*Лекція № 17*

*Тема:* Будова мозочка. Четвертий шлуночок мозку

*План:*

1. Топографія, будова і функції мозочка.
2. Топографія і будова четвертого шлуночка та ромбоподібної ямки.
3. Проекція ядер черепних нервів на ромбоподібну ямку.

***1. Топографія, будова і функції мозочка***

**Мозочок (cerebellum)** регулює позу і м'язовий тонус, контролює виконання швидких цілеспрямованих довільних рухів, направляє повільні цілеспрямовані руху і координує їх рефлексами підтримки пози. Найбільш розвинений мозочок у людини в зв'язку з прямоходінням і трудовою діяльністю. У зв'язку з цим у людини сильно розвинені півкулі (нова частина) мозочка. Мозочок масою близько 120-160 г розташовується в задній черепній ямці, дорсально від моста і верхньої (дорсальної) частини довгастого мозку. Зверху над мозочком нависають потиличні частки півкуль великого мозку, які відділені від мозочка відростком твердої мозкової оболонки (намет мозочка), що розташований в поперечній щілини великого мозку. Дві опуклі поверхні мозочка - верхня і нижня, розділені його поперечним заднім краєм, під яким проходить глибока *горизонтальна щілина (fissura horisontalis)*, що починається в бічних відділах у місця входження в мозочок середніх ніжок.

У мозочка розрізняють дві *півкулі (hemispherium)* і непарну серединну частину - *черв (vermis)*. Поверхні півкуль і черв'яка розділяють поперечні паралельні *борозни (або щілини) (sulci, fissurae)*, між якими розташовані вузькі довгі *листки мозочка (folia cerebelli)*. Завдяки листками (звивинам) поверхню мозочка у дорослої людини складає в середньому 850 см2. У мозочка розрізняють *передню (lobus anterior), задню (lobus posterior)* і *клаптиково-вузликову (lobus flocculo-nodularis) частки*, відокремлені глибокими щілинами. Групи листків, відділених більш глибокими борознами, утворюють *часточки мозочка (lobuli cerebelli)*. Борозни мозочка суцільні і переходять з черв'яка на півкулі, тому кожна часточка черв'яка пов'язана з правою і лівою часточками півкуль. Кожен листок (звивина) мозочка є тонким прошарком білої речовини, покритої корою (сірою речовиною). Парний *клаптик (flocculus)* є найбільш ізольованою часточкою півкулі. Клаптик з кожного боку прилягає до вентральної поверхні середньої мозочкової ніжки і пов'язаний з *вузликом (nodulus)* черв'яка ніжкою клаптика, що переходить в нижній мозковий парус. Подібно корі півкуль великого мозку, у мозочка розрізняють: найдавнішу частину мозочка, що включає клаптик і вузлик; стару частину мозочка, до складу якої входять ділянки черв'яка, відповідні передній долі (піраміди, язичок і область біля клаптика); нову частину мозочка, до якої відносяться півкулі та задні ділянки черв'яка.

Мозочок складається з сірої і білої речовини. Біла речовина, проникаючи між сірою, як би розгалужується, утворюючи білі смужки, що нагадують на серединному розрізі фігуру дерева з гілками - *«дерево життя» мозочка (arbor vitae cerebelli)*.

Кора мозочка складається із сірої речовини товщиною 1-2,5 мм. У корі розрізняють три шари: зовнішній - *молекулярний (stratum moleculare)*; середній - шар грушоподібних нейронів *(гангліонарний) (stratum ganglionare)*; внутрішній, утворений великими клітинами *зернистий шар (stratum granulosum)*. В молекулярному і зернистому шарах залягають в основному дрібні нейрони. Серед них розрізняють дрібні зерноподібні нейрони, розташовані в зернистому шарі. Аксони зерноподібних нейронів направляються в молекулярний шар, де вони Т-подібно поділяються. Кожна з гілок цих клітин довжиною 1-2 мм проходить паралельно в молекулярному шарі, утворюючи синапси з дендритами всіх типів клітин мозочка. У зернистому шарі розташовані також великі зірчасті нейрони (клітини Гольджі), аксони яких утворюють синапси з клітинами-зернами в цьому ж шарі, а дендрити направляються в молекулярний шар.

