

Министерство здравоохранения Иркутской области  
ОГБПОУ «Ангарский медицинский колледж»

Дисциплина «Анатомия и физиология человека»

---

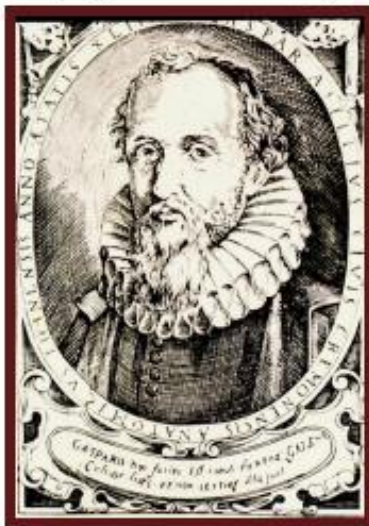
**РАЗДЕЛ « ПРОЦЕСС КРОВООБРАЩЕНИЯ И  
ЛИМФООБРАЩЕНИЯ»**

**ТЕМА «МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФАТИЧЕСКОЙ**



# История открытия лимфатической системы

- Первые упоминания о «белой крови» относятся к Древней Греции (Гиппократ, Аристотель)

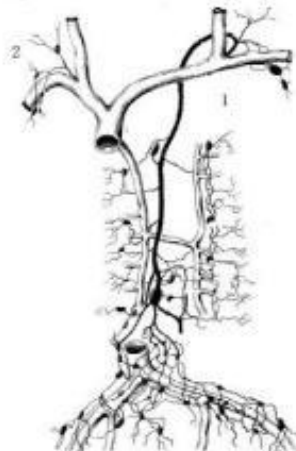
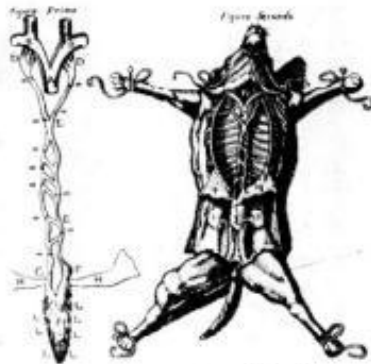


Азелли

(1581 – 1626)

23 июля 1622 г.

Лимфатические сосуды  
брыжейки собаки



Пеке

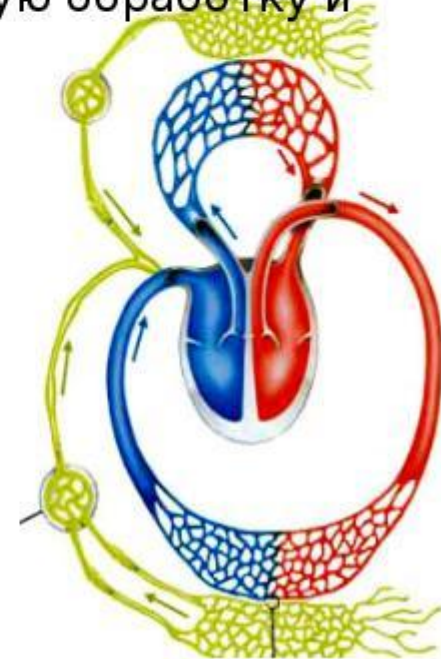
(1622 – 1674)

в 1647 и в 1651 г.

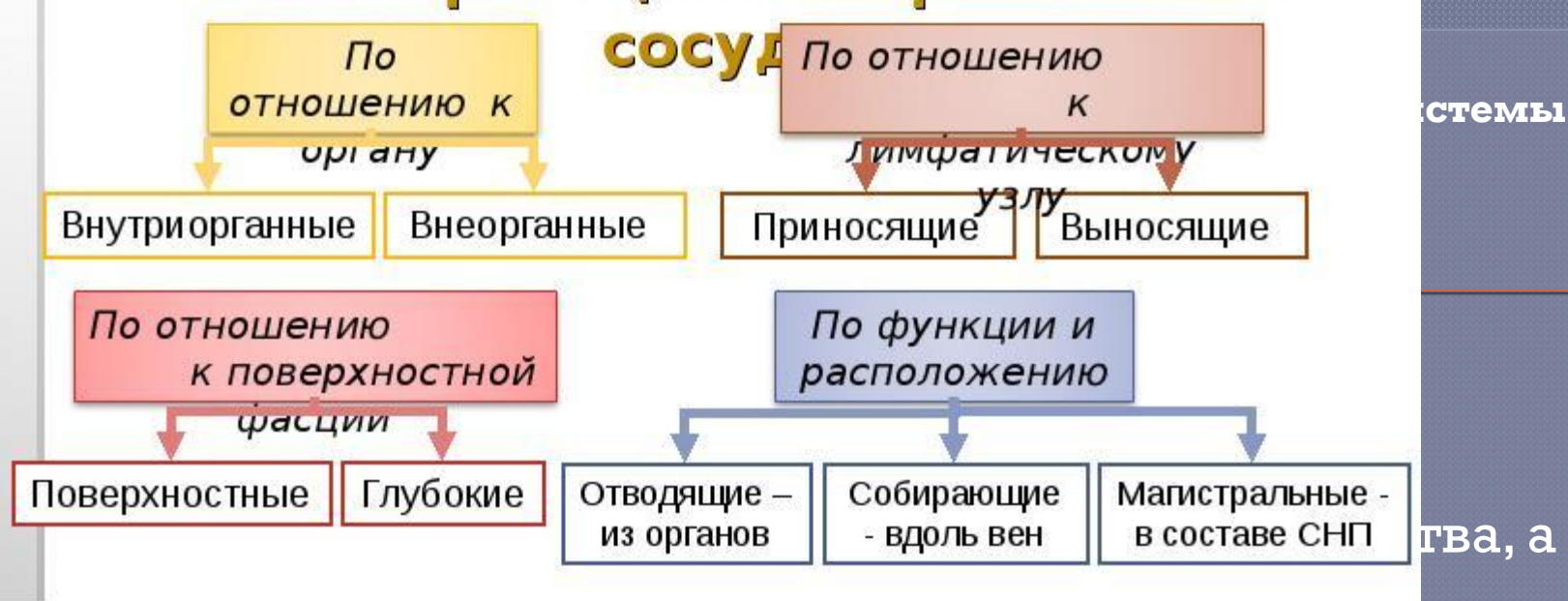
Грудной проток и млечные  
сосуды человека

# Лимфатическая система (ЛС) и ее функции в организме

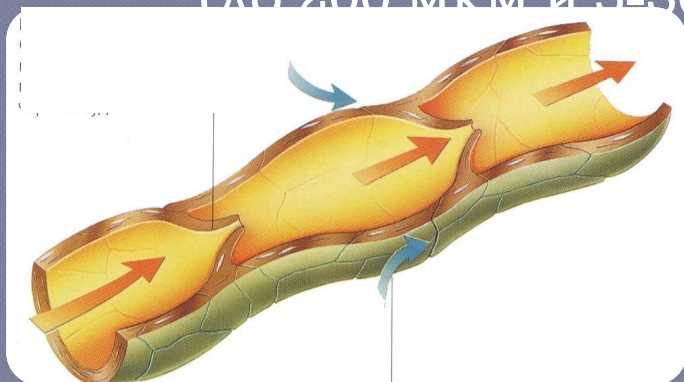
- **ЛС** – это составная часть сердечно-сосудистой системы, представленная путями оттока лимфы и органами лимфопоэза, обеспечивающая отток тканевой жидкости, образование лимфы, ее механическую и биологическую обработку и лимфопоэз.







