О.Л. Аппельханс, Н.В. Нескоромна
Н.А. Антонова, П.М. Матюшенко

ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ

Навчальний посібник

ОЛДІ ПЛЮС

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ

Навчальний посібник

Одеса • 2024 • Олді+

УДК 611.42(075.8)
Л58

Автори:
О. Л. Аппельханс, Н. В. Нескоромна,
Н. А. Антонова, П. М. Матюшенко

Рецензенти:

В. І. Півторак, д. мед. н., професор, завідувач кафедри клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова;

В. В. Кривецький, д. мед. н., професор, завідувач кафедри анатомії людини імені М. Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Одеського національного медичного університету МОЗ України
(протокол № 3 від 23.11.2023 р.)

Л58 **Лімфатична** система людини : навч. посіб. / О. Л. Аппельханс, Н. В. Нескоромна, Н. А. Антонова, П. М. Матюшенко. — Одеса : Олді+, 2024. — 104 с.

ISBN 978-966-289-881-1

Навчальний посібник, створений співробітниками кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету, містить деталізовану інформацію щодо розвитку та будови лімфатичної системи людини, окремий розділ із розглядом клінічних ситуацій, питання для самоконтролю та тести до державного ліцензійного інтегрованого іспиту «Крок 1».

Для здобувачів освіти усіх факультетів вищих навчальних закладів медичного спрямування III–IV рівня акредитації.

УДК 611.42(075.8)

© О. Л. Аппельханс, Н. В. Нескоромна,
Н. А. Антонова, П. М. Матюшенко, 2024
© Олді+, 2024

ISBN 978-966-289-881-1

ЗМІСТ

Вступ **6**

Історія лімфології **8**

Філогенез лімфатичної системи **14**

Онтогенез лімфатичної системи **16**

Вікові особливості лімфатичної системи **17**

Будова та функції лімфатичної системи **18**

Клітинний склад лімфи **19**

Утворення та циркуляція лімфи **20**

Згортання лімфи **21**

Лімфатичні капіляри **22**

Лімфокапілярні сітки **23**

Лімфатичні судини **24**

Лімфатичні стовбури **26**

Лімфатичні протоки **29**

Лімфатичні вузли **30**

Центральні органи імунної системи **35**

Кістковий мозок **35**

Загруднинна залоза **38**

Селезінка **42**

Розсіяна лімфоїдна тканина **46**

Лімфоїдні мигдалики **49**

Лімфатичні судини та вузли ділянок тіла **56**

Лімфатичні вузли і судини голови та шиї **56**

Лімфатичні вузли і судини грудної клітки **61**

Відтікання лімфи від легень, бронхів, трахеї **62**

Відтікання лімфи від середостіння **64**

Відтікання лімфи від осердя **65**

Відтікання лімфи від серця **65**
Відтікання лімфи від стравоходу **66**
Лімфатичні судини і регіонарні лімфатичні вузли грудної залози **67**
Лімфатичні судини і вузли живота **68**
Відтікання лімфи від органів черевної порожнини **76**
Лімфатичні судини та вузли кінцівок **80**
Лімфатичні вузли верхньої кінцівки **81**
Лімфатичні судини та вузли таза **83**
Лімфатичні судини нижньої кінцівки **87**
Методи обстеження лімфатичної системи **91**
Тести для самоконтролю **92**
Контрольні питання **98**
Список літератури **99**
Додаток А **100**
Групи регіонарних лімфатичних вузлів, до яких відтікає лімфа від деяких внутрішніх органів . . . **100**

Шановні читачі!

Необхідність створення посібника «Лімфатична система людини» була зумовлена обмеженою кількістю сучасної літератури з питань лімфології.

Цей навчальний посібник містить відомості з історії вивчення лімфології, описує основні етапи ембріо- та онтогенезу, загальний план будови та функції лімфатичної системи, її окремих органів й утворень. Видання містить як запозичені ілюстрації, так і власні фотографії препаратів кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету.

Навчальний посібник складено для вищих навчальних закладів освіти України III–IV рівня акредитації згідно з вимогами Робочої програми для спеціальностей 221 «Стоматологія», 222 «Медицина», 226 «Фармація, промислова фармація» у відповідності з освітньо-кваліфікаційними характеристиками (ОКХ) і освітньо-професійними програмами (ОПП) підготовки фахівців, затвердженими протоколом засідання кафедри анатомії людини ОНМедУ № 2 від 18.10.2023.

Сподіваємося, що цей навчальний посібник стане якісною теоретичною базою для здобувачів вищої медичної освіти, практикуючих лікарів, а також спеціалістів-морфологів.

Сприймемо дружню конструктивну критику з боку колег з вдячністю та повагою.

З найкращими побажаннями, автори.

ВСТУП

Лімфатична система (лат. *systema lymphoideum*) — сукупність судин, тканин і органів, яка є у тварин і людини й доповнює серцево-судинну систему (рис. 1, див. с. 7). Вона відіграє важливу роль в обміні речовин та очищенні клітин і тканин організму; служить джерелом клітин, що забезпечують імунітет, є фільтрувальним комплексом, а також дренажною системою, що сприяє поверненню надлишку тканинної рідини в кров, транспортує жири та інші речовини, а також є шляхом метастазування пухлинних клітин.

На відміну від судинної системи, лімфатична система ссавців не замкнута та не має центрального органа лімфообігу.

До структури лімфатичної системи входять:

— лімфатичні капіляри;
— лімфатичні судини;
— лімфатичні вузли;
— лімфатичні стовбури та протоки.

Проблема відтікання лімфи від органів і тканин, проходження її через регіональні та віддалені лімфатичні вузли і колекторні лімфатичні судини давно перестала бути суто теоретичною. Поширення пухлинних клітин до найближчих лімфатичних вузлів стає причиною розвитку метастазів, що є важливим у клінічній практиці. Тому знання напрямків руху лімфи судинами і розташування регіонарних лімфатичних вузлів має важливе значення в клінічній практиці для прогнозування, діагностики та лікування злоякісних новоутворень.

Лімфа (від лат. *lympha* — чиста вода джерела), утворюється внаслідок всмоктування міжклітинної рідини в капіляри лімфатичної системи. Це безбарвна прозора рідина, яка подібна за біохімічним складом до плазми крові. Основними клітинними елементами лімфи (96–98 %) є лімфоцити. У лімфатичній системі дорослої людини знаходиться приблизно 2 л лімфи.

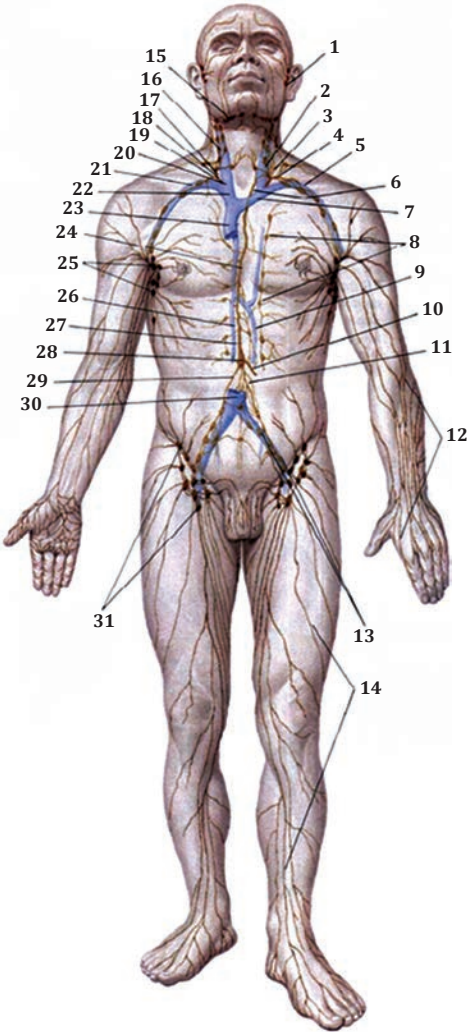

Рис. 1. Лімфатична система (схема):

1 — Nodi lymphatici parotidei; **2** — V. jugularis interna; **3** — Truncus jugularis sinister; **4** — Truncus subclavius sinister; **5** — V. subclavia; **6** — Ductus thoracicus (pars cervicalis); **7** — V. brachiocephalica sinistra; **8** — Nodi lymphatici intercostales; **9** — V. hemiazygos; **10** — Truncus lumbalis sinister; **11** — Truncus intestinalis; **12** — Vasa lymphatica superficialia membri superioris; **13** — Nodi lymphatici iliaci externi; **14** — Vasa lymphatica superficialia membri inferiores; **15** — Nodi lymphatici submandibulares; **16** — Nodi lymphatici cervicales; **17** — Truncus jugularis dexter; **18** — Ductus lymphaticus dexter; **19** — Truncus subclavius dexter; **20** — V. jugularis interna; **21** — V. subclavia; **22** — V. brachiocephalica dextra; **23** — V. cava superior; **24** — Ductus thoracicus (pars thoracica); **25** — Nodi lymphatici axillares; **26** — V. azygos; **27** — Ductus thoracicus (pars abdominalis); **28** — Cisterna chyli; **29** — Truncus lumbalis dexter; **30** — V. cava inferior; **31** — Nodi lymphatici inguinales et profundi

ІСТОРІЯ ЛІМФОЛОГІЇ

Рис. 2. Герофіл
(335–280 рр. до н. е.)

У працях давніх дослідників згадуються судини й вузли, що містять прозору рідину, або білу кров, призначення якої тривалий час залишалось нез'ясованим. Гіппократ був одним з перших, хто згадував про лімфатичну систему в V ст. до н. е. У його роботі «Над суглобами» йдеться про короткі лімфатичні вузли. Руфус Ефес, римський лікар, ідентифікував пахвові, пахові та брижові лімфатичні вузли. Герофіл — грецький анатом, який жив у Олександрії (рис. 2). Він вперше звернув увагу на існування лімфатичних вузлів, але сприйняв їх помилково за залози. У ділянці живота ним були описані лімфатичні судини, печінка, дванадцятипала кишка, досліджені сечостатеві органи. Втім, незважаючи на всі ці успіхи, Герофіл розвивав традиції Косської лікарської школи, і, дотримуючись їх, був прихильником гуморального вчення про чотири рідини. Результати праць Герофіла були доопрацьовані у II ст. н. е. грецьким лікарем Галеном, який описав брижові лімфатичні вузли, спостерігаючи їх під час розтину мавп і свиней. До XVII ст. ідеї Галена були найпоширенішими. На той час вважалося, що кров виробляється печінкою з молочного соку, забрудненого хворобами черевної порожнини, і ця кров споживається усіма органами тіла.

Свої дослідження про існування прозорих судин у печінці спочатку довів шведський вчений Улоф Рудбек (старший), а потім поширив данський лікар Томас Бартолін, стверджуючи, що такі судини існують всюди в тілі людини. Автор повторного відкриття лімфатичної системи, італійський анатом

Гаспаре Азеллі (рис. 3), довів існування лімфатичних судин при розтині добре нагодованих собак. Приблизно в 1563 р. Еустахіо Бартоломео (рис. 4), професор анатомії, описав грудну протоку в коней як *vena alba thoracis.* Андреас Везалій, основоположник і творець сучасної анатомії (рис. 5, див. с. 10), у своїх працях описував, що положення кровоносних судин узгоджується з частинами скелета і з ділянками тіла (пахвова западина, ліктьовий згин, пах, колінний згин тощо). Звертається увага на локалізацію лімфатичних регіонарних вузлів за ходом вен, відношення до м'язів артерій і вен, глибину їхнього залягання.

Рис. 3. Гаспаре Азеллі (1581–1626)

Надалі Пірс підтвердив наявність лімфатичних судин у людини, а потім у 1651 р. Пеке відкрив грудну протоку у собаки. У 1662 р. Бартолін підтвердив наявність такої протоки у людини. Термін «лімфатичні судини» належить саме Бартоліну, як і відкриття, що лімфа тече від тканин і назад до кровоносного русла за допомогою грудної протоки.

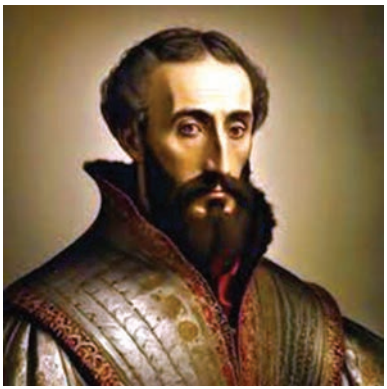

Рис. 4. Еустахіо Бартоломео (1510–1574)

У наступні сторіччя тривали роботи з вивчення анатомічної будови і функції лімфатичної системи. Так, Масканьї і Біша вперше почали вивчати всмоктування

рідини лімфатичними капілярами. Вже за тих часів були роботи з відповідними малюнками, а в 1885 р. вийшов друком атлас лімфатичної системи Саппея. У XVIII ст. актуальність мали роботи Уільяма Хантера (рис. 6), Х'юсона, які вперше застосували для вивчення лімфатичної системи спосіб заливання ртуттю. Саме тоді важливим під час вивчення функцій лімфатичної системи слугувало спостереження, підтверджене багатьма дослідниками, що певні речовини, які вводили у серозні та синовіальні порожнини та у товщу тканин, всмоктуються лімфатичними капілярами.

У середині XIX ст. почалися експериментальні роботи з вивчення складу та функції лімфатичної системи. Відкриття в 1895 р. професором фізики Вільгельмом Рентгеном Х-променів дало змогу створити метод рентгенологічного обстеження хворих і, зокрема, лімфографію. Британський хірург Джон Бернард Кінмонт (1916–1982) реалізував лімфангіографію для рентгенологічної демонстрації лімфатичної системи, аж до новітніх методів

Рис. 5. Андреас Везалій (1514–1564)

Рис. 6. Уільям Хантер (1718–1783)

лімфографії та лімфосцинтиграфії за допомогою індоціанінового зеленого, а також винаходу Рамоном Кабанасом у 1977 р. терміну «сторожовий лімфатичний вузол», який описує першу групу лімфатичних вузлів, які отримують лімфатичний дренаж від пухлини.

У середині XX ст. опубліковано чималу кількість праць, присвячених вивченню лімфатичної системи рентгенівськими променями (Бровеллі, Дольфіні (1938); Жданов (1937); Золотухін (1934); Привес (1948); Клейман (1962); Бородін (1969) та ін.), у результаті чого з'явився метод прямої лімфографії, розроблений у клініці англійськими хірургами Кайнмонсом, Тайлором, Харпером. У 1939 р. Пол Патек опублікував нові дані про лімфатичну систему серця. Він показав, що серцева лімфатична система ссавців перфузує всі три шари серця, субепікард, міокард і субендокард, і продемонстрував, що серцева лімфатична рідина виходить із субендокарда, проходить через міокард і стікає в місцеві лімфатичні вузли через субепікард. Мільтіадес Папамільтіадес (1910–1987), відомий світу як професор-анатомом з Греції, який вперше зміг дослідити деякі окремі компоненти лімфатичної системи. Цей вчений є одним із новаторів вивчення лімфатичної системи дихальних шляхів і органів. Також він вивчав легеневі сегменти легень, структурну або морфофункціональну одиницю легень, бронхіальне дерево та відповідні кровоносні судини разом із лімфатичними судинами. Слід наголосити, що вчений дуже сумлінно і чітко описав анатомічні утворення лімфатичної системи статевих органів жінок. Крім того, досяг важливих віх у вивченні лімфатичної системи в інших частинах тіла.

У 50–60-х роках минулого століття з'ясовано, що лімфатичні вузли є розширенням лімфатичного русла, де лімфоїдна тканина виконує захисну та пристосувальну функції, а також здійснює зв'язок між лімфатичною системою і кровоносною. Надалі запроваджений метод лімфографії виявився більш простим в порівнянні з ангіографією, тому що не потребував застосування складної рентгенівської апаратури. У подальшому в розвитку вивчення лімфатичної системи розроблялись

і застосовувались морфофункціональні методи її дослідження. Останнім часом для вивчення лімфатичної системи застосовуються радіоактивні ізотопи.

Сьогодні під час дослідження лімфатичної системи використовують комбіновані методи мікро- та макроанатомії, що дають змогу більш детально вивчити лімфатичну систему, а також виявити її функціональний стан як в клініці, так і в експерименті.

Одним із перших українських дослідників лімфатичної системи вважається Франц Адольфович Стефаніс (1902–1917). Він провів систематизоване дослідження лімфатичних судин шлунка, печінки, нирок; заклав основи класифікації лімфатичних вузлів черевної порожнини та вивчив їхній зв'язок з органами грудної порожнини. Дані, отримані Ф. А. Стефанісом, надали йому можливість доповнити відомості про анатомію лімфатичної системи, які містилися в працях найбільш видатних її дослідників — Крюїкшенка, Масканьї, Саппея.

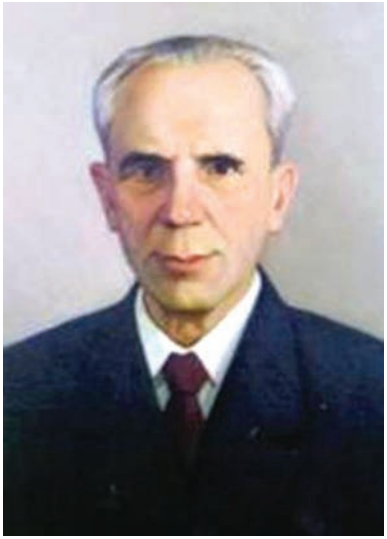

Рис. 7. М. С. Спіров (1892–1973)

Вагомий внесок у розвиток вітчизняної лімфології зробив професор Михайло Сергійович. Спіров (рис. 7). Цей відомий вчений класифікував усі лімфатичні вузли черевної порожнини людського тіла щодо відповідних окремих органів. Він досліджував філо- та онтогенез зв'язків лімфатичних судин з очеревиною й видав монографію «Класифікація лімфатичних вузлів черевної порожнини людини». Ця праця пояснює ураження лімфатичних вузлів при запаленні очеревини і розповсюдженні інфекцій та метастазів пухлин

у віддалені ділянки. М. С. Спіров також вивчав лімфатичні судини щитоподібної залози та трахеї.

Доктор медичних наук доцент О. І. Свиридов вивчав питання про вікові особливості лімфатичних судин серозних оболонок, внутрішніх органів і діафрагми та на великому порівняльно-анатомічному матеріалі встановив закономірності розподілу лімфатичних капілярів відповідно до динамічних структур органів. Він вперше дослідив структуру і ступінь розвитку лімфатичних капілярів у різних ділянках діафрагми, відношення їх до серозних покривів і взаємовідношення з кровоносними судинами.

Послідовниками у вивченні лімфатичної системи були Л. С. Беспалова, О. А. Сушко, Л. В. Чернишенко. Зокрема, О. А. Сушко у своїх монографіях описав нові дані про будову лімфатичних капілярів, узагальнюючи відомості про відтікання лімфи не тільки від окремих органів, а й від систем або регіонів організму. Техніку введення в лімфатичні судини метиленового синього було полегшено цим вченим, а також оновлено та вдосконалено ін'єкційний метод введення азотнокислого срібла в лімфатичні судини; тобто метод Ранв'є було покращено.

ФІЛОГЕНЕЗ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ

У нижчих хребетних (риби, амфібії, рептилії) зв'язок між лімфатичною і кровоносною системами відбувається за рахунок численних лімфовенозних анастомозів. Пізніше, у процесі філогенезу, цей зв'язок втрачається й залишається у птахів і ссавців лише в ділянці великих вен шиї, де грудна і права лімфатичні протоки впадають у венозну систему.

Лімфатичні мішки, *пропульсори (штовхачі)*, первинно виникають у кісткових риб. У амфібій для проходження лімфи використовуються лімфатичні серця, в стінці яких є поперечно-посмугована мускулатура. Кількість таких сердець у земноводних неоднакова. У трав'яної жаби їх чотири: два передніх, два задніх. У саламандри, крім 15 пар бічних, є ще 8–10 присередніх. Лімфатичні серця скорочуються з частотою 20–30 разів на хвилину. У рептилій є лише задні лімфатичні серця. На більш пізньому етапі філогенезу в стінці лімфатичних судин розвивається гладка м'язова тканина (у ссавців і птахів) та клапанний апарат. Тому сегмент лімфатичної судини теплокровної тварини функціонально ідентичний лімфатичному серцю холоднокровної тварини.

Отже, в еволюції лімфатичної системи можна виділити три головні етапи розвитку: пропульсори у кісткових риб, лімфатичні серця в холоднокровних, поява у птахів і ссавців міофібрил у стінці лімфатичних судин та лімфатичних вузлів.

Існують три основні точки зору на еволюцію лімфатичної системи.

1. На ранніх етапах еволюції хордові мали одну гематолімфатичну систему, яка в подальшому розділилась на дві системи: кровоносну і лімфатичну. На користь цього свідчить наявність еритроцитів у лімфатичних колекторах деяких нижчих хордових. Цієї теорії дотримувались дослідники минулого й початку цього століття.

2. Лімфатична система виникла як додаткове русло до венозної системи. На користь цієї моделі свідчить:

а) зв'язок лімфатичної системи з венозною системою в онтогенезі, а саме в процесі дозрівання плода (ембріогенезі), під час досліджень виявився вторинним;

б) з’ясована вагома роль лімфатичних судин у внутрішньотканинній мікроциркуляції. Цей факт визнають багато відомих вчених-лімфологів XXI ст.

3. Лімфатична система у процесі еволюції хордових є первинною судинною системою, яку в подальшому змінює кровоносна система. Про це свідчить:

а) редукція елементів лімфатичної системи (лімфатичні серця, колектори, сітки) у вищих хребетних порівняно з нижчими;

б) більша виявленість лімфатичних капілярів у ембріонів порівняно з дорослими особинами;

в) відсутність лімфатичних капілярів у органах, які виникли порівняно пізно в процесі еволюційного розвитку (головний мозок, плацента тощо).

ОНТОГЕНЕЗ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Лімфатичні судини закладаються окремо від кровоносних у вигляді щілиноподібного простору, заповненого рідиною. Клітини, які обмежують цей простір, перетворюються в ендотелій. Щілини стають капілярами, розташованими вздовж венозних стовбурів. Розширюючись і зливаючись між собою, на другому місяці внутрішньоутробного життя вони утворюють 6 лімфатичних мішків: два — біля яремних вен, один — поза очеревиною, вище закладаються три цистерни черевної протоки. Наприкінці другого місяця внутрішньоутробного розвитку утворюються сідничні або задні лімфатичні мішки, які з'єднуються із закладкою грудної протоки. З усіх лімфатичних мішків виникають випини, які відповідно перетворюються у лімфатичні судини шиї, очеревини, нижньої кінцівки. З яремних мішків утворюються судини голови та верхніх кінцівок.

З брижі середніх мішків, розташованих позаду очеревини, формується початкова частина грудної протоки — цистерна грудної протоки, або «чумацька» цистерна (*cisterna ductus thoracici, cisterna chyli*).

З лімфатичних мішків, розташованих у різних частинах тіла, формуються лімфатичні судини. Лімфатичні мішки перетворюються у лімфатичні колектори.

З третього місяця внутрішньоутробного розвитку уздовж лімфатичних судин закладаються лімфатичні вузли. До народження формуються всі структурні компоненти лімфатичного вузла, визначається схема будови та топографія головних лімфатичних стовбурів і протоків.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Новонародженим і підліткам притаманний більший об'єм лімфатичних капілярів. Вигляд їх більш рівний, ніж у дорослих осіб. Сітки лімфатичних капілярів густі, більш розгалужені та дрібноплетисті. Лімфатичні судини у дітей до 5 років мають вигляд чоток у зв'язку з наявністю звужень навколо клапанів, які продовжують формуватися.

Десь приблизно у 12–16 років клапанний апарат лімфатичних судин стає зрілим і сформованим повністю. З роками діаметр лімфатичних капілярів звужується.

У 40–50 років починають з'являтись ознаки вікової інволюції. Зовнішні стінки лімфатичних капілярів стають нерівними, з'являються вип'ячування і здуття стінок, у лімфатичних сітках виявляють незамкнуті петлі. Після 55 років починаються та в похилому віці посилюються явища редукції лімфатичних капілярів, що спостерігаються повсюдно і виражені дуже чітко. Виявляються здуття та вип'ячування стінок, кількість анастомозів між лімфатичними судинами зменшується; просвіт лімфатичних судин звужується, стінки потовщуються.

Грудна протока у дітей має менші розміри, ніж у дорослих, стінка тоненька і м'яка. У зрілому віці грудна лімфатична протока остаточно сформована. В похилому віці гладенька мускулатура протоки атрофується та замінюється на сполучну тканину.

БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Лімфатична система (*systema lymphoideum*) морфологічно та функціонально об'єднана з судинною системою, яка узагальнює шляхи транспорту лімфи (капіляри, судини, стовбури і протоки) й утворення з лімфатичної тканини (вузли, фолікули, мигдалики, селезінка). Ці утворення також належать до імунної системи. Перераховані лімфопровідні шляхи відрізняються між собою за діаметром просвіту і будовою стінки, яка ускладнюється з наближенням до місця впадіння у венозну систему.

Маючи подібні риси будови з кровоносною системою, зокрема з венозними її відділами, лімфатична система значно відрізняється від першої. Схожість цих систем полягає в такому:

1) лімфатична система, як і венозна, виконує дренажну функцію;

2) у багатьох лімфатичних і венозних судинах є клапани;

3) шари стінки лімфатичних судин мають подібну будову зі стінками венозних судин.

Відмінності полягають у такому:

1) лімфатична система містить особливу рідину — лімфу, а не кров;

2) лімфатична система, на відміну від замкнутої кровоносної, є відкритою, бо її капіляри починаються сліпо в міжклітинних щілинах, а другим кінцем впадають у венозну систему;

3) міжклітинна рідина всмоктується в сліпі периферичні капіляри крізь пори у їхній стінці;

4) на шляху проходження лімфи судини перериваються лімфатичними вузлами.

Лімфатична система, як і кровоносна, пронизує все тіло людини. Найдрібніші лімфопровідні шляхи — капіляри, поширені по всьому організму за винятком головного та спинного

мозку, селезінки, волосся, нігтів, епідермісу шкіри, епітелію слизових оболонок, суглобових хрящів, кісткової тканини, зубів, очного яблука, внутрішнього вуха, часточок печінки, плаценти. Мало лімфатичних капілярів у ендомізії та в утвореннях зі щільної сполучної тканини (сухожилки, зв'язки).

Функції лімфатичної системи різноманітні. Вона забезпечує:

— сталість складу й об'єму міжтканинної (інтерстиціальної) рідини;

— гуморальний зв'язок між інтерстиціальною рідиною, лімфоїдними утвореннями та кров'ю;

— всмоктування і перенесення продуктів розщеплення поживних речовин з кишечнику у вени — це переважно жири, жиророзчинні речовини, вода, солі, глюкоза, білки, кристалоїди та ін.;

— знешкодження бактерій, які потрапили в організм;

— всмоктування рідин із серозних порожнин;

— диференціація імунокомпетентних клітин (Т- і В-лімфоцити) і макрофагів, які забезпечують несприйнятливість організму до бактерій та речовин, яким притаманні антигенні властивості (*імунна функція*);

— метастазування пухлинних клітин та перенесення хвороботворних мікробів при патологічних станах організму.

Встановлено, що більшість тканинної рідини формується на артеріальних кінцях капілярів і повертається в кровообіг через венозне русло. Однак 10–20 % такої рідини проходить в сліпі кінці лімфатичних капілярів, перетворюючись у лімфу. Лімфа, пройшовши через лімфатичні вузли, повертається у венозне русло кровоносної системи.

Клітинний склад лімфи

Лімфа — це прозора рідина, солона на смак, лужної реакції (pH 7,35–9,0). Вона є внутрішнім середовищем організму та каналом передачі імунної інформації. Її питома вага становить 1016, щільність — 0,01–1,023, відносна в'язкість та хімічний склад подібні до плазми крові. За даними

І. А. Потапова (1977), кількість лімфи обчислюється із розрахунку її руху в нерухомої лежачої людини 0,5–1 см/с.

У нормі в лімфі присутні білі клітини крові: лімфоцити — 90 %, моноцити — 5 %, нейтрофіли — 1 %, еозинофіли — 2 %, інші клітини — 2 %.

Протягом доби склад клітин крові у лімфі змінюється. Еритроцити в нормі у лімфі відсутні, але при різноманітних ушкодженнях організму проникність кровоносних капілярів підвищується, еритроцити починають з них виходити та надходити у лімфатичне русло, що надає лімфі червоного відтінку. Тому наявність еритроцитів у лімфі є важливою діагностичною ознакою підвищення проникності капілярів.

Слід наголосити, що склад лімфи в різних органах лімфатичної системи неоднаковий. Кількість білка у лімфоплазмі коливається від 2 до 6 %. Наприклад, лімфа, яка відтікає з органів рухового апарату, містить меншу кількість білків, ніж лімфа, яка відтікає з органів шлунково-кишкового тракту, особливо з печінки та тонкої кишки.

Розрізняють лімфу:

— периферичну — від сітки капілярів до регіонарних лімфатичних вузлів;

— проміжну — від регіонарних лімфатичних вузлів до грудної протоки;

— центральну — лімфа грудної протоки.

До складу лімфи входять натрій, калій, кальцій, хлор, глюкоза, кисла та лужна фосфатаза, мальтаза, ліпаза, ентерогормони та пресорні речовини. Наприклад, концентрація кортикостерону у грудній протоці вища, ніж у плазмі крові.

Утворення та циркуляція лімфи

Міжтканинна рідина з інтерстиціального простору проникає в просвіт лімфатичних капілярів під впливом таких чинників:

— кровообігу та кров'яного тиску;

— секретується клітинами лімфатичних капілярів;

— завдяки наявності білків плазми в порожнині лімфатичного капіляра.

При цьому потрібно зазначити, що стінкою лімфатичного капіляра є напівпроникна мембрана, яка пропускає кристалоїди і воду, але не випускає воду із просвіту лімфатичної судини.

Основні чинники, що сприяють циркуляції лімфи:

— наявність м'язової оболонки в стінці судин, стовбурів і проток;

— ритмічні скорочення гладеньких м'язових пучків стінок судин, капсули та трабекул лімфатичних вузлів;

— наявність клапанів у стінці лімфатичних судин, що сприяє односторонній течії лімфи;

— присмоктувальна сила грудної порожнини;

— пульсація супутніх артерій;

— скорочення скелетних м'язів (під час фізичних навантажень швидкість течії лімфи зростає у 5–15 разів);

— скорочення діафрагми;

— коливання ворсинок тонкої кишки, що сприяє перерозподілу лімфи в більші лімфатичні судини;

— фізіологічна активність внутрішніх органів.

Згортання лімфи

У лімфі діє багатокомпонентна система підтримки гомеостазу організму (осмотичний та онкотичний тиск, кислотно-лужна рівновага, температурна сталість тощо), яка присутня й у крові. Тому важливий баланс між стабільним рідким станом і здатністю цієї системи запобігати витіканню лімфи.

Загальний вміст білків у лімфі становить приблизно 25 % від їхньої концентрації у плазмі крові. В лімфі знаходяться всі протеїни, що і в плазмі крові. Також усі без винятку фактори згортання крові також присутні й у лімфі.

Для життєдіяльності людського організму важлива рециркуляція білкових і колоїдних речовин плазми через лімфатичну систему, до складу якої входять і фактори згортання. Така рециркуляція забезпечує потрібний вміст факторів згортання крові та фібринолізу у крові й лімфі, тобто здійснюється «лімфогенна обробка», яка вкрай важлива для повноцінного

гомеостазу в організмі. Лімфа постійно постачає 500–2000 % лімфоцитів, які містять прокоагулянти, антикоагулянти, стимулятори та інгібітори фібринолізу. Згортання лімфи залежить від лімфоцитів, природних антикоагулянтів і фібринолітичних агентів.

Вивчені дані свідчать про важливе значення лімфи для підтримки коагуляційного та фібринолітичного потенціалу крові. Разом з тим, згортання лімфи нижче, ніж крові, оскільки в лімфі деяких органів (наприклад у легенях) є і моноцити, і гістіоцити.

Лімфатичні капіляри

Лімфатичні капіляри (*vasa lymphocapillaria*) є початковою ланкою лімфатичної системи — її коренями (рис. 8). В органах людини вони розміщуються між морфофункціональними одиницями анатомічних утворень (між перемізіумами м'язових волокон, часточками залозистих органів, мальпігієвими тільцями, печінковими структурними одиницями, а також між тонкими ворсинками тонкої кишки, ацинусами тощо).

Відомо, що у фасціях м'язів, серозних оболонках, дермі, шарах порожнистих органів і стінках великих кровоносних судин лімфатичні капіляри містяться саме в товщі вищеперелічених анатомічних утворень.

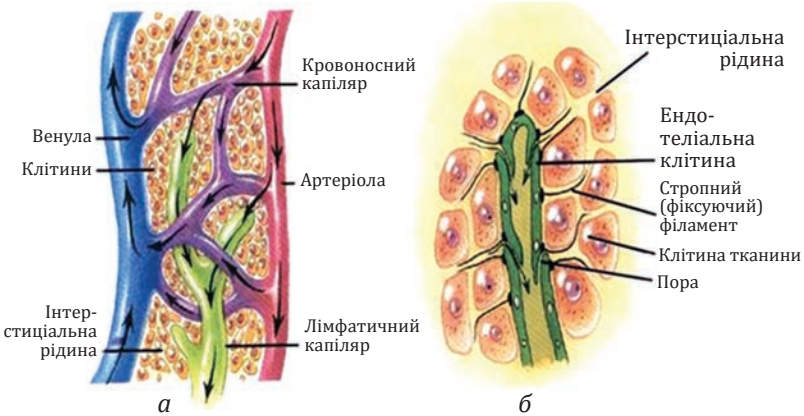

Рис. 8. Лімфатичний капіляр (*а*, *б*)

Лімфатичні капіляри мають особливу будову і відрізняються від кровоносних капілярів такими ознаками:

— «сліпим» початком, переважно у вигляді коми або шпильки, з приводу цього факту лімфатична рідина, утворена з міжклітинних просторів, тече виключно в напрямку з периферії (дистальних ділянок) до центральних лімфатичних судин; в анатомічних структурах одиниць капіляри формуються в лімфокапілярні сітки та з'єднуються між собою анастомозами;

— лімфатичні капіляри структуровані лише з одного шару ендотеліальних клітин і ніяким чином не сполучаються між собою Вільні краї периферичної зони сусідніх ендотеліоцитів черепицеподібно накладаються один на одного, утворюючи своєрідний клапан для міжендотеліального проникнення в просвіт капіляра міжклітинної рідини та інших речовин; ендотелій капіляра оточений тонким серпанком колагенових і ретикулярних волокон. Така особливість анатомічної будови лімфатичного капіляра дає йому змогу мати тісний контактний взаємозв'язок з міжклітинною речовиною. Внутрішня поверхня ендотеліоцита обернена в просвіт капіляра, гладенька і майже не містить мікроворсинок. Ядро ендотеліоцитів видовжене і сплощене, у цитоплазмі міститься чимало мітохондрій, рибосом, елементів гранулярної ендоплазматичної сітки і тонких пучків філаментів. Комплекс Гольджі розвинений слабо, є відносно небагато піноцитозних пухирців;

— пучки якірних (стропних) філаментів застосовуються для прикріплення лімфатичних капілярів до сусідніх колагенових волокон. Така особливість пристосована для утворення міжендотеліальних просторів і розширення просвіту капіляра, що сприяє нормальному просочуванню міжклітинної рідини в русло лімфатичної системи.

Лімфокапілярні сітки

Лімфатичні капіляри, з'єднуючись між собою, формують лімфокапілярну сітку *(rete lymphocapillare*). У прошарках сполучної тканини посмугованих м'язів робочих органів,

в печінці, легенях, нирках лімфатичні капіляри розташовані у вигляді тривимірних сіток, а в шкірному покриві людини, фасціях м'язів, серозних оболонках, шарах стінок порожнистих органів та окісті стінки лімфатичних капілярів розміщені в одній площині. Конструкція лімфокапілярних сіток залежить від структури сполучнотканинного каркаса того чи іншого органа.

Лімфатичні судини

Лімфатичні судини (*vasa lymphoidei*) забезпечують відтікання лімфи від лімфо-капілярних сіток. У стінках цих судин, окрім ендотеліального шару, наявна сполучнотканинна оболонка (безм'язові судини). Такі судини малого калібру мають діаметр 30–40 мкм.

Відомий факт свідчить про те, що судини лімфатичної системи середнього та великого калібрів мають значно диференційовані та структуровані три оболонки:

— внутрішню (*tunica interna, intima*), вистелену ендотелієм;

— середню (*tunica media*), що складається із спіралеподібно орієнтованих пучків гладеньких міоцитів та еластичних волокон;

— зовнішню, або сполучнотканинну, оболонку (*tunica externa, adventitia*). Такі лімфатичні судини належать до судин м'язового типу.

Характерною ознакою лімфатичних судин є наявність в них клапанів — лімфатичних заслінок (*valvulae lymphoidei*). У місцях розташування клапанів лімфатичних судин утворюються звуження, а над клапанами — булавоподібні розширення, сформовані внаслідок тимчасового накопичення лімфи. У тонких лімфатичних судинах відстань між клапанами 2–3 мм, у широких — 12–15 мм. Кількість клапанів також неоднакова, у судинах тулуба їх менше, ніж у судинах кінцівок. Із внутрішньоорганних сплетень лімфатичних судин формуються позаорганні лімфатичні судини. Після виходу з органа відвідні лімфатичні судини утворюють численні анастомози та прямують до регіонарних лімфатичних

вузлів. У більшості випадків лімфатичні судини виходять з органа разом із кровоносними судинами.

Кожен клапан складається з двох симетрично розташованих стулок, які утворюються з внутрішньої ендотеліальної оболонки. Стулка клапана містить тонкий шар ретикулярних і колагенових волокон. Ділянка судини між клапанами називається лімфангіоном.

Завдяки ритмічному скороченню м'язової оболонки та наявності клапанів, лімфа проштовхується доцентрово. Внутрішньоорганні лімфатичні судини анастомозують між собою, утворюючи лімфатичні сплетення (*plexus lymphoideus*) різної форми та розміру.

Лімфатичні судини поділяють на поверхневі та глибокі. Зовні від поверхневих фасцій, у підшкірній клітковині, розташовані ***поверхневі лімфатичні судини*** (*vasa lymphoidei superficialia*), які приймають лімфу зі шкіри, підшкірного прошарку і поверхневих фасцій та супроводжують поверхневі вени.

Глибокі лімфатичні судини (*vasa lymphoidei profunda*) приймають лімфу з лімфокапілярних сіток окістя, суглобових капсул, зв'язок, м'язів, сухожилків, глибоких фасцій та внутрішніх органів, супроводжують глибокі кровоносні судини і нерви відповідних ділянок тіла. В анатомічних утвореннях суглобів і напівсуглобів людського тіла лімфатичні судини розгалужуються, утворюючи колатеральні шляхи, шляхи-обхідники. Це сприяє забезпеченню постійної течії лімфи у вищезазначених ділянках під час будь-яких рухів.

На шляху до венозної системи лімфатичні судини перериваються в лімфатичних вузлах, відповідно до яких їх поділяють на ***приносні лімфатичні судини*** (*vasa lymphoidei qfferentia*) та ***виносні лімфатичні судини*** (*vasa lymphoidei efferentia*).

Лімфа від кожного органа проходить через каскад лімфатичних вузлів. Наприклад, від шлунка лімфа проходить через 6–8 вузлів, від нирки — через 6–10 вузлів, а від нижньої кінцівки — через 8–10 вузлів.

Лімфатичні стовбури

Лімфатичні судини, зливаючись, утворюють лімфатичні стовбури *(trunci lymphoidei)*, якими лімфа відтікає від відповідних ділянок тіла до лімфатичних проток (рис. 9, див. с. 27). В організмі людини може бути 8–11 лімфатичних стовбурів.

Яремний стовбур — правий та лівий (*truncus jugularis dexter et sinister*), утворюється з виносних судин бічних глибоких шийних лімфатичних вузлів. Він приймає лімфу з відповідної половини голови та шиї.

Підключичний стовбур — правий та лівий (*truncus subclavius dexter et sinister*), утворюється з венозних судин пахвових лімфатичних вузлів. Він приймає лімфу з відповідної верхньої кінцівки.

Бронхосередостінний стовбур — правий та лівий (*truncus bronchomediastinalis dexter et sinister*), утворюється з виносних судин трахеобронхових лімфатичних вузлів. Стовбур отримує та пропускає лімфу з анатомічних утворень і структур стінок правої або лівої половини грудної клітки людського тіла.

Поперековий стовбур — правий і лівий (*truncus lumbalis dexter et sinister*), формується в поперековій ділянці з виносних лімфатичних судин і лімфатичних вузлів анатомічних структур та утворень попереку, розташованих навколо черевної аорти і нижньої порожнистої вени. До них потрапляє лімфа з відповідної нижньої кінцівки, органів і стінок малого таза, більшої частини органів та стінок черевної порожнини, нирок і надниркових залоз, поперекового та крижового відділів спинного мозку.

Після злиття обох правого та лівого поперекових лімфатичних стовбурів утворюється грудна протока. Ці стовбури розташовані, як правило, на рівні XI грудного — II поперекового хребців.

Кишкові стовбури (*trunci intestinales*) утворюються шляхом злиття виносних лімфатичних судин брижових лімфатичних вузлів і вузлів черевної порожнини. Вони збирають лімфу від черевної частини травного каналу, печінки, підшлункової

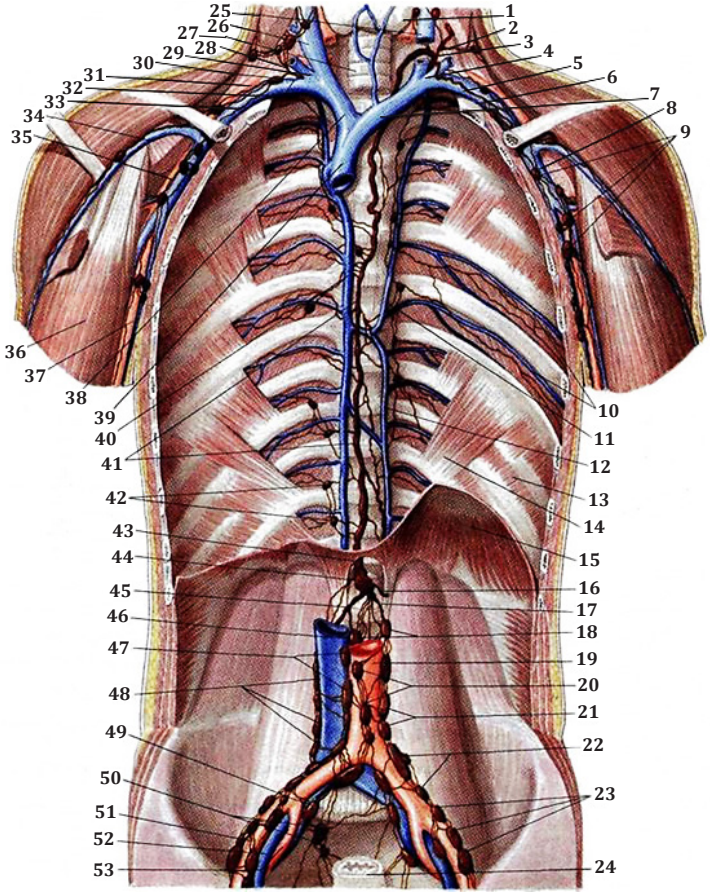

Рис. 9. Грудна протока, лімфатичні протоки та вузли (пахвові, поперекові, клубові):

1 — Glandula thyroidea; **2** — Truncus jugularis sinister; **3** — Arcus ductus thoracici; **4** — Лівий венозний кут; **5** — Truncus subclavius sinister; **6** — V. subclavia; **7** — V. brachiocephalica sinistra; **8** — V. axillaris; **9** — Nodi lymphatici axillares; **10** — Vv. intercostales posteriores; **11** — V. hemiazygos accessoria; **12** — V. hemiazygos; **13** — M. intercostalis internus; **14** — M. subcostalis; **15** — Diaphragma; **16** — Truncus intestinalis; **17** — Truncus lumbalis sinister; **18** — Nodi lymphatici lumbales postaortici; **19** — Aorta; **20** — Nodi lymphatici lumbales preaortici; **21** — Nodi lymphatici lumbales sinistri (aortici laterales); **22** — Nodi lymphatici iliaca communes laterales; **23** — Nodi lymphatici iliaci externi; **24** — Rectum; **25** — Vena jugularis interna sinistra (перерізана); **26** — Vena jugularis interna dextra; **27** — Trachea; **28** — Truncus jugularis dexter; **29** — Правий венозний кут; **30** — Truncus subclavius dexter; **31** — A. subclavia; **32** — Truncus subclavius dexter; **33** — V. subclavia dextra; **34** — V. cephalica; **35** — A. axillaris; **36** — M. biceps brachii; **37** — A. brachialis; **38** — V. brachiocephalica dextra; **39** — V. cava superior; **40** — V. azygos; **41** — Ductus thoracicus (pars thoracica); **42** — Nodi lymphatici intercostales; **43** — Ductus thoracicus (pars abdominalis); **44** — Cisterna chyli; **45** — Truncus lumbalis dexter; **46** — V. cava inferior; **47** — Nodi lymphatici lumbales intermedii; **48** — Nodi lymphatici lumbales dextri; **49** — Nodi lymphatici iliaci interni; **50** — Nodi lymphatici sacrales; **51** — A. iliaca externa; **52** — V. iliaca externa; **53** — A. iliaca interna

Органи заднього середостіння
1. *V. jugularis interna dextra*
2. *V. jugularis interna sinistra*
3. *Tr. lymphaticus jugularis dexter*
4. *Tr. lymphaticus jugularis sinister*
5. *Glandula thyroidea*
6. *Tr. lymphaticus subclavius dexter*
7. *Vena cava superior*
8. *Arcus aortae*
9. *Aorta thoracica*
10. *V. azygos*
11. *Tr. sympaticus*
12. *Ductus thoracicus*
13. *Cisterna chyli*
14. *Tr. lymphaticus lumbalis dexter*
15. *Tr. lymphaticus lumbalis sinister*
Реставрував: Передрій В. П., 10 гр. МФ
Консультант: Урсу О. Ю.

Рис. 10. Органи заднього середостіння.

Препарат навчального анатомічного музею кафедри:

1 — права внутрішня яремна вена; **2** — ліва внутрішня яремна вена; **3** — права яремна лімфатична протока; **4** — ліва яремна лімфатична протока; **5** — щитоподібна залоза; **6** — права підключична лімфатична протока; **7** — верхня порожниста вена; **8** — дуга аорти; **9** — грудна аорта; **10** — непарна вена; **11** — симпатичний стовбур; **12** — грудна лімфатична протока; **13** — молочна цистерна; **14** — права поперекова лімфатична протока; **15** — ліва поперекова лімфатична протока

залози та селезінки. Кишкові стовбури впадають у черевну частину грудної протоки або в поперекові стовбури.

Лімфатичні протоки

Лімфатичні протоки (*ductus lymphatici*) утворюються внаслідок злиття лімфатичних стовбурів. Є дві лімфатичні протоки — грудна протока та права лімфатична протока (рис. 10, див. с. 28).

Грудна протока (*ductus thoracicus*) утворюється в заочеревинному просторі при злитті правого і лівого поперекових стовбурів на рівні II поперекового — XII грудного хребців. Має довжину 30–40 см. Черевна частина протоки *(pars abdominalis)* у значної кількості людей починається розширенням, так званою ***молочною цистерною*** (*cisterna chyli*). В інших незначних випадках (приблизно 15 %) грудна протока починається сплетенням лімфатичних стовбурів у вигляді сіток, так званими сіткоподібними сплетеннями. Черевна частина протоки розташована позаду і справа від аорти. Вона зростається з правою ніжкою діафрагми, скорочення якої сприяють руху лімфи. Через аортальний отвір діафрагми грудна протока проникає в заднє середостіння. Пульсація аорти передається на грудну протоку та допомагає течії лімфи. Грудна частина (*pars thoracica*) грудної лімфатичної протоки розташована попереду від грудного відділу хребтового стовпа між аортою і непарною веною; позаду знаходиться стравохід. У грудну частину протоки впадають виносні лімфатичні судини міжхребцевих лімфатичних вузлів, вузлів заднього відділу середостіння, стравоходу та лівий бронхо-середостінний стовбур. Шийна частина (*pars colli*) грудної протоки на рівні VII–V шийних хребців відхиляється ліворуч, утворюючи дугу грудної протоки (*arcus ductus thoracici*), що огинає лівий купол плеври, прямує вниз і впадає в лівий венозний кут (*angulus venosus juguli sinister*); інколи ця протока відкривається у кінцеві відділи вен, що утворюють даний кут.

Існують різні варіанти впадіння грудної протоки у венозну систему. Якщо протока має один стовбур, вона впадає до лівої

внутрішньої яремної вени або в лівий венозний кут. Може бути два стовбури, розділені в шийній частині грудної протоки, які, зливаючись в один стовбур, впадають до венозного кута. Два стовбури грудної протоки можуть впадати окремо: один до внутрішньої яремної вени, а другий — у венозний кут. Інколи може бути три стовбури та різні варіанти їхнього впадіння у венозний кут або у вени. Тільки у 2 % може бути більш ніж три стовбури верхньої частини грудної протоки, які окремо впадають у місці злиття внутрішньої яремної та підключичної вен.

