

НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ ШІВЕРСИТЕТ
імені О.О.Богомольця

Кафедра анатомії людини

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

<i>Навчальна дисципліна</i>	АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ
Модуль №	2
Змістовий модуль №	12
Тема заняття	Анатомія вуха. Провідні шляхи слуху та рівноваги.
Курс	I
Факультети	Медичні 1,2,3,4 військовий
Кількість годин	3

1. Актуальність теми

За допомогою слухового аналізатора людина адекватно орієнтується в зовнішньому середовищі, виконує свої професійні обов'язки. Знання нормальної будови частин вуха необхідно для отоларингологів. При деяких внутрішніх хворобах, інфекційних хворобах, травмах черепа страждають частини вуха. Побічний ефект багатьох ліків, особливо антибіотиків, призводить до порушення структури і функції внутрішнього вуха. Досить часто визначаються вроджені вади розвитку вуха.

2. Конкретні цілі:

- класифікувати частини вуха.

- класифікувати частини зовнішнього вуха та аналізувати їх будову та функції,

- класифікувати частини середнього вуха.

- аналізувати будову та функцію барабанної перетинки.

- аналізувати будову барабанної порожнини,

- аналізувати будову та функції слухових кісточок.

- класифікувати частини внутрішнього вуха.

- класифікувати частини кісткового лабіринту, аналізувати їх будову та функції.

- класифікувати частини перетинчастого лабіринту, аналізувати їх будову та функції.

- намалювати схему провідного шляху слухового аналізатора

- намалювати схему провідного шляху статокінетичного аналізатора

- пояснювати розвиток органа слуху та рівноваги..

- аналізувати вроджені вади розвитку вуха.

3. Базовий рівень підготовки

З курсу біології – філогенез та загальну будову органів чуття ;

З курсу медичної фізика Описувати фізичні характеристики звукової хвилі.

Описувати фізичні основи явища резонансу З курсу анатомії людини:

остеологія - кістки черепа. Вміти описувати будову кам'янистої частини скроневої кістки. Описувати на черепі канали скроневої кістки.

класифікувати нервову систему з точки зору будови та функції.

Схематично малювати будову рефлекторної дуги.

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

4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття.

Термін	Визначення
ВУХО (AURIS)	Складний апарат, який сприймає звукові коливання, а також напрямки сили земного тяжіння та прискорення тіла людини.
ЗОВНІШНЄ ВУХО (AURIS EXTERNUS)	Уловлює, концентрує та проводить звукові хвилі.
СЕРЕДНЄ ВУХО (AURIS MEDIA)	Забезпечує механічну передачу коливань барабанної перетинки на вікно присінки, а за участю м'язів середнього вуха здійснюється пристосування звукопровідного апарату до звуків різної сили і висоти.
СЛУХОВА ТРУБА (TUBA AUDITIVA)	Забезпечує урівноваження тиску в барабанній порожнині з носовою частиною глотки, що необхідно для вільного вібрування барабанної перетинки
ВНУТРІШНЄ ВУХО (AURIS INTERNUS)	Трансформує механічні коливання в нервовий імпульс. Відіграє головну роль в орієнтації тіла людини в просторі, підтриманні його рівноваги, сприймає земне тяжіння й положення голови в стані спокою та руху.

4.2. Теретичні питання до заняття:

1. Назвати частини зовнішнього вуха і продемонструвати їх на препаратах.
2. Описати будову та функції вушної раковини, продемонструвати на препаратах.
3. Описати частини, будову та функції зовнішнього слухового ходу.
4. Описати топографію, частини, будову, функції барабанної перетинки.
5. Назвати частини середнього вуха і продемонструвати на препаратах.
6. Визначити і продемонструвати на препаратах стінки барабанної порожнини та її сполучення.
7. Визначити вміст барабанної порожнини.
8. Назвати і описати будову слухових кісточок.
10. Назвати та описати суглоби слухових кісточок, м'язи слухових

кісточок.

11.Визначити локалізацію слухової труби, назвати її частини, описати будову , сполучення та функції слухової труби і продемонструвати на препаратах.

12.Назвати частини внутрішнього вуха.

13.Назвати частини кісткового лабіринту і продемонструвати на муляжі та таблицях.

14.Назвати півколові канали, описати їх локалізацію, будову, сполучення та функції.