- 2. Образуют замкнутые лимфокапиллярные сети.
- 3 Стенки тоньше и более проницаемы.
- 4 Диаметр больше диаметра кровеносных капилляров (до 200 мкм и 5-30 мкм соответственно).

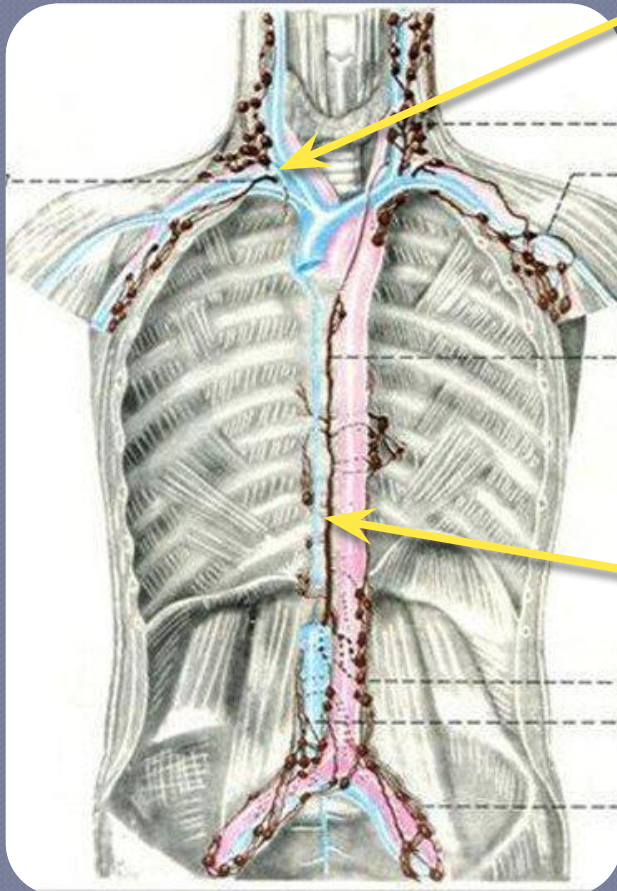


Попав в лимфатический капилляр, тканевая жидкость называется **лимфой.**

# КРУПНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

## Правый лимфатический проток

- сбор лимфы от правой половины головы и шеи, правой половины грудной клетки, правой верхней конечности
- впадает в правый венозный угол
- длина 10-12 мм
- образуется при слиянии правого, левого яремных, правого бронхосредостенного стволов



## Грудной лимфатический проток

- сбор лимфы от всех остальных частей тела
- впадает в левый венозный угол
- имеет длину 30-41 см
- образуется при слиянии правого, левого поясничных, кишечного СТВОЛОВ

## ЛИМФА

**Лимфа** (греч. ~~lymphā~~- чистая вода) - жидкая ткань, содержащаяся в лимфатических сосудах и лимфатических узлах человека.

Бесцветная жидкость щелочной реакции - содержит:

- белок (в среднем 2 % - меньше, чем в плазме))
- протромбин и фибриноген ( может свертываться)
- глюкоза (4,44-6,67 ммоль/л или 80-120 мг%),
- минеральные соли (около 1%)
- в 1 мкл лимфы от 2 до 20 тысяч лимфоцитов

Эритроцитов, зернистых лейкоцитов, тромбоцитов обычно в лимфе нет!

**!** Лимфа, оттекающая от разных органов и тканей, имеет различный состав в зависимости от особенностей их обмена веществ и деятельности

## ФУНКЦИИ ЛИМФЫ



1. Поддерживает постоянство состава и объема межклеточной (тканевой) жидкости.

2. Обеспечивает гуморальную связь между межклеточной жидкостью и кровью

3. Участвует в транспорте питательных веществ (жировых частиц - хиломикронов) из пищеварительного канала

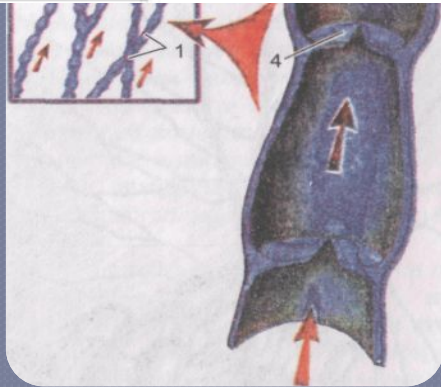
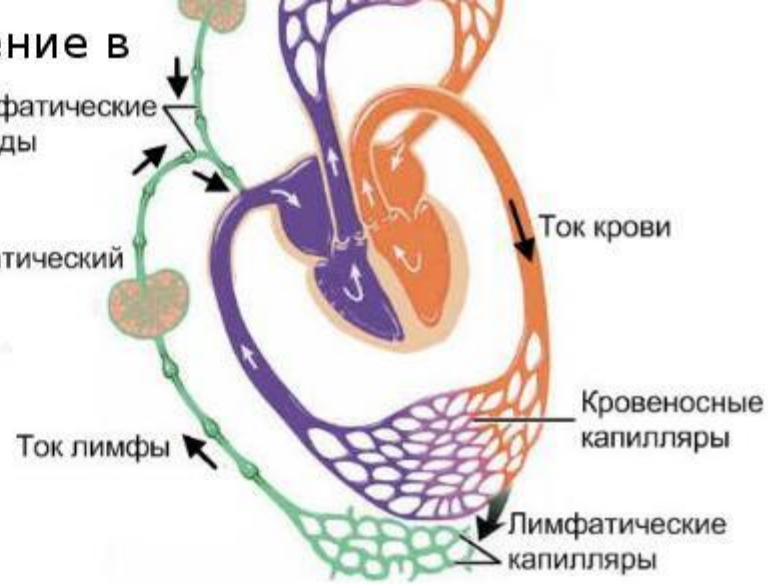
4. Переносит иммунокомпетентные клетки – лимфоциты.