У шийну частину протоки впадають яремні та підключичні стовбури. В місці впадіння грудної протоки у венозний кут є клапан, що запобігає проникненню венозної крові у протоку. Вздовж грудної протоки розташовано близько 7–9 клапанів. Грудна протока приймає лімфу від обох нижніх кінцівок, стінок та органів порожнини таза і живота, стінок й органів лівої половини грудної клітки, лівої половини голови та шиї, лівої верхньої кінцівки.

Права лімфатична протока (*ductus lymphaticus dexter*) є непостійною судиною завдовжки 10–15 мм. Вона формується шляхом злиття правого бронхо-середостінного із яремними та підключичними стовбурами і відкривається у правий яремний венозний кут. До правої лімфатичної протоки потрапляє лімфа з правої половини голови та шиї, стінок й органів правої половини грудної клітки, правої верхньої кінцівки. За відсутності правої лімфатичної протоки вищезгадані стовбури самостійно відкриваються у вени, що формують правий венозний кут.

Лімфатичні вузли

За ходом лімфатичних судин розташовані лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei*) (рис. 11, див. с. 31). Вони є органами проліферації лімфоцитів, утворення антитіл та виконують роль лімфоретикулярного фільтра. Кількість лімфатичних вузлів дорослої людини коливається від 400 до 1000. Розташовуються вони групами, їхні розміри можуть

коливатися від 1 до 3 см. Перша група лімфатичних вузлів на шляху лімфатичних судин вважаються регіонарними. Лімфа, перед тим як потрапити до кровоносної системи, проходить через кілька (не менше двох, інколи через десятки) лімфовузлів. Це забезпечує багаторівневий захист організму від патогенних агентів. Більшість лімфовузлів розташовується групами від 2–3 вузлів (наприклад, привушні, підколінні) до 18–20 (наприклад, пакет поверхневих

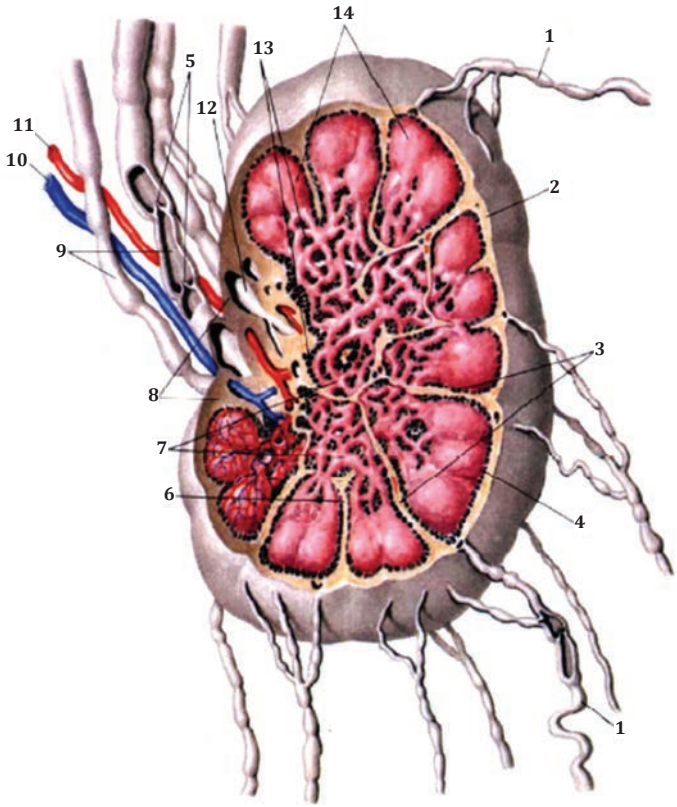

Рис. 11. Внутрішня будова лімфатичного вузла:

1 — приносні лімфатичні судини; **2** — капсула; **3** — перекладки (трабекули); **4** — крайова пазуха; **5** — клапани в лімфатичній судині; **6** — проміжна пазуха; **7** — м'якотні шнури; **8** — ворота лімфатичного вузла; **9** — виносні лімфатичні судини; **10** — вена; **11** — артерія; **12** — кінцева пазуха; **13** — мозкова речовина; **14** — кіркова речовина

пахвинних лімфовузлів), або навіть 150–180 вузлів (наприклад, пакет брижових вузлів).

Загальна маса лімфатичних вузлів дорослого становить 0,7–0,8 кг, що приблизно дорівнює 1 % загальної маси тіла. У довжину їхні розміри коливаються від 1,0 до 5,0 мм. Лімфовузли мають переважно овальну та бобоподібну форми. Зустрічаються вузли півмісяцевої, серпоподібної, сегментарної та стрічкоподібної форм. Лімфатичні вузли зазвичай рожевого кольору, м'якої консистенції, в нормі не пальпуються, окрім пахвинних у ділянці стегнового трикутника.

Кожний лімфатичний вузол покритий сполучнотканинною капсулою (*capsula nodi lymphoidei*), від якої всередину вузла відходять капсулярні трабекули (*trabeculae nodi lymphoidei*), та утворюють строму вузла. На увігнутому краї вузла знаходяться ворота *(hilum nodi lymphoidei*). У соматичних вузлів є одні ворота, у вісцеральних трапляється 3–4. Ворота вузлів-анатомічні утворення призначені для проникнення артеріальних судин і нервів та виходу венул й виносних лімфатичних судин. Від капсули в ділянці воріт відходять у паренхіму вузла ворітні (хіларні) трабекули. Ворітні та капсулярні трабекули з'єднуються, надаючи лімфатичним вузлам часточкової будови. Капсула лімфатичного вузла і трабекул пов'язана з паренхімою вузла, що утворена ретикулярною сполучною тканиною, у петлях якої знаходяться переважно лімфоцити та інші клітини крові.

Паренхіму вузла поділяють на кіркову і мозкову речовину. У кірковій речовині (близької до капсули) розташовуються дрібні вузлики, або фолікули (*noduli seu folliculi lymphoidei*), що містять переважно імунокомпетентні клітини (Т-лімфоцити). Мозкова речовина представлена м'якотними тяжами (*chorda medullaris*), які є зоною скупчення Т- і В-лімфоцитів, пов'язаних з виробленням гуморального імунітету. Між капсулою, трабекулами і паренхімою є щілини — лімфатичні пазухи (*sinus nodi lymphoidei*). Пазухами тече лімфа, що надійшла в лімфатичний вузол. Вона спочатку надходить до крайової пазухи, яка знаходиться

під капсулою вузла (*sinus marginalis*) куди відкриваються приносні лімфатичні судини. Далі лімфа проникає в пазухи кіркової та мозкової речовин, а потім до ворітної пазухи (*sinus hilaris*) і з неї — у виносні лімфатичні судини. В процесі відтікання порція лімфи просочується через паренхіму вузла і тече по крайовому синусу; цей шлях вважається найбільш коротким. Крізь стінки пазух у паренхіму лімфатичного вузла проникають і там накопичуються чужорідні частинки, що піддаються впливу лімфи.

Кожний лімфатичний вузол значно васкуляризований, потрібно враховувати, що артерії проникають у нього не тільки звичним шляхом — через ворота, а й через капсулу. Експериментально доведено, що обмін поживних речовин у лімфатичних вузлах відбувається між артеріальною кров'ю і лімфою.

Умовно виділяють 3 типи лімфатичних вузлів.

Перший тип — площа кіркової речовини менша площі мозкової. Лімфатичні вузли цього типу швидко та інтенсивно наповнюються рентгеноконтрастною масою.

Лімфатичні вузли ***другого типу*** компактні. Вони характеризуються більшою масою кіркової речовини над мозковою і рентгенологічно — повільним і слабким контрастуванням. Транспортна функція таких вузлів мінімальна.

Найчастіше зустрічаються лімфатичні вузли ***третього типу*** — проміжні. Маса кіркової та мозкової речовин в них приблизно однакова. Їхня конструкція ефективно забезпечує обробку лімфи і транспортну функцію.

Лімфатичні вузли перебудовуються протягом усього життя, в тому числі у літніх людей. Від юнацького віку (17–21 рік) до літнього (60–75 років) кількість їх зменшується майже вдвічі. У міру зростання віку людини у вузлах, переважно соматичних, відбуваються потовщення капсули і трабекул, збільшення сполучної тканини, заміщення паренхіми жировою тканиною. Такі вузли втрачають свою природну структуру і властивості, вони стають порожніми та непрохідними для лімфи. Кількість лімфатичних вузлів зменшується

за рахунок зрощення двох вузлів, що лежать поруч, у більший лімфатичний вузол.

З віком змінюється і форма вузлів. У молодому віці переважають вузли округлої та овальної форм, у літніх людей вони витягуються в довжину. Таким чином, у літніх людей кількість лімфатичних вузлів, що функціонують, зменшується внаслідок їхньої атрофії та зрощення один з одним, в результаті чого в осіб старшого віку переважають великі лімфатичні вузли.

Повільний рух лімфи пазухами покращує імунологічну обробку чужорідних речовин, затримку сторонніх і власних перероджених частинок (мікроорганізми, злоякісні клітини тощо) та насичення лімфи лімфоцитами. Затримка у пазухах мікробів або злоякісних клітин викликає збільшення лімфовузлів та інколи їхнє запалення (лімфаденіт), з'являється можливість пальпації.

Знання шляхів відтікання лімфи та розташування регіонарних лімфатичних вузлів важливе для успішного діагностування багатьох інфекційних й онкологічних захворювань.

ЦЕНТРАЛЬНІ ОРГАНИ ІМУННОЇ СИСТЕМИ

Кістковий мозок

Кістковий мозок (*medulla ossium*) — первинний орган дозрівання клітин імунної системи.

Червоний кістковий мозок (*medulla ossium rubra*) — головний орган кровотворення, що функціонує протягом усього життя людини у кістках скелета: груднині, ребрах, кістках черепа, клубовій кістці, тілах хребців та в губчастій речовині епіфізів трубчастих кісток. Відомо, що його основою є ретикулярна тканина (рис. 12).

Загальна кількість червоного кісткового мозку — 1500 см^2. Якщо епіфізи кісток заповнені червоним кістковим мозком, то порожнини діафізів трубчастих кісток — жовтим кістковим мозком, який на відміну від червоного мозку складається переважно із жирових клітин (рис. 13, див. с. 36).

Жовтий кістковий мозок *(medulla ossium flava)* при недостатній кількості червоного функціонально його замінює.

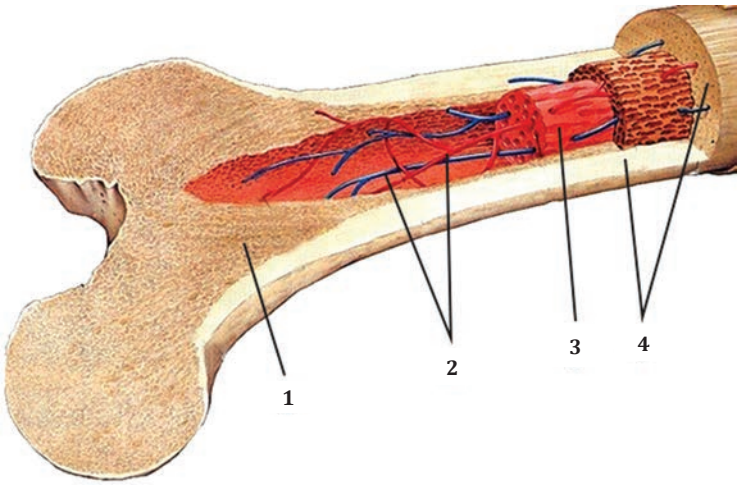

Рис. 12. Червоний кістковий мозок:
1 — губчаста речовина; **2** — кровоносні судини; **3** — кістковий мозок; **4** — компактна речовина

Основними функціями кісткового мозку є:

— утворення та диференціювання всіх клітин крові на основі популяції стовбурових клітин. Цей процес постійно підтримується організмом;

— антигеннезалежне диференціювання В-лімфоцитів.

Морфофункціональною одиницею червоного кісткового мозку є комірки кісткової тканини. Стінка комірки побудована із пластинок кісткової тканини та вистелена ендостомом, в основі якої лежить пухка сполучна тканина. Під ними є заглиблені комірки — прошарок сполучної тканини з судинами, навколо яких у подальшому і розвивається ретикулярна тканина.

Кісткова тканина забезпечує кровопостачання кісткового мозку, у тому числі насичує його мікроелементами та регуляторними речовинами, які утворюються в кістковій тканині, при цьому кісткова тканина, маючи жорстку конструкцію, обмежує об'єм мозкової порожнини кісток, таким чином заважає некерованому зростанню мозкової тканини.

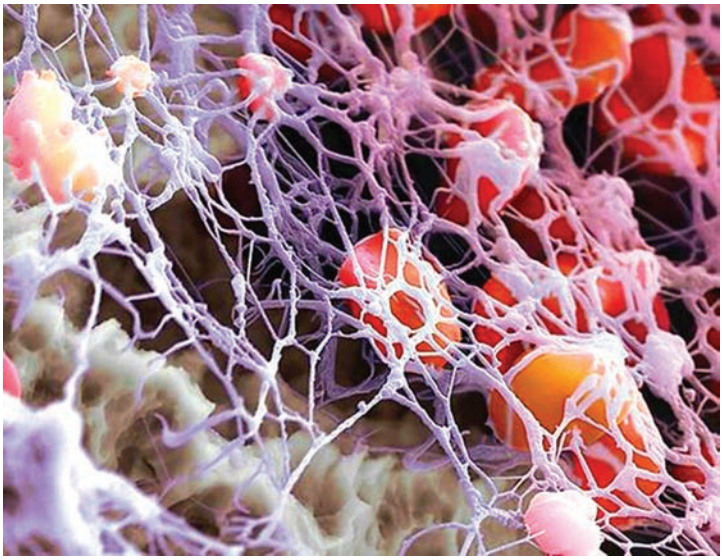

Рис. 13. Червоний кістковий мозок (електронна мікроскопія). Препарат навчального анатомічного музею кафедри

Ретикулярна тканина утворює широкопетлисту сітку, у петлях якої й розвиваються клітини крові. Її функції:

— утворення ретикулярних волокон (опорно-механічна функція);

— здатність до фагоцитозу чужорідних агентів завдяки наявності ретикулярних клітин;

— синтез факторів гемопоезу;

— контактна взаємодія з клітинами крові, надсилає сигнал до диференціювання.

У кістковому мозку локалізуються спеціальні макрофаги, що мігрують з селезінки. Вони містять залізо у вигляді білка — феритину. Кожна молекула речовини містить близько 4000 атомів заліза. Макрофаги індукують навколо себе утворення еритробластичних острівців, що запускає механізм еритропоезу.

Жирова тканина лежить окремими острівцями й становить основу жовтого кісткового мозку. Вона має специфічний хімічний склад. Цей жир не утилізується навіть при голодуванні. Жирова тканина в кістковомозковій порожнині служить для підтримання тиску, необхідного для функціонування судин синусоїдного типу. Жирова тканина бере участь у регуляції об'єму кровотворних тканин у кістковому мозку, враховуючи потреби організму.

Судинне русло кісткового мозку адаптоване до забезпечення його безпосереднього призначення. Також йому притаманні деякі особливості:

— повільний рух крові та пульсація судин, що сприяє міграції клітин з кісткового мозку безпосередньо у судинне русло;

— вибірковий процес міграції. У кров'яне русло потрапляють тільки зрілі клітини. Клітини капілярів здатні ідентифікувати та сортувати клітини;

— у процесі проходження через судинне русло виділяється ядро еритроцитів;

— елементи судинного русла здатні регулювати кількість надходження клітин.

Капіляри червоного кісткового мозку — синусоїдного типу. Вони своїми розмірами до 25–30 мкм можуть уповільнювати

рух крові. Сфінктери, які мають синусоїди, здатні виключати частину капілярів з кровотоку, що призводить до тимчасового застою крові.

Ендотеліоцити не мають постійних контактів, можуть ковзати й утворювати тимчасові пори, крізь які легко проходять клітини. Базальна мембрана судин переривчаста. На зовнішній поверхні синусоїда знаходяться адвентиціальні ретикулярні клітини, які мають відросчасту форму, містять у цитоплазмі мікрофіламенти та здатні змінювати своє положення відносно ендотеліоцитів, а також регулювати інтенсивність потрапляння зрілих клітин у судинне русло.

Загруднинна залоза

Філогенез. Загруднинна залоза (*thymus*) у риб знаходиться у зябровій ділянці, у наземних хребетних — у ділянці шиї, у ссавців — у грудній порожнині. Розвиток тимуса розпочинається в усіх тварин із задньої стінки III–V глоткових кишень, за винятком свиней, у яких розвиток відбувається із III зябрової кишені.

Ембріогенез. На 6-му тижні внутрішньоутробного розвитку виникають вирости із задньої стінки 3-ї та 4-ї пар глоткових кишень. На початку 7-го тижня ці закладки не втрачають зв'язку з глотковими кишенями й надалі відшнуровуються. На 8-му тижні зачатки залози опускаються у грудну порожнину і зростаються в один поздовжній тяж, що має незначні вирости. В подальшому між виростами проростають сполучна тканина та кровоносні судини.

Топографія. Загруднинна, або зобна, залоза (рис. 14, див. с. 39) розташована в грудній порожнині, а саме у верхньому середостінні в просторі, вільному від плеври, (*area interpleurica superior*). Попереду залоза межує з грудниною, позаду — з перикардом, легеневим стовбуром та верхньою порожнистою веною, знизу досягає меж IV ребра, латерально зрощена з медіастенальною плеврою, зверху доходить до *apertura thoracis superior*. Доволі часто залоза виходить на шию до рівня перешийка щитоподібної залози. Така залоза лежить позаду м'язів,

що знаходяться нижче під'язикової кістки, та попереду трахеї, плечоголовних вен, лівої загальної сонної артерії.

Будова. Загруднинна, або зобна, залоза — це значне скупчення лімфатичної та епітеліальної тканин, складається з двох асиметричних часточок, що зрощені сполучною тканиною. У новонароджених дві часточки залози мають масу 10–15 г, у 14–15 років — 25–37 г, надалі розміри та маса залози з віком зменшуються і у літніх людей її маса становить 5–6 г.

Загруднинна залоза має часточкову будову та вкрита сполучнотканинною капсулою з міжчасточковими прошарками, в них проходять кровоносні та лімфатичні судини. Часточки утворені епітеліальними клітинами, що мають довгі

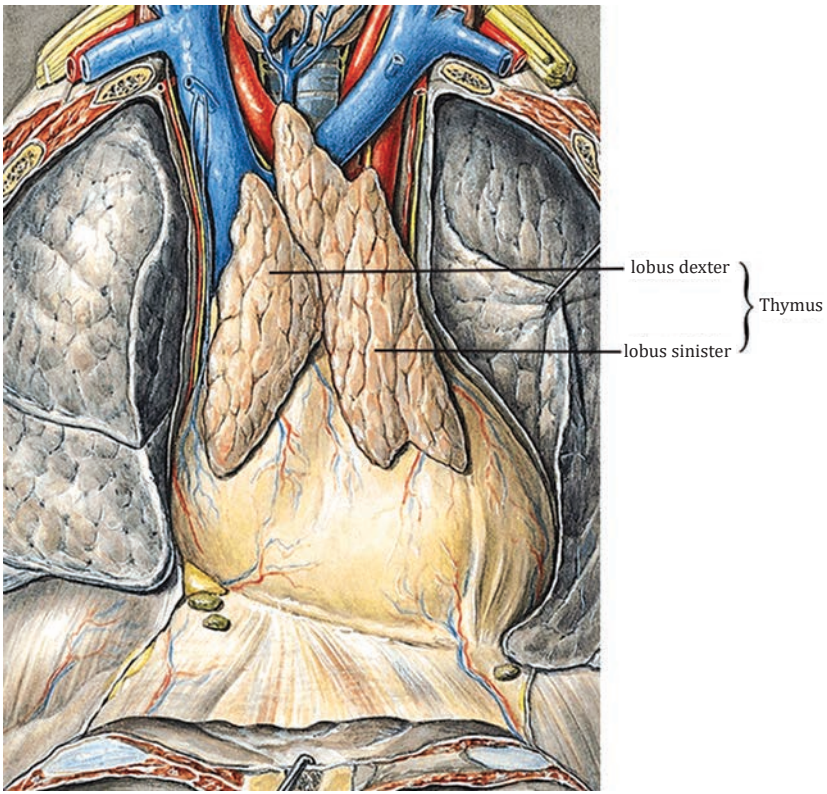

Рис. 14. Вилочкова залоза

відростки. Подібна сітчаста структура добре виражена в центральних відділах часточок і називається мозковою речовиною, а на периферії залози знаходиться щільний шар — кіркова речовина. У мозковій та кірковій речовині утворюються малі лімфоцити, що надходять у кровоносні та лімфатичні капіляри. У кірковій речовині містяться гранулоцити, лімфобласти та макрофаги. У мозковій речовині трапляються тільки тільця Гассаля, що мають діаметр 25–250 мкм, які складаються із плоских епітеліальних клітин шкірного типу, вони виконують і ендокринну функцію.

Функції:

— регуляція та управління процесом вибіркового транспортування пре-Т-лімфоцитів із червоного кісткового мозку у вилочкову залозу;

— проліферація та антиген-незалежне диференціювання Т-лімфоцитів з утворенням їхніх субкласів, пре-Т-кілери, пре-Т-хелпери, пре-Т-супресори;

— відбір та знищення потенційно небезпечних Т-лімфоцитів, агресивних до білків власного організму, — негативна селекція, в тимусі гине приблизно 90 % утворених лімфоцитів;

— контроль міграції дозріваючих лімфоцитів з тимуса у Т-залежні зони лімфовузлів, селезінки, периферичних органів;

— ендокринна функція: утворення гормонів та біологічно активних речовин.

Тимусний гормон складається з кількох біологічно активних речовин, таких як тимозин, Т-активін, тимоген, тимарин та деяких інших життєво важливих субстанцій. Ці гормони є стимуляторами імунних процесів, регулюють проліферацію та диференціювання Т-лімфоцитів в усіх структурах, де вони є. Крім того, в тимусі виробляється фактор росту та інсуліноподібний гормон, що знижує рівень цукру в крові.

Вікові особливості. Максимального розвитку тимус досягає у ранньому дитячому віці. Найбільш активно функціонує на початку періоду статевого дозрівання. Після 20 років відбувається поступова атрофія та часткове заміщення жировою тканиною — вікова інволюція, яка виражається в тому,

що епітеліальна строма заміщується жировою тканиною. Часточки в старості зменшуються, межі кіркової та мозкової речовини стають згладженими, але повної атрофії не відбувається. У стресових ситуаціях, при тяжких захворюваннях, настає тимчасова швидка атрофія тимуса — акцидентальна інволюція. Причина тому — виділення великої кількості гормонів, які пригнічують лімфоїдну тканину. Внаслідок тяжкого впливу відбувається масова загибель клітин шляхом апоптозу — генетично запрограмована загибель клітини.

Аномалії. Частою аномалією є утворення шийної частини залози. Трапляються і додаткові часточки. Іноді трапляється дуже рідкісна аномалія — агенезія органа, або значне його збільшення, що надалі викликає хворобливий стан — *status thymicolymphaticus.*

Кровопостачання. Загруднинна залоза отримує *rami thymici* з внутрішньої грудної артерії (*a. thoracica interna*), підключичної артерії (*a. subclavia*), плечоголовного стовбура (*truncus brachiocephalicus*). Між часточками, які поділені перетинками зі сполучної тканини, розташовані вени малого калібру, а всередині часточки і далі венули вже зменшені до капілярів. Вени тимуса впадають у плечоголовні вени (*vv. brachiocephalica*), а також у внутрішні грудні вени (*vv. thoracici interni*).

Відтікання лімфи. Лімфатичні капіляри тимуса, яких більше у кірковій речовині, утворюють в паренхімі органа сітки, з яких формуються лімфатичні судини, що впадають у передні середостінні та трахеобронхові лімфатичні вузли. Виносні лімфатичні судини вливаються зліва в *ductus thoracicus*, а справа — у *ductus lymphaticus dexter.*

Іннервація. Джерелом парасимпатичної іннервації тимуса є *nucleus dorsalis nervi vagi*, прегангліонарні волокна досягають органних вузлів гілками правого та лівого блукаючих нервів. У термінальних вегетативних вузлах ці волокна переключаються і стають постгангліонарними, що іннервують тканини тимуса. Джерелом симпатичної іннервації є *nuclei intermediales* верхніх грудних сегментів спинного мозку, прегангліонарні симпатичні волокна направляються до шийно-грудного,

зірчастого та верхнього грудного вузлів симпатичного стовбура, де стають постгангліонарними та досягають вилочкової залози по судинах. Аферентні нервові волокна утворюються з верхніх грудних і нижніх шийних спинномозкових вузлів, а також є відростками псевдоуніполярних нейронів нижнього вузла блукаючого нерва.

