

Національний медичний університет  
імені О.О. Богомольця

Кафедра анатомії людини

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <i>Навчальна дисципліна</i> | АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ  |
| <i>Модуль №</i>             | 2  |
| <i>Змістовний модуль №</i>  |  |
| <i>Тема заняття</i>         | Нюховий мозок. Базальні ядра. Бічні шлуночки. Біла речовина півкуль великого мозку |
| <i>Курс</i>                 | I  |
| <i>Кількість годин</i>      | 3  |

**1. Актуальність теми:** Знання анатомії кінцевого мозку необхідні для розуміння розвитку і локалізації патологічних процесів, їх профілактики і лікування, оперативних втручань, для подальшого вивчення на кафедрах нервових захворювань, нейрохірургії, травматології, променевої діагностики.

**2. Конкретні цілі:**

Знати складові частини кінцевого мозку, визначати загальну характеристику їх розвитку та функції;

Знати будову та відділи нюхового мозку.

Визначати частини бічних шлуночків, їх стінки та сполучення;

Описувати та демонструвати на препаратах хід асоціативних, комісуральних та проекційних нервових волокон білої речовини мозку.

**3. Базовий рівень підготовки (міждисциплінарна інтеграція)**

студента включає в собі знання з медичної біології та гістології про закономірності філо- та онтогенеза головного мозку людини. Студент повинен володіти навиками класифікації відділів головного мозку, вміти продемонструвати на препараті головний мозок та його складові. Знати класифікацію нейронів за будовою та функцією. Знати будову та функції утворень білої та сірої речовин спинного мозку, стовбура головного мозку та проміжного мозку.

**4. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до практичного заняття**

**4.1. Теоретичні питання до заняття**

1. Назвати складові частини кінцевого мозку.
2. В чому полягає міжпівкульна асиметрія головного мозку?
3. Визначити будову мозолистого тіла та продемонструвати на препаратах його частини.
4. Продемонструвати на препараті частини склепіння та визначити їх зв'язки.
5. Продемонструвати на препараті прозору перегородку.
6. Описати будову передньої спайки головного мозку, показавши хід її волокон.
7. Між якими утвореннями знаходиться прозора перегородка? Яку функцію виконує?
8. З чого складається сіра речовина півкуль великого мозку?
9. Які утворення належать до основних (базальних) ядер? Продемонструвати їх на препараті.

10. З яких ядер складається смугасте тіло?
11. З яких частин складається хвостате ядро? Продемонструвати їх на препараті.
12. З яких частин складається сочевицеподібне ядро? Продемонструвати їх на препараті.
13. Які волокна розрізняють у білій речовині кінцевого мозку?
14. Що таке асоціативні волокна? Що вони з'єднують?
15. Що таке комісуральні волокна? Що вони з'єднують?
16. Що розуміють під проєкційними волокнами? Що вони з'єднують?
17. В яких утвореннях проходять комісуральні волокна?
18. Що являє собою внутрішня капсула?
19. Назвати і продемонструвати на препараті частини внутрішньої капсули.
20. Між якими основними ядрами розташовується зовнішня капсула? Показати на препараті.
21. Де розташовується крайня капсула? Продемонструвати на препараті.
21. Що є порожниною кінцевого мозку?
22. Які частини мають бічні шлуночки?
23. Описати і продемонструвати на препараті стінки переднього рогу бічних шлуночків.
24. Описати і продемонструвати на препараті стінки заднього рогу бічних шлуночків.
25. Описати і продемонструвати на препараті стінки нижнього рогу бічних шлуночків.
26. Описати і продемонструвати на препараті стінки центральної частини бічних шлуночків.
27. Продемонструвати на препараті міжшлуночковий отвір. Які шлуночки він з'єднує?
28. Назвати та показати на препаратах частини нюхового мозку.
30. Перерахувати і продемонструвати структури, які належать до передньої частки нюхового мозку.
31. Перерахувати і продемонструвати структури, які належать до задньої частки нюхового мозку.
32. Перерахувати і продемонструвати структури, які належать до морського коника та визначити їх зв'язки.
33. Назвати та показати борозни та звивини обідкової частки.
34. Які структури головного мозку належать до лімбічної системи? Назвати та продемонструвати на препаратах.
35. Назвати функції лімбічної системи.