5. Является депо жидкости (2 литра с колебаниями от 1 до 3 литров за сутки).



2. отрицательное давление в грудной полости;
3. движение крови по расположенным

рядом венам



напор.

- 3. Натяжение рядом расположенных фасций, сокращение мышц, активность органов.
- 4. Сокращение капсулы лимфатических узлов.
- 5. Отрицательное давление в крупных венах и грудной полости.
- 6. Увеличение объема грудной клетки при вдохе, что обуславливает присасывание лимфы из лимфатических сосудов.
- 7. Ритмическое растяжение и массаж скелетных мышц.

системы  
НИЮ

ЛЬНОСТЬ  
(тов)  
аневой  
аневых  
ческие  
ЯННЫЙ



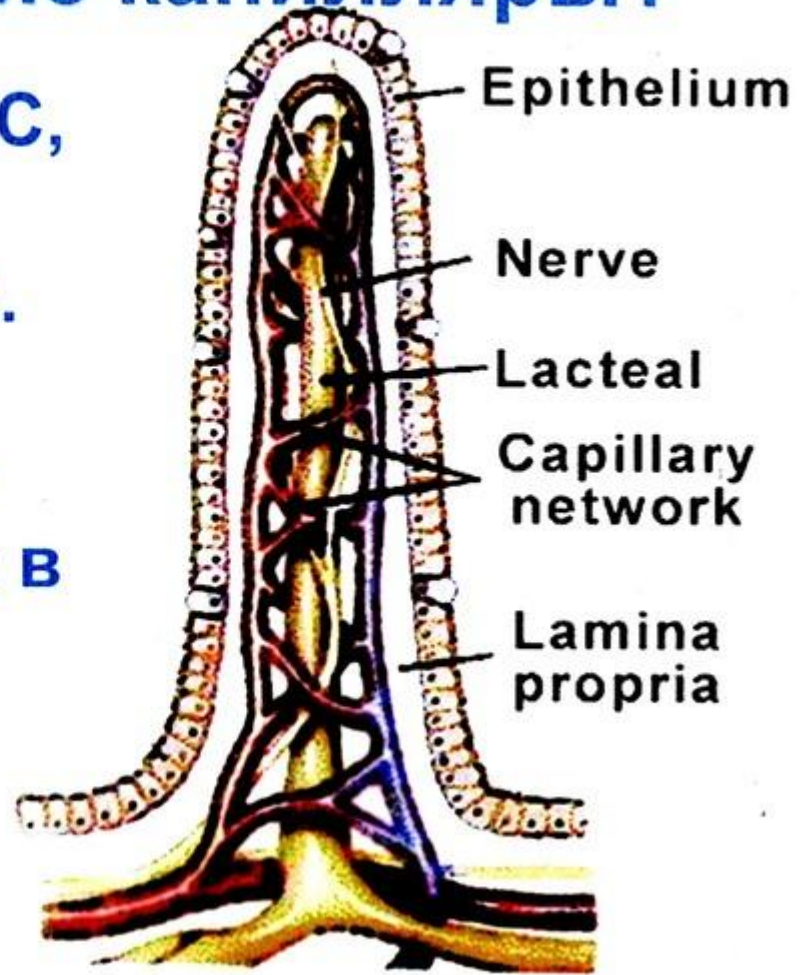
# Отек при нарушении лимфооттока - СЛОНОВОСТЬ



# В каких тканях имеются лимфатические капилляры?

**Во всех**, кроме ЦНС, костного мозга, роговицы и хряща.

Особые лимфатические капилляры в ворсинках тонкой кишки = **млечные сосуды**



# ЗВЕНЬЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Лимфатические капилляры**

**Лимфатические сосуды**

**Лимфатические стволы -9**

- поясничные-2
- кишечный -1
- яремные -2
- подключичные -2
- бронхосредостенные -2

**Лимфатические протоки - 2**

- Грудной лимфатический проток-1
- Правый лимфатический проток -1

**Лимфатические узлы – 500  
-1000**

- ! Регионарные группы



# Грудной проток (ductus thoracicus)

❖ Имеет длину 30-40 см;  
❖ образуется на уровне позвонков L<sub>II</sub>-Th<sub>XII</sub> из слияния двух Поясн.С и непостоянного КС;

❖ в самом начале расширение - цистерна грудного протока (в 60% случаев);

❖ проходит в грудную полость через аортальное отверстие;

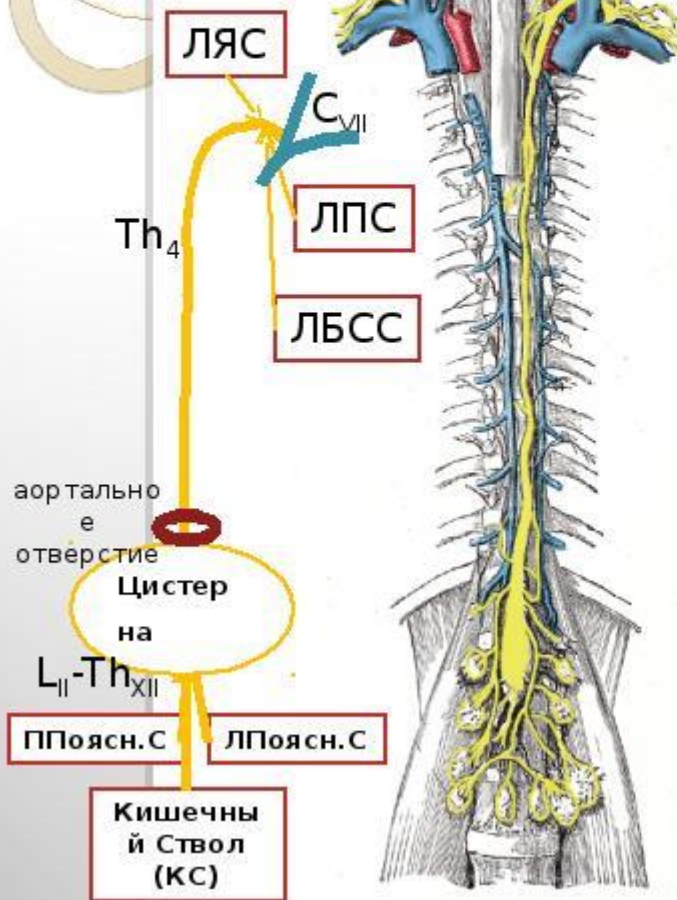
❖ в грудной полости лежит вначале в заднем средостении между непарной веной и аортой;

❖ на уровне Th<sub>4</sub> отклоняется влево;