Селезінка

Філогенез. У нижчих хребетних та круглоротих з'являються перші осередки кровотворення у стінках травної трубки. Основу цих осередків кровотворення становить ретикулярна тканина, присутні й синусоїдні капіляри. У хрящових та кісткових риб, поряд із осередковим кровотворенням у стінці травної трубки, з'являться і відокремлені ділянки кровотворення, селезінка *(spleen, lien)* та тимус. Селезінка кісткових риб, на відміну від селезінки ссавців, складається виключно із червоної пульпи, яка містить окремі лімфоїдні скупчення. У земноводних відбувається органне розділення мієлопоезу та лімфопоезу. У плазунів і птахів чітке органне розділення мієлоїдної та лімфоїдної тканини.

Ембріогенез. В ембріогенезі селезінка закладається з середнього зародкового листка, мезенхіми на початку 5–6-го тижня внутрішньоутробного розвитку плода. З мезенхіми утворюються капсула, трабекули, ретикулярно-тканинна основа, гладком'язові клітини. З нутрощевого листка спланхнотомів утворюється очеревинний покрив органа. У подальшому стовбурові кровотворні клітини із стінки жовткового мішка заселяють ретикулярну тканину і на 4-му місяці орган стає, разом з печінкою, центром кровотворення. До моменту народження у селезінці мієлопоез закінчується, зберігається та посилюється лімфопоез.

Топографія. Селезінка знаходиться у верхньому поверсі черевної порожнини, проєктується на передню черевну стінку в лівій підреберній ділянці між IX та XI ребрами по довжині X ребра. Своїм діафрагмальним краєм орган прилягає до діафрагмального м'яза, межує зі склепінням шлунка, вісцеральною

поверхнею нижче воріт — з лівою надниркoвою залозою та ниркою, передньою поверхнею — з петлями поперечно-ободової кишки. До ділянки воріт селезінки прилягає хвіст підшлункової залози.

Будова. У селезінці виділяють дві поверхні: діафрагмову (*facies diaphragmatica*), та нутрощеву (*facies visceralis*), два кінці: задній та передній (*extremitas posterior et anterior*); два краї: верхній і нижній (*margo superior et inferior*). Діафрагмова поверхня випукла, гладка. На нутрощевій поверхні вирізняють щілиноподібні ворота (*hilum splenicum*), через які у селезінку входять 6–8 гілок селезінкової артерії та виходять селезінкові вени. В адвентиції артерій знаходяться вегетативні нервові сплетення. Венозна система селезінки має численні розширення, пазухи, де накопичуються еритроцити. Очеревина вкриває селезінку з усіх боків, інтраперитонеально, за виключенням воріт. Від воріт селезінки починаються зв'язки, утворені очеревиною. Зв'язки від селезінки поширюються на склепіння шлунка (*lig. gastrolienale*), до діафрагми (*lig. phrenicolienale*), лівого вигину товстої кишки (*lig. phrenicocolicum*). Селезінка вкрита фіброзною капсулою, яка складається з колагенових, еластичних і гладких м'язових волокон. Від капсули в напрямку паренхіми відходять сполучнотканинні перекладки (трабекули), що розділяють білу та червону пульпу селезінки на окремі ділянки (рис. 15, див. с. 44).

Біла пульпа побудована з лімфоїдної тканини, що зібрана навколо артерій у вигляді куль. У білій пульпі знаходяться більш світлі вузлики лімфатичної тканини, які називаються реактивними центрами і є місцями розмноження лімфоцитів. Внутрішня архітектура пульпи багато у чому залежить від кровоносних судин. Селезінкова артерія розгалужується на трабекулярні артерії, що є джерелом утворення пульпарних артерій. Останні закінчуються пензликовими (пеніцилярними) артеріолами, що мають сфінктери. Пензликові артеріоли розгалужуються на капіляри різного діаметра. Серед звичайних капілярів трапляються синусоїди,

розширені капіляри, що зв'язані з венулами. На виході з синусоїдів є сфінктери. Ступінь наповнення селезінки кров'ю багато в чому залежить від стану сфінктерів пензликових артерій та венозних синусоїдів. При розслабленні артеріальних сфінктерів і скороченні венозних селезінка наповнюється кров'ю. При розслабленні венозних та скороченні артеріальних сфінктерів селезінка звільняється від крові.

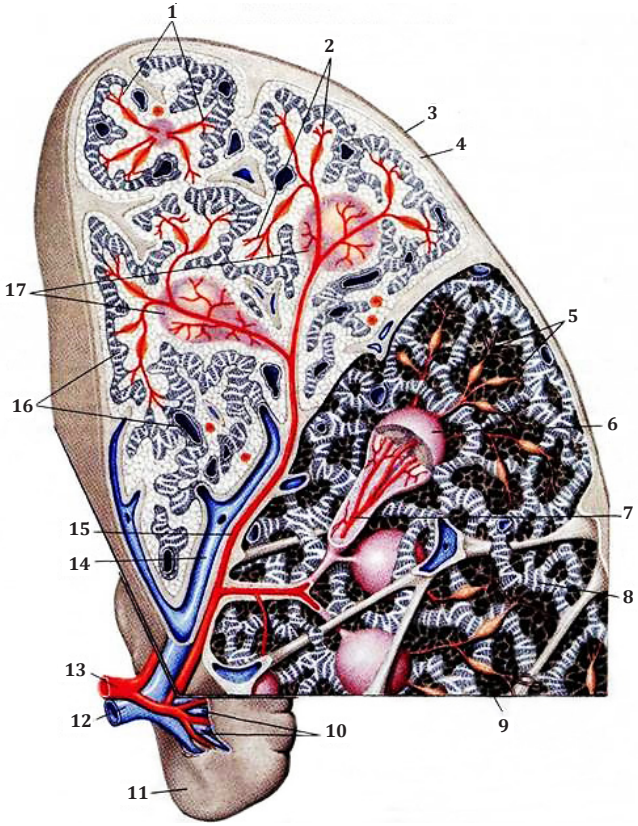

Рис. 15. Будова селезінки:

1 — капіляри, що переходять у венозні синуси; **2** — відкрите судинне русло; **3** — Tunica serosa; **4** — Tunica fibrosa; **5** — Penicilli; **6** — Folliculi lymphatici lienalis (pulpa alba); **7** — A. centralis; **8** — Sinus splenicus; **9** — Pulpa rubra; **10** — Rr. lienalis (splenici); **11** — Lien; **12** — V. lienalis (splenica); **13** — A. lienalis (splenica); **14** — V. trabecularis; **15** — A. trabecularis; **16** — Sinus venosi; **17** — Folliculi lymphatici lienalis (splenici)

Виштовхуванню крові з селезінки сприяє скорочення гладких м'язів капсули та трабекул.

Функції. Селезінка — орган кровотворення, де утворюються лімфоцити. Окрім цього, в її кровоносній системі відбувається руйнування старих еритроцитів — «кладовище» еритроцитів. Депонуюча функція еритроцитів полягає в накопиченні крові у судинах, яка по мірі необхідності надходить у селезінкову вену. Тому селезінка може змінювати свої розміри в залежності від кровонаповнення. У середньому її довжина коливається від 10 до 15 см, ширина дорівнює 7–9 см, товщина 4–6 см, маса близько 200 г. При застої крові у ворітній вені, цирозі печінки, ваді серця селезінка може значно збільшуватись та ущільнюватися.

Кровопостачання. До селезінки підходять однойменна селезінкова артерія (*a. lienalis*), гілка черевного стовбура (*truncus coeliacus*) — середнього калібру, непарна, ліва, яка розгалужується на кілька гілок, що потрапляють всередину органа через його ворота. Селезінкові гілки утворюють 4–5 сегментарних артерій, а останні розгалужуються на трабекулярні артерії. У паренхіму селезінки спрямовуються пульпарні артерії діаметром 0,2 мм, навколо яких розташовані лімфоїдні періартеріальні муфти та періартеріальна зона селезінкових лімфоїдних вузликів. Кожна пульпарна артерія в кінцевому підсумку ділиться на пензлики — артерії діаметром близько 50 мкм, що оточені макрофагально-лімфоїдними муфтами, еліпсоїдами. Капіляри, що утворилися внаслідок розгалуження артерій, впадають у широкі селезінкові венулярні пазухи, що знаходяться у червоній пульпі. Венозна кров від паренхіми селезінки відтікає пульпарними, а потім трабекулярними венами. Селезінкова вена, що утворюється у воротах органа, впадає у ворітну вену.

Відтікання лімфи. Лімфатичні судини селезінки прямують до підшлунково-селезінкових лімфатичних вузлів (*nodi lymphatici pancreaticolienales*), що знаходяться в ділянці воріт, за ходом селезінкової артерії, на передній та задній поверхнях головки підшлункової залози та вздовж нижнього її краю.

Виносні лімфатичні судини впадають у черевні, печінкові та верхні брижові лімфовузли. У подальшому лімфа відтікає в кишковий стовбур (*truncus intestinalis*), а за відсутності цього стовбура одразу прямує у грудну лімфатичну протоку.

Іннервація. Центри симпатичної іннервації (*nuclei intermediolaterales*), знаходяться у бічних рогах сірої речовини V–X грудних сегментів спинного мозку. Відростки клітин бічних рогів, преганглiонарні волокна спрямовуються по передніх корінцях спинномозкових нервів, по білих з'єднувальних гілках, симпатичному стовбуру, великих та малих нутрощевих нервах у черевне сплетення. На нейроцитах його вузлів преганглiонарні волокна утворюють синапси; постганглiонарні волокна досягають селезінки у складі однойменного сплетення (*plexus lienalis*) — періартеріального сплетення, за ходом селезінкової артерії. Парасимпатична іннервація селезінки відсутня. Аферентні волокна є відростками чутливих нейронів, що лежать у спинномозкових вузлах.

Розсіяна лімфоїдна тканина

Лімфоїдна тканина розповсюджена окремими вузликами у підслизовому шарі шлунково-кишкового, сечового та статевого трактів; у бронхіальному дереві; в паранирковій та підшкірній клітковині. Селезінка, тимус та лімфатичні вузли — це основні місця, де у людини лімфоїдна тканина розсіяна скрізь. У тонкій кишці ці утворення знаходяться у вигляді поодиноких лімфоїдних фолікул, які можна побачити навіть очима.

Поодинокі лімфатичні вузлики (*noduli lymphatici solitarii*) розповсюджені в товщі слизової оболонки та підслизовому шарі органів травної системи: глотки, стравоходу, шлунка, тонкої та товстої кишок, жовчному міхурі; органів дихання: гортані, трахеї, головних, часточкових та сегментарних бронхів, а також у стінках сечоводів, сечового міхура, сечівника. Лімфоїдні вузлики розташовані на різній відстані один від одного та на різній глибині. Часто вони знаходяться доволі близько до епітеліального покриву, і слизова оболонка над

ними підвищується у вигляді горбків. Кількість лімфоїдних вузликів у слизовій оболонці вказаних органів доволі велика. У стінках тонкої кишки у дітей кількість вузликів варіює від 1000 до 5000, у середньому в стінках товстої кишки — від 1800 до 7300, у стінках трахеї — від 100 до 180, а сечового міхура — від 25 до 100. У віці від двох до шістнадцяти років у складках слизової оболонки дванадцятипалої кишки на площі до 2 $см^2$ знаходиться приблизно 10 лімфоїдних вузликів, клубової кишки — 16–20, сліпої — до 23, ободової — приблизно 36, прямої — 21; у слизовій оболонці жовчного міхура нараховується приблизно 26 лімфоїдних вузликів.

Лімфоїдні бляшки (*noduli lymphatici aggregati*), або Пейєрові бляшки, — це вузликові скупчення лімфоїдної тканини, що розташовані в стінках тонкої кишки, головним чином, її кінцевого відділу — клубової кишки. Залягають лімфоїдні бляшки в товщі слизової оболонки та у підслизовому прошарку. У цих місцях м'язова пластинка слизової оболонки перериваєтся або відсутня. Лімфоїдні бляшки мають вигляд плоских утворень, переважно овальних або округлих, які дещо виступають у просвіт кишки. Розміщені лімфоїдні бляшки, як правило, на стороні, протилежній брижовому краю кишки. В деяких випадках лімфоїдні бляшки можна бачити також поблизу брижового края кишки. Довгим своїм розміром вони орієнтовані, як правило, вздовж кишки. Трапляються бляшки, що лежать косо по відношенню до довжини кишки або навіть у поперечному напрямку. Останні зрідка знаходяться у кінцевому відділі клубової кишки, поблизу ілеоцекального клапана. Утворені циркулярні складки слизової оболонки кишки на місці розташування лімфоїдних бляшок лімфоїдної тканини перериваються. Лежать бляшки майже впритул одна до одної, іноді відстань між ними може досягати декількох десятків сантиметрів. Кількість лімфоїдних бляшок у період їхнього максимального розвитку у дітей і підлітків сягає 33–80.

Довжина лімфоїдних бляшок варіює у широких межах — від 0,2 до 15 см, ширина не перевищує 0,2–1,5 см. Слизова

оболонка клубової кишки в ділянці лімфоїдних бляшок нерівна, горбиста. Між горбками, поперечні розміри яких досягають 1–2 мм, знаходяться невеликі заглибини. Побудовані лімфоїдні бляшки з лімфоїдних вузликів, кількість яких в одній бляшці варіює від 5–10 до 100–150 і більше. Між вузликами розташовані дифузна лімфоїдна тканина, тонкі пучки сполучнотканинних волокон. Між окремими вузликами виявляються кишкові крипти, залози. Нерідко вузлики лежать один над одним у два ряди.

Лімфоїдні вузлики червоподібного відростка (*noduli lymphatici aggregati appendicis vermiformis*) у період їхнього максимального розвитку після народження і до 16–17 років розташовані в слизовій оболонці та підслизовій основі на всьому протязі цього органа — від його основи, біля сліпої кишки, до верхівки. Загальна кількість лімфоїдних вузликів у стінці апендикса у дітей та підлітків досягає 600–800. Між цими вузликами знаходяться волокна ретикулярної та колагенової тканин, а також сюди занурюються глибокі відділи проток кишкових залоз.

Кровопостачання та іннервація лімфоїдних вузликів і бляшок здійснюється гілками артерій та нервів, що проникають у слизову оболонку відповідного органа. Венозна кров із навколовузликових капілярних сіток відтікає по венах того органа, в стінці якого розташовані лімфоїдні вузлики. Лімфатичні судини формуються із капілярів, що утворюють навколо вузликів дрібнопетлисті сітки і несуть лімфу в бік регіонарних для цих органів лімфатичних вузлів. Скупчення лімфоїдної тканини в товщі слизової оболонки гортані має вигляд лімфоїдних вузликів, що розташовані у вигляді кільця, — «гортанний мигдалик». Невелика кількість лімфоїдної тканини спостерігається в слизовій оболонці на задній стінці надгортанника, бічних відділів присінка, шлуночків гортані, черпалонадгортанних складок. Дифузна лімфоїдна тканина знаходиться також у слизовій оболонці підголосової порожнини.

Лімфоїдні мигдалики

У ділянці зіва та глотки знаходяться спеціальні органи — язиковий, глотковий, трубні та піднебінні мигдалики, які складаються із лімфоїдної тканини. Піднебінні мигдалики розташовані на бічних стінках ротоглотки, перехресті дихального та травного шляхів і є структурною одиницею у лімфоїдному кільці Вальдейера — Пирогова (рис. 16).

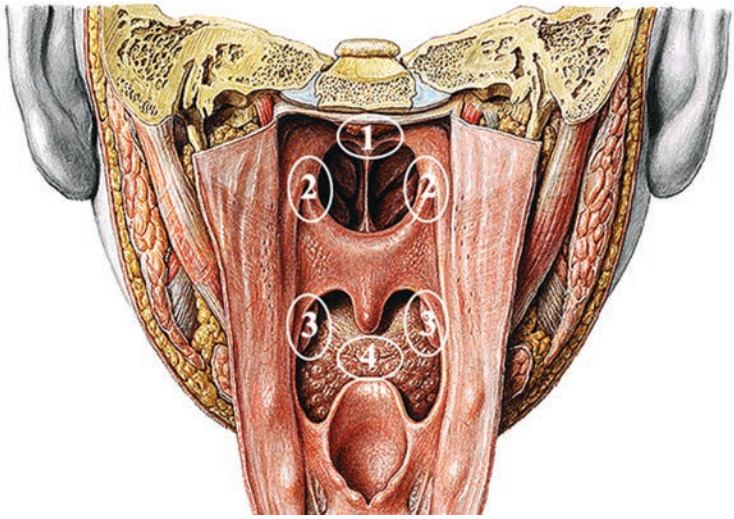

Рис. 16. Лімфоепітеліальне кільце Пирогова:
1 — глотковий мигдалик; **2** — трубні мигдалики; **3** — глоткові мигдалики; **4** — язиковий мигдалик

На присередній поверхні мигдалика міститься до двадцяти заглиблень, або лакун, в які відкриваються крипти, або щілиноподібні мішки, що занурені вглиб мигдалика і мають дихотомічний поділ до 3–4-го порядків. Завдяки настільки вираженому гілкуванню крипт, утворюються порожнини з великою робочою поверхнею мигдаликів, де, власне, і відбуваються основні фізіологічні процеси фагоцитозу. В паренхімі органа між сполучнотканинними волокнами знаходиться лімфоїдна тканина, яка представлена в основному скупченням лімфоцитів, трапляються

також плазмоцити та макрофаги. Вільна поверхня мигдалика вкрита багатошаровим плоским епітелієм, який в глибині крипт містить меншу кількість шарів, а в місцях прилягання до нього зрілих фолікулів взагалі переривається, базальна мембрана в цих місцях відсутня, тут відбувається вільна міграція і контакт лімфоцитів із зовнішнім середовищем. У дітей лімфоїдної тканини більше, ніж у дорослих. Усі лімфатичні вузлики мають реактивні центри, де формуються лімфоцити. Вузлики оточені густою сіткою лімфатичних капілярів. Лімфоцити, що утворюються, проникають в навколишні тканини, лімфатичні та кровоносні капіляри. Частина лімфоцитів і плазматичних клітин виходять на поверхню слизової оболонки ротової порожнини та шлунково-кишкового тракту.

Трубний мигдалик (*tonsilla tubaria*) парний, знаходиться у ділянці глоткового отвору слухової труби. Мигдалик являє собою скупчення лімфоїдної тканини у вигляді переривчастої пластинки в товщі слизової оболонки трубного валика, в ділянці глоткового отвору та хрящової частини слухової труби. Складається мигдалик з дифузної лімфоїдної тканини та нечисленних лімфоїдних вузликів. Слизова оболонка над мигдаликом вкрита війчастим багатошаровим мерехтливим епітелієм. Трубний мигдалик досить добре виражений вже у новонародженого, його довжина 7,0–7,5 мм, а свого найбільшого розвитку досягає у 4–7 років. У ділянці трубного мигдалика також спостерігаються поодинокі скупчення лімфоїдних вузликів у вигляді горбків — це похідні лімфоїдної тканини, які вкриті слизовою оболонкою. Лімфоїдні вузлики та центри розмноження в них з'являються на 1-му році життя дитини. Вікова інволюція трубного мигдалика починається у підлітковому та юнацькому віці.

Розвиток. Починається розвиток трубного мигдалика на 7–8-му місяці життя плода в товщі слизової оболонки навколо глоткового отвору слухової труби. Спочатку з'являються окремі скупчення майбутньої лімфоїдної тканини, з яких в подальшому формується трубний мигдалик.

Судини та нерви. Кровопостачається трубний мигдалик гілками висхідної глоткової артерії (*a. pharyngea ascendens*) із зовнішньої сонної артерії. Венозна кров відтікає у вени глоткового сплетення. Нервові волокна потрапляють у складі гілок лицевого (*n. facialis*), язикоглоткового (*n. glossopharyngeus*) та блукаючого (*n. vagus*) нервів, а також періартеріальними гілками симпатичних сплетень.

Язиковий мигдалик (*tonsilla lingualis*) непарний, залягає під багатошаровим епітелієм слизової оболонки кореня язика нерідко у вигляді двох скупчень лімфоїдної тканини. Межею між двома скупченнями на поверхні язика є серединна борозна язика, а в глибині органа — перегородка язика.

Поверхня язика над мигдаликом горбиста, кількість підвищень, горбків особливо велика у підлітковому віці й становить від 61 до 151. Між невеличкими горбками діаметром приблизно 3–4 мм відкриваються отвори крипт — невеликих заглиблень, що проникають у товщу язика на 3–4 мм. У крипти впадають протоки слизових залоз.

Своїх нормальних остаточних розмірів язиковий мигдалик досягає у віці 14–20 років, його розміри стають такими: довжина приблизно 18–25 мм, ширина — 18–25 мм. Язиковий мигдалик не має капсули.

Складається язиковий мигдалик із скупчень лімфоїдної тканини — лімфоїдних вузликів, кількість яких 80–90, найбільша у дитячому, підлітковому та юнацькому віці. Лімфоїдні вузлики лежать під епітеліальним покривом у ділянці кореня язика, а також біля крипт. Максимального розміру вузлики досягають в юнацькому віці, їхній поперечний розмір у цей період дорівнює 0,5–1,0 мм. У дітей і підлітків практично всі лімфатичні вузлики мають центри розмноження.

Розвиток та вікові зміни. Язиковий мигдалик з'являється у плодів на 6–7-му місяці у вигляді поодиноких дифузних скупчень лімфоїдної тканини у бічних відділах кореня язика. На 8–9-му місяці внутрішньоутробного життя лімфоїдна тканина утворює більш щільне скупчення — лімфоїдні вузлики. У цей час на поверхні кореня язика виявляються

дрібні, неправильної форми горбки та складки. До моменту народження кількість лімфоїдних вузликів у мигдалику, що формується, помітно підвищується. Центри розмноження в лімфоїдних вузликах з'являються вже незабаром після народження, на 1-му місяці життя. У подальшому їхня кількість зростає аж до юнацького віку. У маленьких дітей до двох років у язиковому мигдалику можна нарахувати приблизно 67 вузликів. У періоді раннього дитинства їх у середньому 85, а в підлітковому віці — 90, розміри вузликів збільшуються до 0,5–1,0 мм. Центри розмноження трапляються рідко. У літньому віці кількість лімфоїдної тканини в язиковому мигдалику невелика, в ньому розростається сполучна тканина.

Судини та нерви. Язиковий мигдалик кровопостачають гілки правої та лівої язикових артерій (*a. lingualis*), а також інколи гілки лицевої артерії (*a. facialis*). Венозна кров від мигдаликів відтікає в язикову вену (*v. lingualis*). Від язикового мигдалика лімфатичні судини язика виносять лімфу до регіонарних лімфатичних вузлів шиї, а саме до внутрішніх яремних та глибоких бічних. Іннервація мигдалика здійснюється волокнами язикоглоткового (*n. glossopharyngeus*) та блукаючого (*n. vagus*) нервів у поєднанні з симпатичними волокнами зовнішнього сонного сплетення.

Піднебінний мигдалик (*tonsilla palatina*) парний, розташований у мигдаликовій ямці (*fossa tonsilaris*) — заглиблені між піднебінно-глотковою та піднебінно-язиковою дужками. Над мигдаликом, між початковими відділами цих дужок, знаходиться трикутної форми надмигдаликова ямка (*fossa supratonsillaris*), яка інколи утворює глибоку мішкоподібну кишеню. Піднебінний мигдалик має неправильну форму, близьку до форми мигдального горіха. Найбільша довжина, 13–28 мм, піднебінного мигдалика у 8–30-річних, а найбільша ширина, 14–22 мм, у 8–16-річних.

Присередня вільна поверхня мигдалика вкрита багатошаровим плоским епітелієм, оберненим у бік зіва. На відповідній поверхні нараховується до 25 ямочок мигдалика (*fossulae tonsillae*), в які відкриваються крипти даного мигдалика

(*cryptae tonsillaris*). Латеральною стороною вищеописаний мигдалик прилягає до сполучнотканинної пластинки, яка виконує функцію капсули піднебінного мигдалика. Від цієї пластинки, в напрямку середини, в лімфоїдну тканину органа відходять перегородки, які поділяють мигдалики на часточки, так звані трабекули органа. У товщі мигдалика розташовані округлі щільні скупчення лімфоїдної тканини — лімфоїдні вузлики. Найбільша їхня кількість спостерігається у дитячому та підлітковому віці — від 2 до 16 років. Вони розташовані поблизу від епітеліального покриву мигдалика, біля крипт. Лімфоїдні вузлики округлі, різних розмірів, від 0,2 до 1,2 мм. Більшість лімфоїдних вузликів мають центри розмноження. Навколо вузликів розташована лімфоїдна тканина, яка між вузликами має вигляд клітинних тяжів завтовшки до 1,2 мм. Стромою мигдалика є ретикулярна тканина. Волокна цієї тканини утворюють петлі, в яких знаходяться клітини лімфоїдного ряду.

