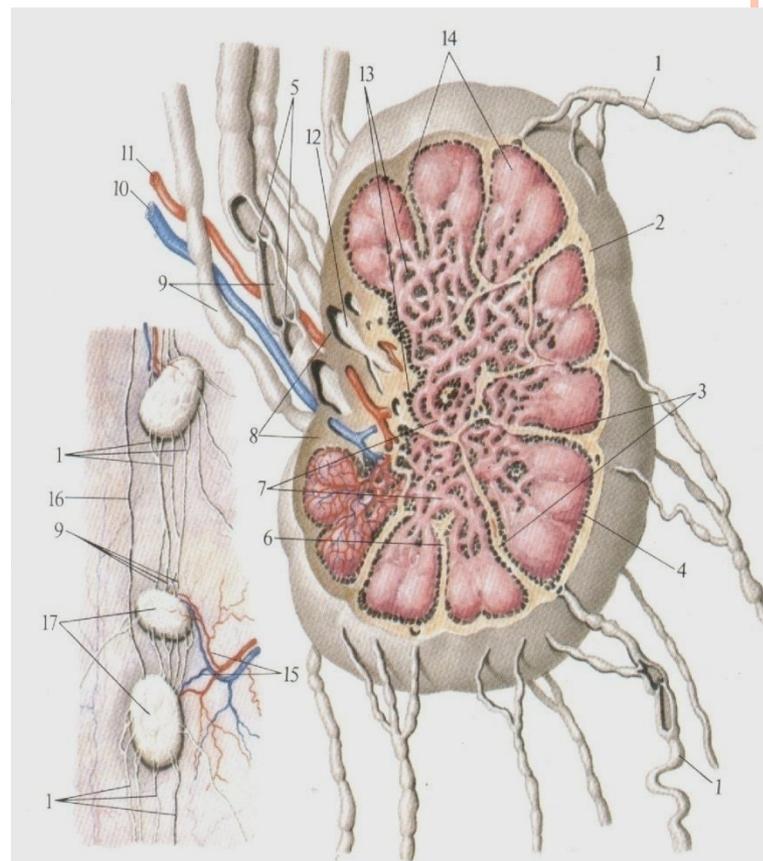
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

- 1. Это важное звено путей микроциркуляции
- 2. Часть иммунной системы организма, органы лимфопоэза и образования антител.

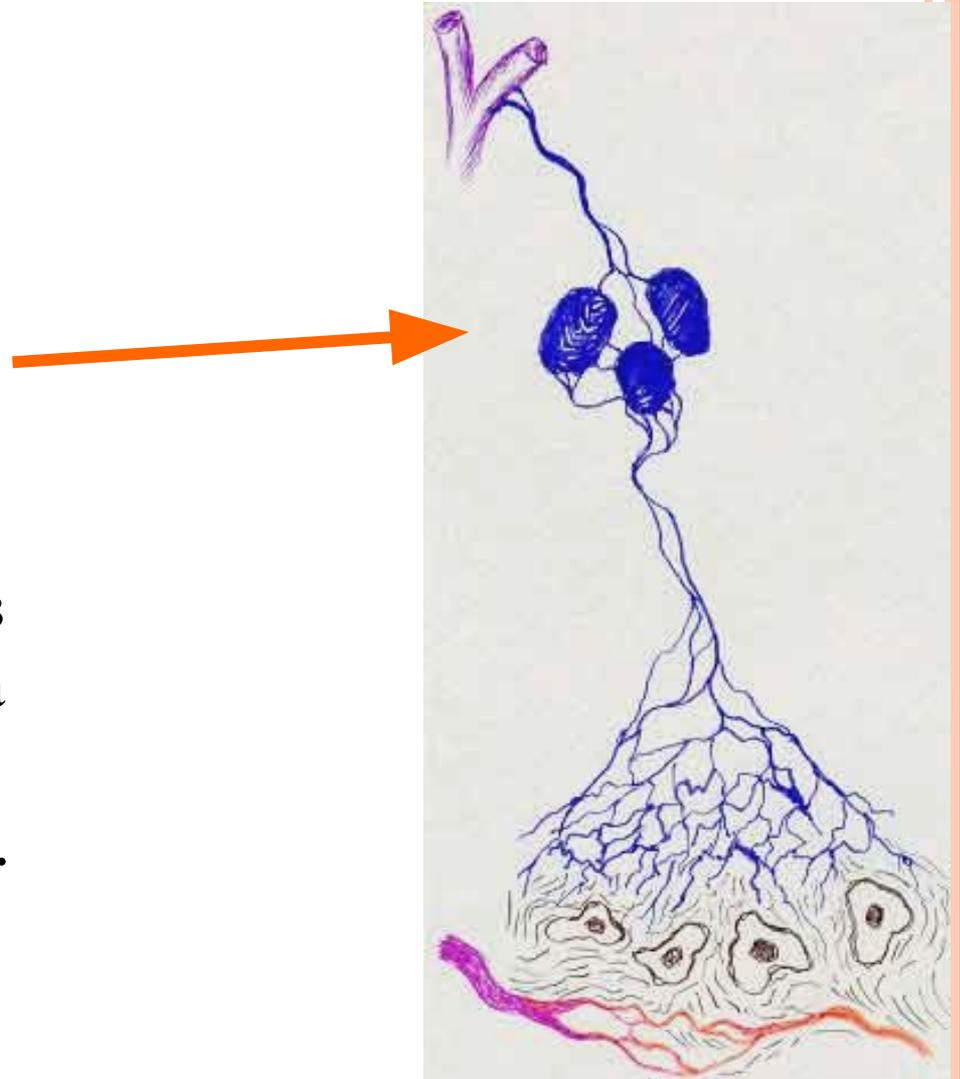


ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

- Расположены по ходу лимфатических сосудов,
- состоят из лимфоидной и соединительной тканей

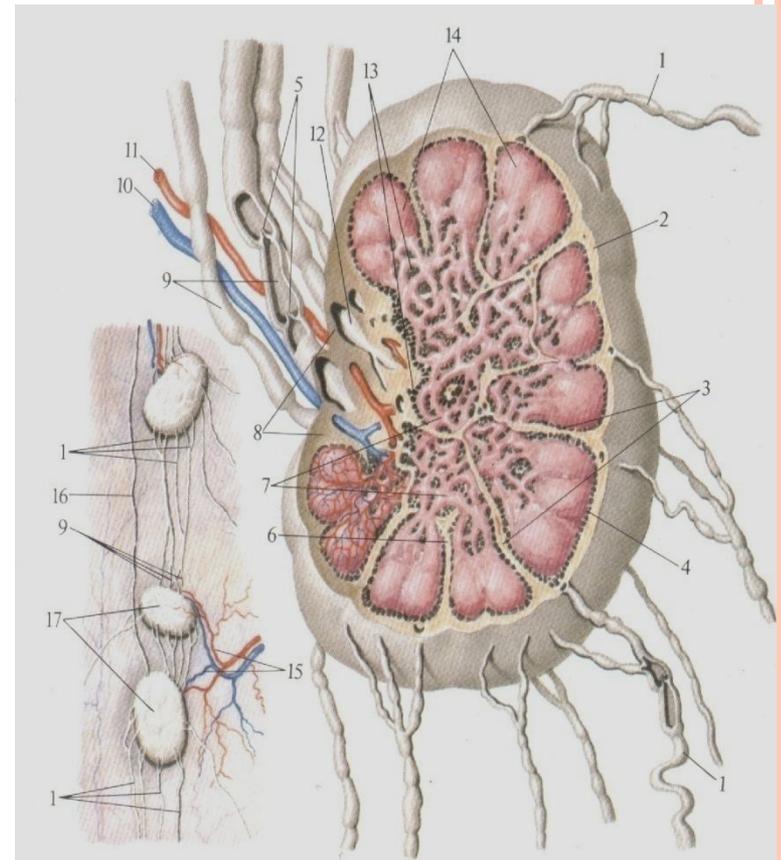


- **Лимфатические узлы** принимают лимфу, притекающую по лимфатическим сосудам из определенной области тела (региона) или органа, считаются **регионарными**.



ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

- - контролируют состояние тканей и обеспечивают детоксикацию и местный иммунитет в каждом регионе (области).



В МЕЖДУНАРОДНОЙ АНАТОМИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ У ЧЕЛОВЕКА ВЫДЕЛЕНО БОЛЕЕ 50 ГРУПП РЕГИОНАРНЫХ ЛУ.

- ❑ Одни группы состоят из **1-3 узлов** (подбородочные, околоушные, подколенные и т.д.), другие - **10-20 узлов и более**, например, подмышечные (12-45), брыжеечные (66-404).
- ❑ Общее количество ЛУ у человека индивидуально: от **400** до **600-700**.
- ❑ На лимфатические узлы приходится **примерно 1% массы тела (0,7 - 1,5 кг)**.
- ❑ С возрастом часть лимфатических узлов замещается соединительной и жировой тканью.

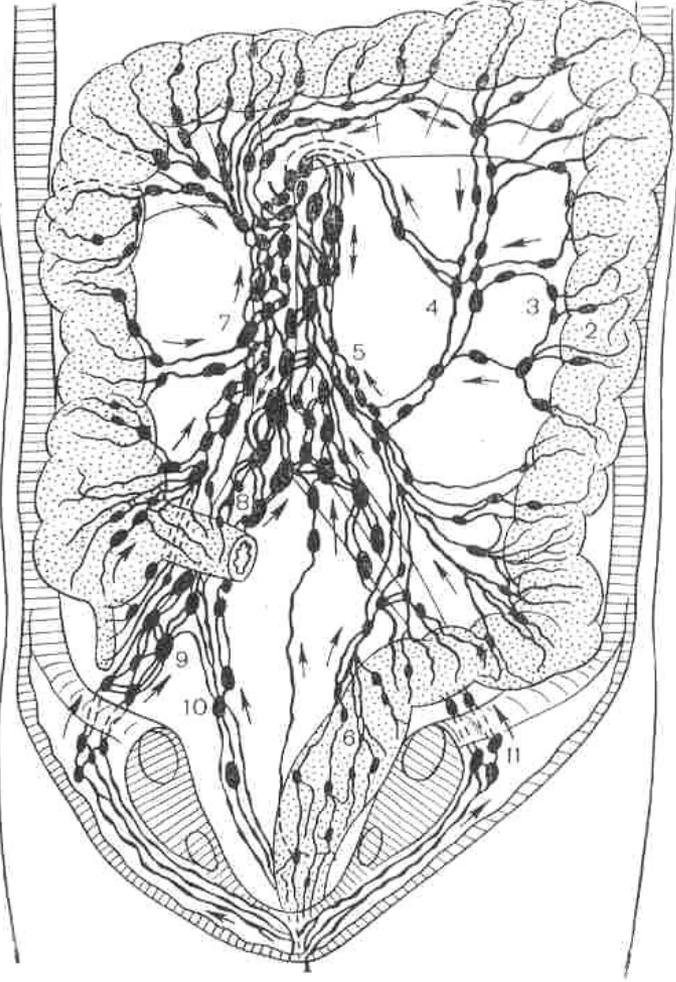


Рис. 23. Схематическое изображение расположения лимфатических узлов толстой кишки и направления тока лимфы по лимфатическим сосудам (обозначено стрелками).