❖ в верхней части в проток вливаются ЛЯС, ЛПС, ЛБМС

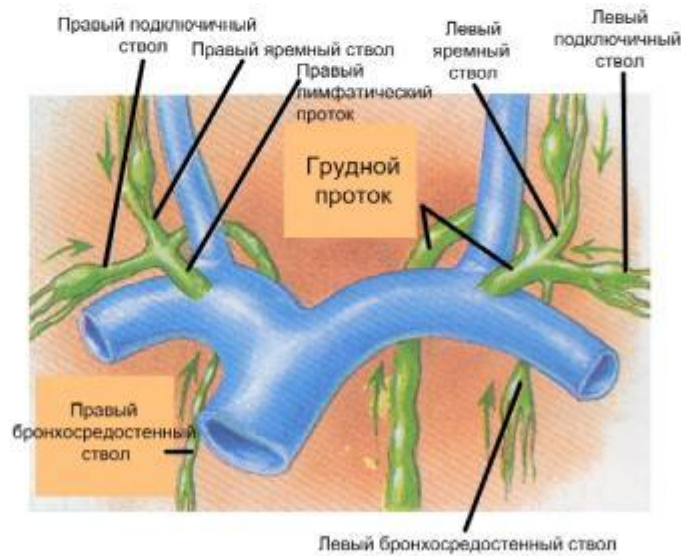
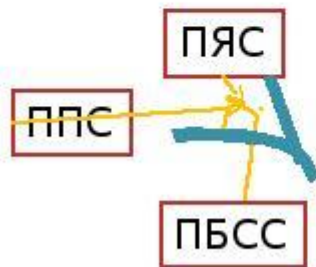
❖ на уровне позвонка С<sub>VII</sub> проток входит в область шеи, впадает в левую внутреннюю яремную вену или в левый венозный угол;

❖ собирает **3/4** всей лимфы, почти от всего тела, за исключением правой половины головы и шеи, правой конечности и правой



# Правый лимфатический проток (ductus lymphaticus dexter)

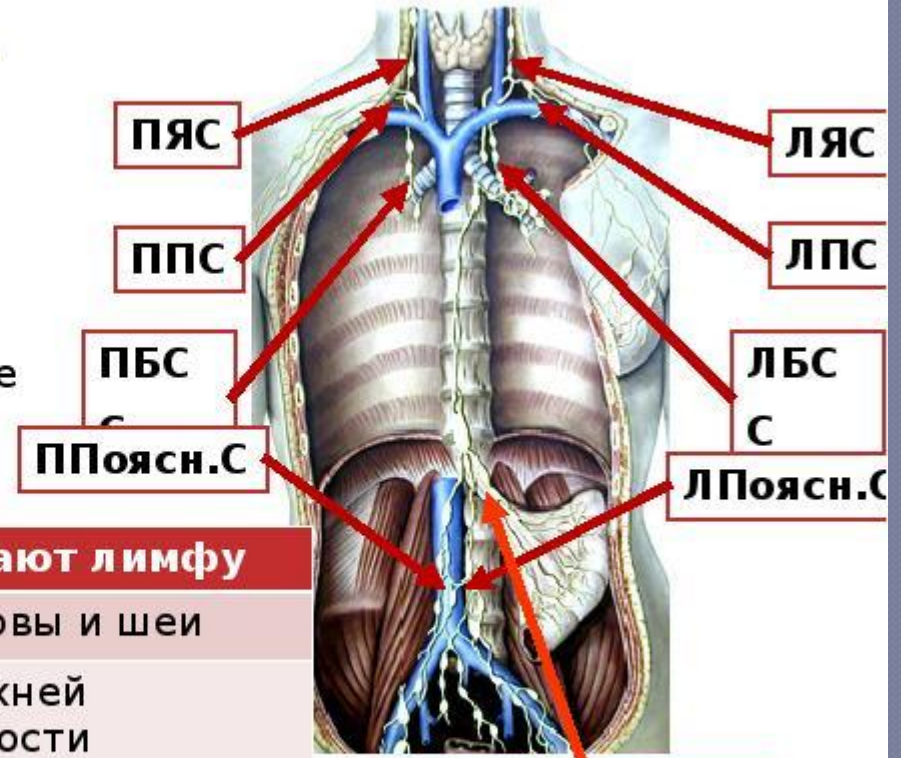
- ❖ имеет длину 10 - 12 мм
- ❖ образуется из слияния 3 стволов: правого яремного, правого подключичного и правого бронхосредостенного;
- ❖ впадает в правую подключичную вену;
- ❖ собирает лимфу от правой половины головы и шеи, правой верхней конечности, стенок и органов правой половины грудной





# Лимфатические стволы

**Лимфатические стволы** – макроскопически видимые, крупные лимфатические сосуды (регионарные коллекторы), куда впадают лимфатические сосуды после прохождения через

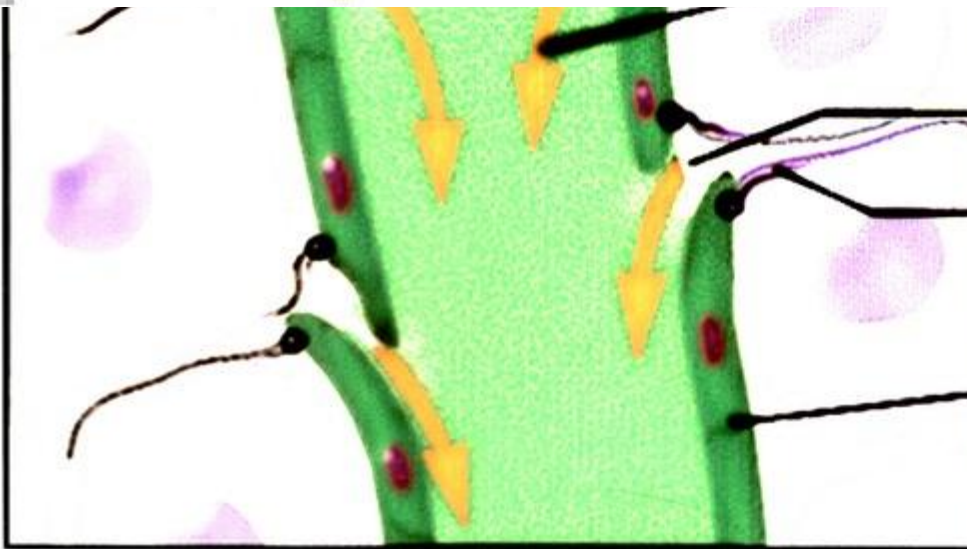
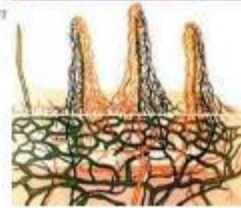
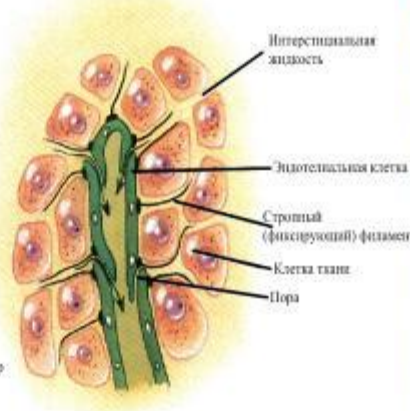
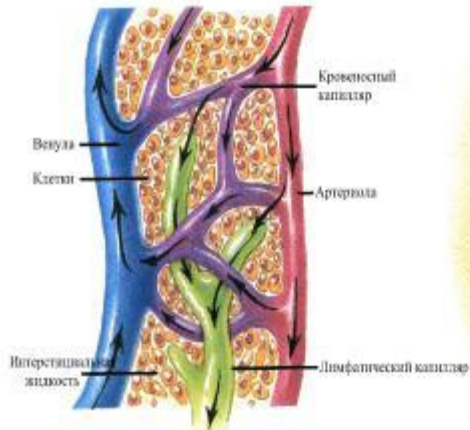