Розвиток та вікові особливості. Піднебінні мигдалики закладаються у плодів на 12–14-му тижні у вигляді згущення мезенхіми під епітелієм другої глоткової кишені.

У 5-місячного плода мигдалик представлений скупченням лімфоїдної тканини розміром до 2–3 мм. У цей період у мигдалик, що утворюється, починають проростати епітеліальні тяжі — формуються майбутні крипти. У третьому триместрі вагітності дані крипти ще щільні й зовсім не мають просвіту, а також виявлено розташування острівців лімфоїдної тканини навколо епітеліальних тяжів. На момент народження кількість лімфоїдної тканини зростає, з'являються окремі лімфоїдні вузлики, але без центрів розмноження, які утворюються вже після народження. Протягом першого року життя дитини розміри мигдаликів збільшуються до 15 мм в довжину і 12 мм в ширину, а до 8–13 років вони набувають найбільшого розвитку та зберігаються такими до 30 років. Після 25–30 років починається виражена вікова інволюція лімфоїдної тканини. Поряд зі зменшенням маси лімфоїдної тканини в органі спостерігається розростання сполучної тканини, яка вже добре помітна у 17–24 роки.

Судини та нерви. У піднебінний мигдалик проникають гілки висхідної глоткової артерії (*a. pharyngea ascendens*), лицевої артерії (*a. facialis*), гілки низхідної глоткової артерії (*a. pharyngea descendens*), а також низхідної піднебінної артерії (*a. palatina descendens*), з верхньощелепної та язикової артерії. Венозна кров по 3–4 мигдаликових гілках (*vv. tonsileares*), що залишають мигдалик у ділянці зовнішньої її поверхні, відтікає у вени крилоподібного сплетення.

Лімфатичні судини із ділянки піднебінного мигдалика йдуть у бічному напрямку до латеральних глибоких шийних і внутрішніх яремних лімфатичних вузлів.

Іннервація піднебінного мигдалика відбувається за рахунок волокон великого піднебінного нерва, від крилопіднебінного вузла, мигдаликової гілки язикоглоткового нерва та симпатичних волокон із внутрішнього сонного сплетення.

Глотковий мигдалик (*tonsillae pharyngea, adenoidea*) — непарна залоза, яка розташована в ділянці склепіння та частково задньої стінки глотки, між правою і лівою глотковими кишенями, ямками Розенмюллера. У цьому місці знаходяться 4–6 поперечно і косо орієнтовані товсті складки слизової оболонки, всередині яких міститься лімфоїдна тканина глоткового мигдалика. Іноді вказані складки виражені дуже сильно, так що звисають з склепіння глотки позаду хоан та стикаються із заднім краєм перегородки носа, перекриваючи сполучення порожнини носа з глоткою. По серединній лінії склепіння глотки складки низькі та менш товсті, тут проходить більш-менш виразна поздовжня борозна. На поверхні складок у дітей знаходяться численні дрібні горбки, в глибині яких знаходяться скупчення лімфоїдної тканини — лімфоїдні вузлики. Між складками лежать різної глибини борозни, що відкриті донизу, в просвіти яких відкриваються протоки залоз, що залягають в товщі складок. Вільна поверхня складок вкрита війчастим багатошаровим мерехтливим епітелієм. Під покривом епітеліальної тканини в дифузній лімфоїдній тканині знаходяться лімфоїдні вузлики глоткового мигдалика діаметром від 0,6 до 0,8 мм, переважна більшість яких містять

центри розмноження. Сполучнотканинна строма мигдалика зрощена з глотково-базилярною фасцією глотки. Найбільших розмірів мигдалик досягає до 8–20 років, довжина його в цей період 13–21 мм, а ширина 10–15 мм.

Розвиток та вікові особливості. Глотковий мигдалик закладається на 3–4-му місяці внутрішньоутробного розвитку в товщі слизової оболонки носової частини глотки. У новонародженого мигдалик вже досить добре виражений — розміри його дорівнюють 5–6 мм. У подальшому мигдалик розвивається доволі швидко. До кінця року його довжина досягає 12 мм, а ширина — 6–10 мм. Лімфоїдні вузлики в мигдалику з'являються на 1-му році життя. Після 30 років розмір глоткового мигдалика поступово зменшується.

Судини та нерви. Кровопостачається глотковий мигдалик судинами від гілок висхідної глоткової артерії (*a. pharyngea ascendens*). Венозний відтік відбувається у вени глоткового сплетення. Мигдалик отримує нервові волокна з гілок лицевого, язикоглоткового, блукаючого нервів та симпатичні волокна від періартеріальних сплетень.

У дітей лімфоїдної тканини більше, ніж у дорослих. Усі лімфатичні вузлики мають реактивні центри, де формуються лімфоцити. Вузлики оточені щільною сіткою лімфатичних капілярів. Лімфоцити що утворилися, проникають в навколишні тканини, лімфатичні та кровоносні капіляри. Частини лімфоцитів і плазматичних клітин виходять на поверхню слизової оболонки ротової порожнини та шлунково-кишкового тракту.

ЛІМФАТИЧНІ СУДИНИ ТА ВУЗЛИ ДІЛЯНОК ТІЛА

Лімфатичні вузли і судини голови та шиї

Лімфатичні вузли голови (*nodi lymphoidei capitis*) утворюють парні ділянкові групи (рис. 17, див с. 57).

Потиличні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei occipitales*), від 2 до 6, містяться на поверхневому листку шийної фасції, позаду від місця прикріплення груднино-ключично-соскоподібного м'яза, а також під фасцією ремінного м'яза голови і під ним біля потиличних кровоносних судин. Приносні лімфатичні судини приймають лімфу від шкіри і глибоких тканин потиличної та скроневої ділянок голови.

Соскоподібні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei mastoidei*), кількістю від 1 до 4, локалізуються підшкірно, позаду вушної раковини на соскоподібному відростку скроневої кістки біля місця прикріплення груднино-ключично-соскоподібного м'яза. Вони приймають приносні лімфатичні судини від вушної раковини, шкіри та інших структур тім'яної та частково скроневої ділянок голови.

Привушні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei parotidei*) розташовані в ділянці однойменної слинної залози і поділяються на поверхневі та глибокі. Поверхневі привушні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei parotidei superficialis*), яких налічується 1–4, розташовані зовні від привушної слинної залози. Під капсулою цієї залози та в товщі її тканини, а саме між часточками, містяться 5–10 глибоких привушних лімфатичних вузлів (*nodi lymphoidei parotidei profundi*). До складу глибоких вузлів входять передвушні *(nodi preauriculares)*, підвушні вузли (*nodi infraauriculares*), внутрішньозалозові вузли (*nodi intraglandulares*). Дана група вузлів приймає приносні лімфатичні судини від привушної слинної залози, а також від шкіри верхньої та нижньої повік, зовнішнього носа та його порожнини, щік, скроневої ділянки, вилиць, структур зовнішнього вуха і частково від анатомічних утворень середнього вуха.

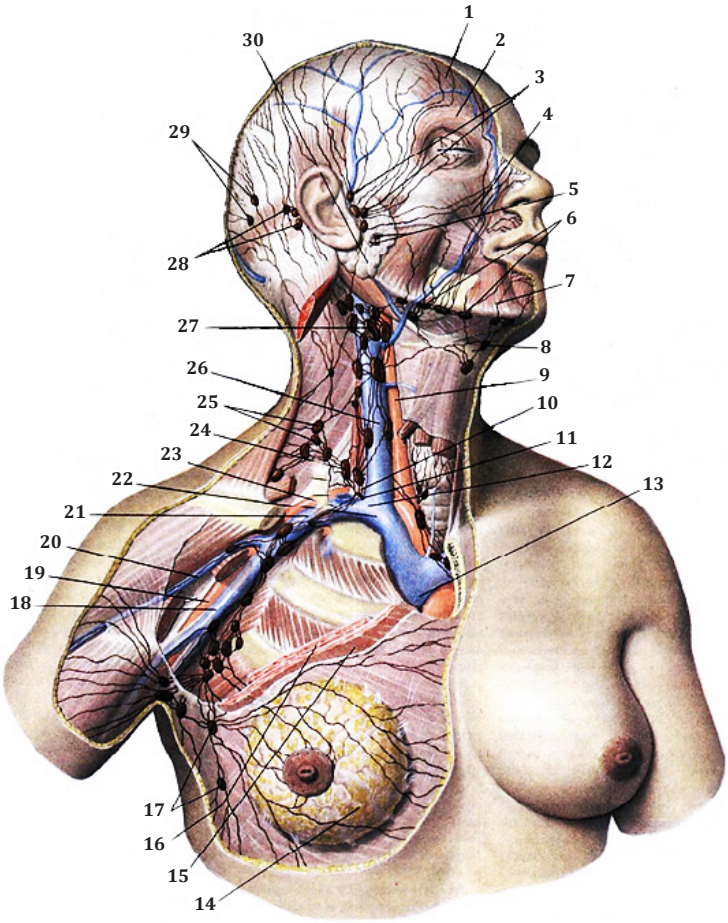

Рис. 17. Лімфатичні судини та вузли голови, шиї, пахвової ділянки, молочної залози:

1 — Venter frontalis; **2** — M. orbicularis oculi; **3** — Nodi lymphatici parotidei superficiales; **4** — M. zygomaticus major; **5** — Nodi lymphatici parotidei profundi; **6** — Nodi lymphatici parotidei; **7** — M. depresor anguli oris; **8** — Nodulus lymphaticus submentalis; **9** — A. carotis communis dextra; **10** — Truncus jugularis dexter; **11** — Ductus jugularis dexter; **12** — правий венозний кут; **13** — V. cava superior; **14** — Mamma; **15** — M. pectoralis major; **16** — M. pectoralis minor; **17** — Nodi lymphatici paramammarii; **18** — V. axillaris; **19** — A. axillaris; **20** — V. cephalica; **21** — V. subclavia; **22** — V. brachiocephalica dextra; **23** — Truncus subclavius dexter; **24** — Nodus lymphaticus juguloomohyoideus; **25** — Nodi lymphatici cervicales laterales superficiales; **26** — V. jugularis interna dextra; **27** — Nodus lymphaticus jugulodigastricus; **28** — Nodi lymphatici mastoidei; **29** — Nodi lymphatici occipitales; **30** — Glandula parotis

Лімфатичні вузли обличчя (*nodi lymphoidei faciales*), від 4 до 9, розміщені у підшкірній клітковині обличчя. Серед них виділяють чотири великі вузли:

1) щічний вузол (*nodus buccinatoris*) міститься в однойменній ділянці;

2) носогубний вузол (*nodus nasolabialis*) розташований у ділянці однойменної борозни;

3) великий кутний вузол (*nodus molaris*) залягає в ділянці кута нижньої щелепи;

4) нижньощелепний вузол (*nodus mandibularis*) може бути не поодиноким, він розміщений на тілі нижньої щелепи зовні біля судин обличчя.

Язикові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei linguales*), яких налічується 1–3, розміщені в клітковині відповідної регіонарної ділянки з боків від кореня язика. Ці вузли приймають приносні лімфатичні судини від язика та прилеглих м'яких тканин.

Підборідні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei submentales*), яких нараховується від 1 до 8, містяться в підшкірній клітковині однойменної ділянки знизу підборідно-під'язикового м'яза між передніми черевцями парних двочеревцевих м'язів — правої та лівої сторін. Ці вузли приймають приносні лімфатичні судини від шкіри та інших тканин підборіддя та нижньої губи.

Піднижньощелепні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei submandibulares*), яких налічується 6–8, розташовані у підшкірній клітковині в ділянці піднижньощелепного трикутника, поряд з піднижньощелепною слинною залозою. Вони приймають приносні лімфатичні судини від верхньої та нижньої губи, носа, щік, язика, піднебіння, піднебінних мигдаликів, під'язикової і піднижньощелепної слинних залоз.

Лімфатичні вузли шиї (*nodi lymphoidei cervicales; nodi lymphoidei colli*) відносно поверхневої пластинки шийної фасції поділяються на поверхневі та глибокі, а за топографією — на передні та бічні. Кожна з цих груп вузлів розташовані переважно вздовж великих кровоносних судин (рис. 18, див. с. 59).

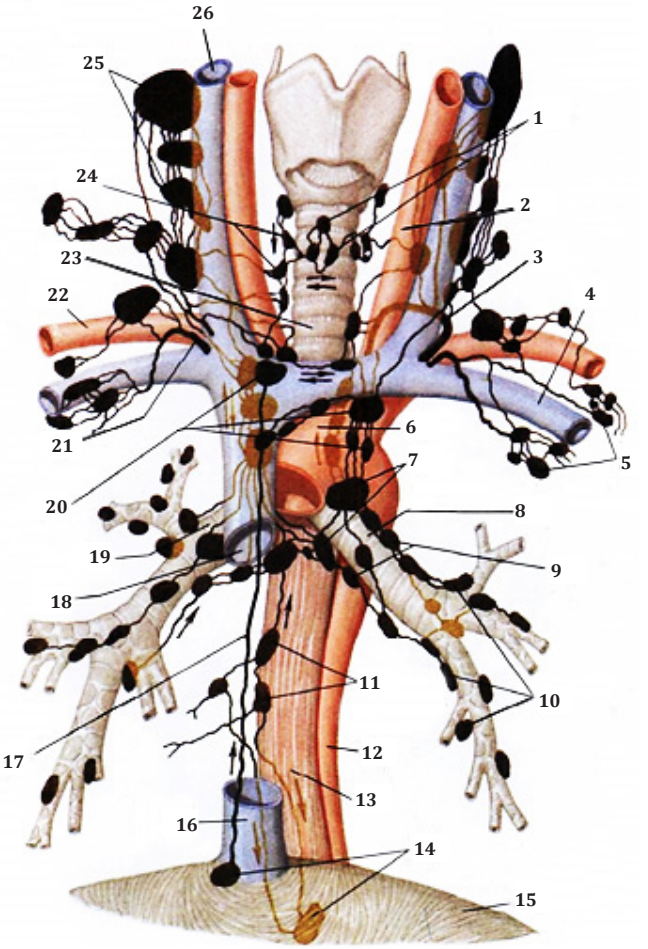

Рис. 18. Лімфатичні судини і вузли шиї та середостіння:

1 — Nodi lymphatici cervicales pretracheales; **2** — A. carotis communis; **3** — Arcus ductus thoracici; **4** — V. subclavia sinistra; **5** — Nodi lymphatici axillares; **6** — Arcus aortae; **7** — Nodi lymphatici tracheobronchiales superiores; **8** — Bronchus principalis sinister; **9** — Nodi lymphatici tracheobronchiales inferiores; **10** — Nodi lymphatici bronchopulmonales; **11** — Nodi lymphatici mediastinales posteriores; **12** — Aorta thoracica; **13** — Esophagus; **14** — Nodi lymphatici phrenici superior et inferior; **15** — Diaphragma; **16** — V. cava inferior; **17** — Ductus thoracicus (pars thoracica); **18** — V. cava superior; **19** — Bronchus principalis dexter; **20** — Nodi lymphatici mediastinales anteriores; **21** — Ductus lymphaticus dexter (ductus thoracicus dexter); **22** — A. subclavia dextra; **23** — Trachea; **24** — Nodi lymphatici cervicales paratracheales; **25** — Nodi lymphatici cervicales laterales profundi; **26** — V. jugularis interna dextra

Поверхневі шийні вузли розташовуються вздовж передньої яремної вени і збирають лімфу від шкіри, підшкірного м'яза шиї та підшкірної клітковини передньої ділянки шиї.

Глибокі лімфатичні вузли шиї є головними колекторами, що збирають лімфу від м'язів і тканин голови, будучи вузлами 2-го, 3-го, інколи 4-го рівнів лімфовідтоку. Глибокі передні лімфатичні вузли розташовуються вздовж гортані та трахеї. До них належать передгортанні, передтрахеальні та паратрахеальні лімфатичні вузли. Паратрахеальні лімфатичні вузли розташовуються з протилежних боків трахеї, створюючи ланцюжок, який перетворюється на однойменні вузли у грудній порожнині, що має суттєве значення у поширенні патологічного процесу. Глибокі передні лімфатичні вузли отримують лімфу від гортані, нижніх відділів глотки, щитоподібної залози, трахеї та шийного відділу стравоходу. Виносні лімфатичні судини передніх вузлів шиї впадають у глибокі лімфатичні вузли бокових відділів шиї або в яремні стовбури.

Глибокі бічні лімфатичні вузли лежать вздовж внутрішньої яремної вени і поділяються на верхні та нижні. Вони приймають лімфу від органів шиї та голови.

Серед верхніх виділяють яремно-двочеревцевий лімфатичний вузол, серед нижніх — яремно-лопатково-під'язиковий лімфатичний вузол. Вони розташовуються між внутрішньою яремною веною і однойменними м'язами. Ці вузли мають особливе значення для відтікання лімфи від стінок органів ротової порожнини, відтік до них є першим етапом лімфовідтоку.

До нижніх вузлів належать ***додаткові лімфатичні вузли*** (*nodi accessorii*), що розташовуються вздовж додаткового нерва (*n. accessorius*). Вони приймають лімфу від органів шиї. Виносні судини впадають у бічні глибокі лімфатичні вузли.

Надключичні лімфатичні вузли (*nodi supraclaviculares*) розташовуються вздовж поперечних судин шиї у великій надключичній ямці. Вони приймають лімфу від органів шиї, грудної порожнини та частково від молочної залози. Вузли цієї групи є ланцюгом між лімфатичними вузлами шиї та грудної

порожнини. Виносні судини впадають у латеральні глибокі лімфатичні вузли.

Виносні лімфатичні судини шийних вузлів утворюють з кожного боку шиї яремний стовбур, кожен із яких впадає у відповідну протоку (грудну чи праву лімфатичну), або у венозний кут, або в одну з вен, що його утворюють.

Лімфатичні вузли і судини грудної клітки

Лімфатичні вузли грудної клітки (*nodi lymphoidei thoracicus*) поділяють на пристінкові та нутрощеві.

Пристінкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei thoracis parietales*) приймають приносні лімфатичні судини зі стінок грудної клітки та діафрагми. До їхнього складу належать такі групи лімфатичних вузлів:

— пригрудинні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei parasternales*) є парними — правими та лівими. Їх налічується з кожного боку по 10–20. Пригрудинні лімфатичні вузли розташовані на задній поверхні передньої стінки грудної клітки, дещо збоку від краю груднини, вздовж правих і лівих внутрішніх грудних артерій та вен, з'єднані між собою численними лімфатичними судинами. У ці вузли впадають передні міжреброві лімфатичні судини, які утворюються при злитті дрібних лімфатичних судин, що беруть початок від лімфокапілярних сіток відповідних ділянок;

— міжреброві лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei intercostales*) парні, їх налічується з кожного боку від 7 до 15, вони розташовані в задніх відділах міжребрових просторів біля хребта вздовж задніх міжребрових судин і з'єднані між собою численними лімфатичними судинами. У міжреброві лімфатичні вузли впадають задні міжреброві лімфатичні судини, які збирають лімфу від тканин задньої стінки грудної клітки — м'язів, фасцій, ребер, шкіри і ребрової частини пристінкової плеври;

— діафрагмові верхні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei phrenici superiores*), яких налічується від 9 до 15, містяться на діафрагмі навколо осердя, ліворуч від нижньої

порожнистої вени, але більше у зоні входження в м'яз правих і лівих діафрагмових нервів і м'язово-діафрагмових артерій. Тому з топографічних міркувань і в залежності від розташування відносно осердя, верхні діафрагмові лімфатичні вузли поділяються на пригрудинні, нижні трахеобронхові, бронхолегеневі. Виносні лімфатичні судини з верхніх діафрагмових лімфатичних вузлів впадають переважно у пригрудинні лімфатичні вузли, а також у нутрощеві середостінні лімфатичні вузли — нижні трахеобронхові та бронхолегеневі лімфатичні вузли;

— передхребтові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei prevertebrales*), яких налічується 1–7, розміщені на передньобічних поверхнях тіл грудних хребців позаду стравоходу та грудної частини аорти, вони з'єднані між собою лімфатичними судинами. У ці вузли відбувається відкриття приносних лімфатичних судин від задньої стінки грудної клітки та прилеглих анатомічних утворень середостіння. Виносні лімфатичні судини передхребтових лімфатичних вузлів відкриваються у міжреброві лімфатичні вузли, а також у грудну протоку та задні середостінні лімфатичні вузли.

Нутрощеві лімфатичні вузли грудної клітки (*nodi lymphoidei thoracis viscerales*) приймають лімфу з органів грудної порожнини. Вони розташовані вздовж трахеї та головних бронхів, стравоходу, на передній поверхні плечоголовних вен, верхньої порожнистої вени, дуги аорти та її гілок (рис. 18).

Відтікання лімфи від легень, бронхів, трахеї

Внутрішньоорганні лімфатичні судини в кожній легені формуються з поверхневої та глибокої лімфокапілярних сіток. Поверхнева лімфокапілярна сітка розташована під нутрощевою (легеневою) плеврою. Численні дрібні лімфатичні судини, що беруть початок від цієї сітки, зливаючись, утворюють більші судини, які прямують у двох напрямках. Одна частина лімфатичних судин заходить вглиб легені та зливається з глибокими внутрішньоорганними лімфатичними судинами. Інша частина поверхневих судин прямує до воріт легень, де впадає

в регіонарні бронхолегеневі лімфатичні вузли. Деяка кількість цих судин, проходячи у товщі легеневої зв'язки, несуть лімфу у передні лімфатичні вузли середостіння.

Від сітки починаються глибокі внутрішньочасточкові та міжчасточкові лімфатичні судини, які у воротах легень, біля кореня, формують лімфатичні сплетення навколо кровоносних судин і головних бронхів. Слід зазначити, що частина поверхневих лімфатичних судин несуть лімфу у глибокі лімфатичні судини.

Більшість глибоких приносних лімфатичних судин впадає у регіонарні ***внутрішньолегеневі лімфатичні вузли*** (*nodi lymphoidei intrapulmonales*). Ці вузли, яких налічується 3–15, розташовані в корені кожної легені в місцях галуження головного бронха та часткових бронхів на сегментарні бронхи. Виносні лімфатичні судини внутрішньолегеневих вузлів прямують до бронхолегеневих лімфатичних вузлів, які розташовані в ділянці воріт легені.

Бронхолегеневі лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei bronchopulmonales*), кількістю від 5 до 25, розташовані у воротах легені навколо головного бронха, біля легеневих артерій і вен. Ці лімфатичні вузли приймають лімфу з легені, бронхів, нутрощевої (легеневої) плеври та середостінної частини пристінкової плеври, а також внутрішньолегеневих лімфатичних вузлів. Виносні лімфатичні судини бронхолегеневих лімфатичних вузлів впадають у нижні та верхні трахеобронхові лімфатичні вузли.

Трахеобронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei tracheobronchiales*) поділяють на нижні та верхні:

— нижні трахеобронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei tracheobronchiales inferiores*), яких налічується 1–14, розташовані в пухкій клітковині під роздвоєнням трахеї на головні бронхи;

— верхні праві трахеобронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei tracheobronchiales dextri*), яких налічується 3–30, розміщені на правій бічній поверхні кінцевого відділу трахеї та на верхній поверхні початкового відділу правого головного бронха — у правому трахеобронховому куті;

— верхні ліві трахеобронхові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei tracheobronchiales sinistri*), яких є 3–24, містяться на лівій бічній поверхні кінцевого відділу трахеї та на поверхні початкового відділу лівого головного бронха — у лівому трахеобронховому куті.

Притрахейні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei paratracheales*) — праві та ліві, яких налічується 10–20, розташовані вздовж трахеї, на верхніх відділах її бічних поверхонь та з'єднані між собою численними лімфатичними судинами.

Виносні лімфатичні судини притрахейних лімфатичних вузлів формують правий та лівий бронхо-середостінні стовбури, які відповідно впадають у праву лімфатичну протоку та грудну протоку або у праву та ліву плечоголовні вени або в одну з інших вен, що формують відповідний венозний кут.

Відтікання лімфи від середостіння

Лімфатичні вузли середостіння (*nodi lymphatici mediastinales*) поділяються на передні та задні (рис. 18).