1 — поясничные лимфатические узлы; 2 — надкишечные узлы; 3 — околокишечные узлы; 4 — промежуточные узлы; 5 — центральные узлы; 6 — околопрямокишечные узлы; 7 — центральная подгруппа верхних брыжеечных лимфатических узлов; 8 — общие подвздошные лимфатические узлы; 9 — общие подвздошные лимфатические узлы; 10 — внутренние подвздошные лимфатические узлы; 11 — паховые лимфатические узлы [по Великоречину И. А., 1952].



ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ - ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ОРГАН.

- Различают **общие функции**, характерные для узлов любой локализации
- и **частные**, связанные с их регионарными особенностями.



ФУНКЦИИ ЛУ

- Дренажная (транспортная) и резервуарная (депо).
- Обменная (участие в обмене белков, жиров, витаминов, ферментов, жидкости между кровью и лимфой).
- Детоксикационная.



- в лимфатических узлах (лимфатическом регионе) происходит **перманентная интракорпоральная детоксикация лимфы.**



ДЕТОКСИКАЦИЯ ЛИМФЫ В ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛАХ ПРОТЕКАЕТ НА 3-Х УРОВНЯХ:

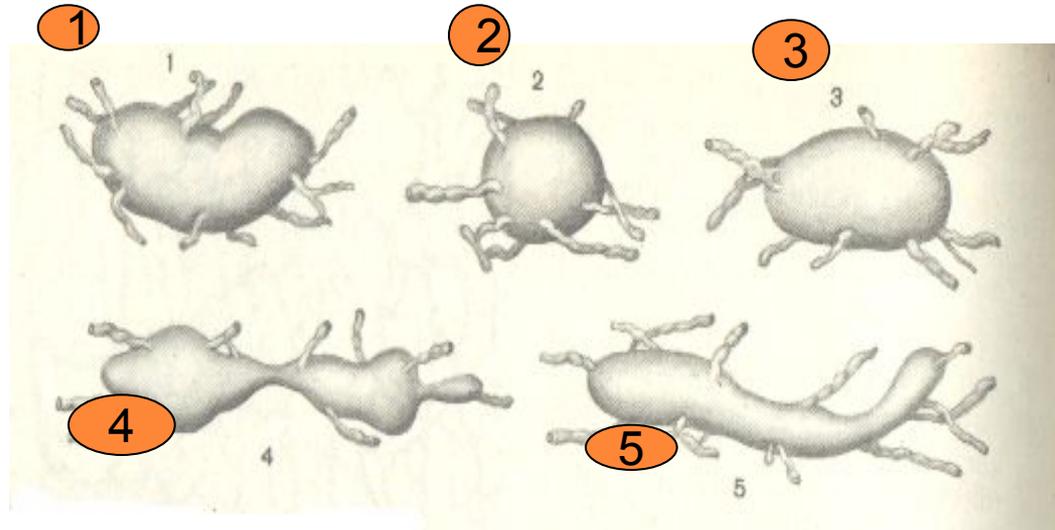
- ▣ **биомеханическая (биофизическая) детоксикация**; в ЛУ, как биологических фильтрах, задерживаются инородные частицы, бактерии, опухолевые частицы.
- ▣ **биохимическая детоксикация** осуществляется в ЛУ за счет сложной ферментативной системы, которая обезвреживает ядовитые продукты метаболизма, продукты распада клеток.
- ▣ **биологическая** обработка лимфы - ЛУ играют важную роль в формировании регионарного гуморального и клеточного иммунитета: лимфоцитопоз и иммуннопоз.



Строение лимфатического узла.



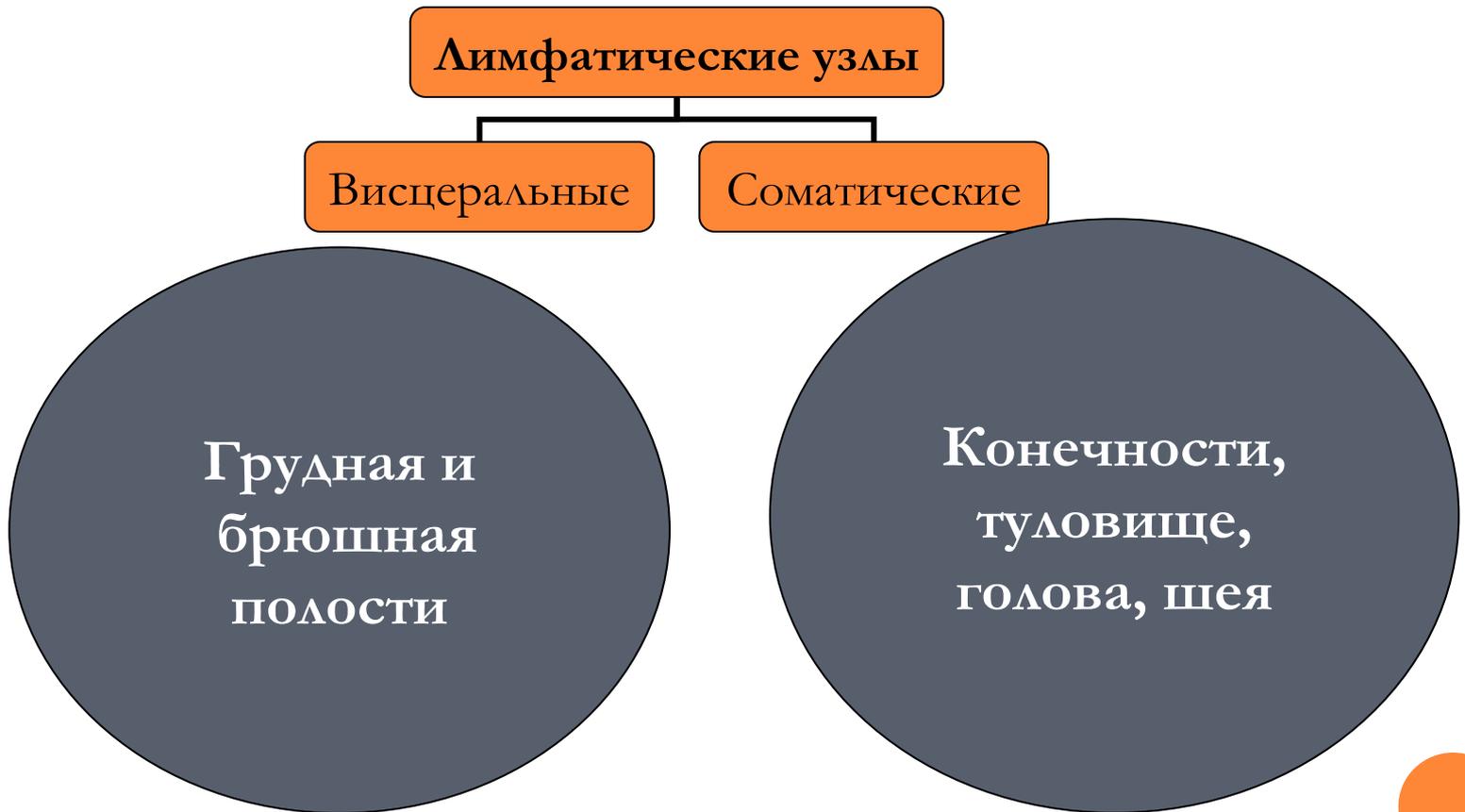
ФОРМЫ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ



- 1) бобовидная; 2) округлая; 3) овоидная;
- 4) сегментарная; 5) лентовидная



КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ



ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ЛУ

- Расположены вдоль дыхательных, пищеварительных, кровеносных **магистралей** (парааортальные, паратрахеальные и т.п.) или
- **в воротах органов** (бронхолегочные, средостенные, желудочные, брыжеечные, печеночные).



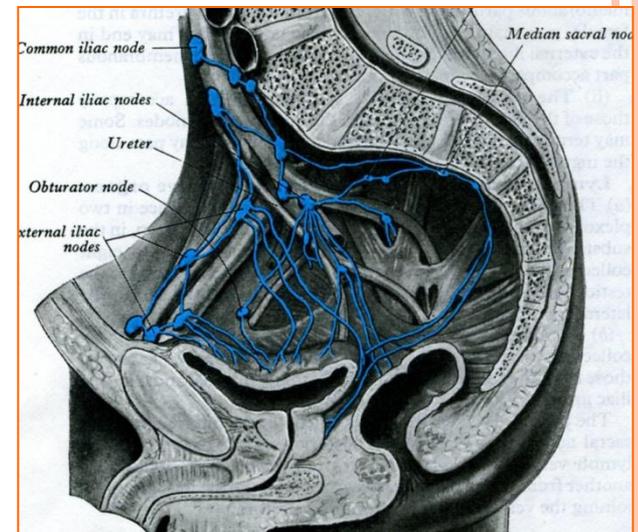
Рис. 3. Лимфатические сосуды на поверхности трахеи (инъекция из субарахноидального пространства) (препарат К. Г. Реминной).