**Кишечный Ствол (КС)** - truncus intestinalis - непостоянен

Стволы	Собирают лимфу
<b>Яремный (ЯС)</b>	От головы и шеи
<b>Подключичный (ПС)</b>	От верхней конечности
<b>Бронхо-средостенный (БСС)</b>	От стенок и органов брюшной полости
<b>Поясничный (ПЯС)</b>	От нижней конечности

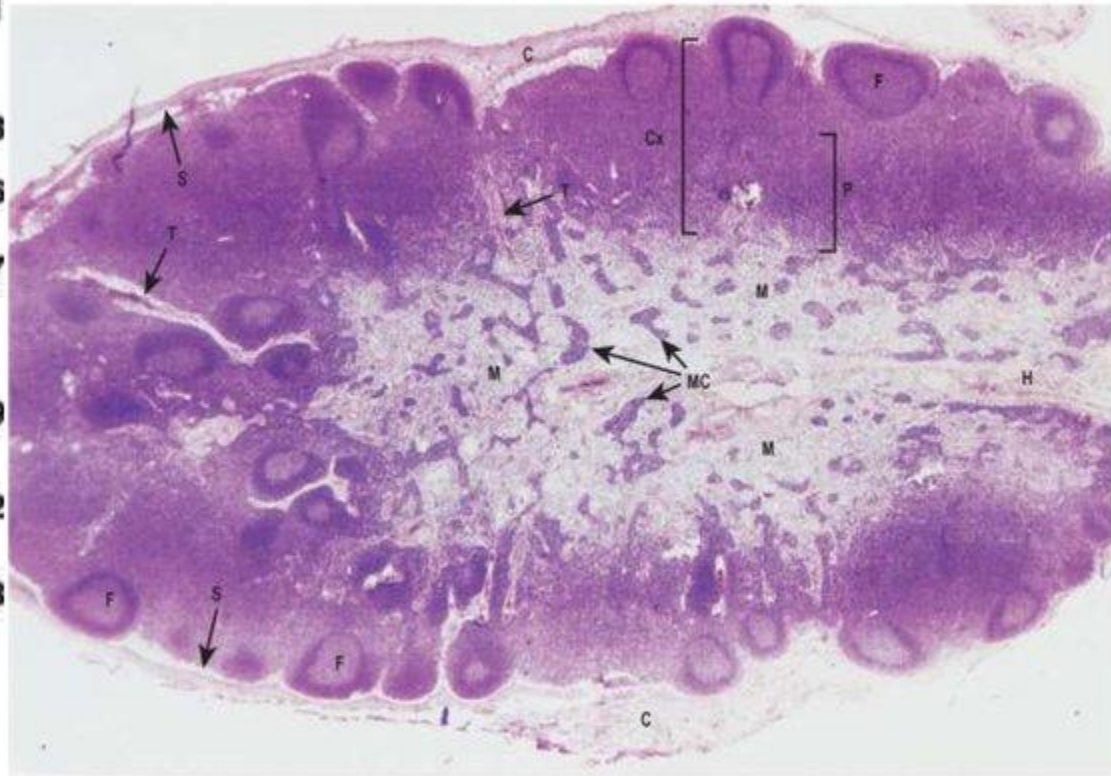
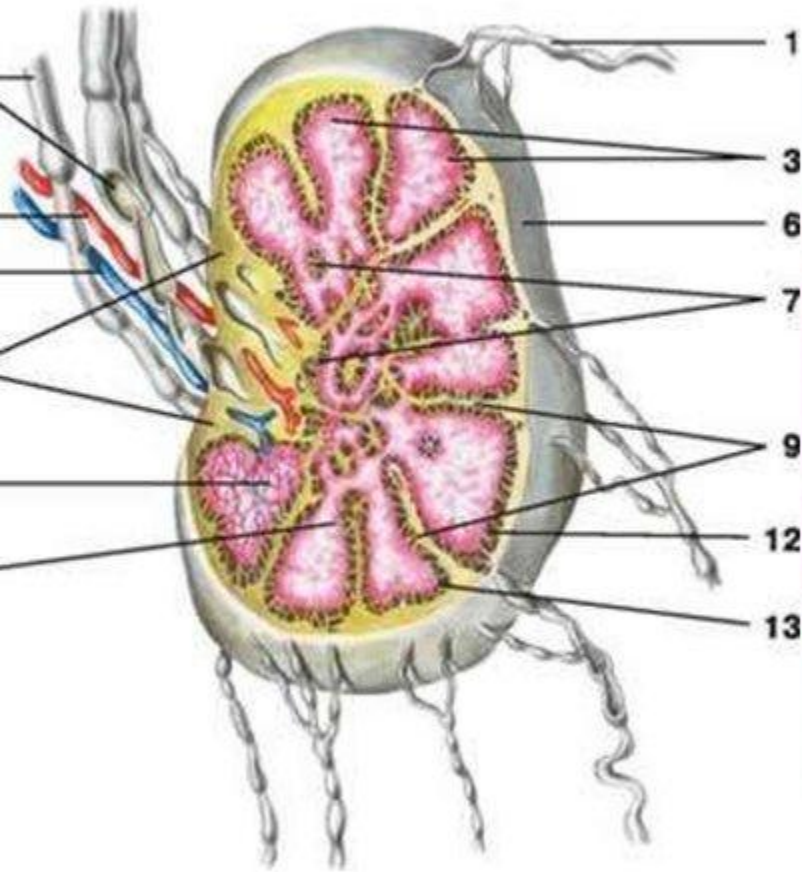


филаментов,  
 ❖ лимфатических капилляров нет в: головном и спинном мозге и их оболочках, глазном яблоке (склера, роговица, хрусталик, стекловидное тело), внутреннем ухе, эпидермисе кожи и слизистых оболочках, хрящах, паренхиме селезенки, костном мозге и плаценте, твердых тканях зуба.