15.Визначити локалізацію присінка, описати будову стінок. рельєф внутрішньої поверхні, сполучення та функції і продемонструвати на муляжі та таблицях

16. Визначити локалізацію завитки, описати її будову, сполучення та функції і продемонструвати на муляжі та таблицях

17.Назвати частини , визначити локалізацію перетинчастого лабіринту і продемонструвати на муляжі та таблицях.

18. Перилімфатичний простір: описати його утворення, вміст та сполучення.

19. Ендолімфатичний простір: описати його утворення, вміст та сполучення.

20.Визначити локалізацію присінкового лабіринту, назвати його частини, будову та функцію і продемонструвати на муляжі та таблицях.

21.Визначити локалізацію завиткового лабіринту, описати будову стінок та функції і продемонструвати на муляжі та таблицях.

22.Визначити локалізацію спірального органу, описати його будову та функцію.

23.Описати шляхи проходження звукових коливань.

24.Описати та намалювати провідні шляхи слухового аналізатора.

25.Описати та намалювати провідні шляхи статокінетичного аналізатора

4.3. Перелік стандартизованих практичних навичок:

Зовнішнє вухо

- Вушна раковина
- Завиток
- Протизавиток
- Козелок
- Протикозелок
- Вушна часточка
- Зовнішній слуховий хід
- Зовнішній слуховий отвір

- Барабанна перетинка

Середнє вухо

- Барабанна порожнина
- Покрівельна стінка
- Яремна стінка
- Лабіринтна стінка
- Соскоподібна стінка
- Сонна стінка
- Перетинчаста стінка
- Слухова труба

Внутрішнє вухо

- Кістковий лабіринт
- Присінок
- Півколові канали
- Завитка
- Перетинчастий лабіринт

5.3міст теми

Вухо являє собою орган слуху та рівноваги, який є периферійною частиною двох аналізаторів-слуху та рівноваги. Слуховий аналізатор забезпечує сприйняття інформації із зовнішнього середовища. Вестибулярний аналізатор (аналізатор рівноваги) здійснює сприйняття і аналіз гравітаційних і вібраційних подразників, лінійних та кутових прискорень.

Периферійна частина звукового аналізатора, тобто вухо має три частини: зовнішнє вухо, середнє вухо та внутрішнє вухо.

Зовнішнє вухо має дві частини: вушну раковину, зовнішній слуховий хід і барабанну перетинку. Вушна раковина утворена еластичним хрящем, який вкритий шкірою. У вушній раковині визначаються вушна часточка (утворена жировою тканиною і не має хряща), завиток, протизавиток, козелок, протикозелок. Основна функція вушної раковини - сприйняття звукових хвиль і направлення їх до зовнішнього слухового ходу. Вушна раковина також приймає участь в ототопці, тобто визначенні напрямку походження звуку. Слуховий хід має дві частини: хрящову (1/3) і кісткову (2/3; всередині вкритий шкірою, яка містить сальні та сірчані залози і вушне волосся).

Зовнішній слуховий хід має довжину 30-32 мм і діаметр 0,6-0,9 мм. В кінці зовнішнього слухового ходу на межі зовнішнього вуха і середнього вуха розташована барабанна перетинка. Барабанна перетинка утворена сполучнотканинними волокнами і з боку зовнішнього слухового ходу вкрита шкірою, а з боку барабанної порожнини - слизовою оболонкою. В барабанній перетинці виділяють дві частини: натягнуту частину і розслаблену частину (яка не містить сполучнотканинних волокон). Звукові хвилі викликають коливання барабанної перетинки і далі

коливання передаються на ланцюжок слухових кісточок.

Середнє вухо має дві частини: барабанну порожнину і слухову трубу. Барабанна порожнина розташована в кам'янистій частині скроневої кістки, являє собою повітроносний простір неправильної форми об'ємом 1 см³. Барабанна порожнина всередині вкрита слизовою оболонкою. Стінки барабанної порожнини: верхня - покривна, нижня - яремна, передня - сонна і містить барабанний отвір слухової труби, задня - соскоподібна і сполучається із комірками соскоподібного відростка скроневої кістки, присередня - лабіринтна, містить вікно присінка і вікно завитки, бічна - перетинчаста, утворена барабанною перетинкою. Барабанна порожнина містить три слухових кісточок: молоточок, коваделко і стремінце. Молоточок має головку, шийку і ручку, яка прикріплюється до барабанної перетинки. Коваделко має тіло і дві ніжки - коротку та довгу. Стремінце має головку, ніжки і основу, яка вставлена у вікно присінка. Слухові кісточок за допомогою суглобів з'єднуються і утворюється ланцюжок, по якому коливання передаються від барабанної перетинки до внутрішнього вуха. На слухові кісточок виливаються два м'язи: м'яз-натягувач барабанної перетинки і стремінцевий м'яз.

