

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

**КАФЕДРА АНАТОМІЇ ТА ФІЗІОЛОГІЇ**

**курс " АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ З ОСНОВАМИ МОРФОЛОГІЇ"**

*Модуль № 3, тема № 6*

**ЛЕКЦІЯ № 8**

**Тема лекції: ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА**

План лекції:

1. Функції лімфатичної системи.
2. Будова лімфатичних капілярів, судин, вузлів.
3. Закономірності розміщення лімфатичних судин і вузлів.
4. Органи кровотворення та імунної системи.

*Тривалість лекції : 2 академічні години.*

Навчальні та виховні цілі: 1. Дати студента уявлення про будову та функції органів лімфатичної системи. 2. Вказати на основні закономірності розміщення лімфатичних вузлів і судин. 3. Пояснити будову червоного кісткового мозку, центральних та периферичних органів імуногенезу і їх розміщення. 4. Виховні цілі – СНІД та його профілактика.

*Матеріальне забезпечення : таблиці.*

Література.

1. Анатомія людини: навч. посіб. / Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. // – Л.: ЛДУФК, 2014. – 360 с.
2. Анатомія за Гресем для студентів пер. 5-го вид. / Річард Л. Дрейк. А. Вейн Фогль. Адам В.М. Мітчелл; наук. ред. пер. Олександр Ковальчук. - К.: ВСВ «Медицина», 2024. – 1296.
3. Коляденко Г. І. Анатомія людини / Г. І. Коляденко. – К.: Либідь, 2004. – 384 с.
4. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські та англійські еквіваленти) / В. Г. Черкасов, І. І. Бобрик, Ю. Й. Гумінський, О. І. Ковальчук. – Вінниця: Нова Книга, 2010. – 392 с.
5. Неттер Ф. Під ред. проф. Ю.Б. Чайковського / Наук. пер. з англ. к.м.н. Цегельського А.А. - Львів: Наутілус, 2004. - 592 с.
6. Очкуренко О. М. Анатомія людини / О. М. Очкуренко, О. В. Федотов. – К.: Вища школа, 1992. – 334 с.
7. Федонюк Я. І. Функціональна анатомія / Федонюк Я. І., Мицкан Б. М., Попель С. Л. та ін. // – Тернопіль, 2007.
8. Хоменко Б.Г. Анатомія людини. Практикум. К., Вища школа, 1991.

Склав: доц. Куцериб Т. М.

Затверджено на засіданні кафедри  
анатомії та фізіології  
від 15 серпня 2024р., протокол № 1

Зав. кафедри доц. Вовканич Л.С.

## **ФУНКЦІЇ ЛІМФАТИЧНОЇ СИСТЕМИ.**

Лімфатична система є частиною судинної системи і є ніби додатковим руслом венозної системи.

До лімфатичної системи належать лімфатичні капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні стовбури, лімфатичні протоки і лімфатичні вузли. Всі вони наповнені лімфою.

Функції лімфатичної системи:

- 1) очисна: лімфатичні капіляри очищують тканини від продуктів, які не можуть проникнути в кровоносні капіляри (високо молекулярні білки, чужорідні частини, зруйновані клітини);
- 2) евакуаторна: ці частини евакуюються в лімфатичні судини, які проходять через лімфатичні вузли;
- 3) бар'єрна: в лімфовузлах частина цих речовин затримується, відфільтровується. Лімфатичні вузли є активним біологічним фільтром, де затримуються і знешкоджуються приблизно 90% всіх чужорідних часток;
- 4) імунозахисна: продукуються лімфоцити і антитіла;
- 5) депонуюча: в лімфатичних вузлах може депонуватися лімфа;
- 6) лімфоутворююча.

### **1. БУДОВА ЛІМФАТИЧНИХ КАПІЛЯРІВ, СУДИН І ВУЗЛІВ.**

Лімфатичні капіляри – це початкова ланка лімфатичної системи.. Вони є у всіх органах і тканинах людського тіла крім головного і спинного мозку, їх оболонки, очного яблука і деяких інших органів. Вони мають більший діаметр, ніж кровоносні капіляри – до 0,2 мм, бокові вип'ячування. Стінки лімфатичних капілярів побудовані з 1 шару ендотеліальних клітин і не мають базальної мембрани. Між ендотеліальними клітинами є щілини, що досягають 12 нм, через які в лімфатичні капіляри з тканин можуть проникати відносно крупні частинки.

Лімфатичні судини утворюються від злиття капілярів. Стінки лімфатичних судин більш товсті, ніж стінки лімфатичних капілярів і містять клапани, які регулюють протікання лімфи в 1 напрямку: від периферії в сторону лімфатичних

вузлів, стовбурів і протік. Дрібні лімфатичні судини є безм'язовими: їх стінка складається з шару ендотеліальних клітин і тонкої сполучнотканинної оболонки. Стінки крупніших лімфатичних судин містять ще й м'язову оболонку. Між розміщеними поруч лімфатичними судинами є числені анастомози, які сприяють руху лімфи і депонуванню рідини.

