

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

является
составной частью сосудистой
сис-

темы в качестве
дополнительного
русла её венозной части.

Лимфатическая и венозная
систе-

мы связаны процессом развития
и общностью строения (клапаны,
отток в сторону сердца и т.д.).

проводниковая (проведение
лимфы
в венозное русло), образование
лимфоидных элементов
(защита),
барьерная (иммунитет),
метастази-
рование опухолей, удаление мик-
робов и инородных частиц, дре-
нажная (отток тканевой
жидкости),
обменная и др.

отличается
от венозной наличием
лимфоузлов
и отсутствием сообщения с
арте-
риальной системой.
Лимфатическая система
является
периферической частью
иммуноком-
петентной системы.

К лимфатической системе относят: большие и малые лимфатические щели, серозные полости, субдуральные и субарахноидальные пространства головного и спинного мозга, желудочки мозга, спинномозговой канал, лимфатические пространства внутреннего уха, глаз, периневральные пространства, лимфатические капилляры, сосуды, сплетения, узлы и селезёнку.

белковой природы. Образуется
из

тканевой жидкости. В
организме

циркулирует около 1,5-2 литров
лимфы удельного веса 1,010-1,
023 и щелочной реакции
(pH-8,4-9,2).

Осмотическое давление лимфы
близко к давлению плазмы
крови,

взаимоотношения и осмотического

и форменных элементов. По
хими-
ческому составу близка плазме
крови, но содержит меньше
белка
и больше хлора и бикарбонатов.
Альбумины в ней преобладают
над глобулинами, часть белка
со-
ставляют диастаза, липаза и
глико-
литические ферменты.

мине-
ральных солей, хлорид натрия,
же-

лезо, кальций, магний,
фибриноген,
тромбин. Лимфоплазма может
свёртываться (время
свёртывания
составляет 10-15 минут).

Альбуминов в лимфе
содержится

15-20 г/л, глобулинов - 10-15

С-78,7%, общего белка- 23,0-30,1
г/л.

Состав белков лимфы меняется
под влиянием нейромедиаторов,
катехоламинов,
глюкокортикоидов.

Состав лимфы различен в
сосудах:

в сосудах кишечника в ней
много

жиров, в лимфе, оттекающей от
печени, больше белков и углево-

входят

лимфоциты (90%), моноциты (5%),
сегментоядерные нейтрофилы
(1%),

эозинофилы (2%), и другие
клетки

(2%). Тромбоциты составляют
5-33х

10 в девятой степени /л. Объём
форменных элементов
составляет менее 1% объёма
всей лимфы.

Различают периферическую
лимфу
(до лимфоузлов),
промежуточную
(после прохождения через узлы)
и центральную (в грудном и пра-
вом лимфатическом протоке).
В периферической лимфе
клеток
мало, в центральной – больше.

меж-

клеточное пространство. Часть

тка-

невой жидкости резорбируется в

кровь, другая- поступает в

лимфо-

капилляры, вследствие разницы

ос-

мотического и онкотического

дав-

лений и повышения

проницаемо-

про-

исходит ритмично, подчинённо
гидродинамическим силам и ос-
мотическому и онкотическому
давлениям. Накопление

жидкости

в тканях повышает давление,

одни

капилляры сдавливаются,

другие-

выдавливают жидкость в

лимфати-

разни-

ца давления, механизмы продви-
жения лимфы вследствие
сокраще-

ния стенок капилляров, наличие
клапанов в сосудах, разница ка-
либров лимфо-и гемокапилляров,
работа скелетных мышц, отрица-
тельное давление в грудной
клет-

ке, движение крови в рядом
рас- положенных кровеносных

сти, возвращает белок из
тканевой
среды в кровь,
перераспределяет
жидкость в организме, обеспечи-
вает гуморальные связи между
тканями и органами,
лимфосисте-
мой и кровью, всасывает и
транс-
портирует продукты гидролиза

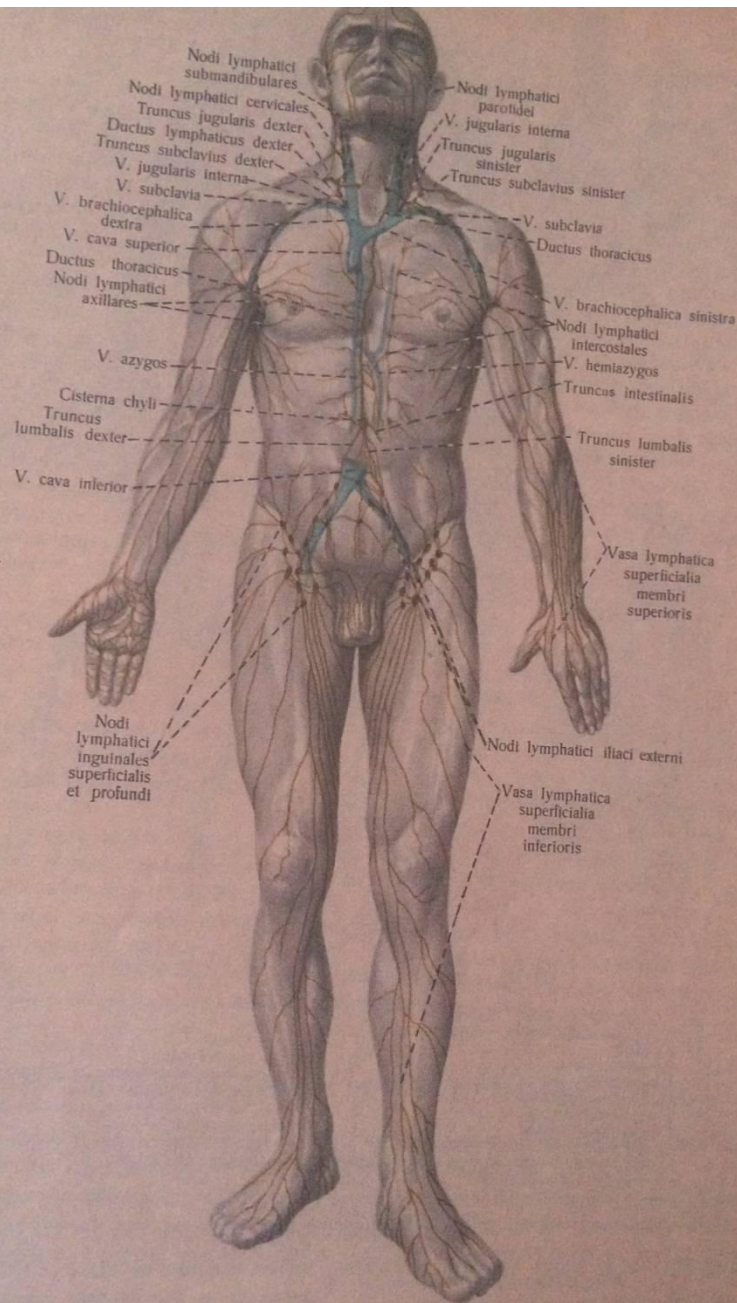
ноглобулинов и антигенов,
перено-
сит плазматические клетки,
лимфо-
циты и макрофаги и
биологически
активные вещества. Участвует в
обмене веществ через
транспорт
белков и ферментов,
минеральных
веществ, воды и метаболитов

