

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Медичний факультет
Кафедра анатомії людини та гістології

Факультет здоров'я і фізичного виховання
Кафедра фізичної реабілітації

Головацький А.С., Кочмарь М.Ю.,
Александрович Т.А., Головацький Т.А.

**ФУНКЦІОНАЛЬНА АНАТОМІЯ
ПРОЕКЦІЙНИХ ПРОВІДНИХ ШЛЯХІВ
ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ
І ЧЕРЕПНИХ НЕРВІВ У СХЕМАХ**

Навчально-методичний посібник для студентів медичного
і стоматологічного факультетів, факультету здоров'я і фізичного виховання

Видання десяте

Ужгород, 2022

ББК 28.86
УДК 611.811/611.821

Функціональна анатомія проєкційних провідних шляхів центральної нервової системи і черепних нервів у схемах.

Навчально-методичний посібник. – Ужгород: УЖНУ, 2022, – 64 с.,
28 кольорових ілюстрацій-схем.

Автори:

Головацький А.С. – Заслужений працівник освіти України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анатомії людини та гістології медичного факультету Ужгородського національного університету.

Кочмарь М.Ю. – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини та гістології медичного факультету Ужгородського національного університету.

Александрович Т.А. – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації факультету здоров'я і фізичного виховання Ужгородського національного університету.

Головацький Т.А. – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації факультету здоров'я і фізичного виховання Ужгородського національного університету.

Рекомендовано до друку Вченою радою медичного факультету 21.02.2019 року (протокол №5).

Рецензенти:

Смоланка В.І. – доктор медичних наук, професор.

Фекета В.П. – доктор біологічних наук, професор.

Автором контурів відділів мозку на схемах провідних шляхів є кандидат медичних наук, доцент Гавата Б.В.

Літературне редагування та коректура:
кандидат філологічних наук, доцент Миголинець О.Ф.

©А.С. Головацький, 2022
©М.Ю. Кочмарь, 2022

Вивчаючи анатомію людини, студент має можливість користуватися різним наочним матеріалом, а саме: анатомічними препаратами, макетами, таблицями, малюнками в атласах і підручниках.

Незважаючи на таку різноманітність наочних форм, вдало складена схема будови органа або його структур значно прискорить процес засвоєння важкого матеріалу.

На схематичних рисунках нами образно, лаконічно і доступно показані структурні особливості сегмента спинного мозку, морфофункціональний принцип соматичної та вегетативної (автономної) рефлекторних дуг, провідних шляхів центральної нервової системи, 12 пар черепних нервів. Прості схеми допоможуть студентові швидше засвоїти важкий розділ анатомії – функціональну морфологію нервової системи.

Методичний посібник розрахований на студентів медичного та стоматологічного факультетів і факультету здоров'я і фізичного виховання, а також на викладачів, які зможуть використати його для лекцій і практичних занять. Запропонований нами методичний посібник значно скоротить час студента на самотійну підготовку і дасть можливість швидко засвоїти складний матеріал з будови центральної і периферійної нервової системи.

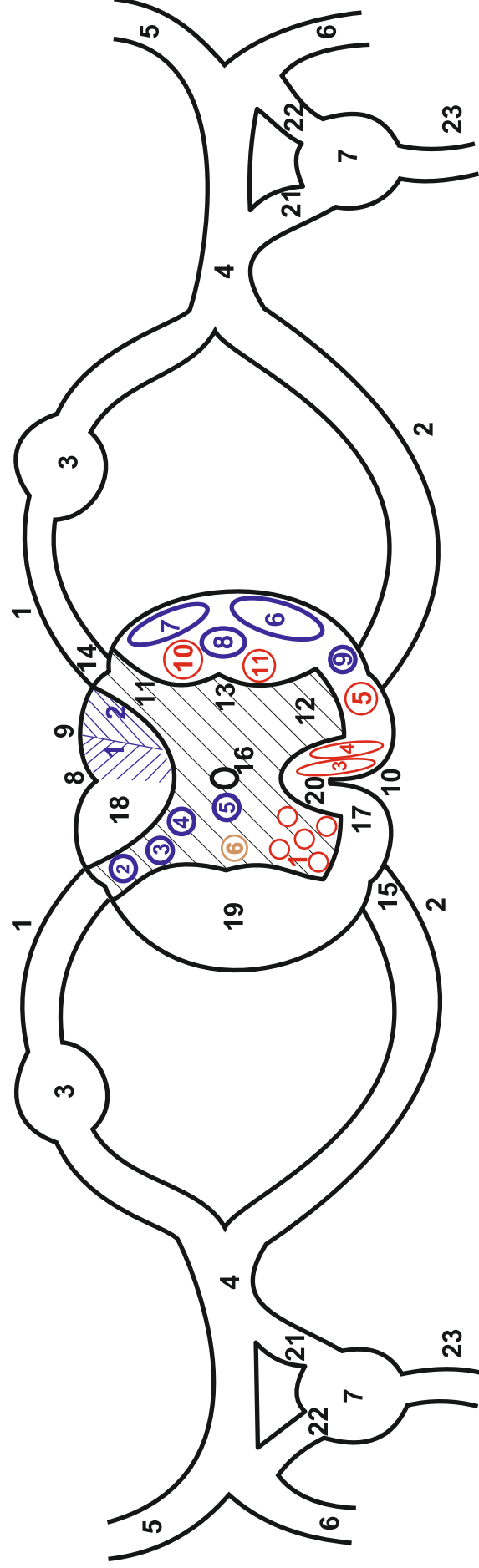
Нами обрано кольорове зображення на схемах структурних компонентів нервової системи для кращого розуміння їх функцій. Червоним кольором позначено рухові ядра в центральній нервовій системі, рухові провідні шляхи і нерви; синім кольором позначено чутливі ядра в центральній нервовій системі, чутливі провідні шляхи і нерви; зеленим кольором позначено парасимпатичні вегетативні (автономні) ядра та вузли, парасимпатичні нерви.