□ Среди лимфатических узлов полостей выделяют **пристеночные** (париетальные):

окологрудинные,

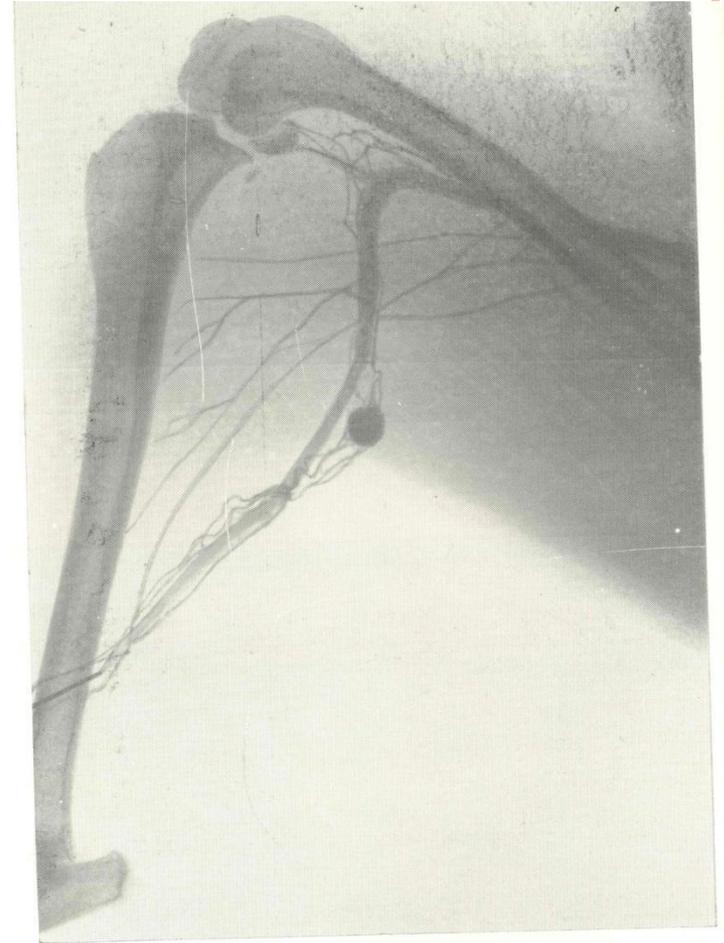
межреберные,

поясничные

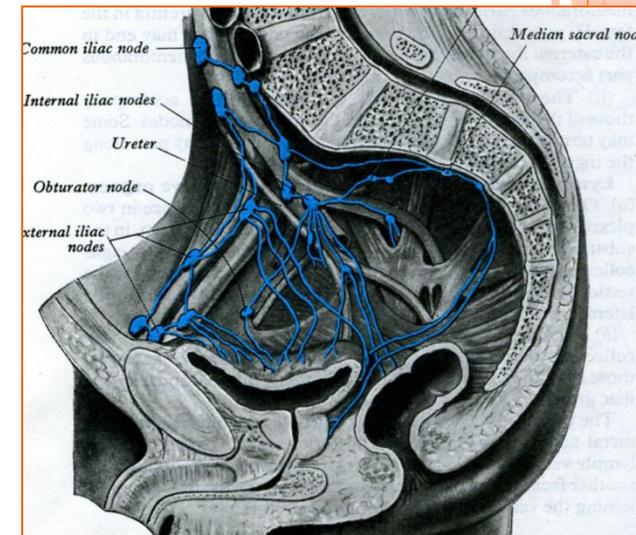


СОМАТИЧЕСКИЕ ЛУ

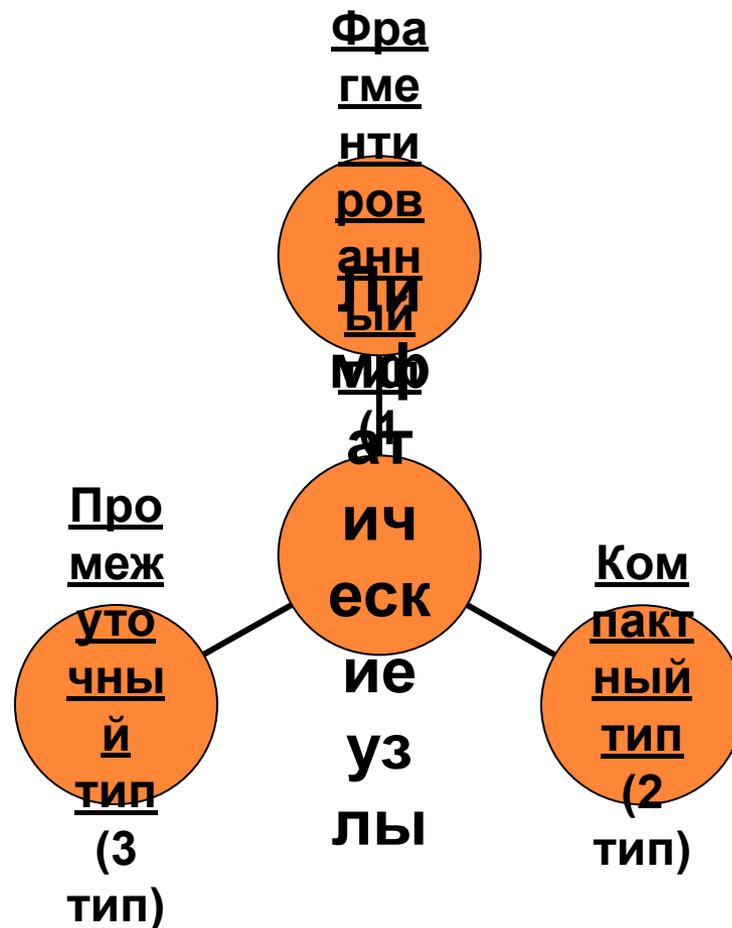
- приносят лимфу от **аппарата движения** (конечностей, головы): подколенные, паховые, локтевые, подмышечные;
- расположены на **сгибательных** **поверхностях суставов**



- Некоторые ЛУ принимают лимфу одновременно от аппарата движения (мышц, суставов) и от внутренних органов - это **смешанные** (например, ЛУ шеи, подвздошные, поясничные).

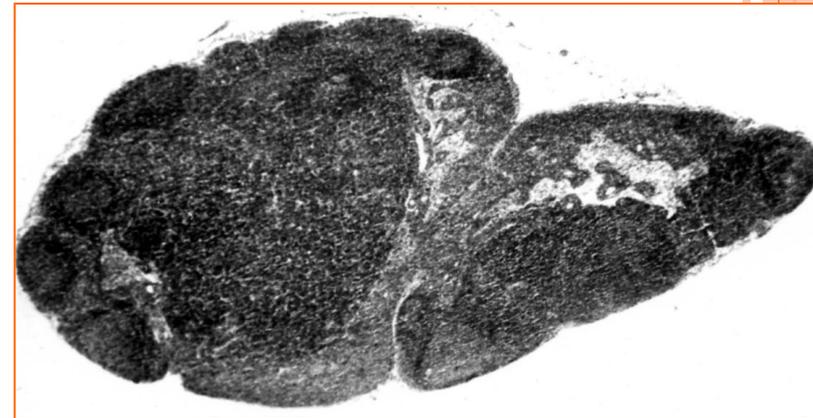


ТИПЫ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ (МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО Ю.И.БОРОДИНУ)



I. КОМПАКТНЫЙ ТИП ЛУ

- корковое вещество преобладает над мозговым: **КМ>1** (от 1,4 до 4) (иммунная обработка - тах);
- обладают небольшим числом тонких трабекул и узкими синусами;
- низкая транспортная способность; «дефицит оттока» лимфы достигает **более 50%**;
- медленно контрастируются при рентгенографии;



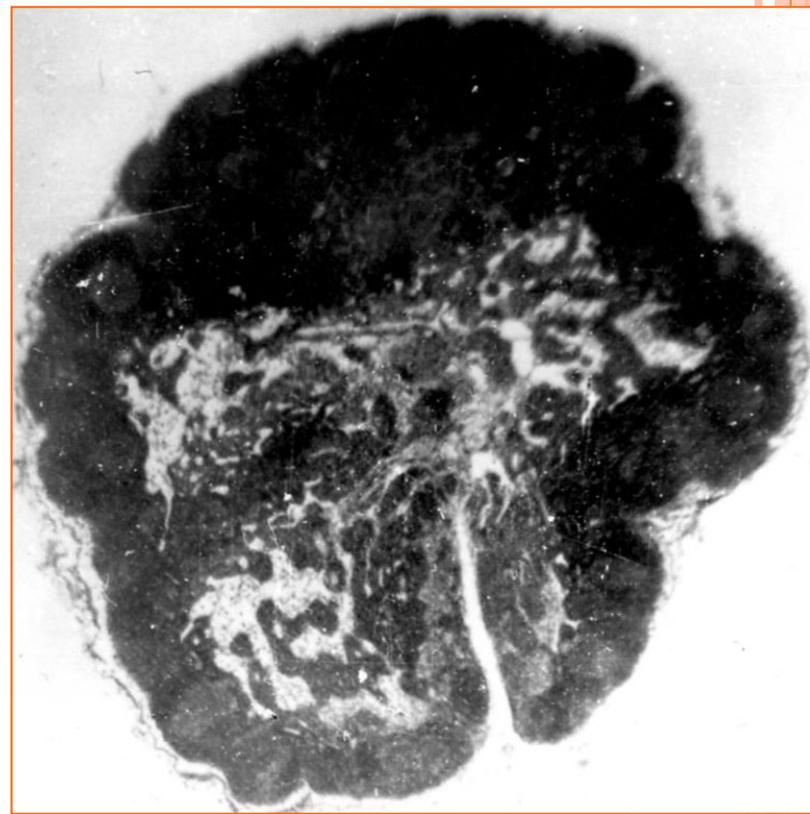
II. ФРАГМЕНТИРОВАННЫЙ ТИП ЛУ

- площадь коркового вещества меньше чем мозгового $KM < 1$ (иммунная обработка - min);
- развитый трабекулярный аппарат, широкие синусы;
- высокая транспортная способность; «дефицит оттока» невелик - около 15%
- быстро и интенсивно наполняются рентгенконтрастирующей массой.



III. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ТИП ЛУ

- Масса коркового и мозгового вещества примерно одинаковы: $КМ=1$;
- обеспечивает эффективную обработку лимфы и транспортную функцию;
- «дефицит оттока» составляет около 30%.
- легко заполняются рентгеноконтрастирующими веществами;



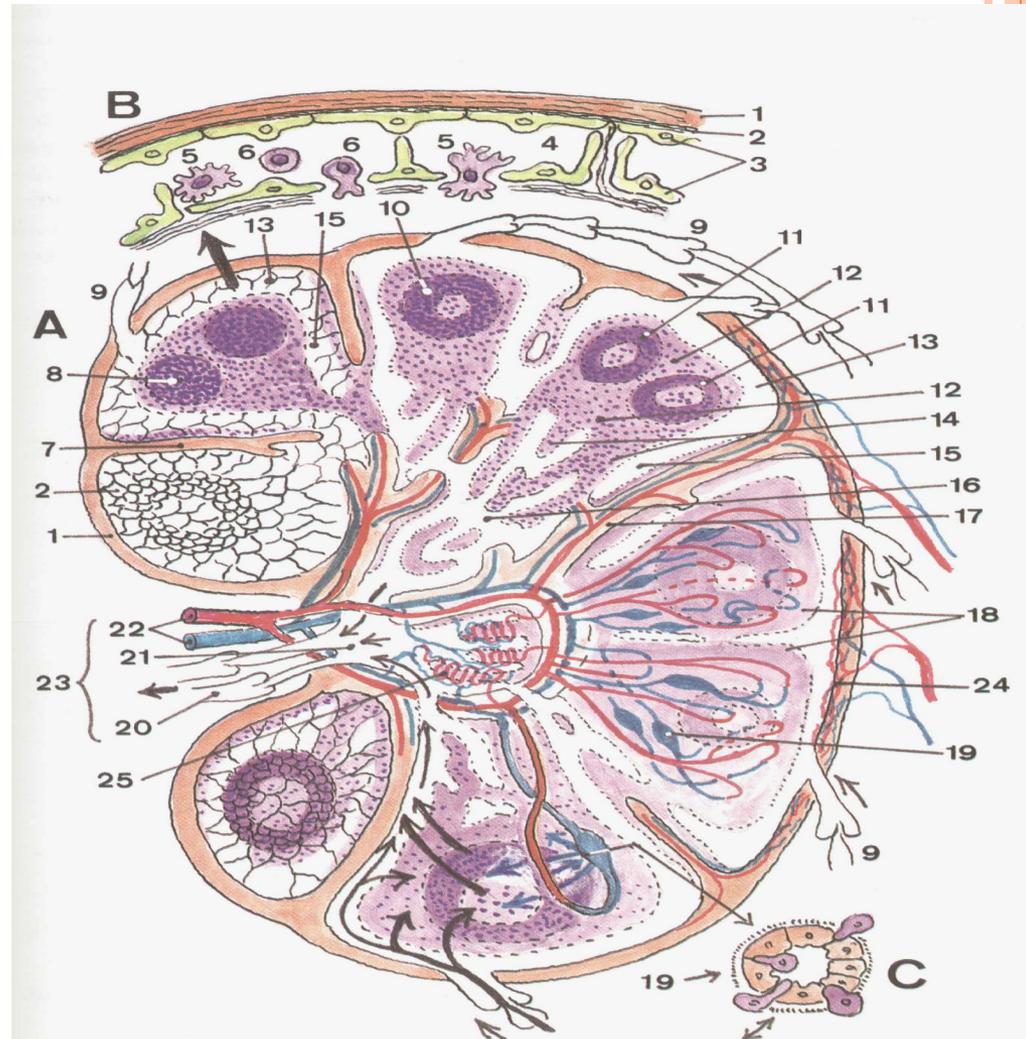
«ДЕФИЦИТ ОТТОКА» - ОТТОК < ПРИТОКА.

- в условиях нормальной лимфогемодинамики до 50% афферентной лимфы переходит в венозные пути и формируется так называемый «дефицит оттока».



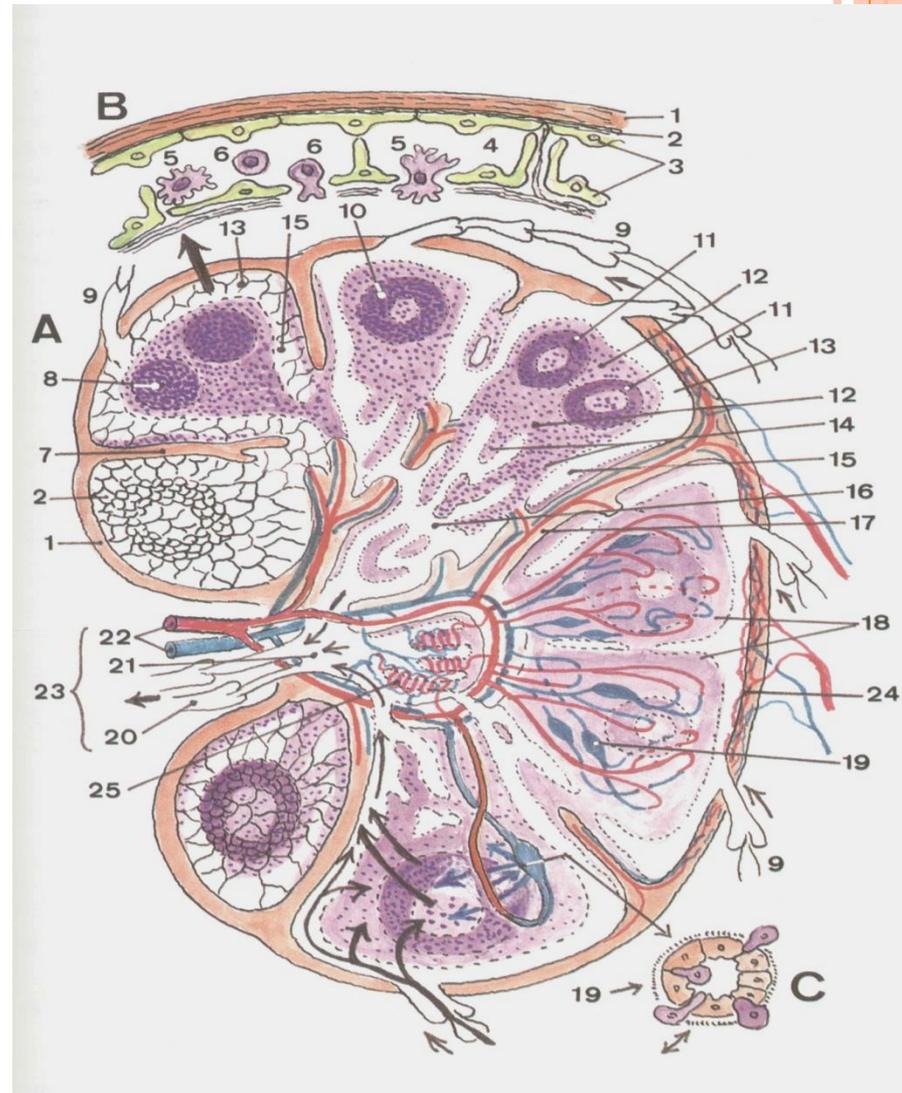
А. СТРОЕНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА. КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ЦИРКУЛЯЦИЯ ЛИМФОЦИТОВ.

- 1) Капсула
- 2) Ретикулярные волокна
- 3) Эндотелий синуса
- 4) Просвет синуса
- 5) Макрофаг
- 6) Лимфоцит
- 7) Трабекула
- 8) Первичный лимфатический узелок
- 9) Приносящий лимфатический сосуд
- 10) Вторичный лимфатический узелок
- 11) Кортиковое вещество
- 12) Паракортикальная зона
- 13) Подкапсульный синус(краевой синус)
- 14) Мякотные тяжи
- 15) Промежуточный синус
- 16) Мозговой синус
- 17) Трабекулярная артерия
- 18) Кровоснабжение коркового вещества
- 19) Посткапиллярная венула
- 20) Выносящий лимфатический сосуд
- 21) Терминальный синус
- 22) Артерия и вена
- 23) Ворота
- 24) Капиллярная сеть в области краевого синуса
- 25) Капиллярная сеть в области мозговых тяжей

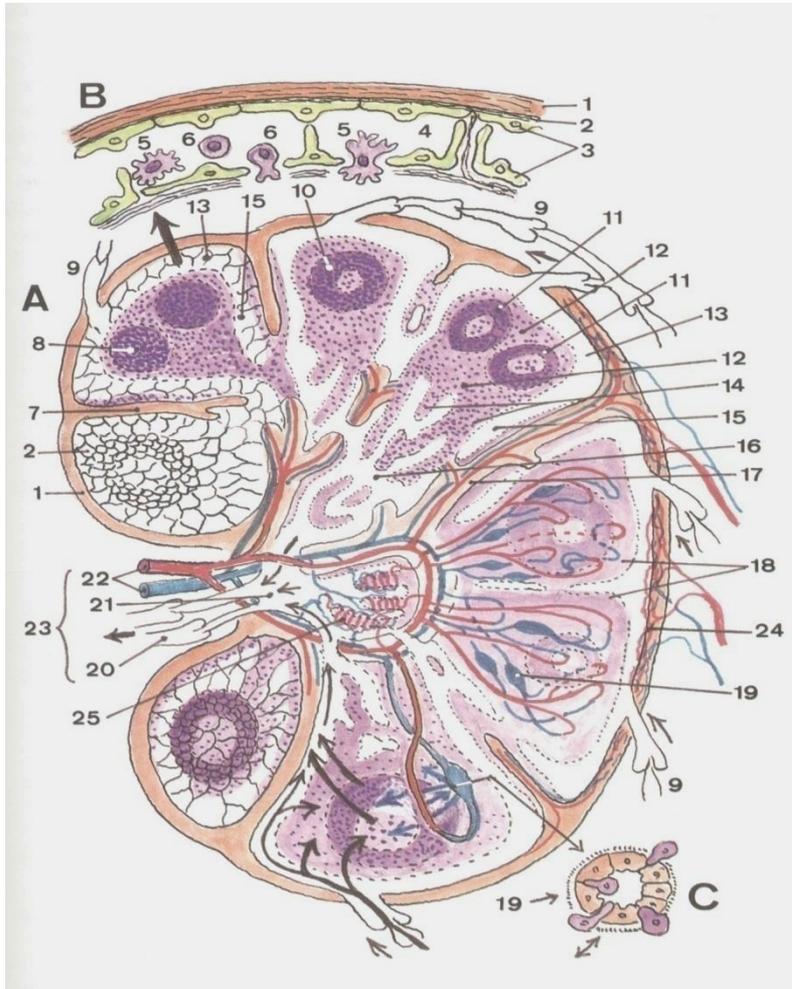


В. СИНУСНАЯ СИСТЕМА ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА

- Под капсулой находится **краевой синус** (сюда открываются афферентные сосуды) (13)
- Вдоль трабекул - **промежуточные синусы** (15)
- В мозговом веществе - **мозговой синус** (16)
- и терминальный или **воротный синус** (21)



ЛИМФОТОК ЧЕРЕЗ ЛУ



- В краевой синус лимфа попадает через **афферентные (приносящие) лимфатические сосуды (2-4)**, перфорирующих капсулу в косом направлении и разделяющихся на многочисленные рукава - **концевые арборизации (КААЛСы)** (обнаружены доцентом Л.В.Пупышевым).
- **выносящие (эфферентные) лимфатические сосуды**, выходят из узла в области ворот.