Великі грушоподібні нейрони (клітини Пуркіньє) розташовані в середньому шарі в один ряд - це еферентні нейрони кори мозочка. Рясно розгалужені, забезпечені численними шипиками дендрити грушоподібних нейронів розташовані в молекулярному шарі в площині, перпендикулярній поверхні листка мозочка. Кожна клітина своїми розгалуженими дендритами як би формує один шар. Аксони грушоподібних нейронів направляються через білу речовину до ядер мозочка, утворюючи синапси з їх нейронами, а також до вестибулярних ядер. Решта нейронів кори мозочка є вставними, асоціативними, вони передають нервові імпульси грушоподібним нейронам. Таким чином, всі нервові імпульси, що надходять в кору мозочка, досягають грушоподібних нейронів.

В молекулярному шарі залягають клітини трьох типів: корзинчасті, аксони яких охоплюють тіла клітин Пуркіньє; зірчасті, аксони яких утворюють синапси з дендритами клітин Пуркіньє, і, нарешті, клітини Лугар, функція яких невідома.

У кору мозочка вступають ліаноподібні висхідні волокна - відростки нейронів ядер олив, які проникають в молекулярний шар. Кожне волокно віддає по одному відростку до 10-15 грушоподібним волокнам. Кожен відросток утворює численні синапси з дендритами однієї клітини Пуркіньє. Інший тип волокон - мохоподібні волокна. Вони утворюють безліч синапсів з великою кількістю клітин зерен, паралельні волокна яких, в свою чергу, утворюють синапси з іншими клітинами.

Подібно корі півкуль великого мозку, кора мозочка влаштована за типом вертикальних колонок діаметром близько 1 мм, що містять близько 500 грушовидних нейронів, 600 корзинчастих, 50 великих зірчастих, близько 3 млн. клітин-зерен і близько 600 тис. синаптичних клубків.

У товщі білої речовини є скупчення сірої речовини - парні ядра. Найбільше *зубчасте ядро (nucleus dentatus)* розташоване латерально в межах півкулі мозочка. Медіальніше зубчастого ядра, в білій речовині черв'яка розташовуються *пробкоподібне ядро (nucleus emboliformis)*, ще медіальніше - *кулясте ядро (nucleus globosus)*, найбільш медіально знаходиться *ядро шатра (nucleus fastigii)*. Зубчасте ядро на горизонтальному розрізі мозочка виглядає як тонка вигнута сіра смужка, звернена опуклою частиною латерально і назад. У медіальному напрямку смужка не замкнута - це *ворота (hilum)*, заповнені волокнами білої речовини.

Аферентні і еферентні волокна, що з'єднують мозочок з іншими відділами головного мозку, утворюють три пари мозочкових ніжок: *нижня мозочкова ніжка (pedunculus cerebellаris inferior)*, яка прямує вниз до довгастого мозку; найтовстіша *середня мозочкова ніжка (pedunculus cerebellаris medidnus)*, яка йде до мосту, і *верхня мозочкова ніжка (pedunculus cerebellаris superior)*, яка прямує вперед, до покришки середнього мозку.

Мозочок отримує з кори півкуль великого мозку, стовбура і спинного мозку інформацію, яка інтегрується клітинами Пуркіньє. У зв'язку з тим що і в спокої грушоподібні нейрони мають певну активність, нейрони ядер мозочка перебувають в стані тонічного гальмування. При порушенні мохоподібних або ліаноподібних волокон збудження клітин Пуркіньє зростає, що призводить до посилення гальмування ядер мозочка і, навпаки, гальмування клітин Пуркіньє призводить до розгальмування нейронів ядер мозочка.

***2. Топографія і будова четвертого шлуночка та ромбоподібної ямки***

Порожниною заднього мозку є **IV шлуночок (ventriculus quartus)**. Це порожнина ромбоподібного мозку, донизу вона триває в центральний канал спинного мозку, вгорі через водопровід мозку з'єднується з III шлуночком. Дах IV шлуночка утворена *верхнім мозковим вітрилом (velum medullare superius)*, натягнутим між верхніми мозочковими ніжками, і *нижнім мозковим вітрилом (velum medullare infеrius)*, який прикріплюється до ніжок клаптика мозочка. З боку порожнини IV шлуночка до нижнього мозкового вітрила прилягає *судинна основа IV шлуночка (tela choroidea ventriculi quarti)*, яка утворюється за рахунок проникнення м'якої оболонки головного мозку в щілину між нижньою поверхнею мозочка вгорі та нижнім мозковим вітрилом внизу. Судинна основа, що покрита з середини порожнини IV шлуночка епітеліальною пластинкою, утворює *судинне сплетіння IV шлуночка (plexus choroideus ventriculi quarti)*.

Вітрила, з'єднуючись вгорі, утворюють кут, який кілька вдається в мозочок. Через три отвори в даху IV шлуночка його порожнина сполучається з підпаутинним простором головного мозку. Ззаду знаходиться *серединна апертура IV шлуночка (apertura mediana ventriculi quarti)*. З боків знаходиться парна *латеральна апертура (apertura lateralis)*.