Анатомічні терміни в методичному посібнику відповідають «Міжнародній анатомічній номенклатурі – українському стандарту» (Київ: Здоров'я. 2001).

Автори будуть вдячні за зауваження та побажання щодо форми і суті методичного посібника, які будуть враховані при наступних виданнях.

СХЕМА БУДОВИ СЕГМЕНТА СПИННОГО МОЗКУ (поперечний розтин на рівні грудних сегментів)

The area of the spinal cord, which formed one neurotome, with two pairs of anterior and posterior roots, called a segment of the spinal cord. Human spinal cord has a 31 segments: 8 cervical, 12 thoracic, 5 lumbar, 5 sacral and 1 coccygeal. Gray substance, substantia grisea, which consists of bodies of neurons located in the middle of the spinal cord of three grey column, columnae griseae: anterior column, columna anterior; posterior column, columna posterior; intermediate column, columna intermedia. In the cross section of the spinal cord grey columns have the form of three horns anterior horn, cornu anterius (12); posterior horn, cornu posterius (11); lateral horn, cornu laterale (13). White substance, substantia alba, which consists of processes of nerve cells located on the periphery of the spinal cord and surrounding grey substance in three funiculus: anterior funiculus, funiculus anterior (17); posterior funiculus, funiculus posterior (18); lateral funiculus, funiculus lateralis (19).



1 – задній (чутливий) корінець, radix posterior (sensoria); 2 – передній (руховий) корінець, radix anterior (motoria); 3 – спинномозковий вузол, ganglion spinale; 4 – спинномозковий нерв, nervus spinale; 5 – задня гілка спинномозкового нерва, ramus posterior nervi spinalis; 6 – передня гілка спинномозкового нерва, ramus anterior nervi spinalis; 7 – симпатичний вузол, ganglion sympathicum; 8 – задня середина борозна, sulcus medianus posterior; 9 – задня проміжна борозна, sulcus intermedius posterior; 10 – передня середина щілина, fissura mediana anterior; 11 – задній ріг, cornu posterius; 12 – передній ріг, cornu anterius; 13 – бічний ріг, cornu laterale; 14 – задньобічна борозна, sulcus posterolateralis; 15 – передньобічна борозна, sulcus anterolateralis; 16 – центральний канал, canalis centralis; 17 – передній канатик, funiculus anterior; 18 – задній канатик, funiculus posterior; 19 – бічний канатик, funiculus lateralis; 20 – передня біла сляйка, commissura alba anterior; 21 – біла сполучна гілка, ramus communicans albus; 22 – сіра сполучна гілка, ramus communicans griseus; 23 – міжвузлова гілка симпатичного стовбура, ramus interganglionares trunci sympathici.

ТОПОГРАФІЯ ЯДЕР У СІРІЙ РЕЧОВИНІ СПИННОГО МОЗКУ

Передній ріг, *cornu anterius*

Рухові ядра:

1. Передньобічне ядро, *nucleus anterolateralis*
Передньоприсереднє ядро, *nucleus anteromedialis*
- Центральне ядро, *nucleus centralis*
- Задньобічне ядро, *nucleus posterolateralis*
Задньоприсереднє ядро, *nucleus posteromedialis*

Задній ріг, *cornu posterius*

Чутливі ядра:

2. Драглиста речовина, *substantia gelatinosa*
3. Власне ядро, *nucleus proprius*
4. Грудне ядро (ядро Кларка), *nucleus thoracicus*

Бічний ріг, *cornu laterale*,

є тільки на рівні сегментів C₈-L₃

5. Чутливе ядро: присередньо-проміжне ядро, *nucleus intermediomedialis*

6. Симпатичне вегетативне (автономне) ядро: бічно-проміжне ядро, *nucleus intermediolateralis* – наявне у грудних і поперекових сегментах спинного мозку, а в крижових сегментах спинного мозку **бічно-проміжне ядро (*nucleus intermediolateralis*) є парасимпатичним вегетативним (автономним) ядром**

ТОПОГРАФІЯ ПРОВІДНИХ ПРОЕКЦІЙНИХ ШЛЯХІВ У БІЛІЙ РЕЧОВИНІ СПИННОГО МОЗКУ

Задній канатик, *funiculus posterior*

1. Тонкий пучок, *fasciculus gracilis*, пучок Голля
2. Клиноподібний пучок, *fasciculus cuneatus*, пучок Бурдаха