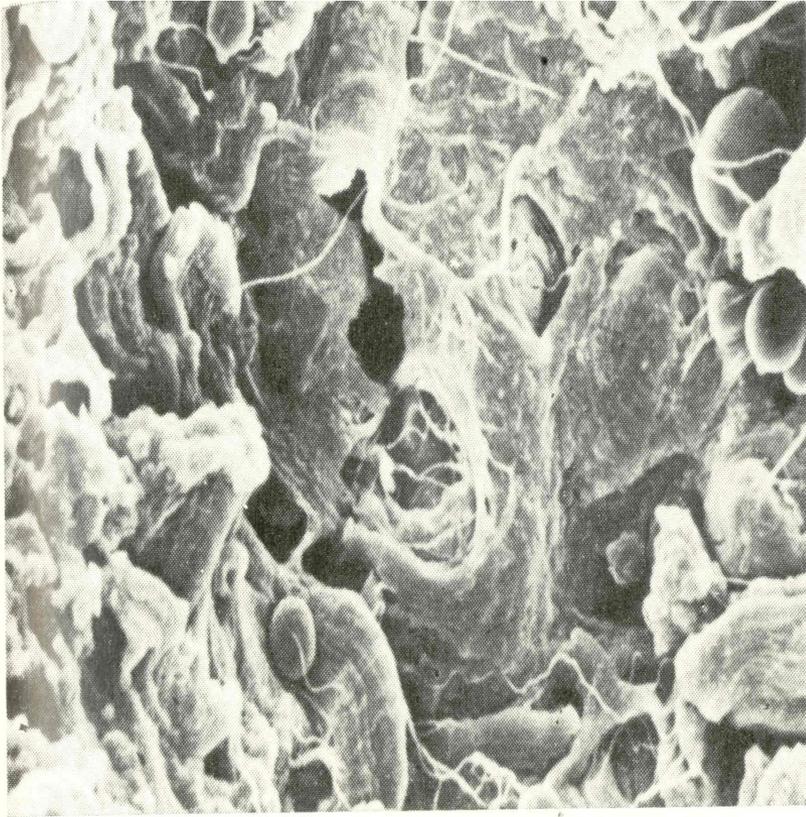


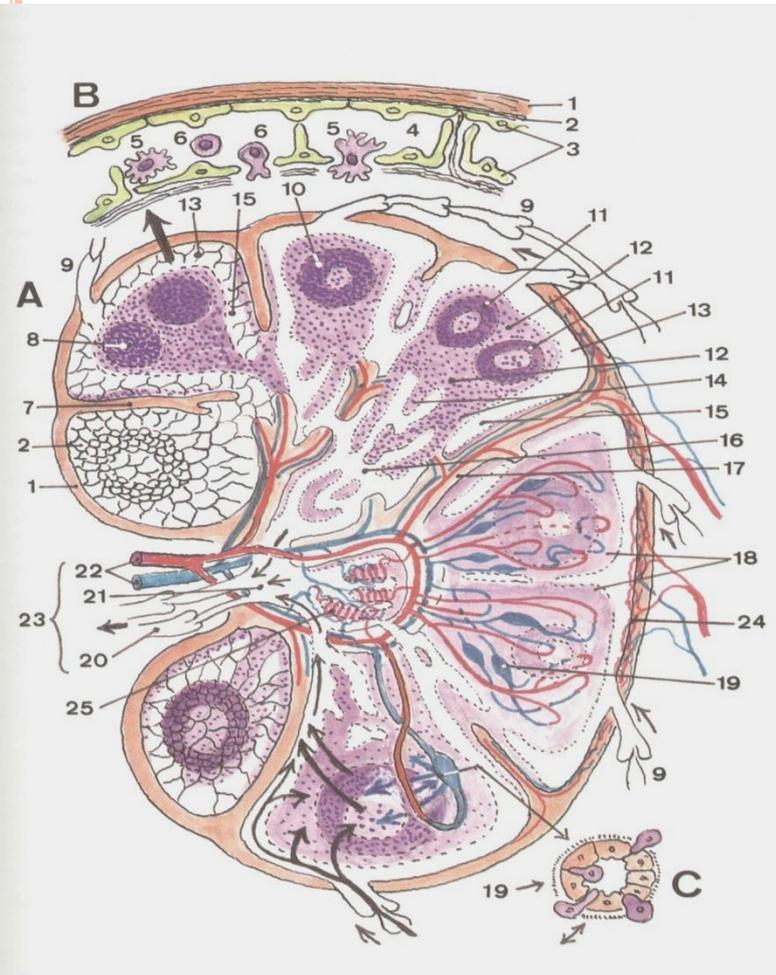
Фото 30. Фрагмент выстилки внутренней стенки краевого синуса подколенного лимфоузла крысы в физиологических условиях гемодинамики. Сканограмма. Ув. 7500 (препарат В. Н. Григорьева и В. Н. Гаврилина).

- Приносящие лимфатические сосуды проходят капсулу «под углом» в синус (в месте впадения имеются клапаны, предотвращающие переполнение узла).



ЛИМФОТОК ЧЕРЕЗ ЛУ

- 1. от подкапсулярного (краевого) синуса через промежуточные корковые и мозговой синусы в воротный синус;
- 2. по краю синусу сразу в воротный синус;
- 3. из краевого диффузно через лимфоидную ткань в мозговой синус и в воротный.



ФЕНОМЕН ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СЕГМЕНТАРНОСТИ ЛУ

К.В.Ромодановский (1929), Ю.И.Бородин и соавт. (1965) показали, что внутри регионарного лимфатического узла существуют **функциональные сегменты** для преимущественного тока лимфы из разных частей бассейна (органа), дренируемого данным узлом.



КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА

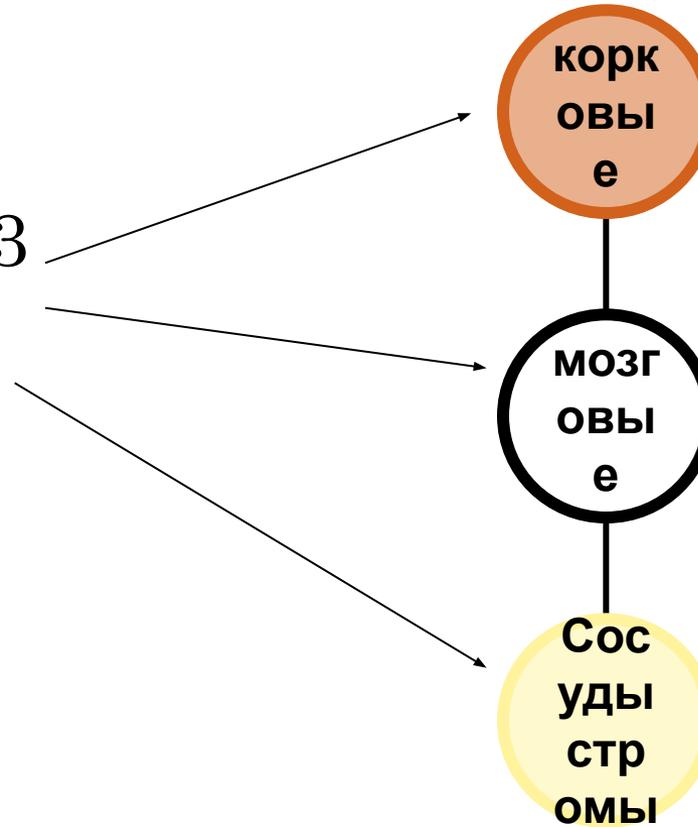
- «Кровоснабжение лимфатического узла конкурирует с почечным»