уменьшение фильтрации воды,
со-
лей и белков плазмы крови.
Она
осуществляется под влиянием
ВНС,
изменяющей проницаемость
сосу-
дистой стенки. Реактивность
лим-
фоидной ткани зависит от гормо-
нов

фильтв-

трацию жидкости в межуточное
пространство,
лимфоцитстимулиру-
ющий фактор тимуса приводит к
регенерации лимфоидной ткани,
лимфоцитозу и восстановлению
иммунной толерантности,
сомато-
статин стимулирует созревание
лимфоцитов, тироксин
стимулиру-

Лимфатическая система



699. Лимфатическая система (общая схема).

лимфу
(капилляры, сосуды, стволы,
прото-
ки) и местами лимфопоза
(лимфа-
тические узлы, групповые
фоллику-
лы, миндалины, белая пульпа
селе-
зёнки). Лимфокапилляры
пронизы-
вают ткани органов, переходят

крупных отводящих сосудов,
пре-
рывающихся лимфоузлами.

Выхо-
дящие из узлов сосуды
вливаются
в коллекторы, коллекторы – в
глав-
ные лимфатические стволы:
пра-
вый лимфатический и левый
брюш-

тканей растворов белковых
веществ, дренаж
тканей, удаление из них ин-
фекции, инородных тел и т.д.
Лимфокапилляры составляют
сис-
тему трубок в органах (кроме
моз-
га, паренхимы селезёнки,
эпителия
кожи, хрящей, роговицы,
хрусталика

лимфо-
капилляры-уплощенные
эндотели-
альные трубочки,
анастомозирую-
щие между собой; имеются
всегда
резервные капилляры.
Стенка лимфатических
капилляров
состоит из эндотелиоцитов,
связан-

ве-
нозной. Сосуды имеют клапаны
и
расширения в этих местах.

Сосуды
подразделяют на мелкие,
средние
и крупные, мышечные и безмы-
шечные.

В мелких сосудах стенка
состоит

из эндотелия и мускульного

оболоч- ка состоит из
эндотелия, соедини-
тельнотканых пучков,
эластической
мембраны и пучков ГМК.

Средняя
выражена в сосудах нижних
коне-
чностей и состоит из
эластических
волокон, циркулярных и косых

соот-
ветствующие по числу и
располо-
жению крупным частям тела:

пояс-
ничный, подключичный,
яремный,
бронхосредостенный и
кишечный.

Для нижней конечности
основной

отдел, подмышечный (образуется из

верхней конечности-подключич-
ный, для сосудов грудной
клетки-
парный бронхосредостенный,
для
сосудов брюшной полости-
кишеч-
ный. Все стволы сливаются в
про-
токи: правый лимфатический и
грудной лимфатический,
впадаю

поясничных
протоков на уровне 11 грудного-
2 поясничного позвонков, имеет
длину 30-41 см. У начала
расширен
(цистерны), проходит в грудную
по-
лость через аортальное
отверстие
диафрагмы, поднимается вдоль
позвоночника спереди, справа
от

го позвонка открывается в
веноз-
ный угол или внутреннюю ярём-
ную вену. Выше слияния имеет
складки, препятствующие току
кро-
ви. В него впадают левые
бронхо-
средостенный, подключичный и
ярёмный протоки, собирающие
лимфу от левых половин

ТУЛОВИ

и

грудной клетки и правой верхней
конечности лимфа оттекает в

пра-

вый лимфатический проток. Он
имеет длину 10-12 см, образуется
из правых яремного,

подключично-

го и бронхосредостенного

протоков

и впадает в правую подключич-

ную вену

стенки верхней поллой вены.