Дно IV шлуночка завдяки своїй формі називається ***ромбоподібною ямкою (fossa rhomboidea)***. Вона утворена задньою поверхнею довгастого мозку і моста. Межею між довгастим мозком і мостом на поверхні ромбоподібної ямки служать *мозкові смужки (IV шлуночка) [striae medullares (ventriculi quarti)]*. Вони беруть початок в області бічних кутів ромбоподібної ямки, йдуть в поперечному напрямку і занурюються в серединну борозну.

Ромбоподібна ямка обмежена з боків у верхньому відділі верхніми мозочковими ніжками. В задньо-нижньому куті ромбоподібної ямки під нижнім краєм даху IV шлуночка, під *заслінкою (obex)* знаходиться вхід в центральний канал спинного мозку. У передньо-верхньому куті є отвір, що веде у водопровід середнього мозку, за допомогою якого порожнина III шлуночка сполучається з IV шлуночком. Бічні кути ромбоподібної ямки утворюють *латеральні кишені (recessus laterales)*. Уздовж ромбоподібної ямки, від її верхнього кута до нижнього проходить неглибока *серединна борозна (sulcus medianus)*. З боків від цієї борозни розташовано парне *медіальне піднесення (eminentia medialis)*, обмежене з латерального боку *межовою борозною (sulcus limitans)*. У верхніх відділах піднесення, що відноситься до мосту, знаходиться *лицьовій горбок (colliculus facialis)*, що відповідає ядру відвідного нерва (VI), що залягає в цьому місці в товщі мозку, і огинаючому його коліну лицьового нерва (VII), ядро якого лежить трохи глибше. Передні (краніальні) відділи межової борозни, дещо заглиблюючись і розширюючись догори, утворюють *верхню ямку (fovea superior)*. Задній (каудальний, нижній) кінець цієї борозни триває в *нижню ямку (fovea inferior)*.

У передніх (верхніх) відділах ромбоподібної ямки, латерально від серединного підвищення, знаходиться невелика ділянка, що отримала назву *блакитного місця (locus caeruleus)*. У нижніх відділах ромбоподібної ямки, що відносяться до довгастого мозку, серединне піднесення поступово звужується і переходить в *трикутник під'язикового нерва (trigonum nervi hypoglossi)*. Латерально від нього знаходиться менший за розміром *трикутник блукаючого нерва (trigonum nervi vagi)*, в глибині якого залягає вегетативне ядро блукаючого нерва (X). У бічних кутах ромбоподібної ямки залягають ядра присінкові-завиткового нерва (VIII). Ця ділянка отримала назву *вестибулярного (присінкового) поля (area vestibularis)*, звідси беруть початок мозкові смужки IV шлуночка.

***3. Проекція ядер черепних нервів на ромбоподібну ямку***

Сіра речовина в області ромбоподібної ямки розташовується у вигляді окремих скупчень або ядер V-XII пар черепних нервів, які відокремлені один від одного білою речовиною. Чутливі ядра в ромбоподібній ямці займають латеральне положення. Медіально лежать ядра автономної (вегетативної) нервової системи. Ще медіальніше лежать рухові ядра черепних нервів.

**Трійчастий нерв (n. trigeminus)** має чотири ядра.

1. ***Рухове ядро трійчастого нерва (nucleus motorius nervi trigemini)*** розташовується у верхніх відділах ромбоподібної ямки в ділянці верхньої (краніальної) ямки. Відростки клітин цього ядра формують руховий корінець трійчастого нерва.

2. ***Чутливе ядро***, до якого підходять волокна чутливого корінця цього нерва, складається з трьох частин:

а) *мостове ядро трійчастого нерва (nucleus pontinus nervi trigemini)* залягає латерально і дещо ззаду від рухового ядра. Проекція мостового ядра відповідає блакитному місцю.

б) *спинномозкове (нижнє) ядро трійчастого нерва (nucleus spinalis, s. inferior, nervi trigemini)* є продовженням попереднього ядра, має витягнуту форму і залягає на всьому протязі довгастого мозку, заходить у верхні сегменти спинного мозку;

в) *ядро середньо-мозкового шляху трійчастого нерва (nucleus mesencephalicus ntervi trigemini)* розташовується краніальніше рухового ядра цього нерва, поруч з водопроводом середнього мозку.

**Відвідний нерв (n. abducens)** має одне *рухове ядро відвідного нерва (nucleus nervi abducentis)*, яке розташоване в петлі коліна лицевого нерва, в глибині *лицьового горбка (colliculus facialis)*.