В.Н. Тонков

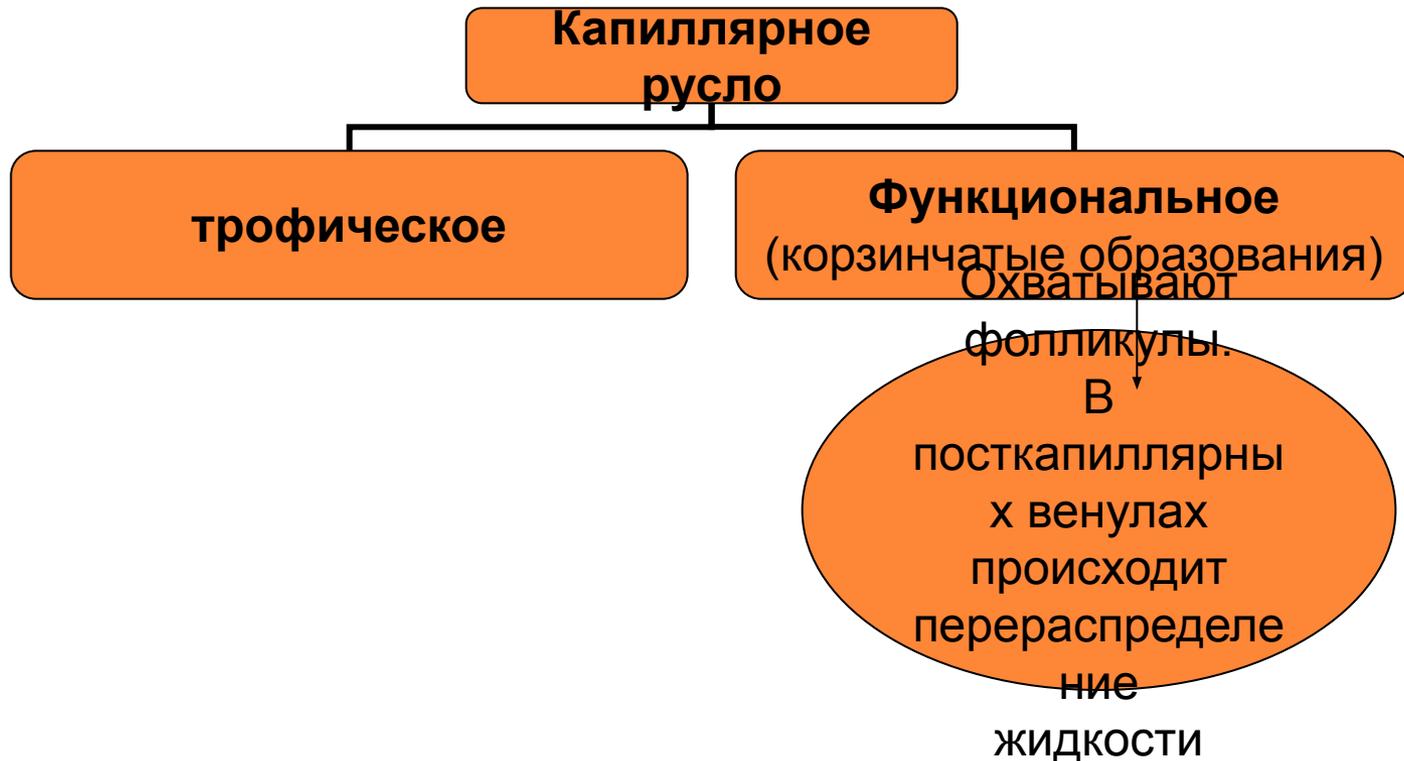


ИНТРАОРГАННОЕ КРОВЕНОСНОЕ РУСЛО ЛУ

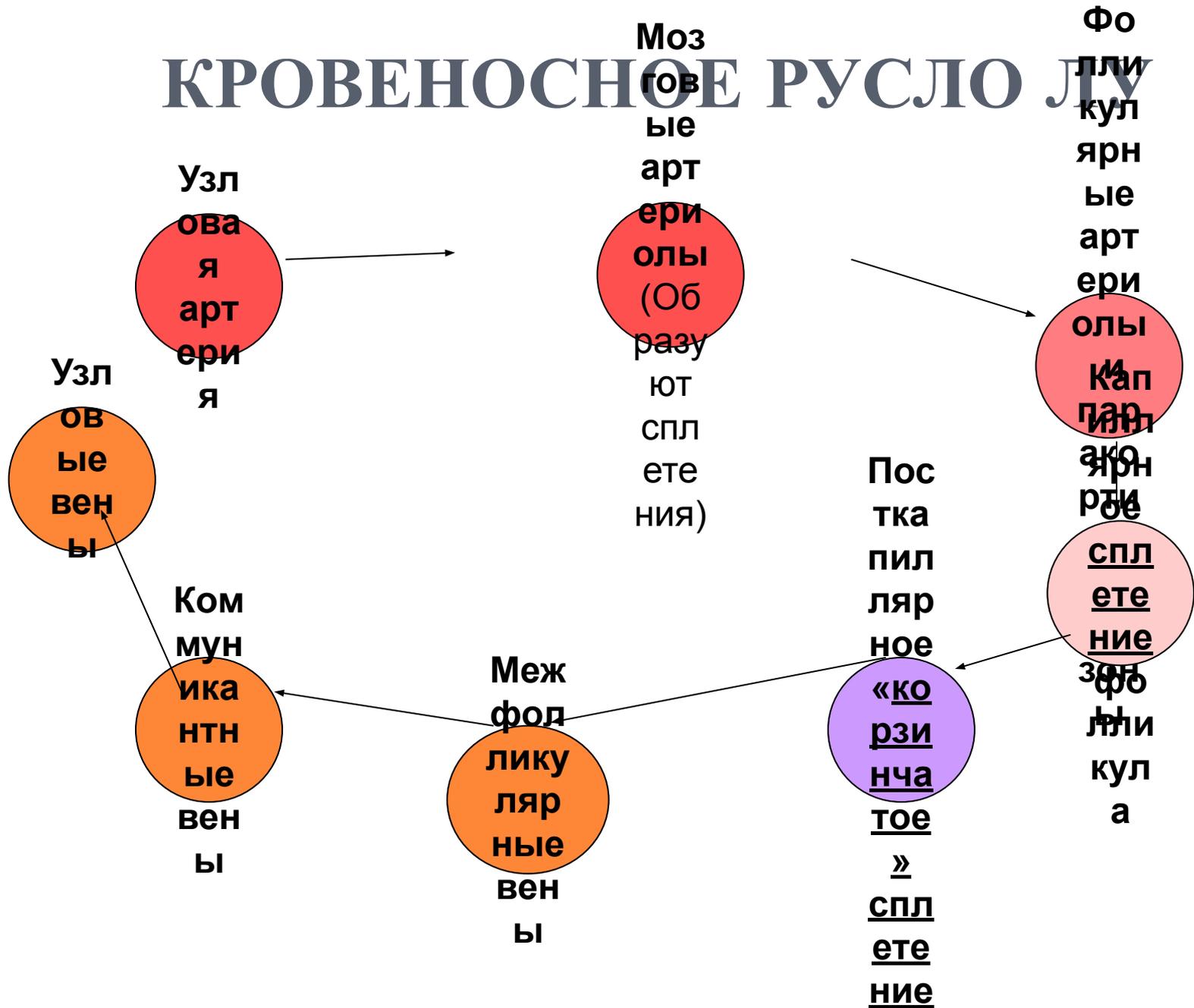
- По данным Г.В. Томчика делится на 3 части.



НА ГРАНИЦЕ МЕЖДУ КОРКОВЫМ И МОЗГОВЫМ ВЕЩЕСТВОМ ВЫДЕЛЯЮТ 2 ТИПА КАПИЛЛЯРНОГО РУСЛА



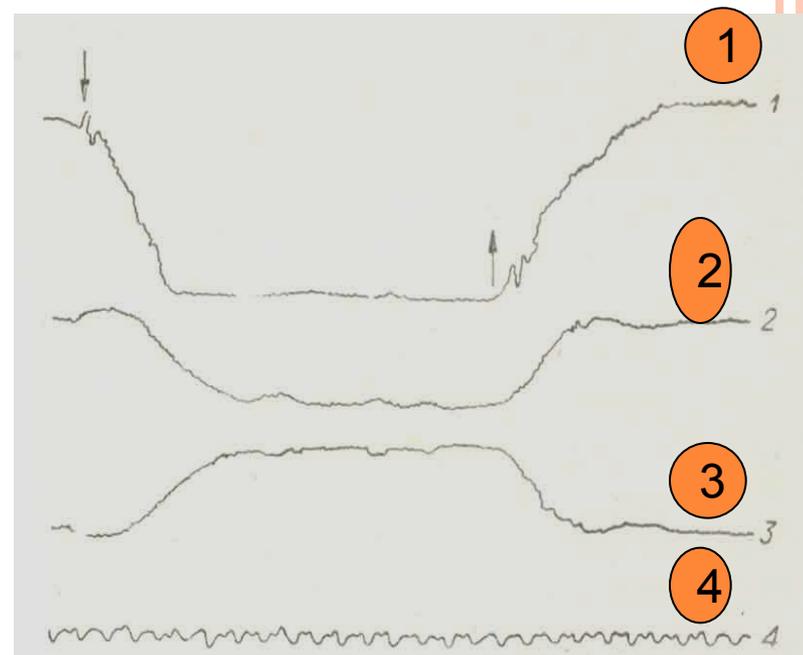
КРОВЕНОСНОЕ РУСЛО ЛУ



ЛИМФАТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ ЯВЛЯЕТСЯ «ИНСТРУМЕНТОМ» СОЧЕТАННОГО ДРЕНАЖА

- 1. Движение крови по вене от ЛУ
- 2. приток лимфы в лимфатический узел
- 3. отток лимфы из лимфатического узла
- 4. дыхание животного

термистограмма



ИННЕРВАЦИЯ

Лимфатические узлы и
лимфатические
сосуды находятся под
контролем
симпатической
нервной системы

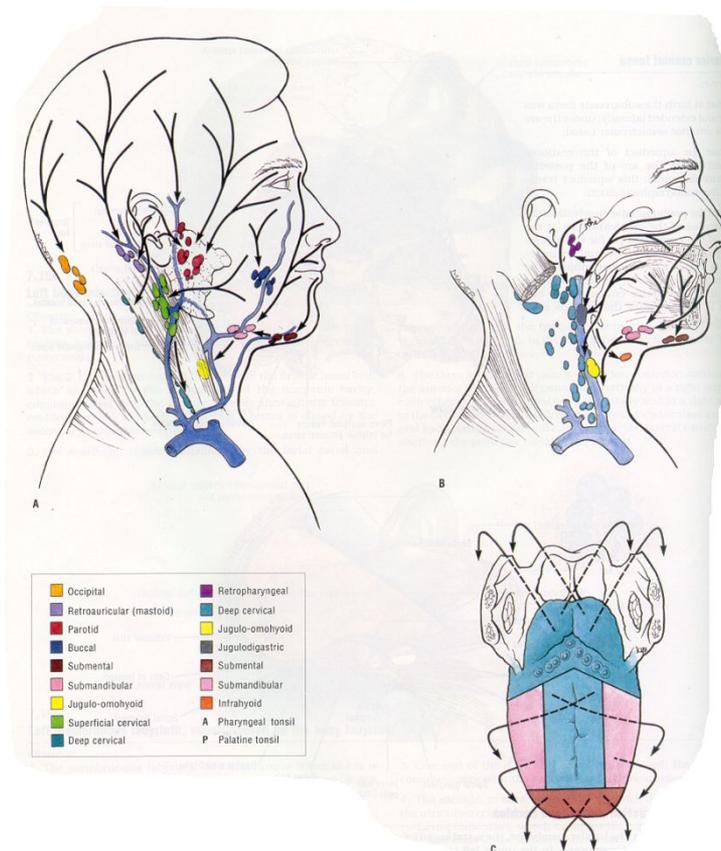


Симпатические волокна вокруг
Посткапиллярной вены



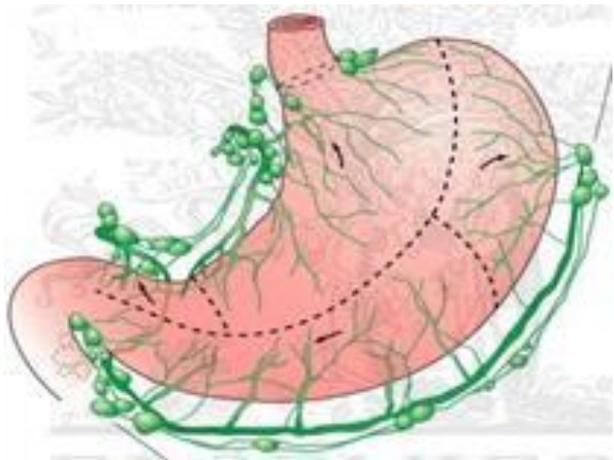
Региональный лимфофото

ЛИМФООТТОК ОТ ЯЗЫКА



- **От кончика** - в подподбородочные (ППЛ) (Inn.mentalis)
- **От тела** - в поднижнечелюстные (ППЧ) (Inn.submandibularis)
- **От корня** - в глубокие шейные латеральные (ГШЛ) (Inn.retromadibularis), затем в Inn.jugulodigastrici и Inn.juguloomohyoideus