слабо

выраженную интиму,

прерывистую

базальную мембрану, наличие

В

подэндотелии рыхлых пучков

кол-

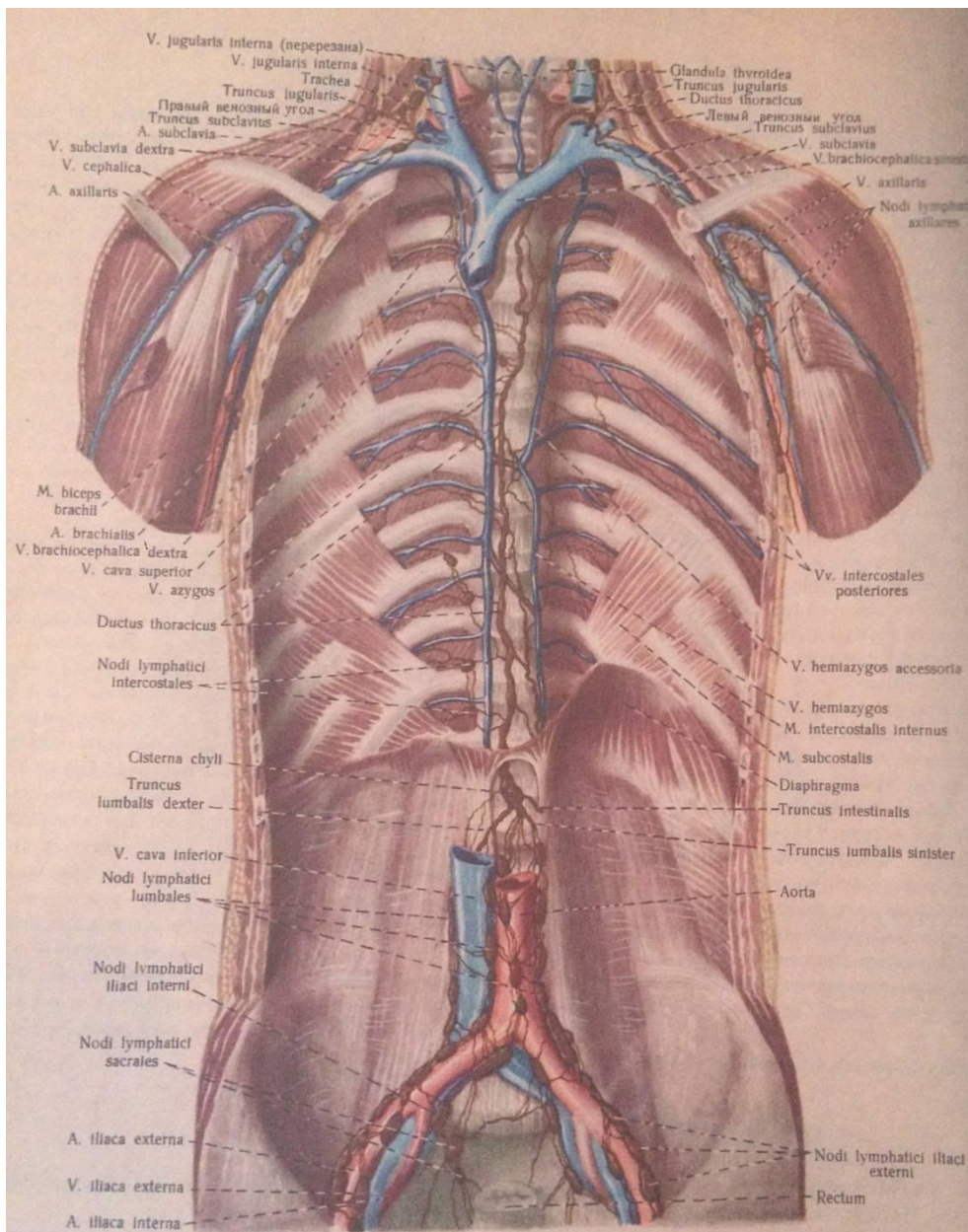
лагеновых волокон и единичных

ГМК. Средняя оболочка состоит

из

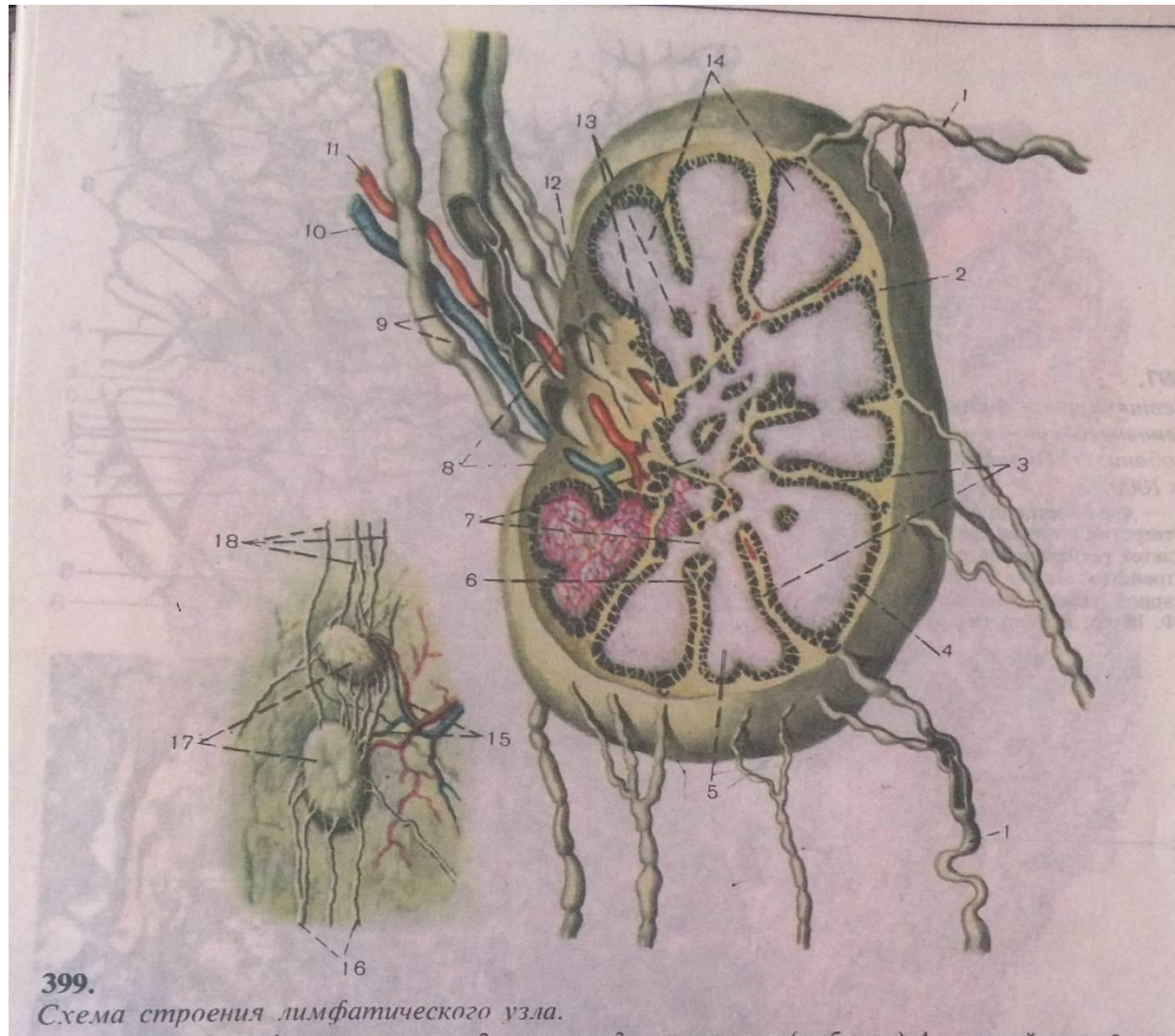
ГМК и эластических волокон,

ГРУДНОЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ ПРОТОК, ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ



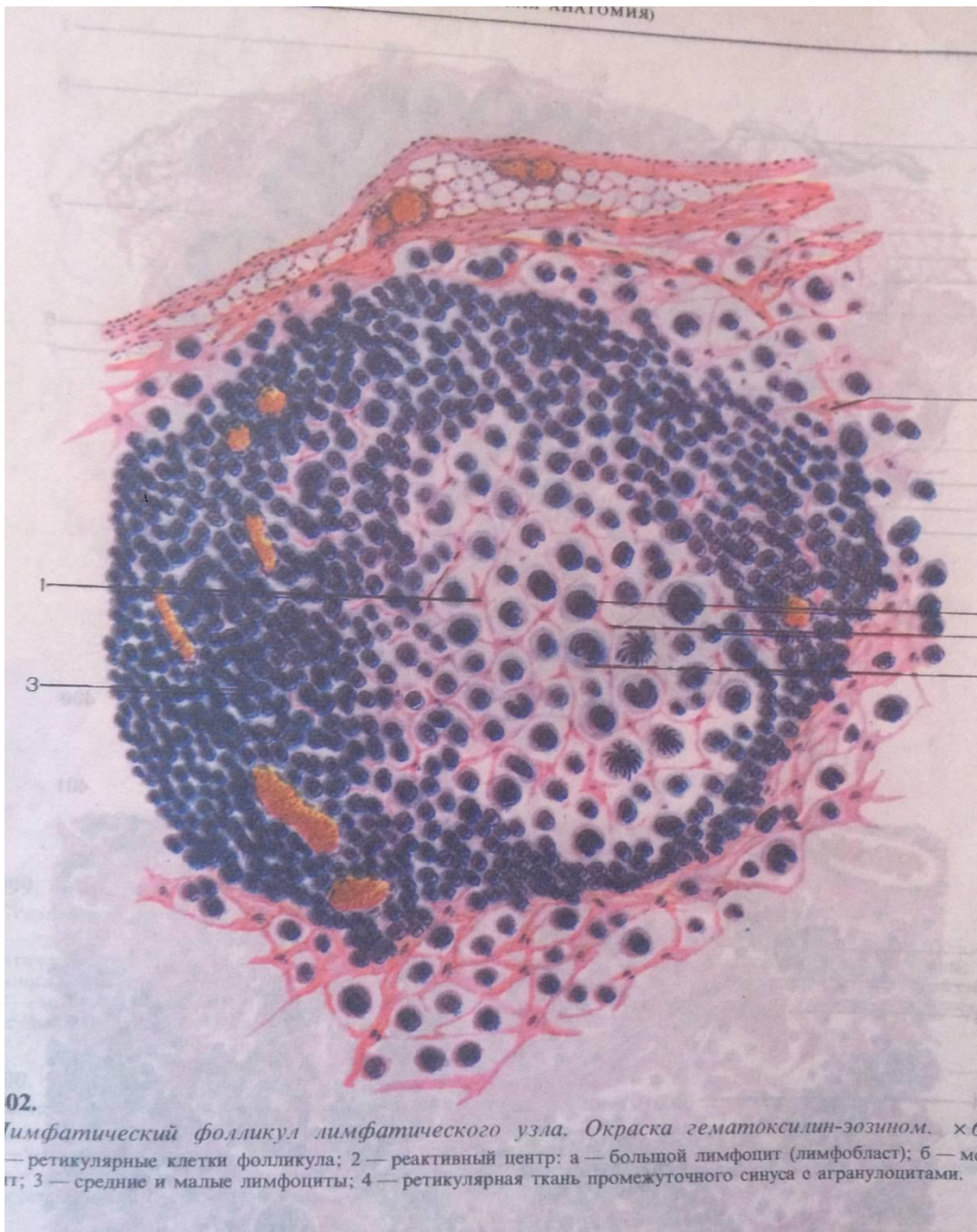
701. Грудной проток, лимфатические сосуды и узлы – подкрыльцовые, поясничные и подвздошные ($1/3$).