Вся лімфа, що протікає по лімфатичних судинах до проток, проходить через лімфатичні вузли. Це дуже важливі структури, які відфільтровують чужорідні частинки і знищують їх. Переважно лімфатичні вузли розміщуються групами з 2 і більше вузлів (часом до декількох десятків, як, наприклад, у пахових – 12-45, верхніх брижових – 66-104, пахвинних – 4-20).

Лімфатичні вузли – це структури бобоподібної форми, розміром 0,5-50 мм більше.

Кожний лімфатичний вузол ззовні вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину органа відходять тонкі перекладинки (трабекули). Між трабекулами знаходиться ретикулярна строма, утворена ретикулярними волокнами, які формують сітку.

У петлях цієї сітки розміщуються клітини лімфоїдної тканини. У лімфатичний вузол лімфа потрапляє через 2-4 приносні лімфатичні судини, а виноситься 1-2 виносними лімфатичними судинами. Виносні лімфатичні судини виходять з лімфатичного вузла в місці, де вузол має невелику заглибину – ворота. Лімфоїдна тканина містить клітини лімфоцити, які з неї переходять у кров'яне русло через стінки кровоносних судин, які містяться у лімфатичному вузлі.

При прохлдженні лімфи через лімфатичний вузол в петлях цієї сітки затримуються чужорідні частини, які потрапили в лімфу з тканин. Лімфатичні вузли утворюють біля 50 груп. Їх поділяють на соматичні, нутрянні і змішані.

Лімфа від кожної частини тіла пошла через лімфатичні вузли і збирається у лімфатичні стовбури і протоки. Є дві лімфатичні протоки: права і грудна.

**Грудна лімфатична протока** збирає кров від  $\frac{3}{4}$  тіла: від нижньої половини тіла, лівої половини голови, шиї, грудної клітки і розміщених тут органів і від лівої руки.

**Права лімфатична протока** збирає лімфу від  $\frac{1}{4}$  тіла людини: від правої половини голови, шиї, грудної клітки і розміщених тут органів та від правої руки.

Лімфатична протока утворюється від злиття лімфатичних стовбурів.

Найкрупнішими лімфатичними стовбурами є: лівий і правий яремний, та лівий і правий підключичні.

Яремні стовбури збирають лімфу від голови і шиї, підключичні – від верхніх кінцівок.

По лівому і правому бронхосередньостінних стовбурах відтікає лімфа від органів грудної порожнини.

Поперекові (лімфатичні) стовбури збирають лімфу від нижніх кінцівок.

Лімфа від органів черевної порожнини впадає в поперекові стовбури або безпосередньо в початок грудної протоки.

Лімфатичні протоки впадають у лівий і правий венозні кути.

## **2. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ЛІМФАТИЧНИХ СУДИН І ВУЗЛІВ**

1. В лімфатичній системі лімфа тече в більшій частині тіла (в тулубі і кінцівках) проти сили тяжіння і тому, як і в венах, повільніше ніж у артеріях. Баланс крові в серці досягається тим, що венозне русло доповнюється лімфатичним.
2. Є глибокі і поверхневі лімфатичні судини. Вони підлягають тим же законам, що і вени і артерії, які ними супроводжуються, розміщені поряд з кровоносними судинами. Поверхневі лімфатичні судини формуються з лімфатичних капілярів шкіри і підшкірної клітковини і розміщуються поблизу підшкірних вен.
3. В рухомих місцях тіла, поблизу суглобів, лімфатичні судини розгалужуються і знову з'єднуються, утворюючи колатеральні шляхи, які забезпечують неперервність протікання лімфи при зміні положення тіла, навіть коли при згинанні чи розгинанні в суглобах окремі лімфатичні судини перетискаються.
4. Лімфатичні вузли соматичні розміщуються в рухомих місцях (на згинальній поверхні суглобів), що сприяє руху лімфи. Наприклад, в пахвовій ямці і лікті%

в пахвинній ділянці, в підколінних ямках, в шийному і поперековому відділах хребта.

Нутрощеві лімфатичні вузли лежать біля воріт органів.

Найбільші групи лімфатичних вузлів це такі:

на нижній кінцівці – підколінні і пахвинні;

на верхній кінцівці – ліктьові і пахвові;

на голові і шиї – потиличні, заушні, привушні, заглоткові, лицеві, піднижньощелепні і підпідборідні.

Лімфатичні вузли розташовані також в порожнині таза і на його стінках, в черевній та грудній порожнинах і на їх стінках.

#### **4.ОРГАНИ КРОВОТВОРЕННЯ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМИ.**

Органом кровотворення у людини є червоний кістковий мозок, який у дорослої людини міститься в губчастій речовині плоских кісток, в тілах хребців, в епіфізах трубчастих кісток, в кістках зап'ястка і зап'ясна.