Слухова труба довжиною 35 мм і діаметром 2 мм має дві частини: кісткову і хрящову, в середині вкрита слизовою оболонкою і з'єднує барабанну порожнину із просвітом глотки. Завдяки слуховій трубі тиск в барабанній порожнині дорівнює атмосферному тиску і це дає можливість без порушень передавати звукові коливання.

Внутрішнє вухо розташовано в товщі кам'янистої частини скроневої кістки і має дві частини: кістковий лабіринт і перетинчастий лабіринт. Між кістковим і перетинчастим лабіринтами існує перілімфатичний простір, заповнений рідиною - перілімфою.

Кістковий лабіринт має три частини: присінок, півколові канали і завитку.

Присінок утворює центральну частину кісткового лабіринту. В присінок позаду відкриваються півколові канали, а попереду відкривається завитка. На внутрішній стінці присінку є два закутки - еліптичний (маточковий) і кулястий (мішечковий). З еліптичного закутка починається водопровід присінка. На зовнішній стінці присінка є вікно присінка, яке закрито основою стремінця, і вікно завитки, яке закрито вторинною барабанною перетинкою.

Півколових каналів три: передній - розташований в сагітальній площині, бічний, розташований в горизонтальній площині і задній, розташований в фронтальній площині. Кожний півколовий канал має дві кісткові ніжки, що відкриваються у присінок: просту кісткову ніжку і ампульну кісткову ніжку, яка має розширення - ампулу. Прості ніжки переднього та заднього півколових каналів з'єднуються і утворюється спільна кісткова ніжка.

Завитка - утворює передню частину кісткового лабіринту, являє собою спіральний канал завитки, який утворює 2,5 оберти навколо вісі, що розташована горизонтально. Завитка має широку основу завитки, яка поступово звужується у напрямку купола завитки. **Спіральний канал** завитки має довжину до 30 мм і починається отвором на передній стінці присінка і сліпо закінчується. Осьовою частиною завитки є веретено завитки, від якого відходить кісткова спіральна пластинка, що не повністю поділяє просвіт спірального каналу завитки на дві частини: верхню- сходи присінка, яка

сполучається із присінком; і нижню- барабанні сходи, яка через вторинну барабанну перетинку сполучається із барабанною порожниною. На початку барабанних сходів є внутрішній отвір каналця завитки. Зовнішній отвір каналця завитки розташований на кам'янистій частині скроневої кістки. В каналці завитки проходить перилімфатична протока, яка відводить перилімфу до підпаутинного простору головного мозку. Сходи присінка і барабанні сходи сполучаються між собою в кінці завитки за допомогою отвору завитки.

Перетинчастий лабіринт утворений волокнистою сполучною тканиною і розташований в середині кісткового лабіринту.

Перетинчастий лабіринт всередині містить рідину - ендолімфу і має три частини: присінковий лабіринт, півколові протоки і завитковий лабіринт.

Присінковий лабіринт розташований в середині присінка і має маточку і мішечок. Маточка розташована в еліптичному заутку присінка і за допомогою 5 отворів сполучається із півколовими протоками. Мішечок розташований в кулястому заутку присінка. На внутрішній поверхні маточки і мішечка є плями, на яких розташовані рецептори, що сприймають гравітацію, статичне положення голови та прямолінійні рухи тіла без прискорення. Рецептори пристінкового лабіринту є рецепторами статичної частини органа рівноваги і регулюють статичну рівновагу, тобто рівновагу голови і тіла у стані спокою. Маточка і мішечок сполучаються між собою за допомогою гочково-мішечкової протоки, від якої починається ендолімфатична протока. Ендолімфатична протока проходить через водопровід присінка і закінчується сліпим розширенням в товщі твердої мозкової оболони в ділянці задньої поверхні кам'янистої частини скроневої кістки. Через ендолімфатичну протоку відтікає ендолімфа із ендолімфатичного простору.