Передній канатик, *funiculus anterior*

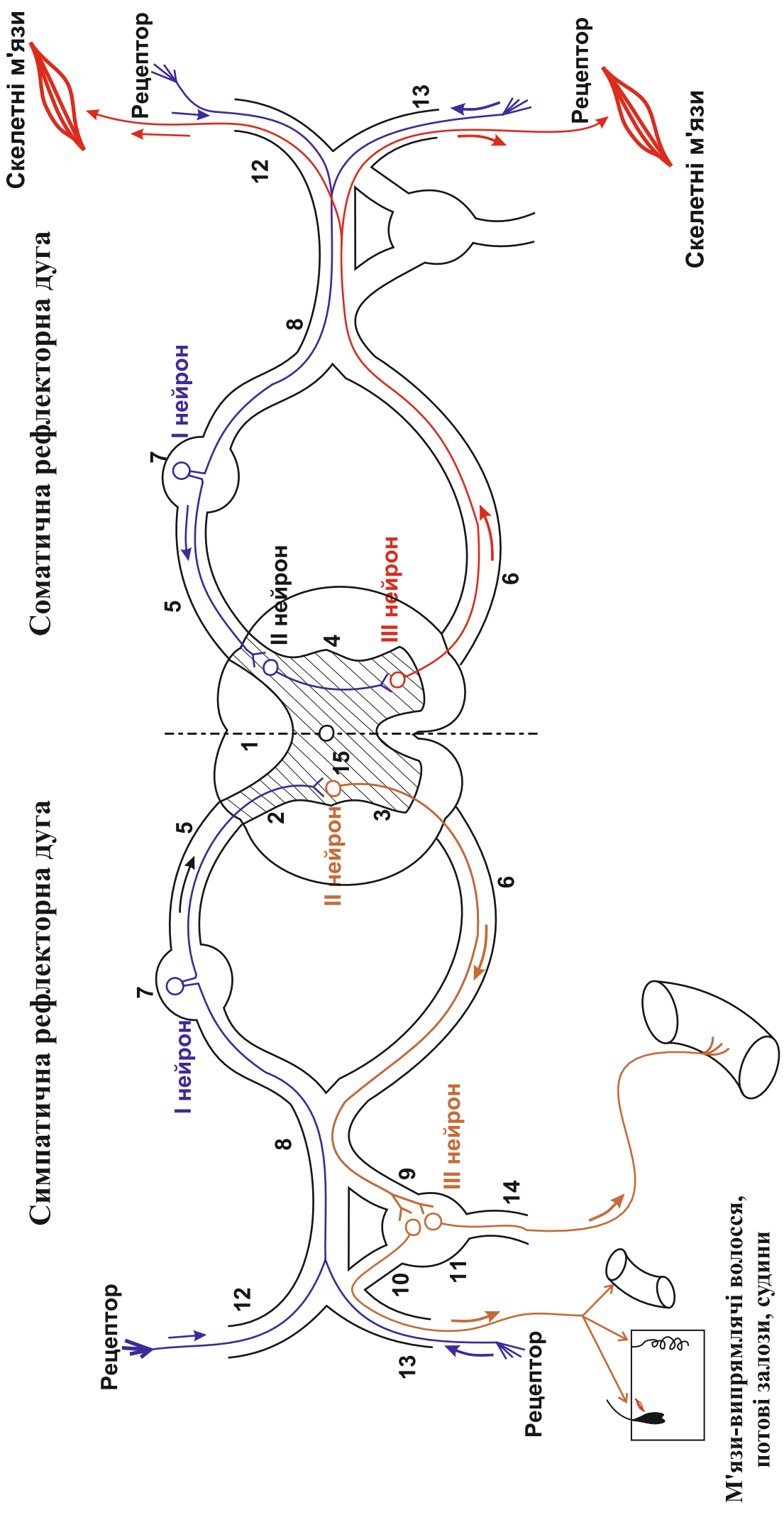
3. Покрівельно-спинномозковий шлях, *tractus tectospinalis*
4. Передній кірково-спинномозковий (пірамідний) шлях, *tractus corticospinalis (pyramidalis) anterior*
5. Присінково-спинномозковий шлях, *tractus vestibulospinalis*
9. Передній спинномозково-галамічний шлях, *tractus spinothalamicus anterior*

Ділянку білої речовини спинного мозку, в якій проходять передній і бічний спинномозково-галамічний шляхи, зараз називають передньобічною системою.

Бічний канатик, *funiculus lateralis*

6. Передній спинномозково-мозочковий шлях, *tractus spinocerebellaris anterior*, шлях Говерса
7. Задній спинномозково-мозочковий шлях, *tractus spinocerebellaris posterior*, шлях Флексіга
8. Бічний спинномозково-галамічний шлях, *tractus spinothalamicus lateralis*
10. Бічний кірково-спинномозковий (пірамідний) шлях, *tractus corticospinalis (pyramidalis) lateralis*
11. Червоноядерно-спинномозковий шлях, *tractus rubrospinalis*

СХЕМА ПРОСТОЇ СОМАТИЧНОЇ ТА СИМПАТИЧНОЇ РЕФЛЕКТОРНИХ ДУГ



Соматична рефлекторна дуга

Симпатична рефлекторна дуга

М'язи-випрямлячі волосся,
погові залози, судини

Внутрішній орган

Скелетні м'язи

Скелетні м'язи

Рецептор

Рецептор

Рецептор

Рецептор

I нейрон

II нейрон

III нейрон

II нейрон

III нейрон

12

8

7

5

1

5

7

8

12

8

4

15

1

2

3

6

8

12

5

7

4

15

2

3

6

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

6

13

12

8

1

5

7

8

12

12

Проста соматична рефлекторна дуга складається з трьох нейронів. Перші псевдоуніполярні чутливі нейрони розташовані в спинномозкових вузлах (7). Вони передають чутливу інформацію від рецепторів до других (вставних) нейронів, які розташовані в задніх рогах (2) спинного мозку. Аксони вставних нейронів у передніх рогах (3) переключаються на треті рухові нейрони. По аксонах третіх нейронів, що є складовими передніх корінців, передніх і задніх гілок спинномозкових нервів, йде команда на скорочення відповідних скелетних м'язів.

Проста симпатична рефлекторна дуга, як складова частина вегетативного (автономного) відділу периферійної нервової системи, функціонує на рівні грудних і поперекових сегментів спинного мозку. Дуга має такі особливості: аксони псевдоуніполярних чутливих нейронів, що розташовані в спинномозкових вузлах (7), у проміжних стовпах (4) спинного мозку переключаються на другі нейрони (15) – бічно-проміжні ядра (симпатичні). Їх аксони (передвузлові волокна) в складі переднього корінця (6) і білої сполучної гілки (9) заходять у симпатичний вузол (11), де переключаються на треті нейрони – симпатичні. Аксони третіх нейронів (завузлові волокна), що є складовими відповідних нервів, іннервують у внутрішніх органах гладкі м'язи і залози, а також посмуговані серцеві м'язи. Частина аксонів третіх нейронів (завузлові волокна), що проходять у складі сірої сполучної гілки (10), а потім у відповідних гілках (12, 13) спинномозкових нервів, іннервує в тілі м'язи-випрямлячі волосся, потові залози і судини.