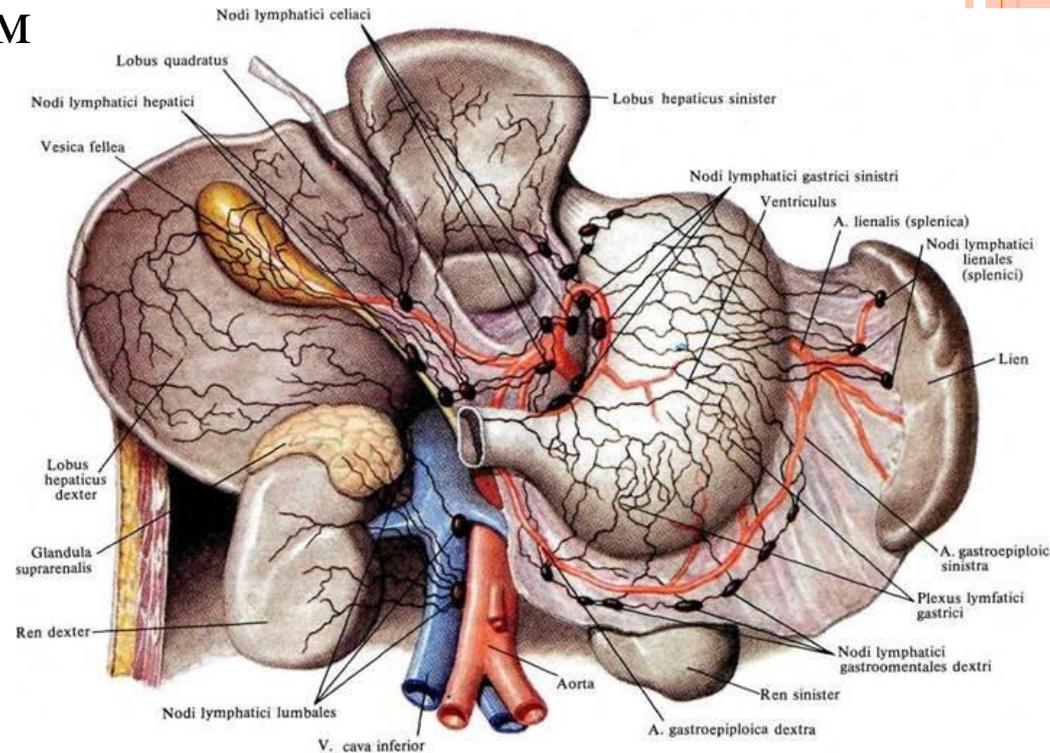
ЛИМФОТТОК ОТ ЖЕЛУДКА

- 1. От медиальных двух третей дна и тела желудка - в lpp. по a. gastrici sin. - в желудочные (ж), кардиальные (Кр), желудочно-сальниковые (Жс), селезеночные (Сз).
- 2. От латеральной трети дна и тела до середины большой кривизны - в lpp. по a.gastroepiploica sin., lpp. по a. gastrica brevis - в кардиальные (Кр), желудочно-сальниковые (Жс), селезеночные (Сз)
- 3. От части тела, прилежащей к правой половине большой кривизны - в lpp. по a.gastroepiploica dex., a.gastroduodenalis, a. hepatica comm., a. mesenterica sup. , затем в пилорические (Пл), мезентериальные (Мз), желудочно-сальниковые (Жс), селезеночные (Сз)
- 4. От правой части тела, прилежащей к малой кривизне у привратника - в lpp. по a. gastrica dex., a. hepatica comm. - в желудочные (ж), почечные (Пч), пилорические (Пл), желудочно-сальниковые (Жс).



ЛИМФОТОК ОТ ПЕЧЕНИ

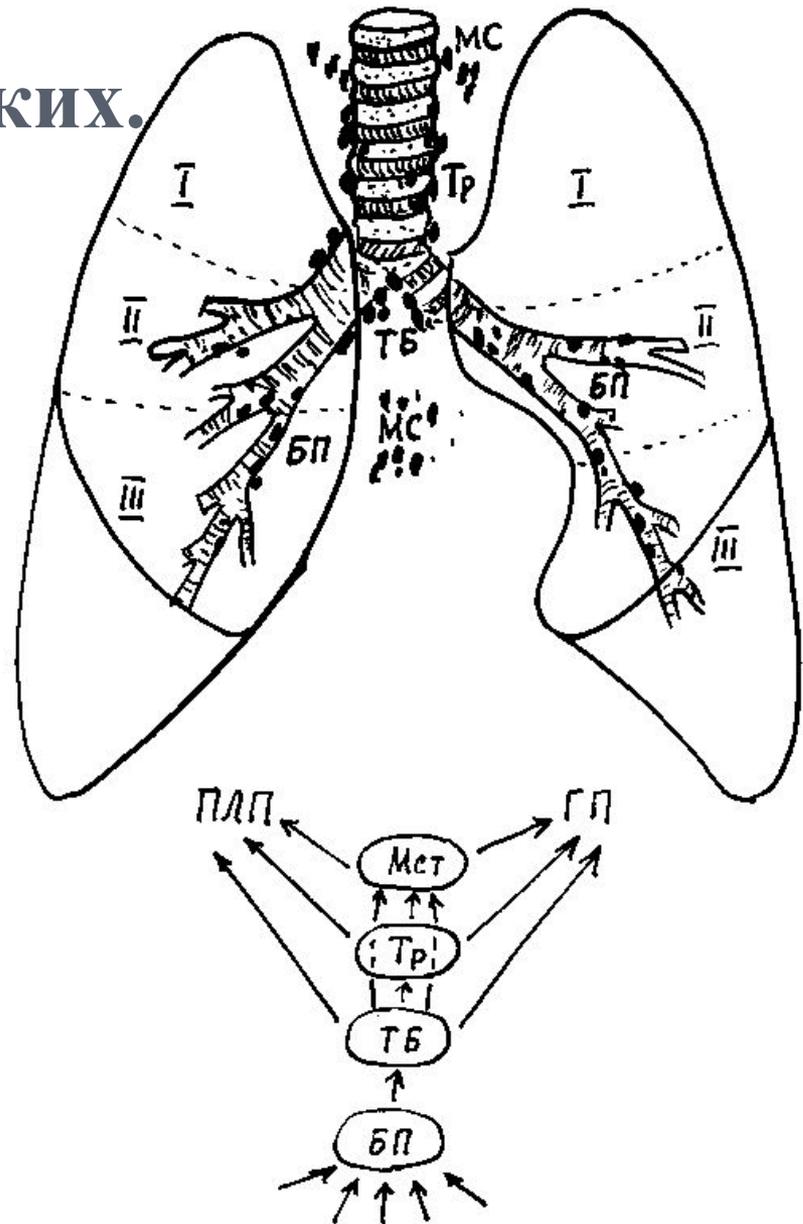
- к печеночным,
- чревным,
- левым желудочным,
- околоаортальным, а также
- к диафрагмальным и
- задним средостенным узлам



Отток лимфы от легких.

Каждое делят на три территории, границы которых условны и не совпадают с делением его на доли и сегменты:

- 1 **Верхняя** до уровня 2 ребра
- 2 **Средняя** - между 2 по 4 ребром
- 3 **Нижняя** - ниже 4 ребра



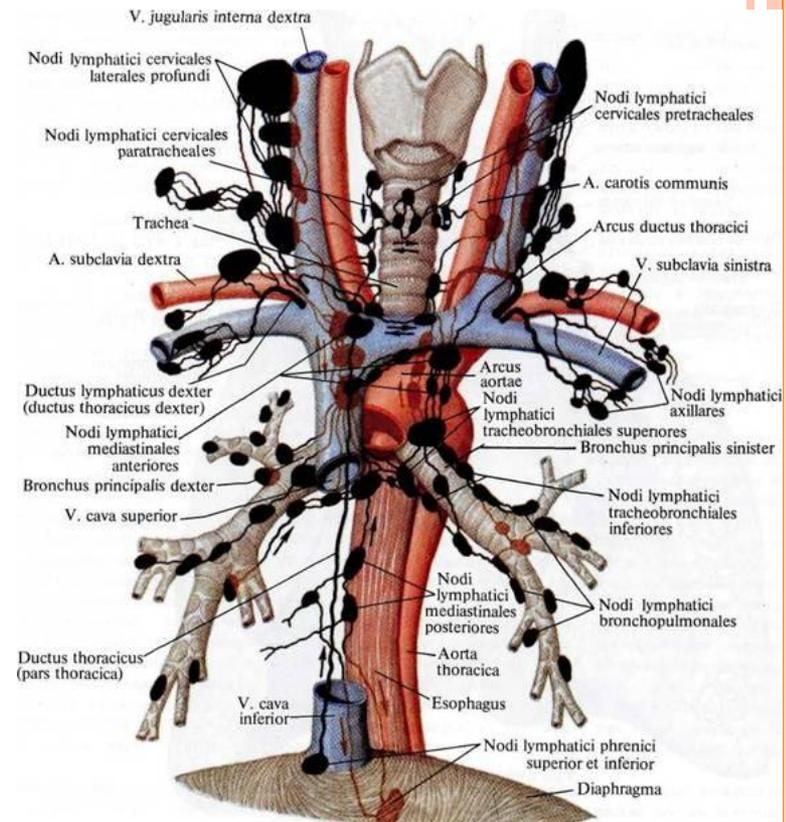
Отток лимфы от этих территорий
происходит в грудной и правый
лимфатический протоки.

Лимфа протекает через цепь
последовательно включенных
лимфатических узлов:

**легочные
(бронхопульмональные) (БП)**

**бифуркационные
(трахеобронхиальные) (ТБ)**

**паратрахеальные
(трахеальные) (Тр) -
передние и задние
медиастинальные (Мст)**



ОТ ПРАВОГО ЛЕГКОГО

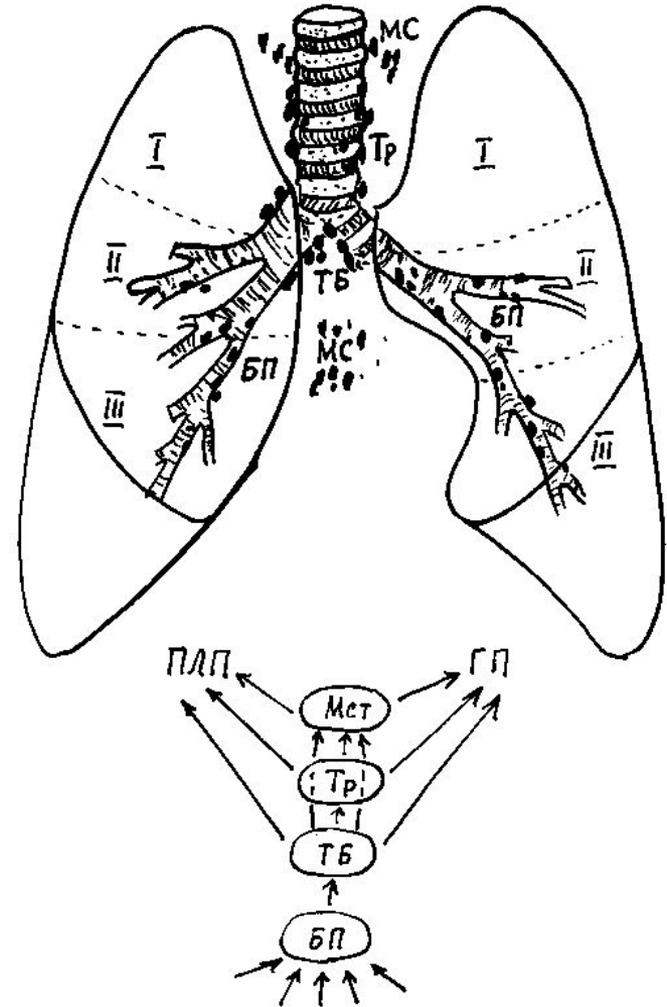
От верхней зоны - в правые паратрахеальные (Тр) лимфатические узлы по цепи:
БП - ТБ - Тр → **ПЛП**