Півколові протоки, їх три: передня, задня і бічна, розташовані у відповідних кісткових півколових каналах і повторюють їх обриси. Кожна півколова протока має просту ніжку і перетинчасту ампулу. Прості ніжки передньої і задньої півколових проток з'єднуються і утворюють спільну перетинчасту ніжку. На внутрішній поверхні ампули є ампульні гребені, де розташовані рецептори, які сприймають кутове

прискорення, силу зміни швидкості. Ампульні гребені півколових каналів є рецепторами динамічної частини органа рівноваги і регулює динамічну рівновагу.

Таким чином присінковий лабіринт і півколові протоки утворюють периферійну частину вестибулярного аналізатора.

Завитковий лабіринт утворений завитковою протокою, яка розташована в спіральному каналі завитки. Завиткова протока сліпо починається в присінку кісткового лабіринту, проходить спіралью вздовж зовнішньої стінки спірального каналу завитки і сліпо закінчується в ділянці купола. На поперечному зрізі завиткова протока має вигляд трикутника, в якому виділяють три стінки: зовнішню, нижню та верхню. Зовнішня стінка завиткової протоки зростається із окістям спірального каналу завитки. В ділянці окістя розташована спіральна зв'язка, в товщі якої визначається судинна смуга, що містить внутрішньоепітеліальне капілярне сплетення, яке продукує ендолімфу. Верхня стінка -присінкова стінка являє собою дуже тонку сполучнотканинну пластинку, яка з обох боків вкрита плоским епітелієм і тягнеться під кутом 45° від кісткової спіральної пластинки до зовнішньої стінки. Нижня стінка завиткової протоки має назву барабанної стінки або спіральної перетинки. Більша частина нижньої стінки утворена основною пластинкою, яка починається від краю кісткової спіральної пластинки і іде до зовнішньої стінки спірального каналу завитки. Основна пластинка утворена численними (до 240000) пружними сполучнотканними волокнами різної довжини (0,04-0,5 мм), на яких розташований спіральний орган. Довжина колагенових волокон основної пластинки збільшується у напрямку до купола завитки. Спіральний орган або Кортів орган містить слухові волоскові клітини, які є рецепторами слухового аналізатора. Над волосковими клітинами розташована покривна перетинка, яка під час рухів подразнює волоскові клітини.

Звукопровідний апарат вуха складається із структур зовнішнього вуха, середнього вуха, перилімфи та ендолімфи. Звукові коливання концентруються вушною раковиною і направляються до зовнішнього слухового ходу, який проводить звукову хвилю до барабанної перетинки. Коливання барабанної перетинки через ланцюжок слухових кісточок передається на перилімфу присінка (через коливання основи стремінця, що вставлена у вікно присінка), потім передається перилімфі сходів присінка. Коливання перилімфи сходів присінка досягають купола завитки і через отвір завитки коливання передаються перилімфі барабанних сходів. Коливання перилімфи барабанних сходів досягають перилімфи присінка і гасяться вторинною барабанною перетинкою, яка розташована у вікні завитки. Завдяки еластичності вторинної барабанної перетинки перилімфа починає рухатися. Коливання перилімфи барабанних сходів передаються на основну пластинку

завиткової протоки, де розташований спіральний орган і до ендолімфи. Коливання ендолімфи і основної пластинки проводять у дію звукосприймаючий апарат - спіральний орган. Тонотопічна організація основної пластинки дає можливість сприймати коливання у діапазоні від 16 до 20000 гц. За принципом резонансу частота коливання ендолімфи співпадає із частотою коливання певних волокон основної пластинки і відбувається збудження тих слухових волоскових клітин, які розташовані на цих ділянках основної пластинки і таким чином утворюється нервовий імпульс у відповідь на певну частоту коливання. Таким чином, завиткова протока є периферійною частиною аналізатора слуху.