#### **4.2 Перелік стандартизованих практичних навичок:**

1. Смугасте тіло
- А. Хвостате ядро

- Голова
- Тіло
- Хвіст
- Б. Сочевецеподібне ядро
- Лушпина
- Бічна бліда куля
- Присередня бліда куля
- 2. Огорожа
- 3. Центральна частина бічного шлуночка
- А. Стінки центральної частини
- 4. Передній ( лобовий) ріг бічного шлуночка
- А. Стінки переднього рогу
- 5. Задній (потиличний) ріг бічного шлуночка
- А. Стінки заднього рогу
- Б. Пташина острога бічного шлуночка
- В. Обхідне підвищення бічного шлуночка
- 6. Нижній (скроневиий )ріг бічного шлуночка
- А. Стінки нижнього рогу
- Б. Морський коник
- 7. Міжшлуночковий отвір
- 8. Зовнішня капсула кінцевого мозку
- 9. Внутрішня капсула кінцевого мозку
- А. Передня ніжка внутрішньої капсули
- Б. Коліно внутрішньої капсули
- В. Задня ніжка внутрішньої капсули

### **Зміст теми:**

**Нюховий мозок (rhinencephalon)** є філогенетично найдавнішою та морфологічно найменшою і найглибшою структурою кінцевого мозку людини. Довгий час нюховий мозок людини вважали утворенням рудиментарним і функціонально другорядним. Нині з'ясовано цілий ряд функцій rhinencephalon, всі структури якого входять до складу лімбічної системи.

У нюховому мозку виділяють:

- 1) передню нюхову частку (lobus olfactorius anterior);
- 2) задню нюхову частку (грушоподібну частку), lobus olfactorius posterior (lobus piriformis);
- 3) морський коник (hippocampus), який розглядають як окрему додаткову частину нюхового мозку.

До складу передньої нюхової частки входять:

- 1) bulbus olfactorius;
- 2) tractus olfactorius;

- 3) gyrus olfactorius medialis et gyrus olfactorius lateralis;
- 4) area olfactoria (trigonum olfactorium), до складу якого належать: передня пронизна речовина (substantia perforata anterior), діагональна стрічка (stria diagonalis), нюховий горбок (tuberculum olfactorium);
- 5) ділянку прозорої перегородки (area septalis).

До складу задньої нюхової частки входять:

- 1) gyrus parahippocampalis;
- 2) мигдалеподібне тіло (corpus amygdaloideum), яке також відносять до базальних ядер.

До складу hippocampus входять:

- 1) subiculum;
- 2) cornu Ammonis;
- 3) gyrus dentatus;
- 4) рудиментарні утворення морського коника (indusium griseum et stria diagonalis).

Морському конику (hippocampus) відводиться значна роль у забезпеченні пам'яті і в генезі її порушень. Згідно одній з гіпотез, морський коник здійснює опосередкований вплив на механізми навчання шляхом регуляції бадьорості, спрямованої уваги, емоційномотиваційного збудження. Згідно з другою гіпотезою, яка отримала в останні роки широке визнання, морський коник безпосередньо зв'язаний з механізмами керування і класифікації матеріалу, його часової організації, тобто регулююча функція морського коника допомагає посиленню і подовженню цього процесу і, мабуть, оберігає сліди пам'яті (енграми) від інтерферуючих впливів, у результаті створюються оптимальні умови консолідації цих слідів у довготривалу пам'ять.