Передні середостінні вузли *(nodi lymphatici mediastinales anteriores)* розташовані у передній ділянці верхнього середостіння. Серед них виділяють:

— плечоголовні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici brachiocephalici*) знаходяться на передній поверхні верхньої порожнистої вени, правої та лівої плечоголовних вен кількістю до 11, а також на передній поверхні початкових ділянок лівих загальної сонної, лівої підключичної артерії та плечоголовного стовбура кількістю до 18. Ці вузли розташовуються у вигляді ланцюжків;

— лімфатичний вузол дуги непарної вени (*nodus lymphaticus arcus venae azygos*) розташовується на передній поверхні дуги непарної вени;

— лімфатичний вузол артеріальної зв'язки (*nodus lymphaticus ligamenti arteriosi*) знаходиться на передній поверхні однойменної зв'язки між легеневим стовбуром та дугою аорти.

Передні середостінні вузли збирають лімфу від загруднинної залози, серця та осердя, бронхолегеневих і трахеобронхових лімфатичних вузлів.

Виносні судини трахеї, бронхів і легень беруть участь у формуванні бронхо-середостінних стовбурів або самостійно впадають у праву лімфатичну, грудну протоку або у відповідні плечоголовні вени.

Задні середостінні вузли (*nodi lymphatici mediastinales posteriores*) кількістю до 19, розташовані у клітковині заднього середостіння вздовж стравоходу і грудної частини аорти. Найчисленнішою групою цих вузлів є білястравохідні лімфатичні вузли (*nodi lymphatici juxtaoesophageales*); їхня кількість — від 4 до 14. Ці вузли з'єднуються між собою численними лімфатичними судинами.

Відтікання лімфи від осердя

У цьому процесі задіяні:

— праві та ліві бічні осердні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pericardiaci lateralis dexter et sinister*), яких з кожного боку налічується від 1 до 5 (вузлів, розташованих праворуч, більше);

— передосердні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei prepericardiaci*) кількістю 1–7 розміщені позаду мечоподібного відростка груднини і в місцях біля входження в діафрагму м'язово-діафрагмових артерій;

— позаосердні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retropericardiaci*; *nodi lymphoidei postpericardiaci*), яких налічується 1–9, містяться під осердям біля нижньої порожнистої вени та попереду стравоходу.

Відтікання лімфи від серця

Стінка серця містить глибоку та поверхневу лімфокапілярні сітки. Глибока лімфокапілярна сітка знаходиться в товщі міокарда серця, саме в цю сітку відбувається відтікання лімфи з лімфатичних капілярів ендокарда. Поверхнева лімфокапілярна сітка розташована в підсерозному прошарку епікарда, причому в ділянці шлуночків вона має поверхневий

та глибокий шари. Усі лімфокапілярні сітки серця з'єднані між собою численними анастомозами. Лімфатичні капіляри поетапно зливаються між собою, збільшуються та супроводжують усі розгалуження вінцевих артерій у відповідних борознах.

Лімфатичні судини, що супроводжують ліву вінцеву артерію, сплітаються на задній поверхні легеневого стовбура в одну або дві великі судини, впадаючи переважно у верхні або нижні трахеобронхіальні лімфатичні вузли. Лімфатичні судини, що супроводжують праву вінцеву артерію, зливаються в одну або дві великі лімфатичні судини, які йдуть вгору по передній поверхні висхідної аорти та впадають у лімфатичний вузол артеріальної зв'язки, а з нього лімфа відтікає у плечоголовні лімфатичні вузли.

Від осердя, як уже було сказано вище, лімфа відтікає у передосердні, бічні осердні та заосердні лімфатичні вузли, а з них — переважно у пригрудинні лімфатичні вузли, а також у плечоголовні лімфатичні вузли.

Відтікання лімфи від стравоходу

У стінці стравоходу лімфокапілярні сітки містяться у власній пластинці слизової оболонки, підслизовій основі та м'язовій оболонці, анастомозуючи між собою. Приносні лімфатичні судини, що беруть початок від лімфокапілярних сіток, у зовнішній оболонці стравоходу утворюють сплетення і спрямовуються до різних лімфатичних вузлів середостіння. Від шийної частини стравоходу приносні лімфатичні судини впадають у лімфатичні вузли біля трахеї, а також у глибокі бічні нижні вузли шиї та лімфатичні вузли біля стравоходу. Від грудної третини стравоходу лімфа відтікає у лімфатичні вузли біля стравоходу, а від нижньої третини — у вузли, які розташовані біля лімфатичного кільця вхідного отвору шлунка, та шлункові лімфатичні вузли лівого бічного краю шлунка. Лімфокапілярні сітки проксимального відділу стравоходу анастомозують з лімфокапілярними сітками глотки, а дистального відділу — з лімфокапілярними сітками кардіальної частини шлунка.

Лімфатичні судини і регіонарні лімфатичні вузли грудної залози

У тканинах грудної залози наявні глибока і поверхнева лімфокапілярні сітки. Глибока лімфокапілярна сітка має тривимірну геометричну форму та міститься в сполучнотканинних перетинках, між часточками. Від цієї сітки починаються глибокі лімфатичні судини грудної залози, переважна більшість яких проходить у напрямку соска, поступово з'єднуючись між собою. У сполучнотканинній основі шкіри (дермі), в ділянці грудей, є дві сплощені поверхневі лімфатичні сітки. Одна з них знаходиться в сосочковому шарі дерми, а друга, більш розвинена, міститься у сітчастому її шарі. Ці дві сітки утворюють анастомози між собою, а також з'єднуються з глибокою лімфокапілярною сіткою. Від поверхневої лімфокапілярної сітки відходять поверхневі лімфатичні судини грудей.

Від верхньобічної частини (квадранта) грудей приносні лімфатичні судини впадають у центральні, грудні (передні) та верхівкові пахвові та пригрудні лімфатичні вузли, а також у бічні нижні глибокі шийні лімфатичні вузли. Від нижньої бічної ділянки грудей лімфа прямує у грудні (передні) вузли пахвової ямки та пригрудні лімфатичні вузли. Від верхньоприсередньої частини грудей лімфатичні судини прямують переважно до пригруднинних лімфатичних вузлів, а також до грудних (передніх) пахвових вузлів, а частина лімфатичних судин йде до протилежної грудної залози. Від нижньоприсередньої частини грудей лімфа притікає у пригруднинні, пригрудні та грудні (передні) лімфатичні пахвові вузли. Частково від цього квадранта грудей лімфа відтікає до нижніх діафрагмових вузлів і до печінки. Приносні лімфатичні судини від грудей, що впадають у пригруднинні лімфатичні вузли, пронизують попереду верхні міжреброві простори. Від глибоких відділів грудей лімфа відтікає також у міжреброві лімфатичні вузли. Частина приносних лімфатичних судин від верхніх ділянок грудей прямує вверх, огинає попереду ключицю і впадає в ***яремнолопатково-під'язиковий лімфатичний вузол шиї*** (*nodus jugulaomohyoideus*).

Цей вузол знаходиться між внутрішньою яремною веною та лопатково-під'язиковим м'язом.

Слід звернути увагу, що в грудній ділянці є від 1 до 5 ***пригрудних лімфатичних вузлів*** (*nodi lymphoidei paramammarii*), у які відтікає лімфа з частини лімфатичних судин глибоких відділів грудей людини. Виносні лімфатичні судини цієї ділянки спрямовуються переважно у пахвові лімфатичні вузли верхньої кінцівки.

Між лімфатичними судинами ділянки грудей з обох сторін є численні анастомози як між собою, так і з іншими лімфатичними судинами внутрішніх органів організму.

Лімфатичні судини і вузли живота

Лімфатичні вузли живота (*nodi lymphoidei abdominis*) поділяють на пристінкові та нутрощеві вузли.

Пристінкові лімфатичні вузли живота (*nodi lymphoidei abdominis parietales*) представлені нижніми лімфатичними вузлами діафрагми, надчеревними і поперековими вузлами; їх налічується дуже багато.

Поперекові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei lumbales*), яких налічується 20–40, розташовані заочеревинно на задній стінці черевної порожнини вздовж і навколо черевної аорти та нижньої порожнистої вени. Це відносно великі лімфатичні вузли різноманітної форми. За розташуванням відносно великих кровоносних судин поперекові лімфатичні вузли поділяються на ліві, праві та проміжні поперекові вузли.

1. Ліві поперекові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei lumbales sinistri*) у вигляді ланцюжка прилягають до передньої, бічної та задньої поверхонь черевної аорти, тому серед них виділяють відповідно такі вузли:

— передаортові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei preaortici*);

— бічні аортові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei aortici lateralis*);

— зааортові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retroaortici*).

2. Праві поперекові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei lumbales dextri*) розміщені вздовж усіх сторін нижньої порожнистої вени й утворюють такі відокремлені групи:

— передпорожнисті лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei precavales*);

— бічні порожнисті лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei cavales lateralis*);

— запорожнисті лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retrocavales*).

3. Проміжні поперекові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei lumbales intermedii*) розташовані в передній ділянці борозни між черевною аортою і нижньою порожнистою веною, утворюючи ланцюжки. У лімфатичні вузли поперекового відділу тіла людини відтікає лімфа від обох нижніх кінцівок, стінок та органів великого й малого таза, а також від стінок живота й внутрішніх органів черевної порожнини. Виносні лімфатичні судини, що виходять з поперекових лімфатичних вузлів, формують правий і лівий поперекові стовбури (*trunci lumbales dexter et sinister*). Ці стовбури з'єднуються на рівні II поперекового — XII грудного хребців та утворюють грудну протоку *(ductus thoracicus).*

Нижні надчеревні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei epigastrici inferiores*), яких налічується декілька, розміщені в шарах передньої стінки живота вздовж однойменних кровоносних судин. Вони приймають приносні лімфатичні судини з м'язів, шкіри, пристінкової очеревини передньої стінки живота. Частина виносних лімфатичних судин прямує донизу і впадає у зовнішні клубові лімфатичні вузли, а інші судини йдуть вгору до пригруднинних лімфатичних вузлів.

Нижні діафрагмові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei phrenici inferiores*), яких налічується 2–3, розташовані на задній стінці живота вздовж однойменних артерій. Вони приймають приносні лімфатичні судини з діафрагми, задньої поверхні правої та лівої часток печінки; потім виносні судини впадають у вузли черевної порожнини, ретропорожнисті та проміжні лімфатичні вузли попереку.

Нутрощеві лімфатичні вузли живота (*nodi lymphoidei abdominis viscerales*) нараховують кілька сотень лімфатичних вузлів, які розташовані вздовж непарних гілок черевної аорти та їхніх розгалужень і формують 11 ділянкових груп вузлів.

У ці вузли впадають лімфатичні судини, що збирають лімфу з органів черевної порожнини (рис. 19).

Черевні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei coeliaci*), яких налічується від 2 до 5, опанували ділянку навколо черевного стовбура аорти та його трьох гілок. Вони приймають виносні лімфатичні судини з органів травного апарату, а саме: лімфатичних вузлів шлунка, печінки, селезінки, дванадцятипалої кишки та підшлункової залози.

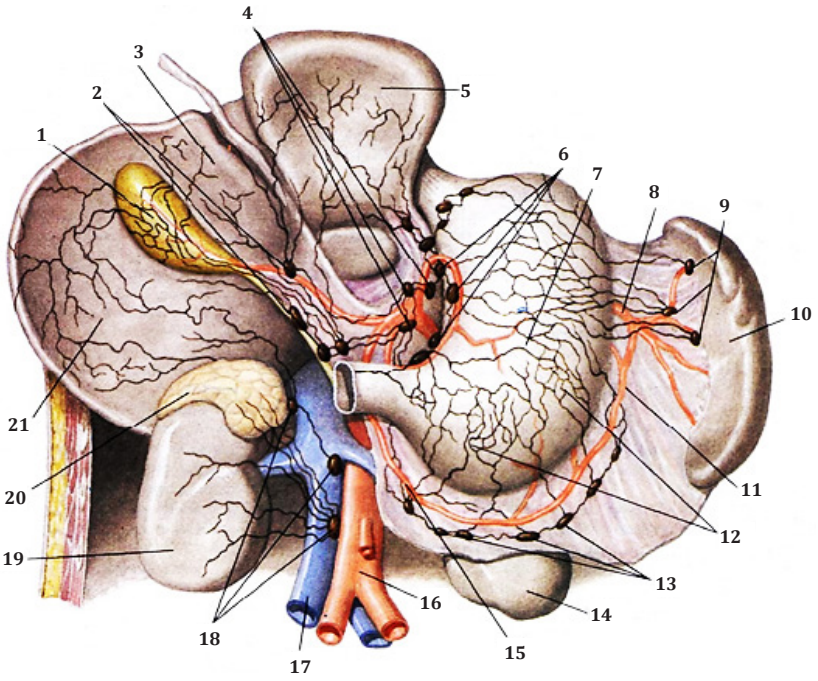

Рис. 19. Лімфатичні судини нижньої поверхні печінки, передньої поверхні шлунка, правої надниркової залози та правої нирки:

1 — Vesica fellea; **2** — Nodi lymphatici hepatici; **3** — Lobus quadratus; **4** — Nodi lymphatici coeliaci; **5** — Lobus hepaticus sinister; **6** — Nodi lymphatici gastrici sinistri; **7** — Ventriculus; **8** — A. lienalis (splenica); **9** — Nodi lymphatici lienales (splenici); **10** — Lien; **11** — A. gastroepiploica sinistra; **12** — Plexus lymphaticus gastrici; **13** — Nodi lymphatici gastroomentales dextri; **14** — Ren sinister; **15** — A. gastroepiploica dextra; **16** — Aorta; **17** — V. cava inferior; **18** — Nodi lymphatici lumbales; **19** — Ren dexter; **20** — Glandula suprarenalis; **21** — Lobus hepaticus dexter

Праві та ліві шлункові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei gastici dexter et sinister*), яких налічується відповідно 3–5 і 7–38, розташовані на малій кривині шлунка вздовж однойменних артерій між листками печінково-шлункової зв'язки малого чепця. Сюди впадають приносні лімфатичні судини з частини передньої та задньої поверхонь стінок шлунка впродовж його малої кривини.

Лімфатичне кільце вхідного отвору шлунка (*anulus lymphoideus cardiae*) утворене з 5–11 лімфатичних вузлів, які у вигляді ланцюжка охоплюють кардіальний отвір шлунка. У ці вузли впадають приносні лімфатичні судини з кардіальної частини шлунка, його дна та черевної частини стравоходу, а також від малого чепця.

Праві та ліві шлунково-чепцеві лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei gaslroomenlales dexter et sinister*), яких є відповідно 5–49 та 3–17, розташовані на великій кривині шлунка в товщі шлунково-ободовокишкової зв'язки, вздовж однойменних артерій.

Воротарні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pylorici*), яких сумарно налічується приблизно 5–16, розміщені в ділянці воротаря шлунка, оточуючи його напівкільцем. Тому у цій групі вузлів виділяють надворотарний лімфатичний вузол (*nodus lymphoideus suprapyloricus*), заворотарні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retropylorici*) і підворотарні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei subpylorici*). Ці лімфатичні вузли приймають приносні лімфатичні судини не тільки з воротаря, але й від головки підшлункової залози.

Підшлунковозалозові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pancreatici*) отримують багато приносних лімфатичних судин від підшлункової залози (більш за все від її тіла та хвостової частини). Деякі приносні лімфатичні судини підшлункової залози, прямуючи паралельно кровоносним судинам, впадають у праві та ліві шлункові, печінкові, верхні брижові лімфатичні вузли. Ці вузли поділяють на верхні і нижні:

— верхні підшлунковозалозові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pancreatici superiores*), яких налічується 2–8,

розташовані вздовж селезінкової артерії в ділянці верхнього краю підшлункової залози;

— нижні підшлунковозалозові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pancreatici inferiores*), яких є 1–5, містяться в ділянці нижнього краю підшлункової залози вздовж нижньої артерії підшлункової залози.

Підшлунково-дванадцятипалокишкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pancreaticoduodenales*), яких налічується 4–10, розташовані попереду та позаду головки підшлункової залози, між нею і низхідною частиною дванадцятипалої кишки.

Печінкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei hepatici*), яких налічується 4–10, розташовані між листками печінково-дванадцятипалокишкової зв'язки (частина малого чепця) вздовж загальної печінкової артерії та ворітної печінкової вени. З цієї групи вузлів окремо виділяють:

— лімфатичний вузол жовчного міхура (*nodus lymphoideus cysticus*), міститься біля шийки жовчного міхура (інколи трапляється кілька вузлів). У нього приносять лімфу лімфатичні судини від усіх анатомічних структур жовчного міхура;

— лімфатичний вузол чепцевого отвору (*nodus lymphoideus foraminalis*) — найбільший за всі інші, він знаходиться позаду верхньої частини дванадцятипалої кишки і прикріплюється до передньої стінки чепцевого отвору.

Селезінкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei splenici; nodi lymphoidei lienales*), яких є 3–6, розташовані між листками шлунково-селезінкової зв'язки, а також у воротах селезінки біля розгалужень селезінкової артерії. У ці вузли впадають приносні лімфатичні судини з капсули селезінки і частково з дна шлунка, а також виносні лімфатичні судини з лівих шлунково-чепцевих вузлів.

Верхні брижові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei mesenterici superiores*) **є** найчисленнішою групою нутрощевих лімфатичних вузлів живота, до складу якої входять понад 400 вузлів.

Від порожньої та клубової кишок лімфа відтікає переважно у три групи вузлів, які пов'язані між собою численними

лімфатичними судинами, утворюючи своєрідний трирядний каскад (рис. 20, див. с. 74):

— периферична група лімфатичних вузлів представлена численними *білякишковими* лімфатичними вузлами (*nodi lymphoidei juxtaintestinales*), які розміщені між краєм порожньої та клубової кишок і судинними дугами (аркадами). У ці лімфатичні вузли впадає більшість приносних лімфатичних судин від мезентеріальної частини тонкої кишки;

— група лімфатичних вузлів середини черевної порожнини знаходиться біля стовбура верхньої брижової артерії та її гілок. Ці вузли приймають більшість виносних лімфатичних судин з вузлів першого каскаду — білякишкових лімфатичних вузлів, а також частину приносних лімфатичних судин безпосередньо від порожньої та клубової кишок, оминаючи групу білякишкових лімфатичних вузлів;

— центральну (верхню) групу лімфатичних вузлів називають верхніми центральними лімфатичними вузлами (*nodi lymphoidei superiores centrales*), *їх* налічується 5–10, вони розміщені у товщі брижі тонкої кишки у вигляді конгломерату, що прилягає до початкової ділянки верхньої брижової артерії. До цих лімфатичних вузлів приносять лімфу виносні лімфатичні судини з лімфатичних вузлів середньої групи і частково від лімфатичних вузлів, розташованих навколо кишок.

Виносні лімфатичні судини від сліпої кишки і червоподібного відростка впадають у численні невеликі ***сліпокишкові лімфатичні вузли*** (*nodi lymphoidei caecales*), яких налічується до 10, серед них виділяють:

— передсліпокишкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei precaecales*), які розташовані на передньо-присередній поверхні сліпої кишки вздовж передньої сліпокишкової артерії, вони приймають приносні лімфатичні судини від передньої стінки сліпої кишки;

— засліпокишкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retrocaecales*), які розташовані на задньоприсередній поверхні сліпої кишки вздовж задньої сліпокишкової артерії,

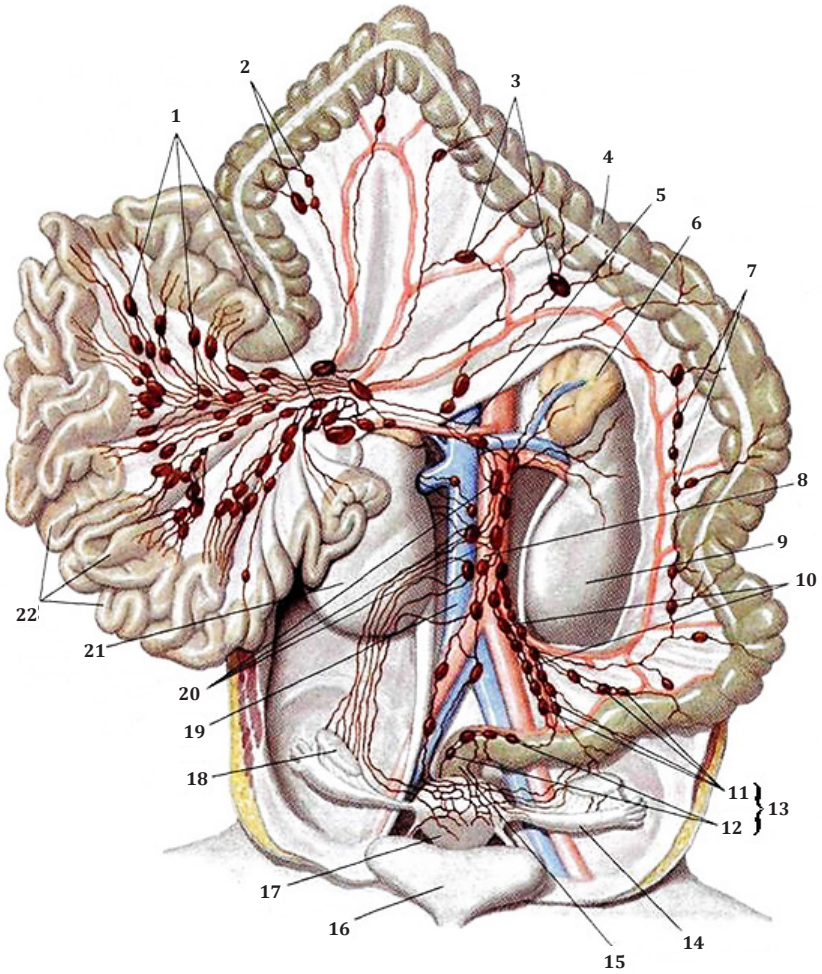

Рис. 20. Лімфатичні судини і вузли тонкої та товстої кишок, нирок, надниркових залоз, матки, маткових труб, яєчників:

1 — Nodi lymphatici mesenterici superiores; **2** — Nodi lymphatici colici dextri; **3** — Nodi lymphatici colici medii; **4** — Colon transversum; **5** — A. mesenterica superior; **6** — Glandula suprarenalis; **7** — Nodi lymphatici colici sinistri; **8** — Aorta; **9** — Ren sinister; **10** — Nodi lymphatici iliaci communes; **11** — Nodi lymphatici sigmoidei; **12** — Nodi lymphatici rectales superiores; **13** — Nodi lymphatici mesenterici snferiores; **14** — Tuba uterina; **15** — Rectum; **16** — Vesica urinaria; **17** — Uterus; **18** — Ovarium; **19** — V. cava inferior; **20** — Nodi lymphatici lumbales; **21** — Ren dexter; **22** — Intestinum tenue

вони приймають приносні лімфатичні судини від задньої стінки сліпої кишки;

— лімфатичні вузли червоподібного відростка (*nodi lymphoidei appendiculares*), яких є кілька, розміщені вздовж однойменної артерії в брижі червоподібного відростка, збираючи лімфу від нього.

Приносні лімфатичні судини від висхідної, поперечної та низхідної ободових кишок впадають у ***брижоободовокишкові лімфатичні вузли*** (*nodi lymphoidei mesocolici*), які розташовані вздовж гілок правої, середньої та лівої ободовокишкових артерій. До цієї групи вузлів належать:

— приободовокишкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei paracolici*) — численна група, розташована у вигляді безперервних дугоподібних ланок ободової кишки у ділянках згинів біля двох органів (печінки та селезінки);

— праві ободові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei colici dextra*) розташовані вздовж правої ободовокишкової артерії та її гілок, їх є від 7 до 55, вони приймають виносні лімфатичні судини від приободовокишкових лімфатичних вузлів висхідної ободової кишки;

— присередні ободові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei colici media*), яких налічується 10–32, розташовані у товщі брижі поперечної ободової кишки, між її листками вздовж середньої ободовокишкової артерії та її гілок, вони приймають виносні лімфатичні судини від лімфатичних вузлів біля поперечноободових кишок;

— ліві ободові лімфатичні вузли *(nodi lymphoidei colici sinistri),* яких налічується 8–65, розташовані вздовж лівої ободовокишкової артерії та її гілок, вони приймають виносні лімфатичні судини від приободовокишкових лімфатичних вузлів низхідної ободової кишки.

Нижні брижові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei mesenterici inferiores*), кількістю від 10 до 60, згруповані у тканині брижі сигмоподібної ободової кишки всередині її листків, вздовж нижньої мезентеріальної артерії та всіх її гілок. Складаються з сигмоподібних і верхніх прямокишкових лімфатичних вузлів:

— сигмоподібнокишкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei sigmoidei*), яких налічується 5–50, містяться в товщі брижі сигмоподібної ободової кишки між її листками вздовж сигмоподібних артерій та їхніх розгалужень;

— верхні лімфатичні прямокишкові вузли (*nodi lymphoidei rectales superiores*), яких є 3–8, розміщені вздовж однойменної артерії, збираючи лімфу від верхньої третини прямої кишки.