1. Спинний мозок, *medulla spinalis*
2. Задній ріг, *cornu posterius*
3. Передній ріг, *cornu anterius*
4. Бічний ріг, *cornu laterale*
5. Задній (чутливий) корінець, *radix posterior (sensoria)*
6. Передній (руховий) корінець, *radix anterior (motoria)*
7. Спинномозковий вузол, *ganglion spinale*
8. Спинномозковий нерв, *nervus spinalis*
9. Біла сполучна гілка, *ramus communicans griseus*
10. Сіра сполучна гілка, *ramus communicans albus*
11. Симпатичний вузол, *ganglion sympathicum*
12. Задня гілка спинномозкового нерва, *ramus posterior nervi spinalis*
13. Передня гілка спинномозкового нерва, *ramus anterior nervi spinalis*
14. Міжвузлова гілка симпатичного стовбура, *ramus interganglionaris trunci sympathici*
15. Бічно-проміжне ядро, *nucleus intermediolateralis* – симпатичне вегетативне (автономне) ядро (у крижових сегментах – парасимпатичне ядро)

ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Усі структури центральної нервової системи слід розглядати як єдине ціле, тобто систему, де діє принцип субординації – підлеглість функцій одних елементів іншим, вищою координуючою інстанцією нервової системи є кора великого мозку, яка має дуже складні функціональні зв'язки: у самому великому мозку; у корі великого мозку з розташованими нижче нервовими ядрами, зокрема ядрами черепних нервів і сірої речовини спинного мозку; у самому спинному мозку; центральної нервової системи з органами і тканинами.

У центральній нервовій системі є три види провідних шляхів: асоціативні шляхи, спайкові волокна кінцевого мозку і проєкційні провідні шляхи.

АСОЦІАТИВНІ ШЛЯХИ

У кінцевому мозку асоціативні волокна зв'язують різні ділянки кори в межах однієї півкулі. У спинному мозку в межах кожної його половини міжсегментні асоціативні зв'язки здійснюються за допомогою переднього, заднього і бічного власних пучків.

СПАЙКОВІ ВОЛОКНА КІНЦЕВОГО МОЗКУ

Це волокна мозолистого тіла, передньої спайки і спайки морського коника, які з'єднують кору обох півкуль.

ПРОЕКЦІЙНІ ПРОВІДНІ ШЛЯХИ

Це волокна, які з'єднують спинний мозок з головним мозком і мозковий стовбур з великим мозком. Ці шляхи поділяють на:

- аферентні (висхідні, чутливі) провідні шляхи;
- еферентні (низхідні, рухові) провідні шляхи.

АФЕРЕНТНІ (ВИСХІДНІ, ЧУТЛИВІ) ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ПОДІЛЯЮТЬ НА ДВІ ГРУПИ:

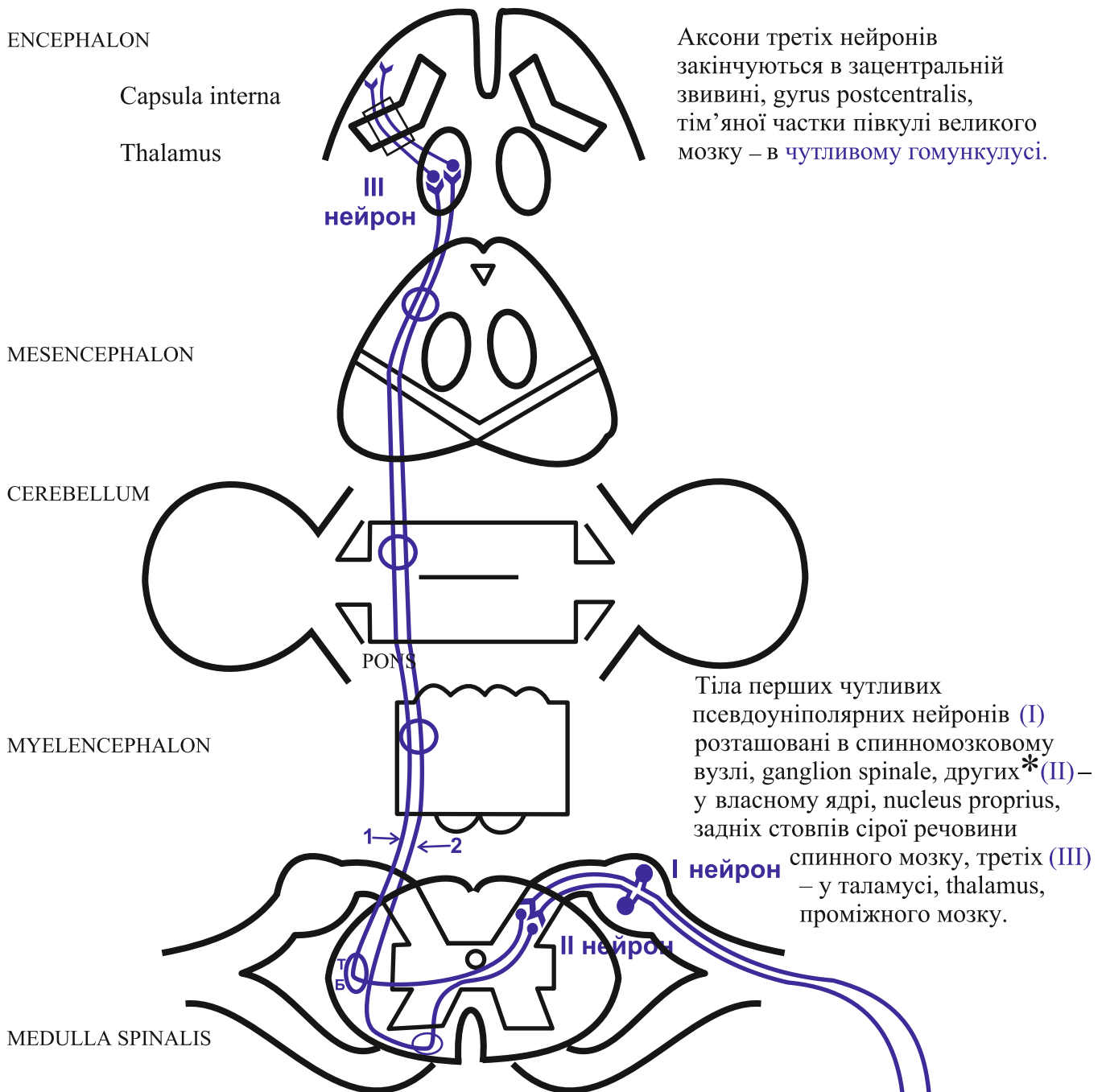
- **соматосенсорні шляхи свідомої чутливості** (кіркового напрямку);
- **соматосенсорні шляхи несвідомої чутливості** (мозочкового і немозочкового напрямків).