Строение лимфатического узла



ты и дено лимфы. имеют
размеры
0,5-1,0 см, вдавления (ворота),
куда
входят артерии и нервы и
откуда
выходят вены и выносящие
прото-
ки. Приносящие протоки входят
в
узел через выпуклую сторону.
В узле лимфа фильтруется,

Строение лимфоузла



единительнотканной капсулой с
множественными коллагеновыми
и малочисленными
эластическими
волокнами. В области ворот
капсу-
ла утолщена и содержит ГМК.
От
капсулы отходят перегородки
(тра-
бекулы), составляющие $\frac{1}{4}$ часть

ретикулярная ткань с
клеточными
элементами, преимущественно
лимфоцитами, образующими
лим-
фатические фолликулы
(лимфоид-
ная ткань).

В узле различают
периферическое
(корковое) более плотное

вещество

тикальной (фолликулы) и
паракорти-
кальной (диффузной) зон,
мозговое

-из мозговых тяжей и синусов.

Большая часть кортикального
слоя

и мозговые тяжи составляют В-
зо-

ну (В-лимфоциты),

паракортикаль-

ная (Т-зона) образует Т

фобласты, макрофаги и другие
клетки. Центральная часть
фолли-
кула более светлая (центр
размно-
жения с делящимися клетками),
периферическая содержит
малые
лимфоциты. Кроме названных в
фолликуле имеются
отростчатые
клетки (макрофаги)

ют полученный антиген в
молеку-
лярный и концентрируют его до
количества, способного вызывать
пролиферацию и
дифференциров-
ку В-лимфобластов. В результате
образуются клетки памяти и им-
мунобласты (плазмобласты). Они
проходят в мозговые тяжи и
пре-

вращаются в плазматические

нием функциональной
активности.

На границе между корковым и
мозговым веществами
расположе-
на паракортикальная Т-зона,
содер-
жащая Т-лимфоциты и
«интердиги-
тирующие» клетки, потерявшие
способность к фагоцитозу,

Т-лимфоцитов в киллеры.

В основе мозговых тяжей лежит ретикулярная ткань, с В-

лимфоци-

тами, плазмócитами и

макрофага-

ми. Здесь происходит

пролифера-

ция и созревание

плазматических

клеток. Снаружи тяжи покрыты

ретикулярными клетками, образу

ные капсулой и трабекулой с
од-
ной стороны и фолликулами и
тя-
жами- с другой. Различают крае-
вой (между капсулой и
фоллику-
лами), промежуточные корковые
(между фолликулами и трабеку-
лами), промежуточные мозговые
(между трабекулами и

мозгами

обо-
гащается лимфоцитами и
другими
клетками. Очищение лимфы
про-

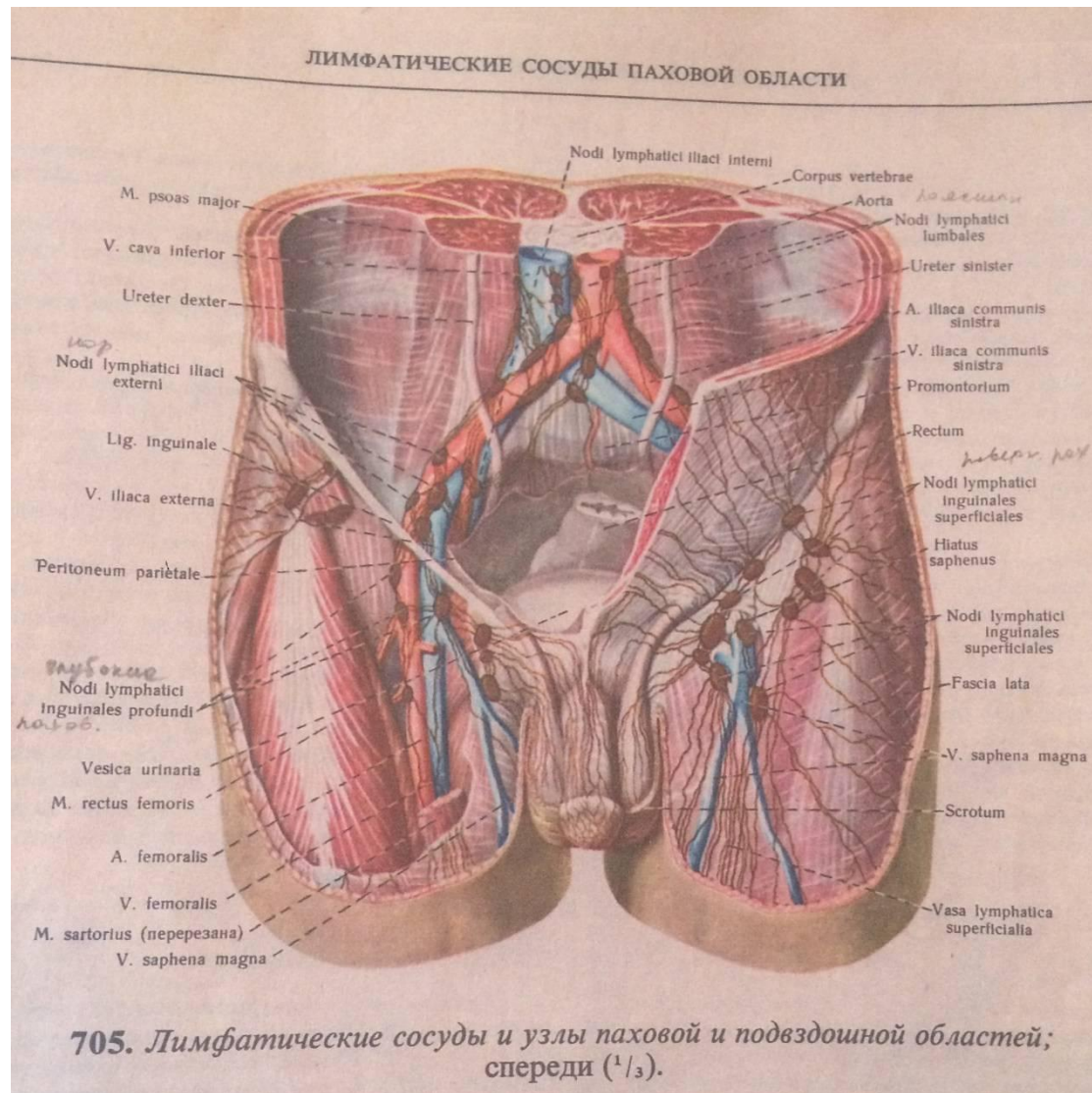
изводят отростчатые клетки.
Лимфоузлы чувствительны к по-
вреждению. Гемолимфатические
узлы сходны по строению и раз-
витию, долго сохраняют способ-
ность к миелопоезу, имеют мень-
шие размеры, широкие синусы

Различают в областях головы,
туло-
вища и конечностей поверхност-
ные и глубокие лимфатические
узлы.