Червоний кістковий мозок складається з ретикулярної тканини і стовбурових кровотворних клітин. Стівбурові клітини багатократно діляться (до 100 разів), в результаті чого утворюють самопідтримувану популяцію. В кістковому мозку з стовбурових клітин шляхом складних перетворень утворюються форменні елементи крові – еритроцити, лейкоцити і тромбоцити і поступають у кров'яне русло. З стовбурових клітин утворюються також клітини імуної системи: лімфоцити і плазмоцити, які потрапляють у керів, а потім – в лімфу.

До **імуної системи** належать органи і тканини, що забезпечують захист організму від чужорідних клітин і речовин, які потрапили ззовні або утворились в організмі. Це такі органи:

- червоний кістковий мозок;
- за грудиною залоза (тимус);
- лімфатичні вузли;
- селезінка;

- скупчення лімфоїдної тканини в стінках порожнистих органів травної і дихальної систем (мигдалини, лімфоїдні вузлики червоподібного відростка і клубової кишки і поодинокі лімфоїдні вузлики).

Всі ці органи містять лімфоїдну тканину, клітини якої і забезпечують *імунітет*.

За функцією всі органи імунної системи поділяють на центральні і периферійні.

До центральних органів імунної системи відносять за грудиною залозу або тимус. В ній із стовбурових тканин, які утворились в кістковому мозку, дозрівають тимус-залежні тімфоцити – Т-лімфоцити.

У птахів ще один центральний орган імунної системи – сумка Фабріціуса (bursa). У людини можливим аналогом цього органу вважають червоний кістковий мозок, а за деякими даними і лімфоїдні вузлики (фолікули) червоподібного відростка і клубової кишки. В цих органах дозрівають бурсазалежні лімфоцити – так звані В-лімфоцити. В- і Т-лімфоцити з кров'ю розносяться до периферичних органів імунної системи:

- мигдалин;
- лімфатичних вузлів в стінках порожнистих органів і дихальної систем;
- селезінки.

Органи імунної системи розміщені в тілі людини не безладно, а в певних місцях: на межі середовищ поселення мікрофлори, в ділянках можливого вторгнення в організм чужорідних утворів. Тут формуються ніби прикордонні охоронні зони: фільтри, які містять лімфоїдну тканину. Так, мигдалини оточують початкові відділи травного каналу і дихальних шляхів. Вони утворюють тут так зване лімфоїдне кільце Пирогова-Вальдейєра.

Лімфоїдні вузлики розміщені в різних відділах травного каналу і дихальних шляхів, де виконують імунний нагляд за вмістом травного каналу і повітрям.

Ці лімфоїдні вузлики розташовані у слизовій оболонці і в підслизовій основі порожнистих органів. Особливо багато їх скупчено в червоподібному відростку (апендиксі) – до 600-800 у дітей і підлітків. Це так звані групові лімфоїдні вузлики. Групи лімфоїдних вузликів або лімфоїдні пляшки (пейєрові) розташовані

в тонкій кишці, зокрема на її кінці – в клубовій кишці. Найбільша їхня кількість (33-80) також спостерігається у дітей і підлітків. З віком кількість їх зменшується.

Поодинокі лімфоїдні вузлики (фалікули) є в стінках глотки, стравохода, шлунка, тонкої кишки, товстої кишки, жовчного міхура, гортані, трахеї, бронхів.

Мигдалини – язикова, глоткова, піднебінні і трубні розташовані в ділянці кореня язика зіву і носової частини глотки. Вони утворені дифузними скупченнями лімфоїдної тканини, в якій містяться невеликі лімфоїдні вузлики.

Важливим органом імуногенезу є селезінка. Селезінка розміщена в черевній порожнині в лівому підреберрі; верхній її край проектується на рівні 10-11 грудних хребців, нижній – 1-2 поперекових хребців. Розрізняють 2 поверхні селезінки:

- діафрагмову – випуклу;
- нутрощеву – увігнуту.

На нутрощевій поверхні селезінки є **ворота** – місце проникнення судин і нервів. Ззовні селезінка вкрита очервиною, під очервиною розміщена сполучнотканинна капсула, що містить еластичні і гладком'язові волокна. Завдяки їм селезінка може змінювати свій об'єм. Від капсули в середину органа відходять перекладки (трабекули), між якими розміщується основна тканина селезінки – її поренхіма (пульпа). Вона містить включення лімфоїдної тканини, де дозрівають лімфоцити. В селезінці відбувається також руйнування старих еритроцитів.

Крім того, завдяки наявності пазух і сфінктерів в артеріолах і венулах селезінки може депонуватись велика кількість крові, яка при потребі може викидатись у кров'яне русло (при скороченні гладких м'язів капсули і трабекул).

Загальна маса органів імуної системи в організмі людини (без кісткового мозку) становить 1,5-2 кг, це приблизно  $10^{12}$  лімфоїдних клітин.