По аферентних (висхідних) провідних шляхах передається чутлива інформація від відповідних рецепторів, ці шляхи забезпечують:

- проведення свідомої соматичної і нутрощевої (вісцеральної) чутливості;
- проведення несвідомої чутливості до чутливих і рухових центрів у стовбурі головного мозку, мозочку, проміжному мозку, основних (базальних) ядрах;
- зворотній зв'язок для здійснення соматичних нутрощевих (вісцеральних) рефлексів.

Тіла перших чутливих псевдоуніполярних нейронів розташовані в чутливих спинномозкових вузлах або в чутливих вузлах черепних нервів. Дендрити цих нейронів починаються відповідними рецепторами, а їх аксони у складі задніх корінців заходять у спинний мозок і утворюють синапси з другими нейронами. Тіла других нейронів розташовані у відповідних чутливих ядрах сірої речовини спинного мозку або в мозковому стовбурі. Аксони других нейронів перехрещуються у передній спайці спинного мозку або в довгастому мозку. Далі аксони проходять через стовбур головного мозку, де всі свідомі чутливі шляхи об'єднуються у присередню петлю (*lemniscus medialis*), а потім утворюють синапси з третіми нейронами у таламусі. Аксони третіх нейронів свідомого чутливого шляху проходять від таламуса через задню ніжку внутрішньої капсули до соматосенсорної ділянки кори великого мозку – до чутливого гомункулуса.

На схемах чутливі шляхи позначені синім кольором.



Аксони третіх нейронів закінчуються в зацентральної звивині, gyrus postcentralis, тім'яної частки півкулі великого мозку – в чутливому гомункулусі.

Тіла перших чутливих псевдоуніполярних нейронів (I) розташовані в спинномозковому вузлі, ganglion spinale, других* (II) – у власному ядрі, nucleus proprius, задніх стовпів сірої речовини спинного мозку, третіх (III) – у таламусі, thalamus, проміжного мозку.

1. БІЧНИЙ СПИННОМОЗКОВО-ТАЛАМІЧНИЙ ШЛЯХ, TRACTUS SPINOTHALAMICUS LATERALIS

По ньому проходить свідома інформація про більову (Б) і температурну (Т) чутливість.

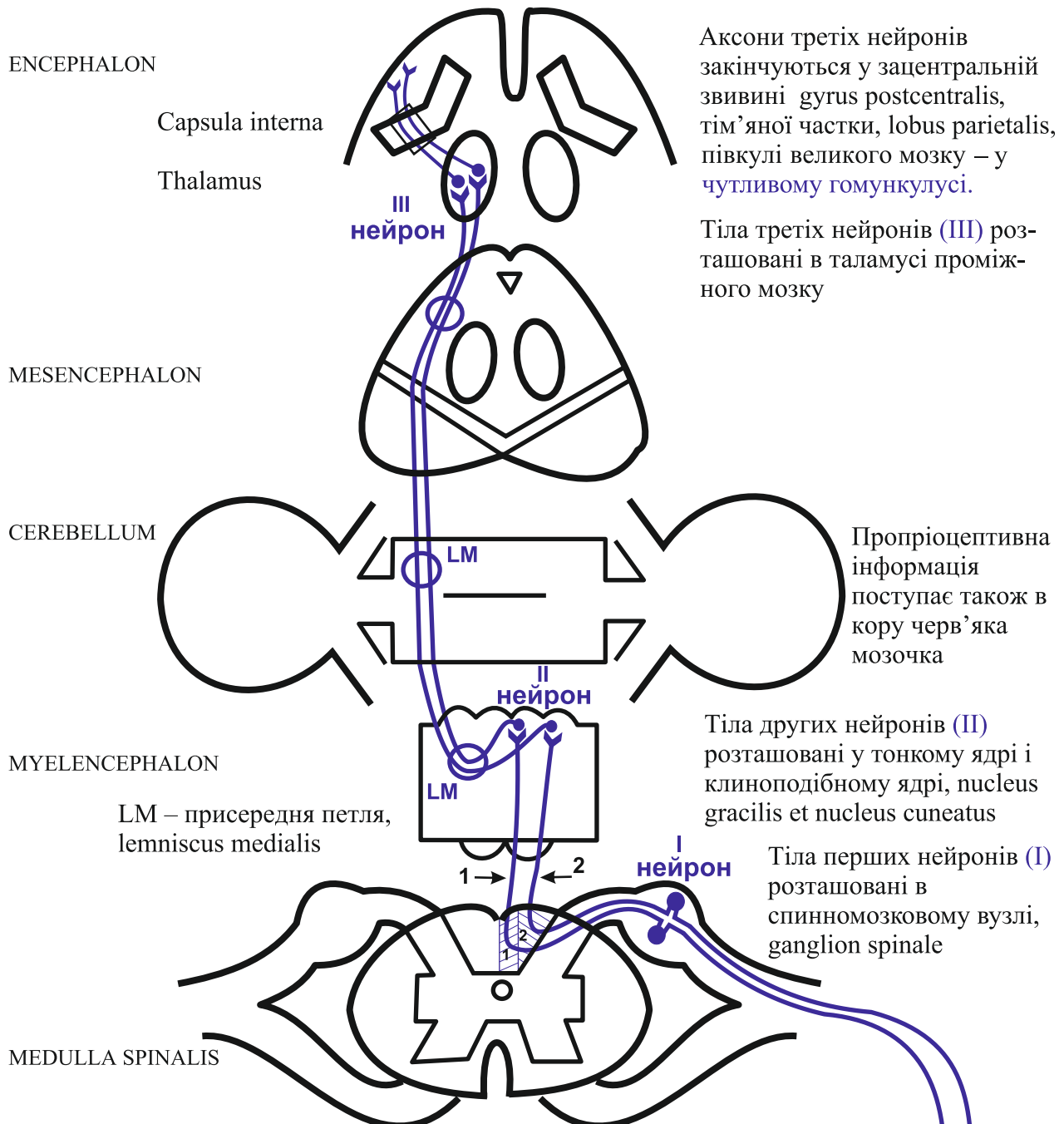
2. ПЕРЕДНІЙ СПИННОМОЗКОВО-ТАЛАМІЧНИЙ ШЛЯХ, TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR

По ньому проходить свідома інформація про відчуття дотику й тиску.

* **Примітка:** У закордонних підручниках зазначено, що тіла II нейронів шляху больової та температурної чутливості розташовані у драглистій речовині, substantia gelatinosa, (Бобрик І.І., Черкасов В.Г., 2001).



Рецептори розташовані в шкірі та слизових оболонках



Аксони третіх нейронів закінчуються у зацентральної звивині gyrus postcentralis, тім'яної частки, lobus parietalis, півкулі великого мозку – у чутливому гомункулусі.

Тіла третіх нейронів (III) розташовані в таламусі проміжного мозку

Пропріоцептивна інформація поступає також в кору черв'яка мозочка

Тіла других нейронів (II) розташовані у тонкому ядрі і клиноподібному ядрі, nucleus gracilis et nucleus cuneatus

Тіла перших нейронів (I) розташовані в спинномозковому вузлі, ganglion spinale

Шлях пропріоцептивної (глибокої) чутливості кіркового напрямку (свідомий) складається з двох пучків:

1. ТОНКИЙ ПУЧОК (ПУЧОК ГОЛЛЯ), FASCICULUS GRACILIS

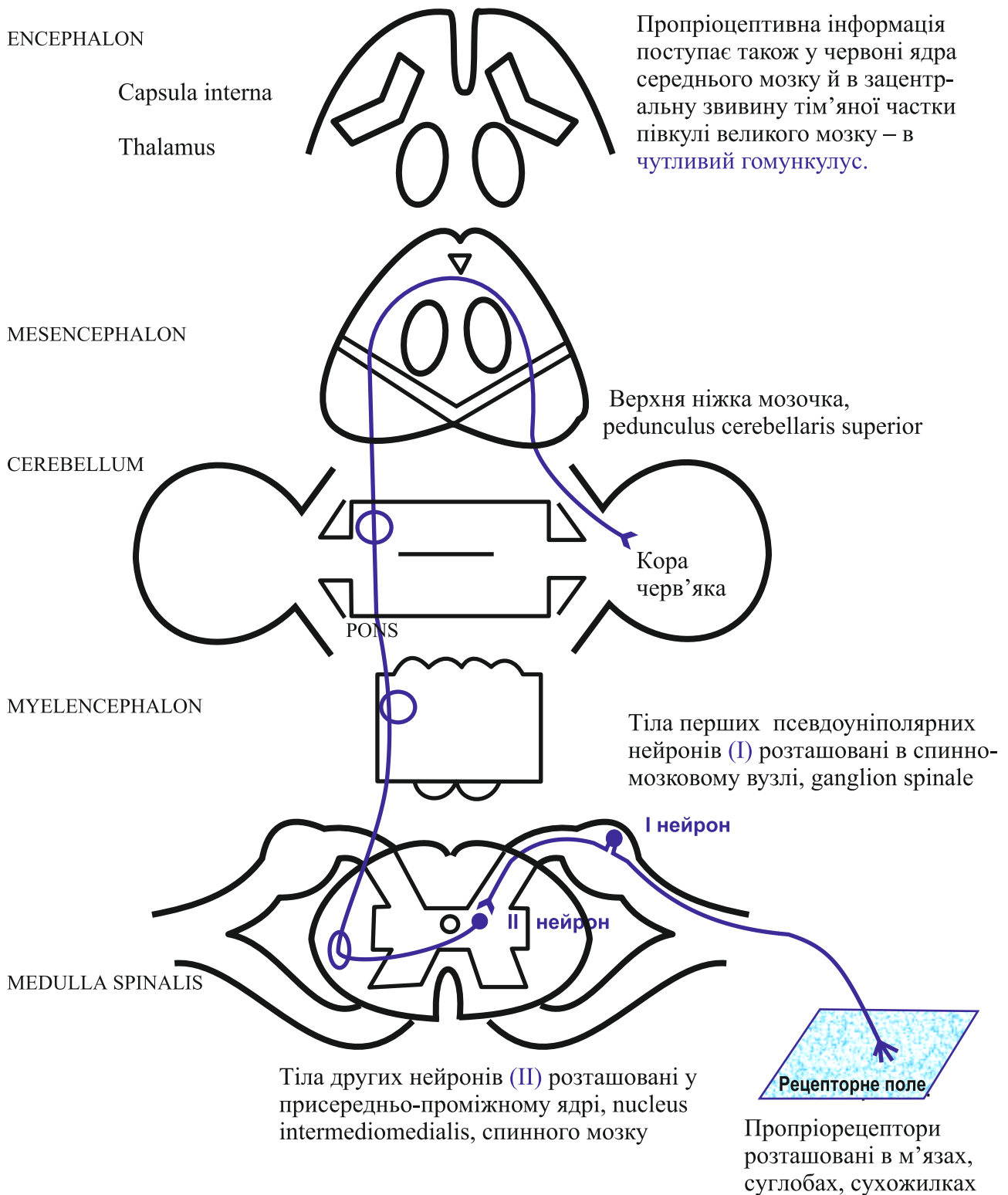
По тонкому пучку проходить інформація про пропріоцептивну чутливість від рецепторів нижніх кінцівок і нижньої частини тулуба через 19 нижніх спинномозкових сегментів.