Лимфоузлы нижней конечности
расположены в подколенной
ямке,
паховой области (поверхностные)
и под широкой фасцией бедра
(глубокие).

дают в коллекторы, расположенные по ходу подкожных вен. В задне-латеральную группу коллекторов и подколенные узлы отводится лимфа от кожи, подкожной жировой ткани, наружной поверхности нижней конечности. От остальных областей лимфа оттекает по медиальной группе

Лимфатические узлы паховой и подвздошной областей



передней стенки живота, ягодичной области и в/з бедра.

Глубокие лимфососуды стопы и го-

лени несут лимфу в подколенные

узлы, из которых лимфа по глубоким

коллекторам оттекает в глубокие паховые узлы. Из них лим-

расположены
по ходу общей подвздошной и
срединной крестцовой артерий.

Лимфососуды и узлы
надпупочной
области идут к подкрыльцовым
узлам, подпупочной – к паховым.

В брюшной полости группа
пояс-
ничных узлов представлена при-
стеночными (абдомино-
аортальны-

ров-млечных сосудов, начинаю-
щихся на вершинах ворсин
кишки.

Лимфососуды идут от брюшины,
прерываются в брыжейке (4
линии
узлов), от узлов которой лимфа
от-
текает к латеральным
преаорталь-
ным узлам, из них – в левый
пояс-

стернальные (передние).

Висцераль-

ные: передние и задние средостенные, трахеальные, верхние и нижние трахеобронхиальные, брон-

хопульмональные лёгочные. От ор-

ганов грудной клетки лимфа отте-

кает в правый и левый
бронхо

лим-
фа оттекает в подмышечные
узлы.

Поверхностные медиальные
лим-

фососуды верхней конечности
впа-

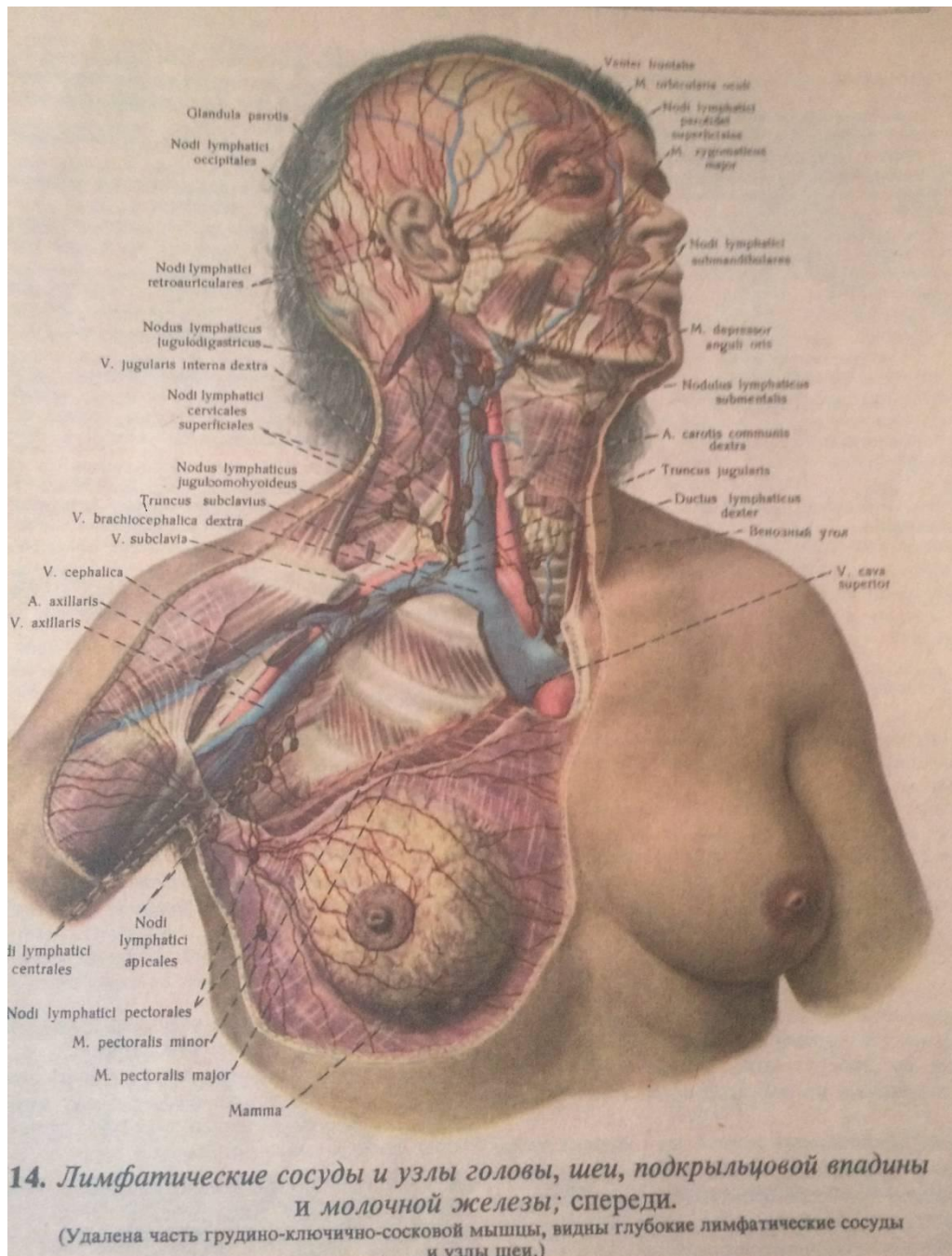
дают в локтевые и
подмышечные

узлы, поверхностные
латеральные

-в поверхностные подмышечные.