Дослідження клітинної і синаптичної активності показали, що пірамідні нейрони ділянки I та ділянки III аммонового рогу (regio I et regio III cornus Ammonis), крім звичайних для них властивостей, проявляють унікальну здатність до генерації довготривалих, що вимірюються годинами і тижнями, потенціалів синаптичної передачі (довготривалого збудження), які розглядають як основу пам'ятного сліду. Довготривале збудження виникає в остистих синапсах пірамідних нейронів аммонового рогу після повторюваних пресинаптичних стимуляцій. Дослідження особливостей топографічного розподілу гігантських синапсів мохоподібних волокон чи аксонів нейронів зернистого шару зубчастої звивини (stratum granulare gyri dentati) так званих "синаптичних закінчень з пам'яттю" на нейронах (пірамідного шару морського коника, stratum pyramidale hippocampi) проведені на різних генетичних лініях мишей і пацюків. Припускається, що розподіл мохоподібних волокон є неминучим кінцевим етапом підсилення шляху: кора півкуль великого мозку – енторинальна кора – зубчаста звивина – ділянки III аммонового рогу.

Припускається, що збільшені розміри пірамідних нейронів аммонового рогу є показником його функціональної активності (більша поверхня нейрона здатна сприйняти більше аферентних імпульсів, які приходять на тіло клітини як ззовні, так і від інтернейронів). Відомо, що дендрити і синаптичні зв'язки пірамідних нейронів морського коника формуються в процесі онтогенетичного розвитку мозку. Причому в молодому віці кінці дендритів якийсь час залишаються вільними для створення нових синаптичних контактів. Ділянки дендрита, які розташовані ближче до тіла нейрона, зв'язані з міцнішими і простішими природними рефlekсами, а кінці слугують для утворення нових вибіркового зв'язків, асоціацій. У зрілому віці на дендритах вже немає вільних від нейрональних контактів ділянок, тому під час старіння передусім страждають саме кінці дендритів з пізнішими синапсами. Можливо, саме це є морфологічною основою для такого широко відомого в неврології і у звичайному житті факту, коли в старості важко засвоюються поточні події, але легко відновлюються минулі. Крім цього, є всі підстави думати, що онтогенетичне гетерохронне дозрівання специфічних синапсів є необхідним пристосуванням для просторово-часового розподілу нервових імпульсів на нейроні, що забезпечує втягнення його в певну енграму.

Останнім часом особливу увагу клініцисти приділяють безіменній речовині (*substantia innominata*) або базальному ядру (Мейнерта), *nucleus basalis* (Mejnerti), дегенерація якого призводить до хвороби Альцгеймера, найбільш розповсюдженої форми деменції у людей середнього та старшого віку. Це ядро сформоване холінергічними нейронами і розташоване в ділянці *substantia perforata anterior*. Базальне ядро має велику кількість аферентних зв'язків з сусідніми ділянками нюхового мозку. Еферентні нервові волокна зв'язують його з корою півкуль великого мозку (особливо з лобовою та тім'яною частками), з морським коником і з стовбуром головного мозку.

Вважають, що базальне ядро Мейнерта є важливим транслюючим ядром, яке здійснює підсилюючий та моделюючий вплив на пов'язані з ним структури. Функціональна активність базального ядра забезпечує поліпшення навчання, підсилення пам'яті, свідомості, короткочасної уваги, які всі порушуються при деменції.

Група структур кінцевого мозку входить до складу лімбічної частки кінцевого мозку. В 1878 році Брока об'єднав *gyrus cinguli*, *isthmus gyri cinguli*, *gyrus parahippocampalis* в одну частку, яка має вигляд дугоподібної, крайової частки. Оскільки *limbus* латинською мовою означає "край", Брока назвав цю частку "великою крайовою або лімбічною часткою" (інша назва – "склепінна звивина Арнольда").

Крім поняття "лімбічна частка", в нейроанатомії є поняття "лімбічна система". Лімбічна система об'єднує всі компоненти нюхового мозку та деякі інші структури. У зв'язку з наявністю розвинених нервових

сполучень між цими компонентами Пейпец (Papez) у 1937 році запропонував теорію, відповідно до якої коло, сформоване цими різними утвореннями (коло Пейпеца), є анатомічним субстратом для забезпечення механізму прояву емоцій та для афективних компонентів інстинктивних спонукань. З'ясовано, що коло Пейпеца функціонує таким чином: імпульси, що виникають в hippocampus, передаються до сосочкового тіла через склепіння; від сосочкового тіла fasciculus mamillothalamicus передає імпульси до передньої групи ядер таламуса; звідси через radiatio thalamocingularis імпульси потрапляють в gyrus cinguli, а від неї знову в hippocampus, замикаючи таким чином нейрональне коло.