Відтікання лімфи від органів черевної порожнини

У стінках внутрішніх трубчастих органів, зокрема шлунково-кишкового тракту, наявні чотири лімфокапілярні сітки, які розташовані в слизовій оболонці, підслизовому прошарку, м'язовій оболонці та в підсерозному прошарку серозної оболонки. Ці лімфокапілярні сітки з'єднані між собою численними анастомозами. У підсерозному прошарку серозної оболонки формується густа сітка з дрібних лімфатичних судин, від якої беруть початок приносні лімфатичні судини, що впадають у ділянкові лімфатичні вузли. Навколо лімфоїдних фолікулів, що розташовані у власній пластинці слизової оболонки, лімфатичні капіляри утворюють окремі лімфокапілярні сітки.

Відтікання лімфи від тонкої кишки. У тонкій кишці наявні лімфокапілярні сітки в усіх її оболонках. Лімфатичні капіляри слизової оболонки починаються сліпо в ділянці верхівки кожної кишкової ворсинки, проходячи поздовжньо в її центрі. Капіляри лімфатичної системи всередині кишкових ворсинок вливаються в лімфокапілярну сітку, що розташувалась у власній пластинці слизової оболонки під термінальними відділами кишкових залоз. У лімфокапіляри кишкових ворсинок всмоктуються переважно продукти розщеплення жирів, тому лімфа в лімфатичних судинах кишки має білуватий колір і її називають молочним соком (*chylus*), а судини називають молочними судинами (*vasa hylifera*).

У м'язовій оболонці лімфокапілярні сітки розміщені між гладком'язовими пучками (круговими і поздовжніми) і зорієнтовані вздовж них. Лімфа із м'язової оболонки відтікає

у підсерозну лімфокапілярну сітку, від якої беруть початок лімфатичні судини, що утворюють у зовнішній оболонці кишки своєрідне лімфатичне сплетення. Поступово зливаючись, найбільші з цих судин прямують до брижового краю порожньої та клубової кишок і у вигляді приносних лімфатичних судин — до регіонарних лімфатичних вузлів.

Лімфа, яка відтікає від шлунка, тонкої та товстої кишок, проходить через 3–4 ряди каскадних лімфатичних вузлів.

Відтікання лімфи від печінки та жовчного міхура. Лімфатичні судини печінки поділяють на поверхневі та глибокі. Поверхневі лімфатичні судини беруть початок від поверхневої лімфокапілярної сітки, яка розміщена у волокнистій і серозній оболонках печінки, обидві оболонки міцно зрощені між собою. Незначна кількість лімфатичних судин, які починаються від поверхневої лімфокапілярної сітки, сполучнотканинними перетинками заглиблюються у паренхіму печінки і в цьому місці зливаються із глибокими лімфатичними судинами. Більша частина поверхневих лімфатичних судин, що беруть початок від поверхневої лімфокапілярної сітки, утворюючи своєрідне лімфатичне сплетення, відводять лімфу в різних напрямках. Від передніх ділянок діафрагмової поверхні печінки лімфатичні судини огинають її нижній край і приєднуються до поверхневих лімфатичних судин передніх ділянок нутрощевої поверхні, які прямують до воріт печінки, зливаючись з глибокими лімфатичними судинами печінки. Від більшої частини діафрагмової поверхні печінки поверхневі лімфатичні судини прямують до основи серпоподібної та вінцевої зв'язок печінки. У товщі цих зв'язок приносні лімфатичні судини підходять до нижньої поверхні діафрагми, пронизують її та впадають у верхні діафрагмові лімфатичні вузли, а також у нижні пригрудинні та задні середостінні лімфатичні вузли. У стінці жовчного міхура містяться лімфокапілярні сітки у власній пластинці слизової оболонки, м'язовій і зовнішній оболонках — серозній та адвентиційній. Усі лімфокапілярні сітки жовчного міхура з'єднані між собою і знаходяться у всіх, без винятку, його оболонках; густа сітка лімфатичних

судин міститься у сполучній тканині зовнішньої оболонки жовчного міхура, які анастомозують з поверхневими лімфатичними судинами нутрощевої поверхні печінки. Ці судини, зливаючись між собою, прямують до шийки жовчного міхура, потім вздовж міхурової протоки і впадають у вигляді приносних лімфатичних судин у регіонарні лімфатичні вузли — міхуровий вузол і печінкові вузли, а з них — у черевні, праві шлункові, ворітні та праві поперекові лімфатичні вузли.

Відтікання лімфи від підшлункової залози. У підшлунковій залозі лімфатичні капіляри та їхні сітки містяться тільки у тонких сполучнотканинних перетинках, які відходять від капсули залози і розмежовують її часточки, а в них — панкреатичні ацинуси та панкреатичні острівці. Лімфокапілярні сітки оточують вставні, внутрішньочасточкові, міжчасточкові протоки. Лімфатичні капіляри формують навколо острівців підшлункової залози невеликі лімфокапілярні сітки. Усередині підшлункових острівців лімфатичні капіляри відсутні.

Відтікання лімфи від нирок, надниркових залоз і сечоводів. Нирка має поверхневі та глибокі лімфатичні судини. У волокнистій капсулі нирки міститься капсулярна лімфокапілярна сітка, від якої беруть початок поверхневі лімфатичні судини. Вони утворюють капсулярне лімфатичне сплетення, судини якого, поступово зливаючись, прямують до ниркових воріт, де з'єднуються з глибокими лімфатичними судинами. Поверхневі та глибокі лімфатичні судини нирки утворюють численні анастомози між собою.

Глибокі лімфатичні судини беруть початок у кірковій речовині нирки від лімфокапілярних сіток, що оточують ниркові тільця, проксимальні та дистальні звивисті канальці нефронів. У променистих частинах кіркової речовини і в судинних клубочках ниркових тілець лімфатичні капіляри відсутні. Глибокі лімфатичні судини розташовані в міжчасточкових просторах нирки і заглиблюються всередину її паралельно променевим (міжчасточковим) кірковим артеріям, формуючи лімфатичні сплетення навколо дугоподібних артерій.

Ці артерії залягають над основами ниркових пірамід на межі між мозковою та кірковою речовинами.

У мозковій речовині лімфокапілярні сітки розташовані навколо прямих ниркових канальців та петель нефрона, збірних ниркових канальців і сосочкових проток. Лімфатичні судини, що виходять з дугоподібних лімфатичних сплетень, поступово зливаються і прямують вздовж міжчасточкових артерій у стовпах нирки до ниркової пазухи. Там вони зливаються з лімфатичними судинами ниркових чашечок і ниркової миски, а в синусі біля воріт нирки глибокі лімфатичні судини зливаються з поверхневими.

У ділянці ниркових воріт формуються три групи більших виносних лімфатичних судин, які прямують присередньо вздовж ниркових артерії та вени. Перша група лімфатичних судин міститься по передній поверхні ниркової вени, інша група розташована між судинами нирки, а остання група — позаду ниркової артерії. Більшість цих виносних лімфатичних судин впадає відповідно у праві чи ліві поперекові лімфатичні вузли. Частина лімфатичних судин відкривається у передхребтові лімфатичні вузли.

У надниркові залозі, в її кірковій та мозковій речовинах, міститься тривимірна лімфокапілярна сітка, яка розміщена в численних тонких сполучнотканинних перетинках. Лімфокапілярна сітка наявна і у волокнистій капсулі залози. Від внутрішніх лімфокапілярних сіток беруть початок лімфатичні судини, які йдуть уздовж вен у прошарках сполучної тканини. Лімфатичні судини залоз виходять разом із центральною веною через ворота надниркової залози, зливаються з лімфатичними судинами нирки і впадають у відповідні праві або ліві лімфатичні вузли поперекової ділянки тіла.

Лімфокапілярні сітки сечовода містяться у власній пластинці слизової оболонки, м'язовій і зовнішній (адвентиційній) оболонках та сполучаються між собою через численні анастомози. Лімфокапілярні сітки початкового відділу сечовода анастомозують з лімфатичними судинами ниркової

миски, а нижнього відділу сечовода — з лімфатичними судинами сечового міхура. У зовнішній оболонці сечовода формується сплетення з виносних лімфатичних судин. Виносні лімфатичні судини із черевної частини сечовода впадають у праві або ліві поперекові лімфатичні вузли, а з тазової частини — у праві або ліві внутрішні клубові та навколоміхурові лімфатичні вузли.

Лімфатичні судини та вузли кінцівок

Від лімфокапілярних сіток вільної верхньої кінцівки рідина відтікає за допомогою поверхневих і глибоких лімфатичних судин до лімфатичних вузлів ліктьової та пахвової ділянок.

Поверхневі лімфатичні судини (*vasa lymphoidea superficialia*) збирають лімфу від шкіри, підшкірної клітковини і поверхневих фасцій м'язів за допомогою бічних, присередніх та серединних лімфатичних судин:

— бічна група лімфатичних судин (*vasa lymphoidea superficialis lateralia*), яких налічується 5–10, приймають лімфу від I–III пальців, бічного краю кисті, передпліччя та плеча. Такі судини несуть лімфу вздовж латеральної підшкірної вени і впадають до різних груп пахових лімфатичних вузлів;

— середня група лімфатичних судин (*vasa lymphoidei superficialia media*), яких є 3–8, приймають лімфу від передніх ділянок зап'ястка та передпліччя. Судини прямують вгору вздовж проміжної вени передпліччя;

— присередня група лімфатичних судин (*vasa lymphoidea superficialia medialia*), яких налічується 5–15, приймають лімфу від IV–V пальців присереднього краю кисті, передпліччя і плеча. Ці судини прямують вгору і впадають у ліктьові та пахвові лімфатичні вузли.

Глибокі лімфатичні судини (*vasa lymphoidea profunda*) приймають лімфу від лімфокапілярних сіток м'язів, сухожилків, глибоких фасцій, суглобових капсул і зв'язок, синовіальних сумок і піхв, окістя, нервів. Ці лімфатичні судини супроводжують артерії та глибокі вени верхньої кінцівки, частина

з них впадає у ліктьові лімфатичні вузли, а більшість — у пахвові лімфатичні вузли.

Лімфатичні вузли верхньої кінцівки

Лімфатичні вузли верхньої кінцівки (*nodi lymphoidei membri superioris*) поділяються на поверхневі та глибокі.

Невеликі ***поверхневі вузли*** (*nodi superficiales*) переривають хід поверхневих лімфатичних судин і збирають лімфу від шкіри та підшкірної клітковини верхньої кінцівки. Далі лімфа прямує до ліктьових і пахвових лімфовузлів.

Глибокі вузли (*nodi profundi*) переривають хід глибоких лімфатичних судин. Вони збирають лімфу від кісток, суглобів, зв'язок, м'язів, сухожилків, фасцій, артерій та нервів верхньої кінцівки. Від них лімфа відтікає також до ліктьових і пахвових лімфатичних вузлів.

Регіонарними лімфатичними вузлами верхньої кінцівки є такі групи вузлів:

Ліктьові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei cubitales*) розташовані в ліктьовій ямці. Їх поділяють на поверхневі та глибокі:

— поверхневі вузли (*nodi superficiales*) розташовані поверх фасції;

— глибокі вузли (*nodi profundi*) розташовані під фасцією.

У цій ділянці може бути кілька ***надблокових вузлів*** (*nodi supratrochleares*), які розташовані над блоком плечової кістки, вище ліктьових вузлів.

Пахвові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei axillares*), яких налічується 20–45, є основними регіонарними лімфатичними вузлами верхньої кінцівки, вони розташовані у жировій клітковині пахвової ямки, утворюючи 5 груп:

1. Верхівкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei apicales*), кількістю 1–5, розміщені біля пахвових артерій і вен, під ключицею, вище малого грудного м'яза. Вони приймають лімфатичні судини від прилеглих м'яких тканин, а також від інших пахвових лімфатичних вузлів, розташованих нижче.

2. Плечові, або бічні, лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei humérales: nodi lymphoidei laterales*), кількістю 1–8, розташовані

на бічній стінці пахової ямки. Вони першими приймають приносні лімфатичні судини з верхньої кінцівки.

3. Підлопаткові, або задні, лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei subscapulares seu posteriores*), кількістю 3–10, містяться на задній стінці пахвової ямки.

4. Грудні, або передні, лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pectorales seu anteriores*), кількістю 3–7, залягають на передньому зубчастому м'язі, вздовж бічних грудних судин. Ці вузли збирають лімфу від верхніх відділів передньої черевної стінки, передньої та бічної ділянок грудної клітки.

5. Центральні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei centrales*), кількістю 2–12, залягають вздовж пахвової вени, між нею і присередньою стінкою пахвової ямки. У ці вузли впадають лімфатичні судини плеча і задньобічних відділів грудної клітки.

У цій ділянці є ще кілька невеликих груп лімфатичних вузлів:

— міжгрудні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei interpectorales*), кількістю 1–5, розміщені в товщі передньої стінки пахвової ямки між великим і малим грудними м'язами. У ці вузли впадають приносні лімфатичні судини від прилеглих м'язів;

— дельтоподібно-грудні, або підключичні, лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei deltopectorales; nodi lymphoidei infraclaviculares*), кількістю 1–3, містяться в дельтоподібно-грудній борозні вздовж головної вени верхньої кінцівки. У них впадають лімфатичні судини дельтоподібної ділянки, а виносні судини йдуть до пахвових і надключичних лімфатичних вузлів;

— плечові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei brachiales*), яких налічується 1–3, розміщені вздовж плечових вен. У ці вузли впадає низка приносних лімфатичних судин верхньої кінцівки. Їхні виносні лімфатичні судини відкриваються в центральні та підлопаткові пахвові лімфатичні вузли.

Усі пахвові лімфатичні вузли з'єднані між собою численними лімфатичними судинами, утворюючи пахвове лімфатичне сплетення (*plexus lymphoideus axillaris*).

Лімфатичні судини та вузли таза

У порожнині таза та на його стінках розташовані численні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pelvis*), які приймають приносні лімфатичні судини від лімфокапілярних сіток прилеглих органів і стінок (рис. 21, див. с. 84).

Пристінкові лімфатичні тазові вузли (*nodi lymphoidei pelvis parietales*) розташовані біля стінок таза, вздовж великих кровоносних судин. До пристінкових лімфатичних вузлів таза належать зовнішні, внутрішні та загальні клубові вузли.

Зовнішні клубові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei iliaci externa*), яких налічується 5–12 з кожного боку, розташовані вздовж зовнішніх клубових артерій та вен. У цій групі лімфатичних вузлів виділяють:

— присередні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei mediales*), які розташовані вздовж зовнішньої клубової вени;

— присередній, проміжний та бічний затокові (лакунарні) лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei lacunares medialis, intermedius et lateralis*) розташовані заочеревинно знизу та позаду пахвинної зв'язки. Вони прикривають зверху судинну затоку й оточують зовнішні клубові артерію і вену;

— лімфатичні вузли затульної зони (*nodi lymphoidei obturatorii*), яких налічується від 1 до 3, розміщені ретроперитонеально біля входу в затульний канал, де також розташовані затульні судини і нерви;

— міжклубові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei interiliaci*), яких є 1–3, містяться біля початкового відділу зовнішньої клубової артерії, нижче відгалуження внутрішньої клубової артерії.

Зовнішні клубові лімфатичні вузли об'єднуються між собою численними лімфатичними судинами й формують багаторядний каскад. Саме до цих вузлів впадають виносні лімфатичні судини з глибоких лімфатичних вузлів пахвинної зони. Судини проникають у порожнину таза через судинну затоку (лакуну).

Внутрішні клубові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei iliaci interni*), яких налічується 5–8, розташовані вздовж внутрішньої клубової артерії на стінках порожнини малого таза. До них належать:

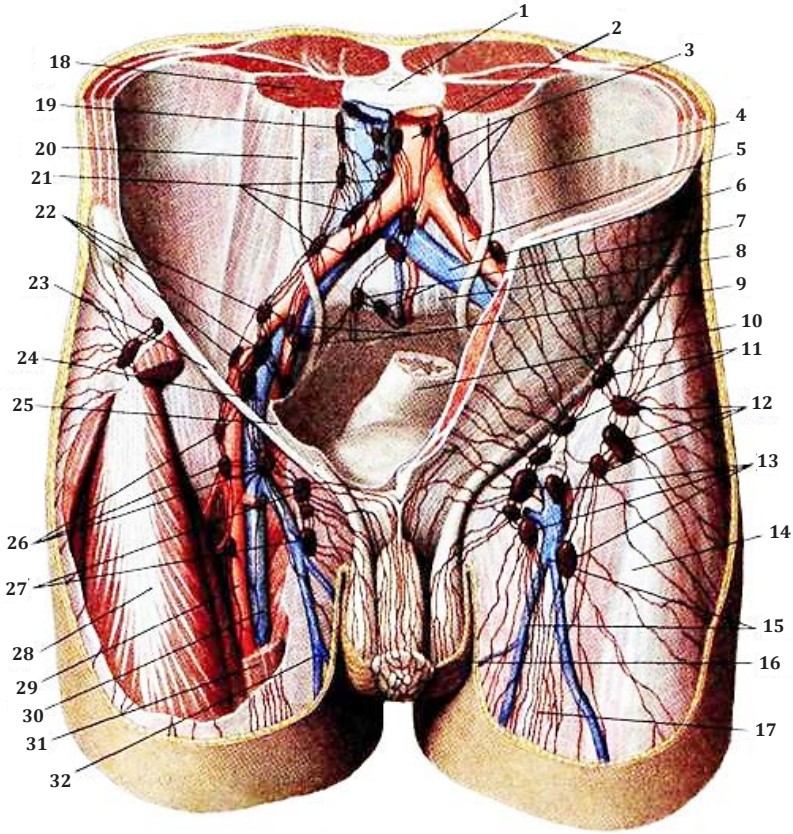

Рис. 21. Лімфатичні судини і вузли пахвинної та клубової ділянок:

1 — Corpus vertebrae; **2** — Aorta; **3** — Nodi lymphatici lumbales sinistri (aortici laterales); **4** — Ureter sinister; **5** — A. iliaca comunis sinistra; **6** — V. iliaca comunis sinistra; **7** — Nodi lymphatici promontorii; **8** — Promontorium; **9** — Nodi lymphatici iliaci interni; **10** — Rectum; **11** — Nodi lymphatici inguinales superficiales (superomediales); **12** — Nodi lymphatici inguinales superficiales (superolaterales); **13** — Nodi lymphatici inguinales superficiales (inferiores); **14** — Fascia lata; **15** — V. saphena magna sinistra; **16** — Scrotum; **17** — Vasa lymphatica superficialia; **18** — M. psoas major; **19** — V. cava inferior; **20** — Ureter dexter; **21** — Nodi lymphatici iliaci communes; **22** — Nodi lymphatici iliaci externi; **23** — lig. inguinale; **24** — V. iliaca externa; **25** — Peritoneum parietale; **26** — Nodi lymphatici inguinales profundi; **27** — Nodi lymphatici inguinales superficiales; **28** — M. rectus femoris; **29** — A. femoralis; **30** — V. femoralis; **31** — M. sartorius; **32** — V. saphena magna dextra

— сідничні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei gluteales*), яких може бути 1–2, містяться на бічній стінці малого таза біля верхньої та нижньої сідничних артерій. У них впадають лімфатичні судини від задньої стегнової та сідничної ділянок, стінок малого таза;

— верхні і нижні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei superiores et inferiores*), яких є 2–5, розташовані вздовж внутрішньої клубової артерії, вони приймають лімфу від бічної стінки і частково від внутрішніх органів малого таза;

— крижові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei sacrales*), яких є 1–3, розташовані на тазовій поверхні крижової кістки, присередньо від її отворів, вздовж серединної крижової артерії. Вони є регіонарними лімфатичними вузлами не тільки для стінок таза, а й для прямої кишки, оскільки прилягають до її задньої поверхні.

Виносні лімфатичні судини внутрішніх клубових лімфатичних вузлів впадають у загальні клубові й частково зовнішні клубові лімфатичні вузли.

Загальні клубові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei iliaci communes*), яких налічується 2–10, розташовані вздовж загальних клубових артерії та вени. До цієї групи лімфатичних вузлів належать:

— медіальні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei mediales*), розміщені на передньоприсередній поверхні загальної клубової вени;

— бічні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei laterales*), розташовані на передньобічній поверхні загальної клубової артерії;

— проміжні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei intermedii*), залягають попереду в борозні між загальними клубовими артерією та веною: підаортальні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei subaortici*), яких налічується 1–3, розташовані під роздвоєнням (біфуркацією) аорти, вони є спільними для правої та лівої половин таза; лімфатичні вузли мису (*nodi lymphoidei promontorii*), яких є 1–3, розміщені в ділянці мису крижової кістки та на передній поверхні тіла V поперекового хребця.

Усі загальні клубові лімфатичні вузли з'єднані між собою численними лімфатичними судинами й утворюють своєрідний каскад. У ці лімфатичні вузли впадають виносні лімфатичні судини із зовнішніх і внутрішніх клубових лімфатичних вузлів.

Нутрощеві лімфатичні тазові вузли (*nodi lymphoidei viscerales pelvis*), їх налічується від 7 до 16, розподіляються біля внутрішніх органів малого таза.

До цієї групи лімфатичних вузлів належать:

— приміхурові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei paravesicales*), яких є 3–5, у вигляді ланцюжка оточують дно і шийку сечового міхура, приміхурової залози і сім'яних міхурців, тому в цій групі вузлів виділяють: передміхурові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei prevesicales*), замішурові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei retrovesicales seu postvesicales*), бічні міхурові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei vesicales laterales*);

— припрямокишкові, або відхідниково-прямокишкові, лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei pararectales seu anorectales*), яких може бути до десяти, містяться на бічних поверхнях нижнього відділу прямої кишки. Вони збирають лімфу від лімфокапілярних сіток прямої кишки;

— приматкові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei parauterini*), їх може бути два, розташовані з боків тіла матки і лежать у пухкій клітковині між зовнішнім та внутрішнім листками широкої зв'язки матки. У ці лімфатичні вузли відкриваються приносні лімфатичні судини переважно від стінок, дна та тіла матки, які беруть початок від лімфокапілярних сіток матки. До них приєднуються виносні лімфатичні судини від яєчників та маткових труб і утворюють спільне лімфатичне сплетення. Судини цього сплетення йдуть вздовж яєчкових вен і впадають в поперекові та ниркові лімфатичні вузли;

— припіхвові лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei paravaginales*), яких налічується до 7, розташовані трохи нижче від приматкових лімфатичних вузлів на латеральній поверхні шийки матки і верхнього склепіння піхви.

Ці лімфатичні вузли отримують приносні лімфатичні судини від шийкової частини матки і верхніх двох третин піхви, їхні виносні лімфатичні судини прямують до клубових лімфатичних вузлів — як зовнішніх, так і внутрішніх.

Лімфатичні судини статевого члена проходять поряд з глибокою веною статевого члена та йдуть до внутрішніх клубових і крижових лімфатичних вузлів. Лімфатичні судини мошонки, яєчка та над'яєчка утворюють внутрішнє лімфатичне сплетення, яке у складі сім'яного канатика проходить через пахвинний канал у черевну порожнину. Потім лімфатичні судини прямують вгору вздовж яєчкових вен і впадають у поперекові та ниркові лімфатичні вузли.

Лімфатичні судини нижньої кінцівки

Лімфатичні вузли нижньої кінцівки (*nodi lymphoidei membri inferioris*) поділяються на поверхневі та глибокі, між якими існують численні анастомози. Лімфатичні судини беруть початок від підошвової та тильної лімфокапілярних сіток стопи.

Поверхневі лімфатичні судини (*vasa lymphoideus superficiales*) нижньої кінцівки розташовані над поверхневими фасціями. Вони поділяються на присередню, задню і бічну групи:

— судини присередньої групи: присередні поверхневі лімфатичні судини (*vasa lymphoidei superficialia medialia*), яких налічується 8–12, приймають лімфу від I, II, III пальців, тильної поверхні присереднього краю стопи, присередньої поверхні гомілки та стегна. Ці судини проходять паралельно великій підшкірній (захованій) вені нижньої кінцівки та впадають у поверхневі лімфатичні вузли пахвинної ділянки;

— судини бічної групи: бічні поверхневі лімфатичні судини (*vasa lymphoidei superficialia lateralia*), яких є 1–6, приймають лімфу від IV і V пальців, бічної частини тильної поверхні стопи і бічної поверхні гомілки;

— судини задньої групи: задні поверхневі лімфатичні судини (*vasa lymphoidei superficialia posteriora*), їх є 3–5,

приймають лімфу від шкіри і підшкірної клітковини бічного краю стопи та підошви, п'яткової ділянки. Вони йдуть вздовж малої підшкірної (захованої) вени нижньої кінцівки і впадають у підколінні лімфатичні вузли.