**Лицевий нерв (n. facialis)** має три ядра.

1. ***Ядро лицевого нерва (nucleus nervi facialis)***, рухове, залягає глибоко в ретикулярній формації моста, латеральніше однойменного *горбка (colliculus facialis)*. Відростки клітин цього ядра утворюють руховий корінець лицьового нерва, який огинає з дорсального боку ядро відвідного нерва, утворюючи коліно лицьового нерва.

2. ***Ядро одиночного шляху (nucleus tractus solitarii)***, чутливе, загальне для лицьового, язикоглоткового і блукаючого нервів, лежить в глибині ромбоподібної ямки, проектується латерально від межової борозни, в покришці на всьому протязі дорсальних відділів довгастого мозку, аж до першого шийного сегмента спинного мозку .

3. ***Верхнє слиновидільне ядро (nucleus salivatorius superior)*** - парасимпатичне ядро лицевого нерва, розташоване в ретикулярній формації моста, дещо дорсальніше і латеральніше від рухового ядра цього нерва.

**Присінково-завитковий нерв (n. vestibulocochlearis)** має дві групи ядер: два завиткових (слухових) і чотири вестибулярних (присінкових), які лежать в латеральних відділах моста і проектуються в області вестибулярного поля ромбоподібної ямки.

***Завиткові ядра:***

1. *Переднє завиткове ядро (nucleus cochlearis ventralis).*

2. *Заднє завиткове ядро (nucleus cochlearis dorsalis).*

На клітинах цих ядер закінчуються синапсами відростки нейронів вузла завитка (спірального вузла), що утворюють завиткову частину присінкові-завиткового нерва. Ці ядра лежать одне вентральніше іншого і збоку від вестибулярних ядер.

***Вестибулярні ядра*** отримують нервові імпульси від чутливих ділянок (ампулярних гребінців і плям) перетинкового лабіринту внутрішнього вуха.

1. *Медіальне вестибулярне ядро (nucleus vestibularis medialis; ядро Швальбе)*.

2. *Латеральне вестибулярне ядро (nucleus vestibularis lateralis; ядро Дейтерса).*

3. *Верхнє вестибулярне ядро (nucleus vestibularis superior, ядро Бехтерева).*

4. *Нижня вестибулярне ядро (nucleus vestibularis inferior; ядро Роллера).*

Ядра чотирьох останніх пар черепних нервів (IX, X, XI і XII) залягають в нижній половині ромбоподібної ямки, утвореної дорсальним відділом довгастого мозку.

**Язикоглотковий нерв (n. glossopharyngeus)**, має три ядра, одне з яких (подвійне, рухове) є загальним для IX і X черепних нервів.

1. ***Подвійне ядро (nucleus ambigvus)*,** рухове, розташовується в ретикулярній формації, в нижній половині ромбоподібної ямки і проектується в ділянці нижньої (каудальної) ямки.

2. ***Ядро одиночного шляху (nucleus solitarius)*,** чутливе, загальне для VII, IX та X черепних нервів.

3. ***Нижнє слиновидільне ядро (nucleus solivatorius inferior)***, вегетативне (парасимпатичне), знаходиться в ретикулярній формації довгастого мозку між нижнім оливним ядром і подвійним ядром.

**Блукаючий нерв (n. vagus)** має три ядра: рухове, чутливе і вегетативне (парасимпатичне).

1. ***Подвійне ядро (nucleus ambiguus)***, рухове, загальне для IX і X черепних нервів.

2. ***Ядро одиночного шляху (nucleus solitarius)*,** чутливе, загальне для VII, IX та X нервів.

3. ***Заднє ядро блукаючого нерва (nucleus dorsalis nervi vagi)*,** парасимпатичне, залягає поверхнево в області трикутника блукаючого нерва.

**Додатковий нерв (n. accessorius)** має ***рухове ядро додаткового нерва (nucleus nervi accessorii)***. Воно залягає в товщі ромбоподібної ямки, нижче подвійного ядра, і триває в сірій речовині спинного мозку на протязі верхніх 5-6 сегментів (між заднім і переднім рогом, ближче до переднього).

**Під'язиковий нерв (n. hypoglossus)** має одне ядро в нижньому куті ромбоподібної ямки, в глибині трикутника під'язикового нерва *(****nucleus nervi hypoglossi****)*. Відростки його клітин беруть участь в іннервації м'язів язика і разом з нервами, що відходять від шийного сплетення, - в іннервації м'язів передній області шиї (під'язикові м'язи).