Провідний шлях слухового аналізатора. Тіло I нейрона слухового аналізатора розташовано в спіральному вузлі завитки, який знаходиться в спіральному каналі веретена. Спіральний вузол завитки утворений біполярними нейронами. Периферійні відростки біполярних нейронів спірального вузла завитки закінчуються на рецепторних клітинах спірального органу; центральні відростки біполярних нейронів утворюють завитковий нерв (частина VIII пари черепних нервів), який виходить із кам'янистої частини скроневої кістки через внутрішній слуховий отвір і входить у міст, де закінчуються на ядрах завитки - тілах II нейронів. Волокна переднього ядра завитки ідуть на протележний бік і утворюють трапецеподібне тіло. Волокна заднього ядра завитки утворюють мозкові смуги на задній поверхні моста і потім занурюються і входять до складу трапецеподібного тіла. Відростки тіл II нейронів закінчуються на тілах III нейронів - це верхнє оливне ядро (дорзальне ядро трапецеподібного тіла), у передньому ядрі трапецеподібного тіла, присередньому верхньому оливному ядрі та ядрах бічної петлі. Відростки тіл III нейронів і частково тіл II нейронів утворюються бічну або слухову петлю. Частина волокон слухової петлі закінчується на ядрах нижнього горбка пластинки покривлі середнього мозку (підкірковий центр слуху) - тілах IV нейрона. Від клітин ядер нижніх горбків починаються низхідні провідні шляхи до спинного мозку, до стовбуру мозку і до мозочка. Інша частина волокон слухової петлі іде через ручку нижнього горбка і закінчується на ядрах присереднього колінчастого тіла заталамічної ділянки проміжного мозку (підкірковий центр слуху) - тілах IV нейрона. Волокна ядер присереднього колінчастого тіла у складі слухової променистості удуть через задню ніжку внутрішньої капсули до кори і закінчуються в кірковому кінці слухового аналізатора (за І.П.Павловим) - це внутрішня поверхня верхньої скроневої звивини (передні та задні поперечні скроневі звивини - поле 4 за Бродманом).

Провідний шлях статокінетичного аналізатора. Тіло I нейрона провідного шляху статокінетичного аналізатора стато розташовано в присінковому вузлі, який лежить на дні внутрішнього слухового

проходу. Периферійні відростки (дендрити) біполярних нейронів присінкового вузла ідуть до волоскових клітин плям маточки і мішечка, а також до волоскових клітин ампулярних гребенів перетинчастих ампул півколових проток. Центральні відростки (аксони) біполярних клітин утворюють присінковий нерв (частина VIII пари черепних нервів), який виходить із кам'янистої частини скроневої кістки через внутрішній слуховий отвір разом із завитковим нервом, утворюючи VIII пару черепних нервів, і входить у міст, де закінчуються на клітинах присінкових ядер (присередньому, бічному, верхньому та нижньому) - тілах II нейронів провідного шляху статокінетичного аналізатора. Відростки тіл II нейронів формують провідні шляхи екстрапірамідної системи. Від клітин бічного і присереднього присінкових ядер починаються низхідні шляхи до спинного мозку - бічний та присередній присінково-спинномозкові шляхи. Також відростки тіл II нейронів закінчуються на клітинах ядра вершини і кори мозочка, на клітинах сітчастої формації стовбура мозку, на ядрах III, IV і VI пар черепних нервів. В корі великого мозку повинні бути розташовані кірковий кінець статокінетичного аналізатора, тому що людина усвідомлює положення свого тіла в просторі, однак, докладно присінково-кірковий шлях ще недосліджений.

6. Матеріали для самоконтролю:

1. У хворого відбулося руйнування стінки барабанної порожнини з поширенням гною до печери соскоподібного відростка. Яка зі стінок зруйнована?

- A. *Paries jugularis*.
- B. *Paries membranaceus*.
- C. *Paries labyrinthicus*.
- D. *Paries tegmentalis*.
- E. *Paries mastoideus*.

2. При гнійному отиті ушкоджена барабанна перетинка. Яка стінка барабанної порожнини зруйнована?

- A. *Paries jugularis*.
- B. *Paries labyrinthicus*.
- C. *Paries tegmentalis*.
- D. *Paries membranaceus*.
- E. *Paries caroticus*.

3. В лор-відділенні потрапив хворий, 43 років, із скаргами на втрату слуху. При об'єктивному обстеженні лікар не виявив жодного ушкодження. За допомогою комп'ютерної томографії була виявлена пухлина мозку в ділянці підкіркових центрів слуху. Яка ділянка уражена пухлиною?