Ця теорія Пейпеца знайшла своє клінічне та нейрофізіологічне підтвердження. Двобічна резекція у хворих із психомоторною епілепсією аммоногового рогу викликає порушення свідомості, дезорієнтацію, втрату здатності до запам'ятовування. Двобічне пошкодження склепіння, двобічне пошкодження сосочкових тіл (при лімбічній формі хвороби Альцгеймера) призводить до прогресивного падіння пам'яті. Двобічна резекція поясної звивини призводить до втрати ініціативності, до емоційної тупості, до розгальмування інстинктів. Здатність до запам'ятовування хворий при цьому не втрачає. Наведений вище приклад ілюструє тільки одну з багатьох функцій лімбічної системи, пов'язаної з емоційно забарвленою пам'яттю. Пошкодження або електрична стимуляція структур лімбічної системи викликає різноманітні вісцеральні (вегетативні) і складні поведінкові відповіді. Різні компоненти лімбічної системи можуть діяти збуджуючим або гальмуючим чином у відповідності до їх конкретної специфічної функції. Вісцеральні відповіді включають зміни розмірів зіниці, кров'яного тиску, пульсу, шлунково-кишкової перистальтики, скорочення сечового міхура. Стимуляція поясної звивини може викликати затримку дихання. У свою чергу, дихання може бути посилене стимуляцією інших ділянок лімбічної системи. Стимуляція лімбічних структур може викликати загальну затримку активності, причому ця затримка зазвичай супроводжується такими вісцерозалежними діями, як жування, ковтання, облизування губ. У задніх ділянках поясної звивини міститься центр гарного самопочуття (ценестезичний центр), який може контролювати тональності піднесеного настрою.

Термін "лімбічна система" ввів у 1952 році Мак-Лін (P. MacLean) і висловив обґрунтоване припущення про її роль у взаємодії між вісцеральними та емоційними проявами. Послідуючі дослідження привели Мак-Ліна до висновку про ключову роль прозорої перегородки, морського коника, поясної звивини в експресії (вияві) внутрішнього стану. Було з'ясовано, що ця активність забезпечує соціабельність, а також репродуктивну поведінку.

Лімбічна система функціонує у взаємозв'язку з ретикулярною формацією. Ретикулярна формація (або сітчастий утвір) має самостійне значення і водночас є частиною інтегративних систем, до яких відносяться лімбічні та неокортикальні структури. Власні функції ретикулярної формації полягають у контролі сну та неспання, фазному і тонічному контролі м'язів, а також у сприйнятті неспецифічних інформаційних сигналів навколишнього середовища. Взаємодія ретикулярної формації, лімбічних і неокортикальних структур спрямована на забезпечення доцільної поведінки, яка зумовлює пристосування організму до мінливих умов навколишнього і внутрішнього середовища. Нині стає зрозумілою роль структур лімбічної системи в забезпеченні зовнішньої соціальної експресії внутрішніх емоційних станів і її значення в генезі таких афективних проявів, як стан гніву, люті, ейфорії, насолоди, статевого збудження, неспокою, страху, злоби, піднесеного настрою, розгубленості тощо, а також таких афективних порушень, як манія та депресія. Більш того, мова йде про лімбічну залежність когнітивних здібностей (логічних та абстрактних розумових здібностей), уваги, пам'яті, навчання (здобуття нових знань).