в затылочные, задние ушные,
около-
ушные, подчелюстные, нижнече-
люстные, подбородочные,
щёчные,
заглоточные узлы; от них-в
поверх-
ностные и глубокие шейные. От
кожи и мышц шеи лимфа
оттека-
ет в поверхностные узлы, от

Лимфатические узлы головы, шеи и грудной клетки



систем. Играет активную роль в образовании гуморального иммунитета и выработке веществ, угнетающих гемопоэз в красном костном мозге.

Размеры органа 12х8х3-4 см, масса

-170 (100-200 гр.). Имеет диафраг-

матичную и висцеральную

К селезенке прилежат левые
над-
почечник и почка и ободочная
кишка. Расположена на уровне
9-11
рёбер слева, забрюшинно (кроме
ворот). Имеет капсулу с
отходящи-
ми внутрь трабекулами,
составля-
ющими строму органа и
имеющи-

пульпа образована фолликулами
(1/5 часть органа), красная –
эритро-
цитами.

Белая пульпа – лимфоидные
фолли-
кулы с центральными
артериями,
от которых к краевым синусам
от-
ходят гемокапилляры, возле
арте

риальную зону (центр размножения), мантийный слой и краевую (маргинальную) зону.

Периартери-
альная зона Т-зависимая,
состоит

из Т-лимфоцитов и
интердигитирую-
щих клеток. Т-лимфоциты
размно-

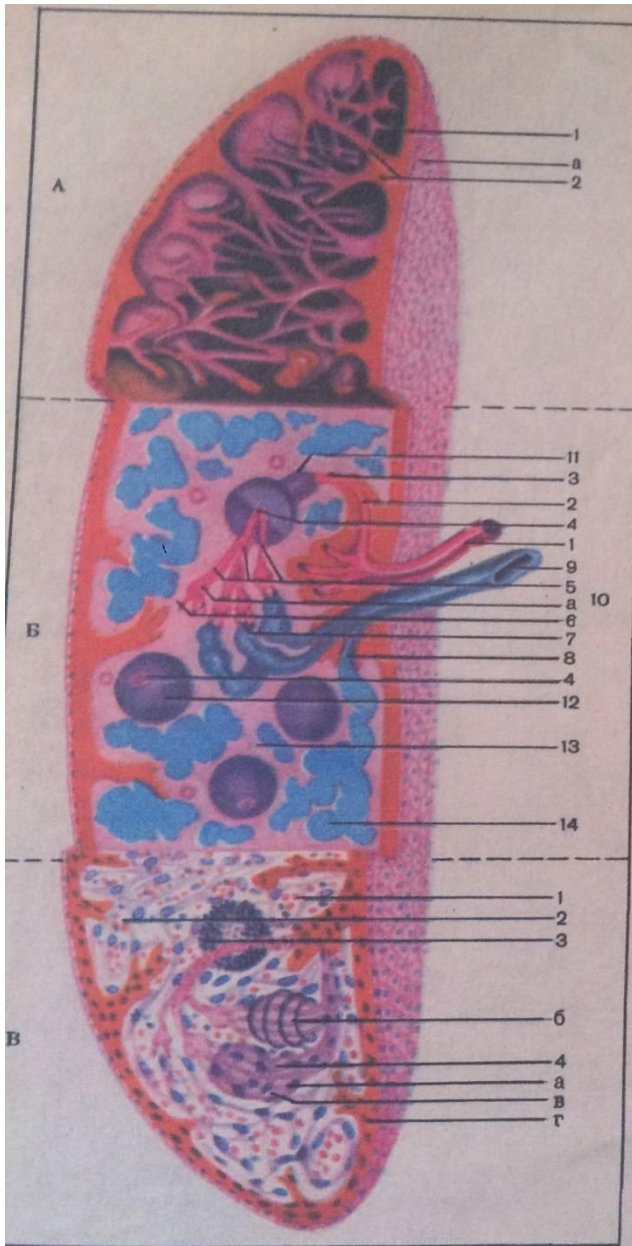
жаются и мигрируют в синусы

маргинальной зоны через

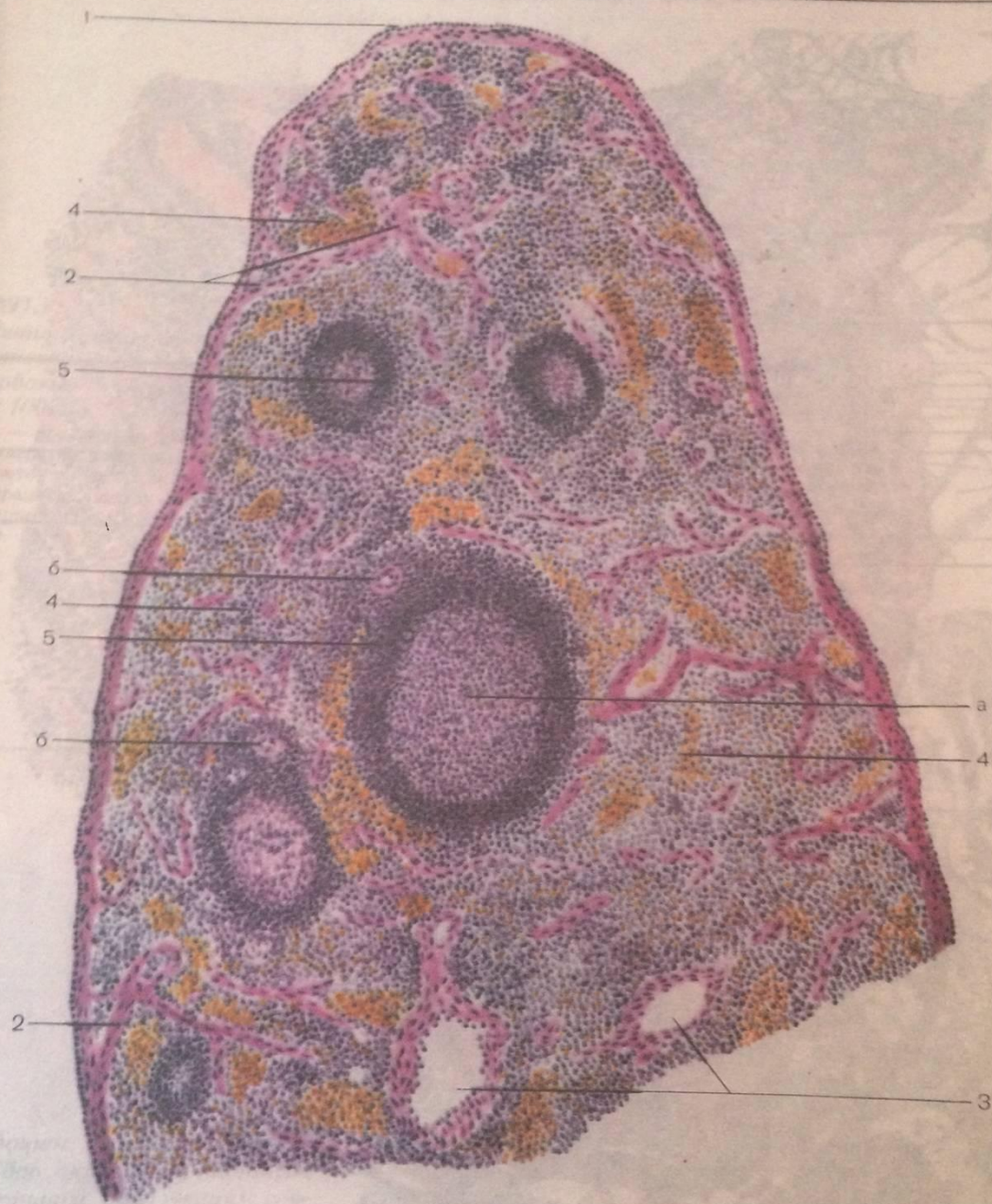
Селезёнка

314. Строение и кровообращение селезенки. Схема.

А. 1—серозная и волокнистая оболочки: а—мезотелий; 2—трабекулы селезенки. *Б.*—кровообращение в селезенке. 1—селезеночная артерия; 2—трабекулярная артерия; 3—пульпарная артерия; 4—центральная артерия; 5—кисточковые артериолы: а—артериолярная гильза; б—кровеносный капилляр, свободно открывающийся в пульпу (по теории открытого кровообращения); 7—кровеносный капилляр, переходящий в синус селезенки (по теории закрытого кровообращения); 8—трабекулярная вена; 9—селезеночная вена; 10—ворота селезенки; 11—лимфоидное влагалище; 12—лимфатический фолликул селезенки—мальпигиево тельце (белая пульпа); 13—красная пульпа; 14—синусы селезенки. *В.