**Opening**  
**Anchoring filament**  
**Endothelium of lymphatic capillary**

# Строение лимфоузла



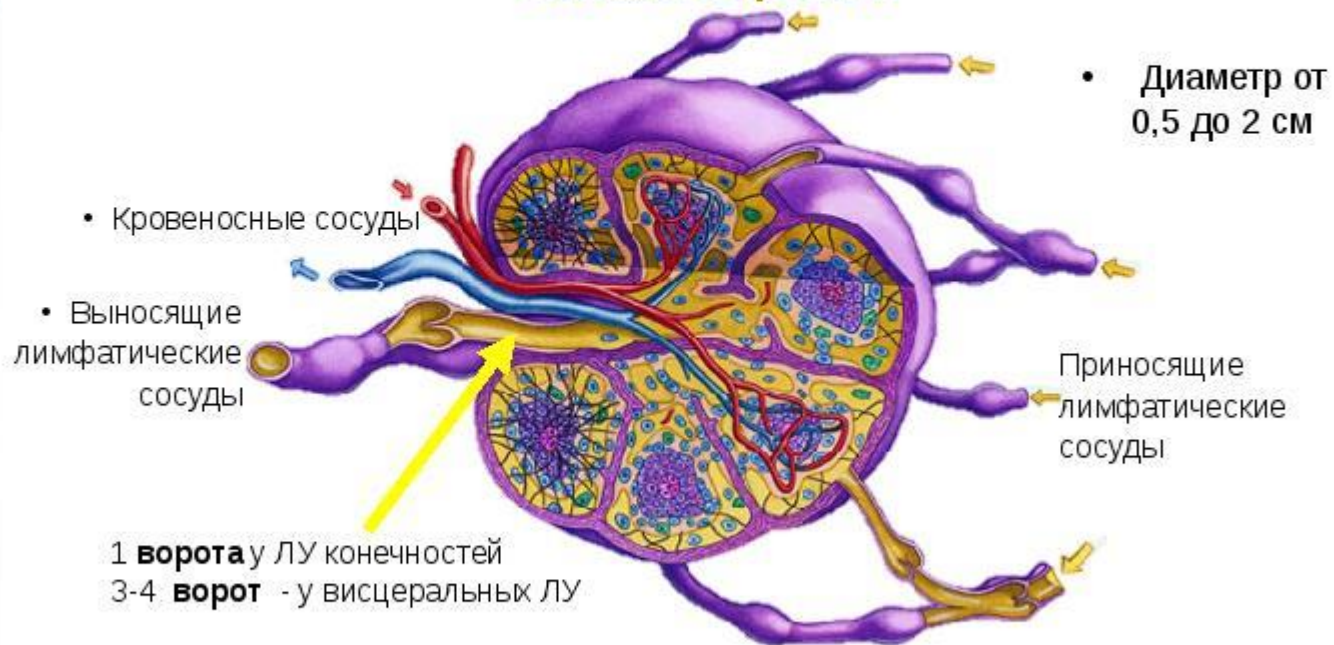
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - [www.graysanatomyonline.com](http://www.graysanatomyonline.com)



# Строение и функция лимфатического узла

Лимфатический узел – это лимфоидный орган, обеспечивающий механическую и биологическую обработку лимфы и лимфопоэз.

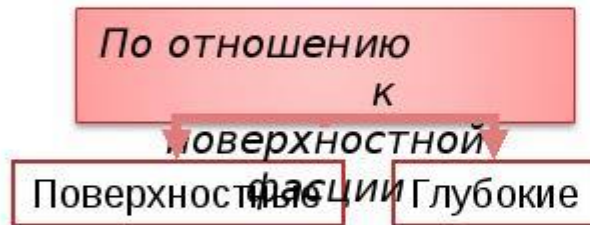
## Внешнее строение



У человека лимфатических узлов  $\approx 500$  шт., расположенных одиночно или группами и лежащих на пути следования лимфатических сосудов.



# Классификации лимфатических узлов



В головном и спинном мозге, костях, плаценте, в области кистей и стоп лимфатических узлов **НЕТ!!!**

# Классификации лимфатических узлов

## По форме

### простые

бобовидная



округлая



овоидная



### сложные



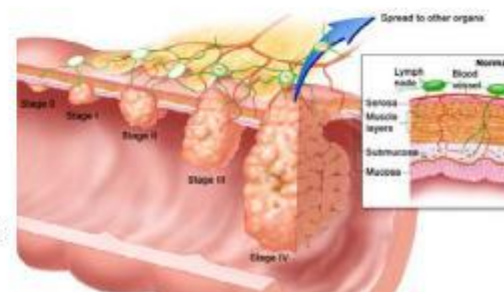
сегментарная



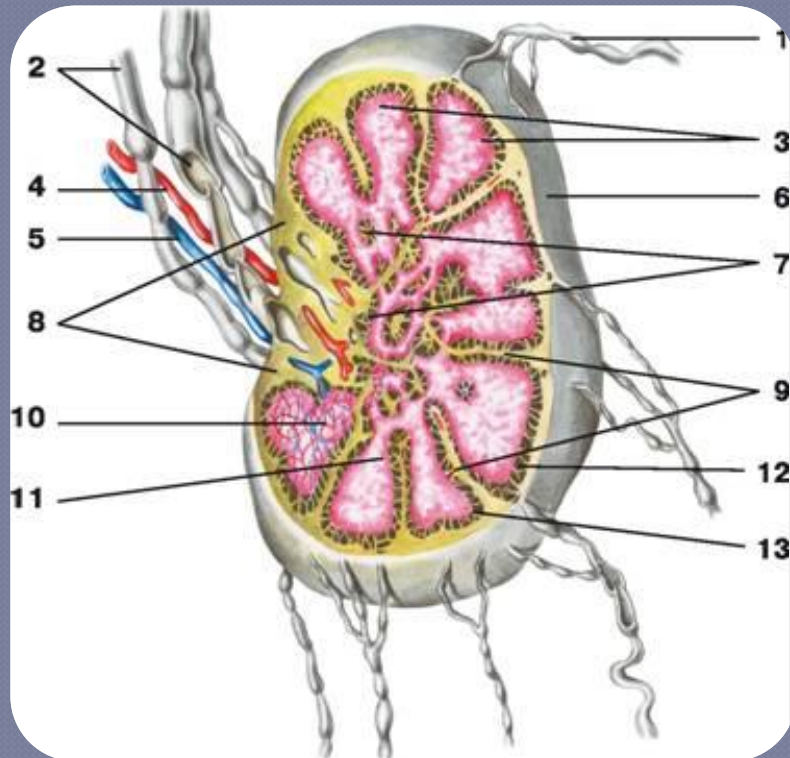
лентовидная

## Клиническая классификация

- **Регионарные лимфатические узлы** - узлы, в которые лимфа оттекает непосредственно от органа.
- **Отдаленные лимфатические узлы** – узлы, в которые лимфа оттекает из регионарных



# ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ



1 — приносящий лимфатический сосуд;

2 — выносящие лимфатические сосуды;

3 — корковое вещество;

4 — артерия;

5 — вена;

6 — капсула;

7 — мозговое вещество;

8 — ворота лимфатического узла;

9 — трабекулы;

10 — паракортикальная зона;

11 — промежуточный мозговой синус;

12 — промежуточный корковый синус;

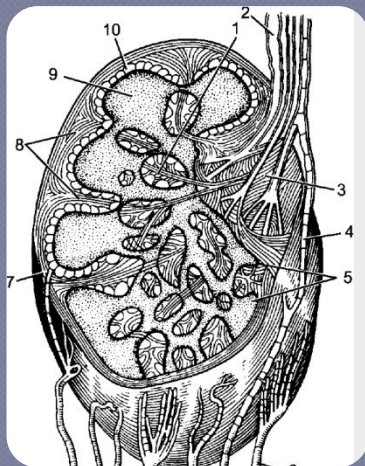
13 — лимфатический фолликул



# ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

## СИНУСЫ ЛИМФОУЗЛА

- Краевой (между капсулой и фолликулами)
- Промежуточные корковые фолликулами (между трабекулами и мозговые)
- Промежуточные мозговые (между трабекулами и мякотными тяжами)
- Воротный ( в области ворот лимфоузла)



## ЗОНЫ ЛИМФОУЗЛА

- Тимусзависимая зона (преимущественно Т – лимфоциты)
- В – зависимая зона (размножение и созревание плазматических клеток, синтезирующих антитела, В-лимфоциты, макрофаги)

# Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности

## Лимфатические сосуды

### Поверхностные

- 1) медиальная группа
- 2) латеральная группа
- 3) задняя группа

Собирают лимфу  
от кожи и

### Глубокие

Собирают лимфу  
от мышц, фасций,  
костей, нервов,  
суставных сумок,  
синовиальных

## Лимфатические узлы

### Подколенные

### Поверхностные паховые

### Глубокие паховые



# Лимфатические узлы, которые можно обследовать при осмотре

- Затылочные
- Сосцевидные
- Околоушные
- Щечные
- Подподбородочные
- Поднижнечелюстные
- Поверхностные и глубокие шейные
- Над- и подключичные
- Подмышечные
- Локтевые
- Паховые
- Подколенные





Тема: Морфофункциональная характеристика лимфатической системы

## **ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ**

---

- **Способствуют продвижению лимфы**
- **Барьерно-фильтрационная функция**  
(задерживание бактерий и других инородных частиц по пути тока лимфы)
- **Гемопоэтическая функция**  
(участие в образовании лимфоцитов)
- **Иммуноцитопоэтическая функция**  
(образуются плазматические клетки, вырабатывающие антитела)
- **Депонирование лимфы**

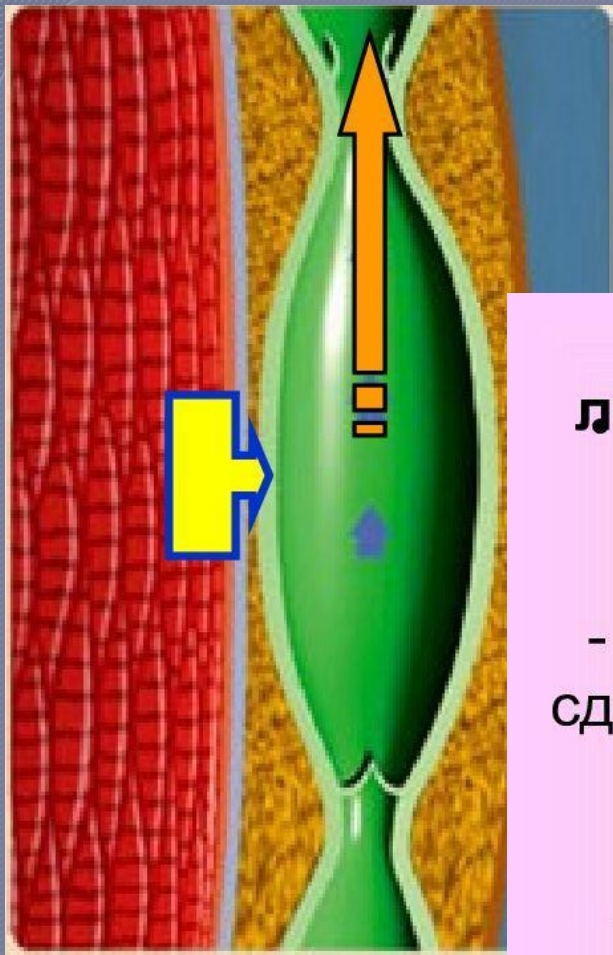
## Функции лимфатической системы

- **Резорбционная** – вынос из интерстиция жидкости, белков, микробов, токсинов, частиц.
- **Барьерно-фильтрационная** – очистка от токсических продуктов в узлах.
- **Иммунитет** – клеточный и не клеточный.
- **Обменная** – вынос из мест образования и транспорт в кровь крупномолекулярных веществ: белков, жиров и др.
- **Резервуарная** – депонирование и сброс лимфы за счет регулирования емкости лимфатического русла.
- **Транспортная** :
  - пассивный транспорт,
  - активный транспорт лимфы за счет насосной функции лимфангионов.

# Что может транспортироваться с лимфой при патологии?

- **Вредные для организма элементы:**
  - Бактерии и токсины
  - Вирусы
  - Опухолевые клетки
  - Компоненты клеток при разрушении тканей (мембраны, внутриклеточные органоиды и пр.)