### **Матеріали для самоконтролю:**

1. Вкажіть частини структури головного мозку при ушкодженні якої буде порушено перетворення короткочасної пам'яті у довготривалу:  
A. subiculum, cornu Ammonis, gyrus dentatus  
B. rostrum, cornu, genu  
C. fornix, subiculum, commissura  
D. gyrus dentatus, lamina rostralis, corpus amygdaloideum  
E. gyrus dentatus, corpus, crus
2. Ушкодження яких ядер кінцевого мозку призводить до міоклонії (вимушені, блискавичні, неритмічні рухи в наслідок скорочення окремих м'язів кінцівок)?  
A. Nucleus olivarius  
B. Corpus striatum  
C. Corpus amygdaloideum  
D. Substantia nigra  
E. Nucleus ruber
3. Як називаються радіальні волокна, що йдуть від мозолистого тіла до білої речовини півкуль, і з'єднують всі відділи півкуль між собою?



- A. radiatio corporis callosi
- B. fornix cerebri
- C. cornu Ammonis
- D. crura cerebri

4. При ураженні якого відділу лімбічної системи спостерігається повна втрата ініціативи, емоційна тупість та розгальмування інстинктів(при цьому здібність до запм'ятовування не втрачена)?

- A. Fornix, corpora, mamillaria
- B. Hippocampus
- C. Bulbus olfactorius
- D. Gyrus cinguli
- E. Fornix

5. Чим утворена присередня стінка переднього рогу бічного шлуночка?

- A. Septum pellucidum
- B. Caput nuclei caudati
- C. Rostrum corporis callosi
- D. Genu corporis callosi
- E. Corpus fornicis

6. До якої структури відноситься septum pellucidum?

- A. Пірамідної системи
- B. Обідкової частини(lobus limbicus)
- C. Лімбічної системи
- D. Циркумвентиккулярної системи
- E. Екстрапірамідальної системи

7. Яка структура є одночасно і частиною нюхового мозку і базальним ядром?

- A. hippocampus
- B. corpus amygdaloideum
- C. cornu Ammonis
- D. bulbus olfactorius
- E. tuberculum olfactorium

8. Які утвори лімбічної системи уражені при хворобі Альцгеймера?

- A. Lobus limbicus
- B. Fornix ,corpora mamillaria ,substantia innominata

- C. Bulbus olfactorius ,tractus olfactorius
- D. Cornu Ammonis
- E. Gyrus cinguli

9. При якій ваді розвитку кінцевого мозку, новонародженого відсутній великий мозок, кістки склепіння черепа, м'які тканини.

- A. Анецефалія
- B. Поренцефалія
- C. Агенезія
- D. Іоніненцефалія
- E. Екзенцефалія

10. На які частини поділяється мозолисте тіло (corpus callosum)?

- A. lobi, cornu, genu
- B. genu, pallium, truncus
- C. splenium, truncus, rostrum
- D. rostrum, splenium, cornu Ammonis
- E. truncus, cortex, fornixx

*Відповіді до тестів:*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A | B | A | A | A | C | B | B | B | C  |

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Анатомія людини: підручник: у 3-х т. Т.2-й підручник / А.С. Головацький, В.Г.Черкасов, М.Р. Сапін та [ін.] – Вид. 3-тє, доопрацьоване – Вінниця: Нова книга, 2015. С. 274- 287.

3. Свиридов О.І. Анатомія людини. – Київ: Вища школа, 2000. С. 328- 331.

### Допоміжня

1. Тестові завдання «Крок-1» - анатомія людини /Видання 4-е, доопрацьоване / За редакцією В.Г.Черкасова, І.В. Дзевульської І.В., О.І.Ковальчука. Навчальний посібник.

2. Анатомія людини / [Ковешніков В.Г., Бобрик І.І., Головацький А.С.та ін.]; за ред. В.Г.Ковешнікова – Луганськ: Віртуальна реальність, 2008. – Т.3. С. 95– 100 с.

3.Неттер Ф. Атлас анатомії людини / Френк Неттер [пер. з англ. А.А. Цегельський]. за ред. Ю.Б.Чайковського – Львів: Наутілус, 2004 – С. 94-98. 155..

4.Міжнародна анатомічна номенклатура. Український стандарт \\\Київ, Здоров'я, 2001.-327 с.

[www.anatom.ua](http://www.anatom.ua)