2. КЛИНОПОДІБНИЙ ПУЧОК (ПУЧОК БУРДАХА), FASCICULUS CUNEATUS

По клиноподібному пучку проходить інформація про пропріоцептивну чутливість від рецепторів верхніх кінцівок і верхньої половини тулуба через 12 верхніх спинномозкових сегментів.

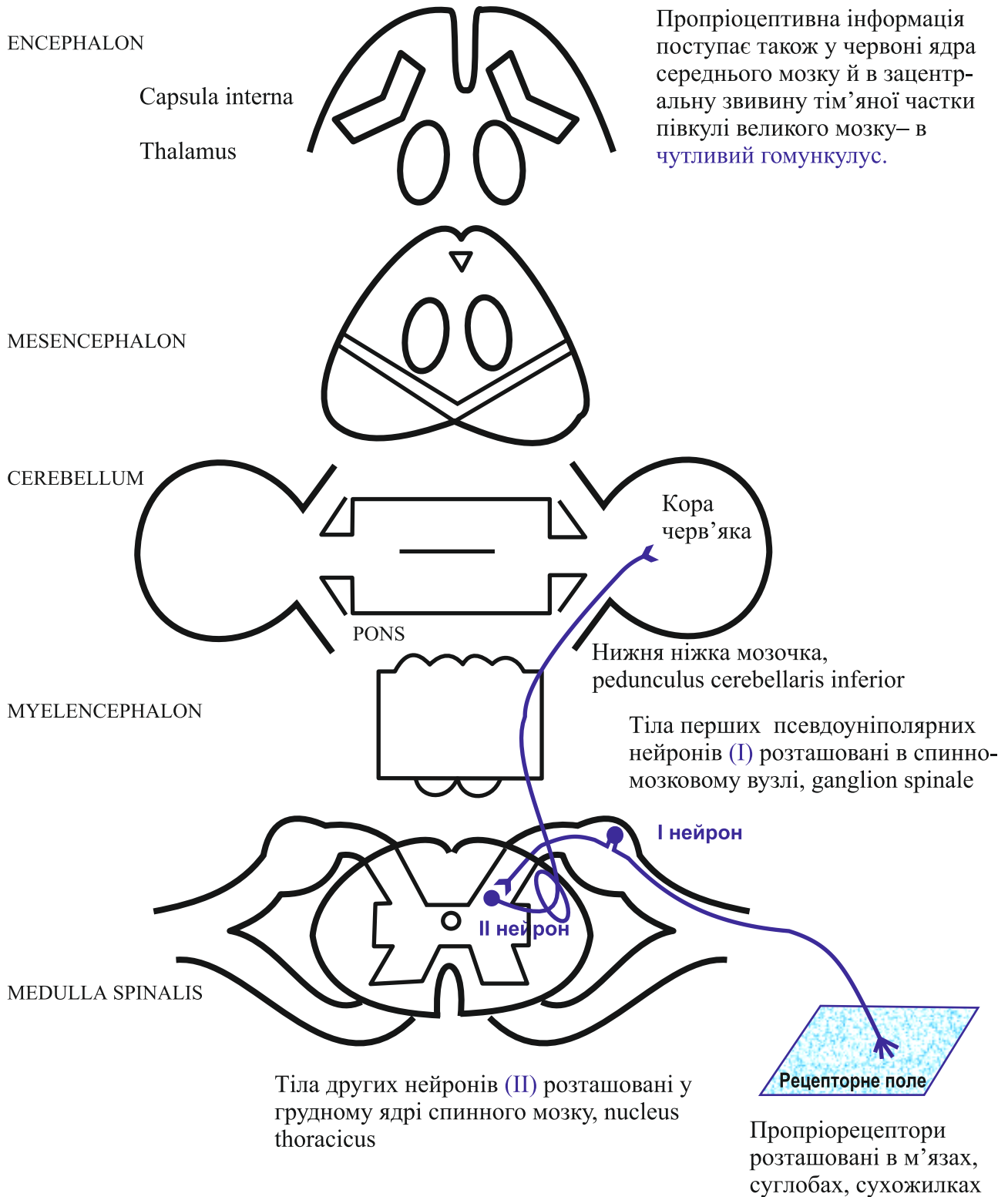


Пропріорецептори розташовані в м'язах, суглобах, сухожилках



ПЕРЕДНІЙ СПИНОМОЗКОВО-МОЗОЧКОВИЙ ШЛЯХ (ШЛЯХ ГОВЕРСА), TRACTUS SPINOCEREBELLARIS ANTERIOR – НЕСВІДОМИЙ

По ньому проходить несвідома чутлива (пропріоцептивна) інформація про стан опорно-рухового апарату, яка необхідна для рефлексорної координації рухів та забезпечення рівноваги тіла.



ЗАДНІЙ СПИНОМОЗКОВО-МОЗОЧКОВИЙ ШЛЯХ (ШЛЯХ ФЛЕКСІГА), TRACTUS SPINOCEREBELLARIS POSTERIOR – НЕСВІДОМИЙ

По ньому проходить несвідома чутлива (пропріорецептивна) інформація про стан опорно-рухового апарату, яка необхідна для рефлексорної координації рухів та забезпечення рівноваги тіла.

Увага!

Кора мозочка одержує «копію» всіх рухових імпульсів від кори великого мозку, а також по аферентних спинномозково-мозочкових шляхах інформацію про всю рухову активність на периферії. Отже, мозочок контролює та координує вольові рухи через екстрапірамідну систему.