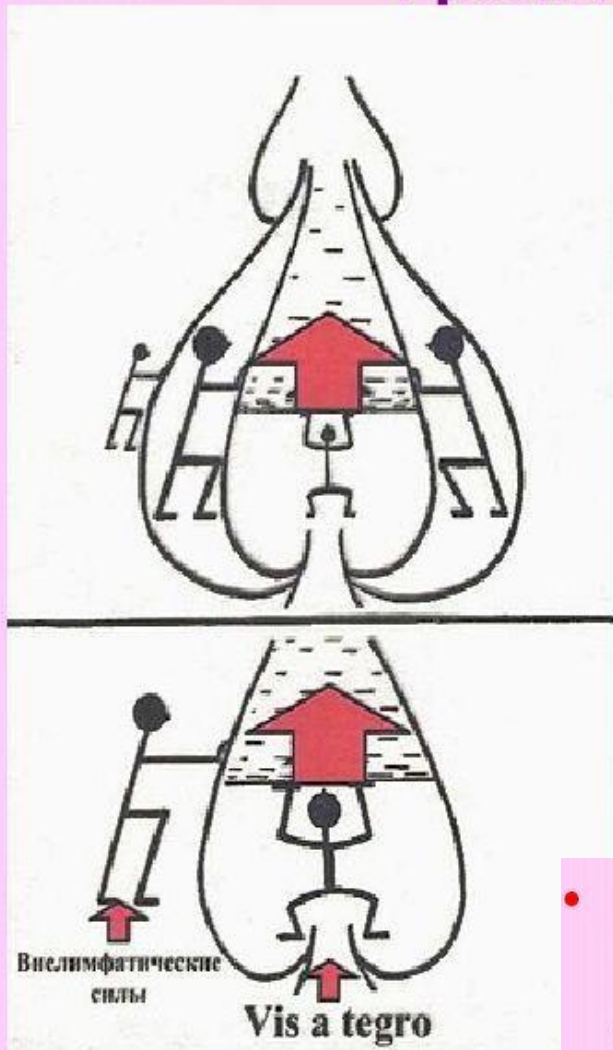
**Какие силы обеспечивают транспорт лимфы в капиллярах, сосудах и узлах ?**

**Классические теории пассивного транспорта лимфы:**

- давление новообразованной лимфы,
- сдавливание лимфатических сосудов внешними силами (сокращение сердца, мышц и др.),
- присасывающее влияние грудной клетки

**но: при гибели организма лимфоток продолжается еще некоторое время!**

# Современная теория активного транспорта лимфы



**Основная движущая сила** – собственная сократительная деятельность **лимфангионов** - клапанных сегментов лимфатических сосудов.

- Ритмически сокращается, перекачивая лимфу в проксимальный лимфангион.
- **Насосная функция** реализуется **фазными ритмическими сокращениями** (как в сердце),



# **Факторы, препятствующие венозному оттоку и лимфотоку из нижних конечностей**

- Вертикальное положение, положение сидя.
- Неподвижность конечности.
- Сдавление конечности
- Снижение тонуса и недостаточность клапанов вен.
- Патология вен.
- Недоразвитие и повреждение лимфатических путей.
- Травмы и воспаление тканей конечности.



# Клиническое значение знаний о лимфатической системе



*Воспаление, увеличение лимфатических узлов – лимфаденит*



*Воспаление лимфатических сосудов - лимфангоит*



*Постмастэктомический отёк конечности*



*Слоновость или лимфедема  
Возбудитель - филярия*

*Знание мест расположения лимфатических узлов и направления оттока лимфы при массаже*



# некоторые заболевания лимфатической системы



Лимфедема (слоновость)



Постмастэктомическая  
лимфедема

## РЕШЕНИЕ

### ЗАДАЧ

#### ЗАДАЧА 1

- У пациента при обработке раны шеи, локализующейся слева вблизи венозного угла, фельдшер обратил внимание на истечение жидкости, напоминающей лимфу. О вероятности повреждения какого образования нужно помнить?  
Дайте анатомическое обоснование.

#### ЗАДАЧА 2

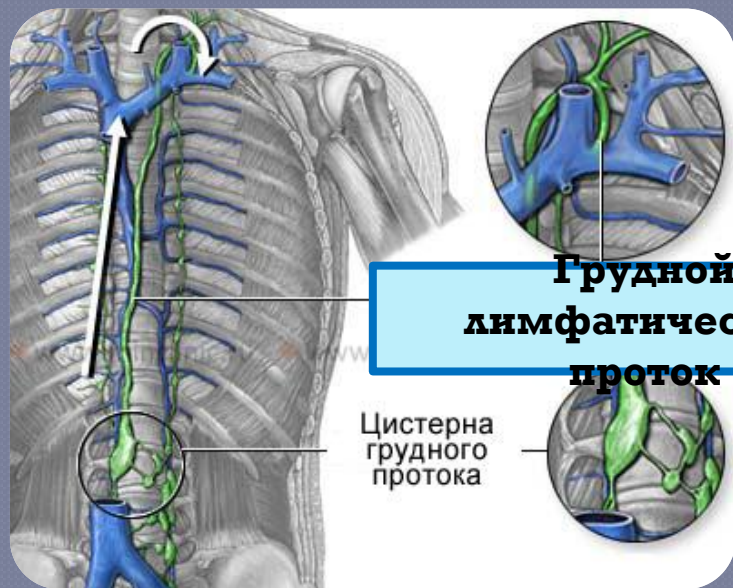
- На прием обратилась женщина с жалобами на покраснение и утолщение соска молочной железы. Сосок при пальпации утолщен, плотный. Была заподозрена опухоль молочной железы. Какие группы лимфоузлов нужно пропальпировать в первую очередь в качестве дополнительного исследования?



# ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

## ЗАДАЧА 1

- В левый венозный угол впадает грудной лимфатический проток

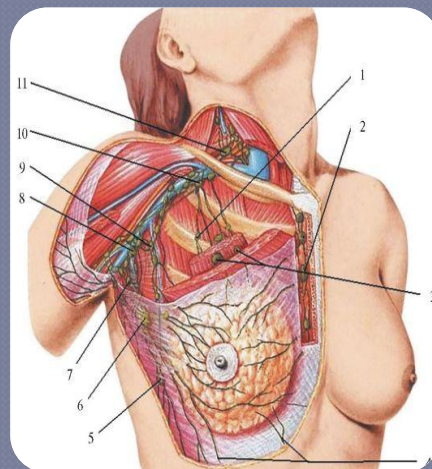


**Грудной  
лимфатический  
проток**

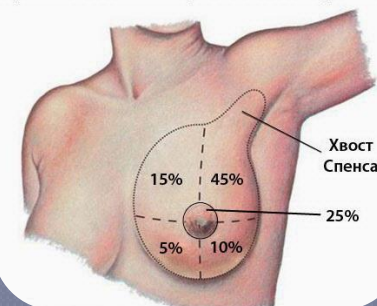
Цистерна  
грудного  
протока

## ЗАДАЧА 2

- Подмышечные. Из подмышечных лимфоузлов лимфа течет в подключичные узлы и далее в подключичный ствол.



Квадранты левой молочной железы и  
подмышечный хвост Спенса.  
Вероятности появления уплотнений (или рака) в %



---

**Благодарю за внимание!**