От средней зоны

- БП - ТБ - Тр → **ПЛП** и
- БП - ТБ → **ПЛП**

От нижней зоны - в

- бифуркационные
- БП - ТБ → **ПЛП**



ОТ ЛЕВОГО ЛЕГКОГО

От верхней зоны - в левые паратрахеальные ЛУ, в передние медиастинальные по цепи:

БП - ТБ - Мст → **ГП**

и БП - ТБ - Тр → **ГП**

От средней зоны - в

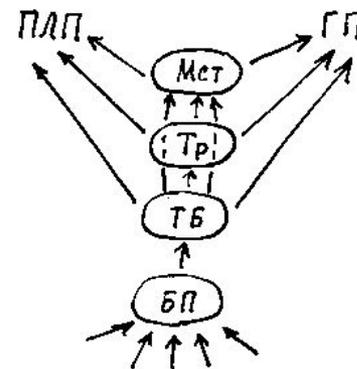
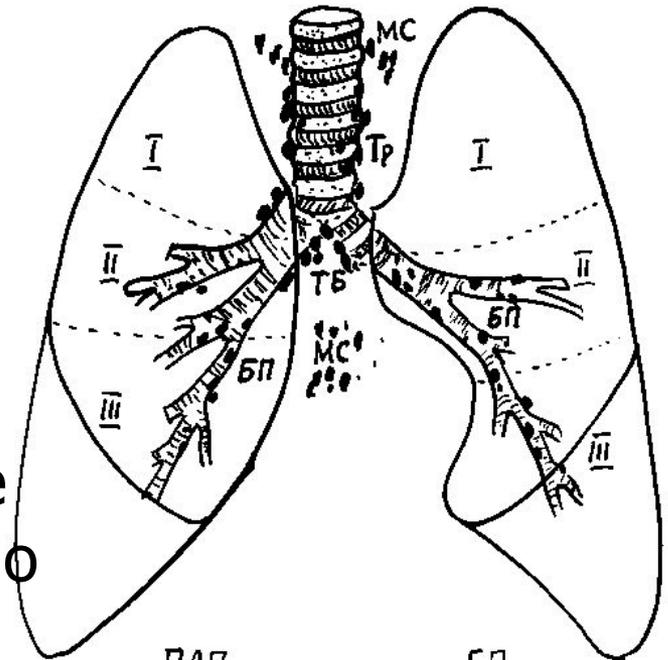
паратрахеальные и бифуркационные **своей и противоположной стороны** по

цепи: БП - ТБ - Мст → **ГП**

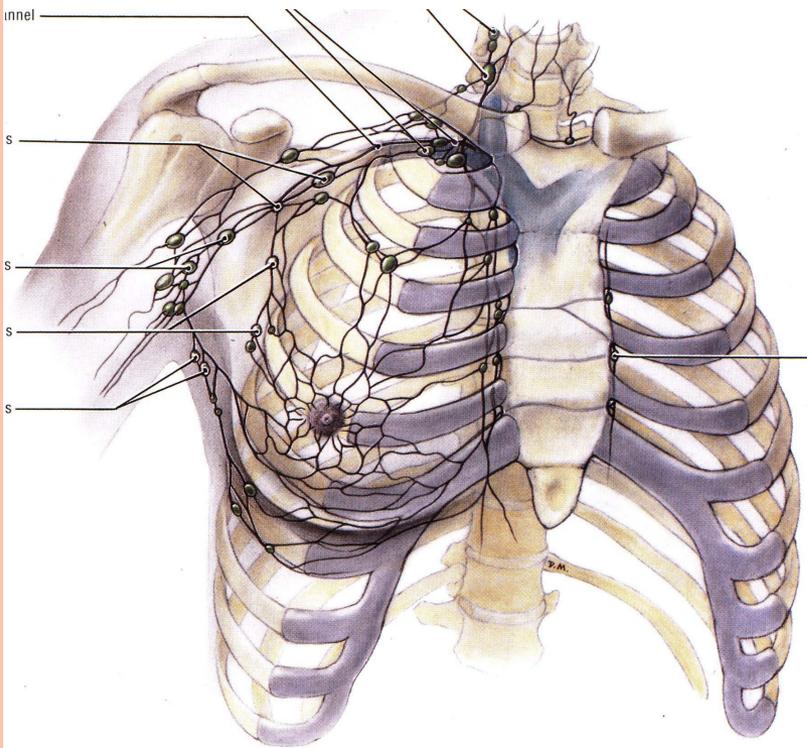
От нижней зоны - в

паратрахеальные и бифуркационные **своей и противоположной стороны** по

цепи: БП - ТБ → **ПЛП**

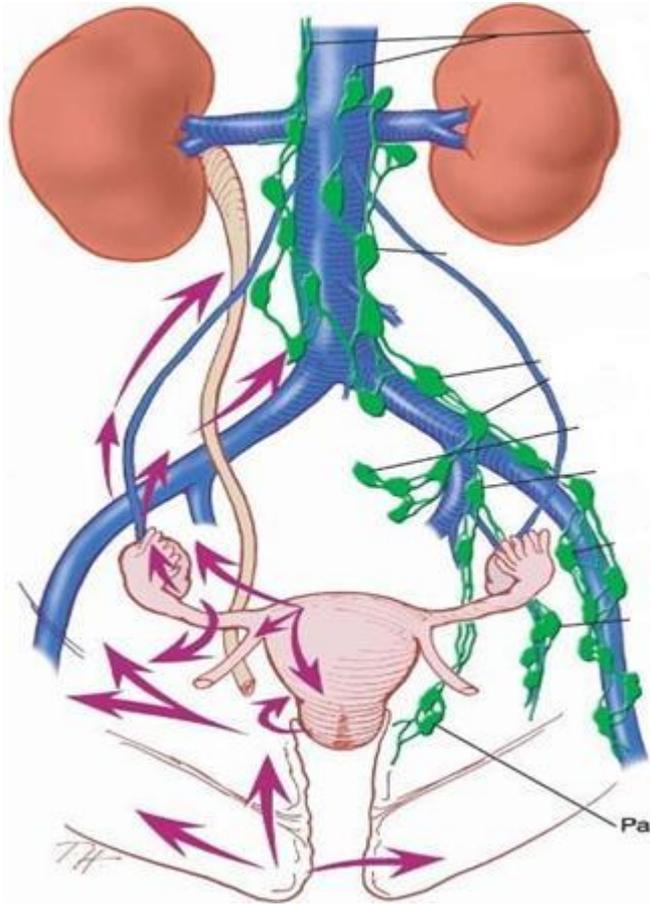


ЛИМФООТТОК ОТ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



- **От латерального верхнего квадранта** - в подключичные (Пк) и подмышечные (Пм), затем к под- и надключичным
- **От латерального нижнего квадранта** - в подмышечные (Пм)
- **От медиального верхнего квадранта** - в подключичные (Пк) и парастернальные (Пс)
- **От медиального нижнего квадранта** - в подлопаточные (Пл), в узлы диафрагмы и печени

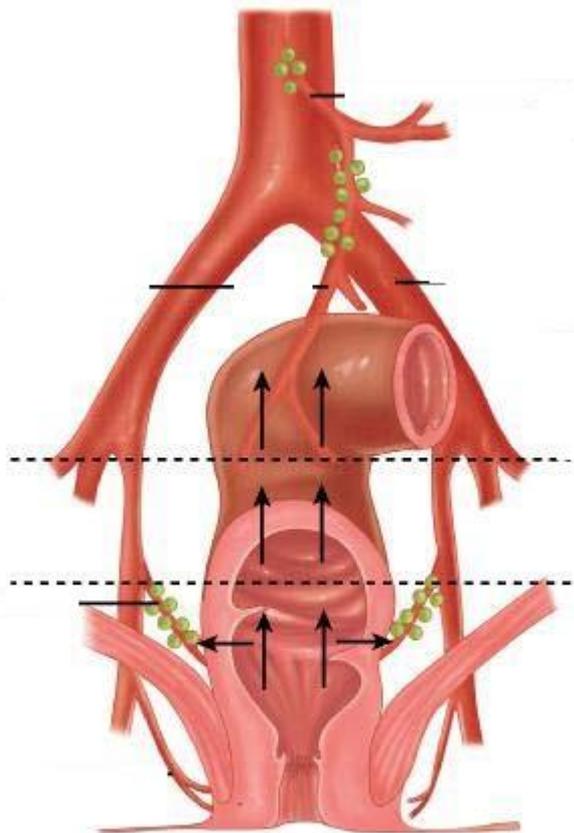
ЛИМФОТОТОК ОТ МАТКИ



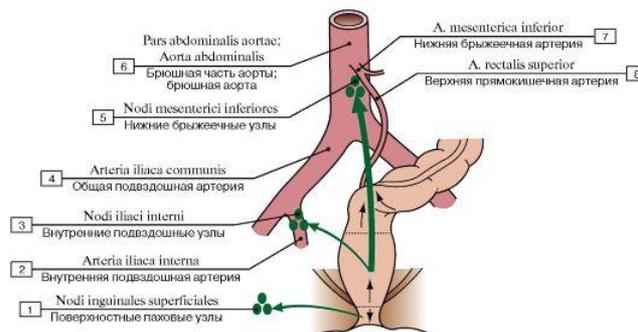
- **От дна** - в сакральные (СК), подвздошные (ПЗ) и аорто-абдоминальным (поясничным).
- **От тела и шейки** - в сакральные (СК), подвздошные (ПЗ) и паховые (ПХ).



ЛИМФОТОТОК ОТ ПРЯМОЙ КИШКИ



- **От надампулярной части** - в брыжеечные нижние (БР) и параректальные (ПР)
- **От ампулы** - в параректальные (ПР), сакральные (СК)
- **От анального канала** - в параректальные (ПР), паховые (ПХ)
- Далее в лимфатические узлы по ходу а. mesentericus inf.



Благодарю за внимание!!!



**Готовиться к экзаменам - это для слабаков.
Только импровизация, только хардкор!**