* 1—ретикулярная ткань; 2—эритроциты и лейкоциты в красной пульпе; 3—лимфатический фолликул селезенки (мальпигиево тельце); 4—синцитий из ретикулярных клеток синуса селезенки: а—ядра ретикулярных клеток; б—ретикулиновые волокна; в—щели; г—ядра гладких мышечных клеток (по Ю. И. Афанасьеву).



Строение и кровообращение селезёнки



виде короны Т- и В-лимфоциты,
в центре размножения находятся
ретикулярные клетки, пролифе-
рирующие лимфобласты и
макро-
фаги.

Между белой и красной
пульпами
расположена краевая зона,
состо-
ящая из Т- и В-лимфоцитов и
макрофагов, окруженная

макрофагами В-лимфоциты
транс-
формируются в плазматические
клетки.

Красная пульпа состоит из
ретику-
лярной ткани с клетками крови и
сосудами синусоидного типа.
Селезёночная артерия делится
на
сегментарные и трабекулярные
ар-

ге-
мокапилляры. Гемокапилляры
впа-
дают в венозные синусы или от-
крываются в ретикулярную
ткань.

Синусы –начало венозной
системы,
сокращение венозных
сфинктеров
обуславливает накопление крови
в синусах. Отток венозной крови

лимфо-
цитов и макрофагов.
Иммунитет –(освобождение от
че-
го-то)-невосприимчивость
организ-
ма к инфекционным и
неинфекци-
онным агентам и веществам, об-
ладающим антигенными
свойства-
ми (микробы, донорская кровь,

специфических и
неспецифических
реакций, поддерживающих
гомео-
стаз.

Виды иммунитета:
антибактериаль-
ный, антитоксический, антивирус-
ный, антиопухолевый,
транспланта-
ционный и т.д. Врожденный

ИММУН

имеет различную длительность,
пассивный естественный
(результат
грудного вскармливания) и
искусст-
венный(введение
иммуноглобули-
на). Пассивный иммунитет
непро-
должительный.

Напряженность иммунитета

результат

оболочками,
потом и слезой, соляной
кислотой
желудочного сока, ингибиторами
ферментативной активности ми-
кробов, интерферонами, компле-
ментом, фагоцитозом,
опсонидами.

Специфический иммунитет
зависит
от Т-и В-лимфоцитов. Иммунные
ре-