- A. Бічне колінчасте тіло.
- B. Присереднє колінчасте тіло.
- C. Смугасте тіло.
- D. Верхні горбки пластинки покрівлі середнього мозку,
- E. Таламус.

4. У хворого запалення надхрящниці зовнішнього вуха після механічної травми.

Відмічається набряк і гіперемія, які поширюються на всю вушну раковину крім тої частини, яка не містить хряща. Яка частина вушної раковини не залучена до патологічного процесу?

- A. *Helix*.
- B. *Antihelix*.
- C. *Lobulus auriculae*.
- D. *Tragus*.

E. Antitragus.

5. У хворого пошкоджена барабанна перетинка, яка в нормі сприймає звукові коливання і передає їх перилімфі присінка внутрішнього вуха через систему слухових кісточок. Які м'язи забезпечують ступінь натягнення барабанної перетинки і обсяг зміщення стремінця?

- A. M. tensor tympani, m. stapedius.
- B. M. transversus auriculae
- C. M. temporalis
- D. M. tensor veli palatini.
- E. M. uvulae.

6. У дитини втрачений слух внаслідок дегенеративних змін клітин g. spirale cochleae. Де розташований g. spirale cochleae?

- A. Canalis spiralis modioli.
- B. Basis modioli.
- C. Scala vestibuli.
- D. Scala tympani.
- E. Apertura interna canaliculi cochlea.

7. Спазм судин внутрішнього вуха призводить до подразнень закінчень присінкової частини VIII пари черепних нервів, проявами яких є запаморочення, нудота, порушення рівноваги, поява ністагму. Де розташовані рецептори pars vestibularis n. vestibulocochlearis?

- A. Organum spirale.
- B. Ganglion spirale.
- C. Ganglion oticum.
- D. Ganglion vestibulare.
- E. Cristae ampullaris ductus semicircularis, macula sacculi, macula utriculi.

8. Дитина, 5 років, поступила в лор-відділення клінічної лікарні з діагнозом: гнійне запалення середнього вуха. Захворювання розпочалось із запалення носової частини глотки. Через який канал скроневої кістки інфекція проникла в барабанну порожнину?

- A. Сонний.
- 8. Каналець барабанної струни.

- C. М'язово-трубний.
- D. Барабанний каналець.
- E. Сонно-барабанні каналці.

9. У чоловіка, 35 років, з перенесеним менінгоенцефалітом відмічається різке зниження слуха. Обстеження виключає патологію звукопровідного та звукосприймального апаратів органа слуху. У якій звивині кори великого мозку виникло порушення?

- A. Кутовій.
- B. Середній скроневої.
- C. Верхній лобовій.
- D. Надкрайовій.
- E. Верхній скроневої.

10. При гнійному отиті гноем зруйновано верхню стінку барабанної порожнини. В яку ямку черепа поширився гній із барабанної порожнини?

- A. В очну ямку.
- B. У задню черепну ямку.
- C. У передню черепну ямку.
- D. У середню черепну ямку.
- E. У крило-піднебінну ямку.

Відповіді до тестів:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
E	D	B	C	A	A	E	C	E	D

ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Анатомія людини: підручник у 3-х т. / А.С. Головацький, В.Г.Черкасов, М.Р. Сапін [та ін.] – Вид. 3-тє, доопрацьоване – Вінниця: Нова книга, 2015. – Т. 2. - С. 348- 371.
2. Свиридов О.І. Анатомія людини / Свиридов О.І. – Київ: Вища школа, 2000. - С. 379- 386.

Допоміжня:

1. Тестові завдання «Крок-1» - анатомія людини: навчальний посібник / За редакцією В.Г.Черкасова, І.В. Дзевульської І.В., О.І.Ковальчука. - Видання 5-е, доопрацьоване.
2. Анатомія людини: в 3 т. / Під ред. В.Г. Ковешнікова. – Луганськ: Віртуальна реальність, 2008. – Т. 3. - С. 67 – 78.
3. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / Ф. Неттер; [пер. з англ. А.А.

Цегельський]; за ред. Ю.Б. Чайковського. – Львів: Наутілус, 2004. – С. 269 - 287.

4. Міжнародна анатомічна номенклатура. Український стандарт / За ред. І.І. Бобрика, В.Г. Ковешнікова. - Київ: Здоров'я, 2001. - 328 с.

www.anatom.ua