Глибокі лімфатичні судини (*vasa lymphoidei profunda*) вільної нижньої кінцівки отримують лімфатичну рідину з лімфокапілярних сіток м'язів та навколишніх глибоких фасцій, великих суглобів, окістя і нервових стовбурів. Вони супроводжують глибокі артерії та вени стопи, гомілки і стегна.

Виділяють також підколінні та пахвинні вузли, які, в свою чергу, поділяються на поверхневі та глибокі.

Підколінні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei poplitei*), яких налічується 1–5, розташовані в середньому і нижньому відділах підколінних артерії та вени, їх поділяють на поверхневі та глибокі:

— поверхневі підколінні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei poplitei superficiales*) розташовані поверх підколінної фасції. Ці вузли збирають лімфу з поверхневих лімфатичних судин бічної та задньої поверхонь гомілки;

— глибокі підколінні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei poplitei profundi*) збирають лімфу від глибоких лімфатичних судин гомілки.

Пахвинні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei inguinales*) є регіонарними вузлами нижньої кінцівки і поділяються на такі:

— поверхневі пахвинні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei inguinales superficiales***)**, кількістю 4–20, розташовані на широкій фасції стегна під пахвинною зв'язкою навколо підшкірного (захованого) розтвору. Серед них виділяють верхньоприсередні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei superomediales*), розташовані на дірчастій фасції підшкірного розтвору, в місці впадіння великої підшкірної (захованої) вени у стегнову вену; верхньобічні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei superolaterales*), розташовані у вигляді ланцюжка під нижнім краєм пахвинної зв'язки; нижні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei inferiores*), що містяться на широкій фасції нижче нижнього рогу

серпоподібного краю підшкірного розтвору; глибокі пахвинні лімфатичні вузли (*nodi lymphoidei inguinales profundi*), яких є 1–7, розташовані під широкою фасцією в клубово-гребінній борозні біля стегнових артерій та вени (рис. 22).

Окремо виділяють близький, проміжний та далекий вузли, які розміщені у вигляді ланцюжка:

— близький лімфатичний вузол (*nodus lymphoideus proximalis*), або вузол Пирогова — Розенмюллера, розташований у стегновому кільці на присередній поверхні стегнової вени;

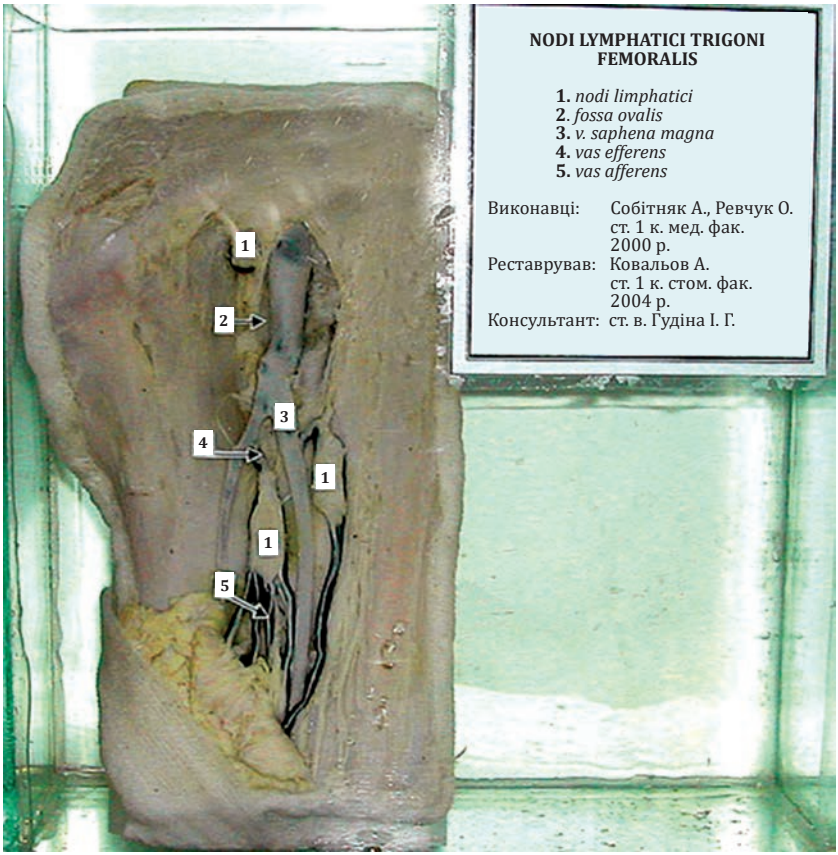

Рис. 22. Лімфатичні вузли стегнового трикутника. Препарат навчального анатомічного музею кафедри

— проміжний лімфатичний вузол (*nodus lymphoideus intermedius*) розташований під близьким вузлом;

— далекий лімфатичний вузол (*nodus lymphoideus distalis*) розташований найнижче у групі глибоких пахових лімфатичних вузлів.

У глибокі пахові лімфатичні вузли впадають глибокі приносні лімфатичні судини з нижньої кінцівки, зовнішніх статевих органів, сідничної ділянки та передньої стінки живота, а також виносні судини поверхневих лімфатичних вузлів.

МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Лімфатичні вузли, що недоступні для об'єктивного обстеження (лімфовузли середостіння та ретроперитонеального простору), оцінюють за допомогою візуальних методів (МРТ, УЗД, КТ, лімфосцинтиграфія тощо).

- Магнітно-резонансна томографія (МРТ) створює тривимірне зображення ураженої тканини з високою роздільною здатністю.
- Комп'ютерна томографія (КТ) — рентгенівський метод, що дає подібні зображення структур тіла у поперечному перерізі, може виявити місце блокування лімфатичної системи.
- Ультразвукове дослідження (УЗД) використовує звукові хвилі для створення зображення внутрішніх структур. Це може допомогти знайти перешкоди в лімфатичній та судинній системі.
- Лімфосцинтиграфія. Під час цього дослідження людині вводять радіоактивну контрастну речовину, а потім проводять сканування. На отриманих зображеннях видно, як барвник рухається лімфатичними судинами, вказуючи на місце блокування.

ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У пацієнта запальний процес оболонок правого яєчка. Під час огляду лікар виявив збільшення регіонарних лімфатичних вузлів. Які лімфатичні вузли є регіонарними для лівого яєчка?
   A. Праві внутрішні клубові лімфатичні вузли.
   B. Загальні клубові лімфатичні вузли.
   C. Поперекові лімфатичні вузли.
   D. Ліві внутрішні лімфатичні вузли.
   E. Внутрішні клубові лімфатичні вузли.

2. Пацієнтові 40 років. За показаннями діагностичних тестів зробили лімфографію органів грудної порожнини. Хірург виявив, що пухлина уразила один внутрішній орган, лімфатичні судини якого несуть лімфу безпосередньо саме у грудну лімфатичну протоку. Який це орган?
   A. Стравохід.
   B. Трахея.
   C. Лівий головний бронх.
   D. Серце.
   E. Перикард.

3. У хворого К., 64 роки, діагностовано злоякісну пухлину нижньої частини стравоходу. Яка група лімфатичних вузлів є для нього регіонарною?
   A. *Nodi lymphatici paratracheale.*
   B. *Anulus lymphaticus cardiae.*
   C. *Nodi lymphatici prevertebrale.*
   D. *Nodi lymphatici pericardiales laterals.*
   E. *Nodi lymphatici mediastinales posteriores.*

4. У пораненого в ділянку лівої надключичної ямки витікає у великій кількості жовтувата рідина. Яку судину ушкоджено?
   A. Плевральну порожнину.
   B. Венозний кут.
   C. Праву лімфатичну протоку.

D. Грудну протоку.
E. Ліву лімфатичну протоку.

5. У хворого виявлено фурункул у зовнішньому слуховому проході. Які з перерахованих лімфатичних вузлів насамперед можуть відреагувати на запальний процес?
   A. *Nodi lymphatici retropharyngealis.*
   B. *Nodi lymphatici cervicales superficiales.*
   C. *Nodi lymphatici parotidei.*
   D. *Nodi lymphatici mandibularis.*
   E. *Nodi lymphatici cervicales profundi.*

6. Під час проведення оперативного втручання з приводу онкології нирки виникла потреба у ревізії регіонарних лімфатичних вузлів. У які вузли відбувається відтікання лімфи від правої нирки?
   A. Поперекові та черевні.
   B. Праві поперекові та праві черевні.
   C. Праві поперекові, сигмоподібні та черевні.
   D. Праві поперекові та черевні.
   E. Праві поперекові, селезінкові та черевні.

7. У хворої 49 років виявлено ракову пухлину шийки матки. В які регіонарні лімфатичні вузли можливе розповсюдження метастазів?
   A. Верхні та нижні брижові.
   B. Поперекові.
   C. Пахові та клубові.
   D. Приміхурові та поперекові.
   E. Грудна лімфатична протока.

8. У хворої 45 років виявлено рак грудної залози. До яких регіонарних лімфатичних вузлів можливе розповсюдження метастазів?
   A. Пахвові, пригрудні.
   B. Черевної порожнини, шиї.
   C. Шиї, пригрудні.
   D. Пригрудні, бронхомедіастенальні.
   E. Аортальні, бронхомедіастенальні.

9. Хворому 75 років встановлено діагноз «рак прямої кишки». У які регіонарні лімфатичні вузли можливе розповсюдження метастазів?
   A. Приміхурові.
   B. Поперекові.
   C. Грудну лімфатичну протоку.
   D. Верхні брижові.
   E. Нижні брижові.

10. Хворий 50 років скаржиться на осиплість голосу, утруднене дихання. При діагностичному обстеженні виявлене новоутворення гортані в ділянці голосових зв'язок. У які регіонарні лімфатичні вузли можливе метастазування?
   A. Заглоткові.
   B. Глибокі шийні.
   C. Піднижньощелепні.
   D. Підпідборідні.
   E. Поверхневі шийні.

11. У хворого А., 16 років, виник фурункул у ділянці крила носа правої сторони обличчя. Процес ускладнився збільшенням лімфатичних вузлів. У які вузли відбувається відтікання лімфи з цієї ділянки носа?
   A. *Nodi lymphoidei submandibulares.*
   B. *Nodi lymphoidei occipitales.*
   C. *Nodi lymphoidei mastoidei.*
   Д. *Nodi lymphoidei parotidei.*
   E. *Nodi lymphoidei cervicalis superficialis.*

12. У яких лімфатичних вузлах може розвиватися запальна реакція при гінгівіті (запаленні слизової оболонки рота)?
   A. *Nodi parotidei superficiales.*
   B. *Nodi cervicales laterales.*
   C. *Nodi supraclaviculares.*
   D. *Nodi submandibulares.*
   E. *Nodi parotidei profundi.*

13. При оперативному втручанні на органах черевної порожнини потрібно побоюватись ушкодження грудної лімфатичної протоки. Де вона розташована?
    A. Попереду і праворуч від аорти.
    B. Позаду і ліворуч від аорти.
    C. Позаду і праворуч від аорти.
    D. Попереду і ліворуч від аорти.
    E. Попереду аорти.

14. Через який отвір діафрагми проходить грудна лімфатична протока?
    A. Стравохідний отвір діафрагми.
    B. Аортальний отвір діафрагми.
    C. Між медіальною та латеральною ніжками діафрагми.
    D. Між проміжною та латеральною ніжками діафрагми.
    E. Через отвір разом із нижньою порожнистою веною.

15. При злитті яких лімфатичних судин утворюється грудна лімфатична протока?
    A. Правого і лівого поперекових стовбурів.
    B. Правого і лівого грудних стовбурів.
    C. Правого і лівого пахвинних стовбурів.
    D. Правих лімфатичних стовбурів, яремного і підключичного.
    E. Кишкових стовбурів.

16. На рівні яких хребців утворюється грудна лімфатична протока?
    A. Th11–L1.
    B. Th12–L2.
    C. Th10–Th12.
    D. Th12–L1.
    E. L1–L2.

17. У кардіологічного пацієнта ускладнене відтікання лімфи від лівого передсердя та лівого шлуночка серця. Які лімфатичні утворення серця погано функціонують?
    A. Сітка капілярів під ендокардом.
    B. Правий лімфатичний колектор.
    C. Лівий лімфатичний колектор.
    D. Сітка капілярів під епікардом.
    E. Сітка лімфатичних капілярів у міокарді.

18. Куди відкривається права лімфатична протока?
    A. У праву плечоголовну вену.
    B. У лівий венозний кут.
    C. У праву внутрішню праву яремну вену.
    D. У праву підключичну вену.
    E. У правий венозний кут.

19. До бюро судово-медичної експертизи було доставлено фрагменти людського тіла і поставлено завдання визначити приблизний вік загиблого. Лікар-судмедексперт припустив, що рештки належать літній людині й обґрунтував це особливостями будови лімфовузлів. Які особливості лімфовузлів характерні для людей літнього віку?
    A. З віком лімфовузли не змінюються.
    B. Збільшена кількість та зменшені розміри.
    C. Збільшена кількість і збільшені розміри.
    D. Зменшена кількість і зменшені розміри.
    E. Зменшена кількість і збільшені розміри.

20. Пацієнт звернувся до лікаря-терапевта зі скаргами на підвищення температури, нездужання, біль у горлі при ковтанні. Оглянувши зів хворого, лікар встановив діагноз: тонзиліт (запалення піднебінних мигдаликів). При цьому було виявлено збільшення розмірів лімфатичних вузлів. Які це вузли?
    A. Бічні глибокі шийні.
    B. Підпідборідні.
    C. Підключичні.
    D. Потиличні.
    E. Поверхневі шийні.

21. Пацієнт звернувся до стоматолога зі скаргами на тривалі болі в ділянці передніх зубів нижньої щелепи. Під час прийому дантист виявив карієсну порожнину нижніх правих різців. При цьому було відмічено збільшення в розмірах групи лімфатичних вузлів. У які лімфовузли відбувається відтікання лімфи від нижніх різців та ікл?
    A. Лицеві.
    B. Піднижньощелепні.
    C. Поверхневі шийні.
    D. Глибокі шийні.
    E. Підпідборідні.

Еталони відповідей на тестові завдання

№ тесту	Відповідь	№ тесту	Відповідь	№ тесту	Відповідь
1	C	8	A	15	A
2	A	9	E	16	B
3	B	10	B	17	C
4	D	11	A	18	E
5	C	12	D	19	E
6	D	13	D	20	A
7	C	14	A	21	E

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Лімфатична система: загальна характеристика, функції.
2. Клітинний та хімічний склад лімфи. Чинники, що сприяють руху лімфи.
3. Первинні лімфоїдні органи (центральні органи імунної системи): топографія, будова, функції.
4. Вторинні лімфоїдні органи (периферичні органи імунної системи): топографія, будова, функції.
5. Класифікація, будова та принципи функціонування лімфатичних вузлів. Вікові особливості лімфатичних вузлів.
6. Розвиток лімфатичних судин в ембріогенезі. Варіанти впадіння лімфатичних проток у венозну систему.
7. Класифікація лімфатичних судин. Лімфатичні капіляри: будова стінки, функції.
8. Лімфатичні судини (інтра- і екстраорганні): будова стінки, функції. Поверхневі та глибокі лімфатичні судини.
9. Лімфатичні стовбури: утворення, топографія, функції.
10. Грудна протока: корені, топографія, притоки, місце впадіння у венозну систему.
11. Права лімфатична протока: корені, топографія, притоки, місце впадіння у венозну систему.
12. Яремні стовбури: утворення, топографія, ділянки збору лімфи, впадіння до лімфатичної протоки.
13. Лімфатичні вузли голови: класифікація, топографія, ділянки збору лімфи, шляхи відтікання лімфи.
14. Лімфатичні вузли шиї: класифікація, топографія, ділянки збору лімфи, шляхи відтікання лімфи. Загальні принципи будови та функціонування лімфатичних судин.
15. Лімфатичні вузли грудної клітки: класифікація, шляхи відтікання лімфи від легень, серця, стравоходу.
16. Лімфатичні вузли живота: класифікація, шляхи відтікання лімфи.
17. Тазові лімфатичні вузли: класифікація, шляхи відтікання лімфи.
18. Лімфатичні судини та вузли верхньої кінцівки.
19. Шляхи відтікання лімфи від грудної залози.
20. Поверхневі та глибокі лімфатичні судини нижньої кінцівки. Лімфатичні вузли нижньої кінцівки: класифікація.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анатомія людини : у 3-х томах. Т. 3 / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін ; за ред. В. Г. Черкасова і А. С. Головацького. Вінниця : Нова Книга, 2019. 376 с.
2. Бобрик И. И., Шевченко Е. А., Черкасов В. Г. Развитие кровеносных и лимфатических сосудов. Київ : Здоров'я, 1991. 206 с.
3. Дзевульська І. В., Маліков О. В. Морфофункціональне дослідження лімфатичної системи у її історичному аспекті. *Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*. 2016. Т. 16, вип. 1 (53). С. 322–331.
4. Матешук-Вацеба Л. Р. Нормальна анатомія. Вінниця : Нова книга, 2019. 428 с.
5. Міжнародна анатомічна термінологія (латинська, українська, англійська) / International anatomical terminology (Latin, Ukrainian, English) / О. І. Ковальчук. Київ : Книга-плюс, 2023. 128 с.
6. Неттер Г. Френк. Атлас анатомії людини. 7-ме вид. Київ : Медицина, 2020. 736 с.
7. Черкасов В. Г., Кравчук С. Ю. Анатомія людини : у 3-х ч. Ч. 2 : *Спланхнологія, ангіологія* : навч. посіб. Вид. 2. Вінниця : Нова книга, 2016. 208 с.
8. Шведавченко А. І. Анатомо-топографічні особливості навкологрудних лімфатичних вузлів у дорослої людини. *Арх. анат*. 1981. № 8. С. 41–44.
9. Холодкова О. Л. Тромбоцити: біологічні властивості та клінічний потенціал. Вісник проблем біології та медицини. 2018. Вип. 2 (144). С. 72–78.
10. Dieterich L. C., Tacconi C., Ducoli L., Detmar M. Lymphatic vessels in cancer. Physiol Rev. 2022 Oct 1 102(4): 1837–1879. doi: 10.1152/physrev.00039.2021. Epub 2022 Jun 30. PMID: 35771983.
11. Regulation of the Germinal Center Response / M. Stebbeg, S. D. Kumar, A. Silva-Cayetano [et al.]. *Front. Immunol*. 2018. Vol. 9. P. 1–13. DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02469
12. Richter E., Feyerabend Th. Normal lymph node topography: CT Atlas. Springer, 2012. 156 p.
13. Venuta F., Rendina E. A. The Lymphatic System in Thoracic Oncology: an Issue of Thoracic Surgery Clinics. 1st ed. *Clinics Review Articles*. 2012. Vol. 22-2.
14. Синельников Р. Д., Синельников Я. Р. Атлас анатомии человека. В 4 томах. Москва : Медицина, 1996.

ДОДАТОК А

Групи регіонарних лімфатичних вузлів, до яких відтікає лімфа від деяких внутрішніх органів

Орган	Частина органа	Групи регіонарних лімфатичних вузлів
Язик		Язикові, підпідборідні, піднижньощелепні, бічні верхні глибокі шийні вузли
Глотка		Бічні глибокі шийні, заглоткові, притрахеальні (від гортанної частини глотки) вузли
Стравохід	Шийна частина	Пристравохідні, притрахеальні, верхні та нижні трахеобронхіальні та передхребтові вузли
	Грудна частина	Пристравохідні, нижні трахеобронхіальні, передхребтові, бічні осердні вузли
	Черевна частина	Вузли лімфатичного кільця вхідного отвору шлунка, ліві шлункові вузли
Шлунок	Кардіальна частина та прилеглі до неї ділянки передньої та задньої стінок, права половина дна шлунка	Вузли лімфатичного кільця вхідного отвору шлунка
	Ділянка малої кривини та прилеглі до неї частини, до кутової вирізки	Ліві шлункові вузли
Шлунок	Ворітна частина (верхнє півколо)	Воротарні вузли
	Права частина ділянки великої кривини та прилеглі до неї частини передньої та задньої стінок	Праві шлунково-чепцеві вузли

Продовження таблиці Додатка А

Орган	Частина органа	Групи регіонарних лімфатичних вузлів
Шлунок	Ліва частина ділянки великої кривини та прилеглі до неї частини передньої та задньої стінок, ліва половина дна шлунка	Ліві шлунково-чепцеві вузли
Печінка	Діафрагмова поверхня	Верхні діафрагмові вузли
	Нутрощева поверхня правої частки	Печінкові, підшлунково-дванадцятипалокишкові, нижні діафрагмові, черевні, поперекові вузли
	Нутрощева поверхня лівої частки	Печінкові, праві та ліві шлункові, заворотарні, вузли лімфатичного кільця вихідного отвору шлунка та поперекові вузли
Жовчний міхур		Печінкові лімфатичні вузли, міхуровий вузол
Підшлункова залоза, дванадцяти-пала кишка		Верхні та нижні підшлунковозалозові, верхні та нижні підшлунково-дванадцятипалокишкові, воротарні вузли
Селезінка		Селезінкові та черевні вузли
Тонка кишка	Брижова частина	Верхні брижові лімфатичні вузли: прикишкові, верхні центральні, клубовоободовокишкові
Сліпа кишка		Передсліпокишкові, заслiпокишкові, вузли червоподібного відростка, клубовоободовокишкові вузли
Ободова кишка		Брижовоободовокишкові, приободовокишкові (праві, ліві та середні), нижні брижові та сигмоподібнокишкові вузли
Пряма кишка	Верхній відділ	Верхні прямокишкові, нижні брижові, поперекові вузли
	Ампула	Припрямокишкові, внутрішні клубові, крижові вузли

Продовження таблиці Додатка А

Орган	Частина органа	Групи регіонарних лімфатичних вузлів
Пряма кишка	Нижній відділ	Припрямокишкові, внутрішні клубові, поверхневі пахвинні вузли
Гортань		Бічні глибокі шийні, передгортанні, щитоподібні, передтрахейні, притрахейні вузли
Права легеня	Верхня частка Середня частка Нижня частка	Внутрішньолегеневі, праві бронхолегеневі, нижні трахеобронхові, праві верхні трахеобронхові, праві притрахейні вузли
Ліва легеня	Верхня частка Нижня частка	Внутрішньолегеневі, ліві бронхолегеневі, нижні трахеобронхові, ліві верхні трахеобронхові, ліві притрахейні вузли, вузол артеріальної зв'язки, праві верхні трахеобронхові вузли, праві притрахейні вузли
Серце		Верхні та нижні трахеобронхові вузли, вузол артеріальної зв'язки, плечоголовні вузли
Осердя		Передосердні, бічні осердні, заосердні, пригрудинні, плечоголовні вузли
Нирки, надниркові залози		Праві, ліві поперекові та загальні клубові вузли
Сечоводи	Черевна частина	Праві, ліві поперекові та загальні клубові вузли
	Тазова частина	Праві, ліві внутрішні клубові та приміхурові вузли
Сечовий міхур		Приміхурові, внутрішні та зовнішні клубові вузли
Передміхурова та пухирчасті (сім'яні) залози		Внутрішні клубові, приміхурові, припрямокишкові, крижові вузли
Яєчко, яєчник		Праві та ліві поперекові вузли

Закінчення таблиці Додатка А

Орган	Частина органа	Групи регіонарних лімфатичних вузлів
Матка і маткові труби	Дно та тіло матки	Поперекові, внутрішні та загальні клубові, внутрішні пахвинні вузли
	Шийка матки	Внутрішні клубові, припрямокишкові, крижові вузли
Молочна залоза		Пригрудні, пахвові (грудні, центральні та верхівкові), бічні нижні глибокі шийні, міжгрудні, нижні діафрагмові та печінкові вузли

Навчальне видання

АППЕЛЬХАНС Олена Леонідівна
НЕСКОРОМНА Наталія Владиславівна
АНТОНОВА Наталя Анатоліївна
МАТЮШЕНКО Пилип Миколайович

ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ

Навчальний посібник

Редактор *А. А. Гречанова*
Коректори *А. В. Попов*
Дизайн обкладинки *В. В. Савельєва*
Технічний редактор *О. С. Гринюк*
Верстка *О. С. Данильченко*

Підписано до друку 25.04.2024 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Цифровий друк. Гарнітура Cambria.
Ум. друк. арк. 6,05. Наклад 300.
Замовлення № 0524-64.

Видавництво та друк: Олді+
65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1,
тел.: +38 (095) 559-45-45, e-mail: office@oldiplus.ua
Свідоцтво ДК № 7642 від 29.07.2022 р.

Замовлення книг:
тел.: +38 (050) 915-34-54, +38 (068) 517-50-33
e-mail: book@oldiplus.ua