ЕФЕРЕНТНІ (НИСХІДНІ, РУХОВІ) ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ПОДІЛЯЮТЬ НА ДВІ ГРУПИ:

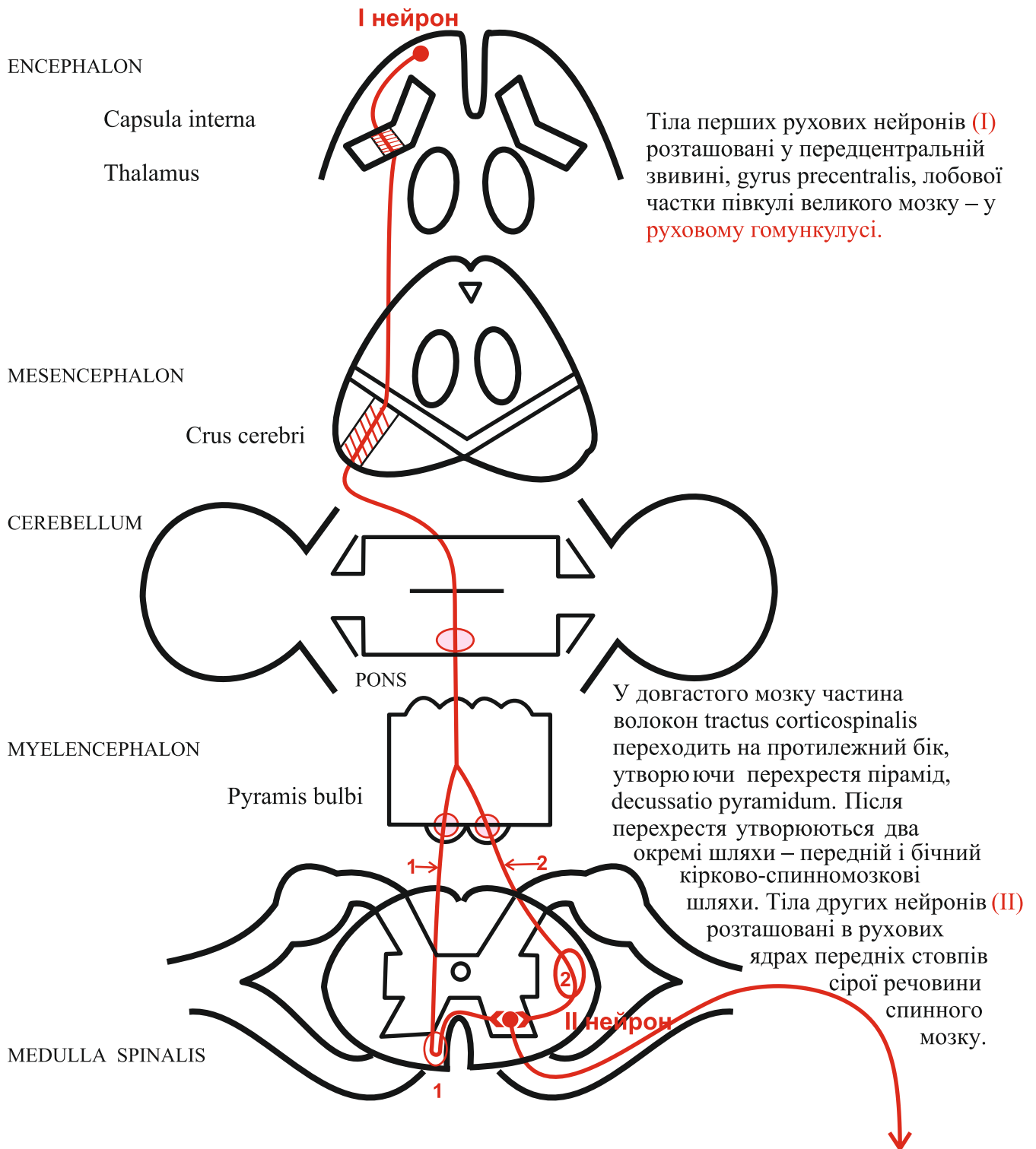
- **свідомі (пірамідні) рухові шляхи**, по яких передаються нервові імпульси від рухових центрів кори великого мозку до скелетних м'язів на їх вольове цілеспрямоване скорочення;
- **несвідомі (екстрапірамідні) рухові шляхи**, по яких передаються нервові імпульси від рухових ядер середнього мозку і моста, а також від мозочка, до скелетних посмугованих м'язів на їх несвідоме (автоматичне) скорочення, забезпечуючи підтримку м'язового тону та координацію рухів.

Тіла перших рухових нейронів свідомого (пірамідного) рухового шляху розташовані, в основному, в передцентральної звивині – в руховому гомункулусі, в задній третині верхньої та середньої лобових звивин, в середній третині всіх лобових звивин, у верхній частині зацентральної звивини півкулі великого мозку.

Аксони перших нейронів свідомих рухових шляхів проходять через відповідні частини внутрішньої капсули, а потім, разом із аксонами перших нейронів несвідомих (екстрапірамідних) рухових шляхів, проходять через основу ніжки середнього мозку, міст і довгастий мозок (у відповідних відділах стовбуру головного мозку значна частина аксонів перших рухових нейронів перехрещується).

У передніх стовпах сірої речовини спинного мозку аксони перших рухових нейронів утворюють синапси з тілами других рухових нейронів (рухові ядра). Аксони других рухових нейронів, що проходять у складі передніх (рухових) корінців спинного мозку, а потім у відповідних гілках спинномозкових нервів, іннервують відповідні скелетні м'язи.

На схемах рухові шляхи позначені червоним кольором.



Тіла перших рухових нейронів (I) розташовані у передцентральной звинині, gyrus precentralis, лобової частки півкулі великого мозку – у руховому гомункулусі.

У довгастого мозку частина волокон tractus corticospinalis переходить на протилежний бік, утворюючи перехрестя пірамід, decussatio pyramidum. Після перехрестя утворюються два окремі шляхи – передній і бічний кірково-спинномозковий шляхи. Тіла других нейронів (II) розташовані в рухових ядрах передніх стовпів сірої речовини спинного мозку.

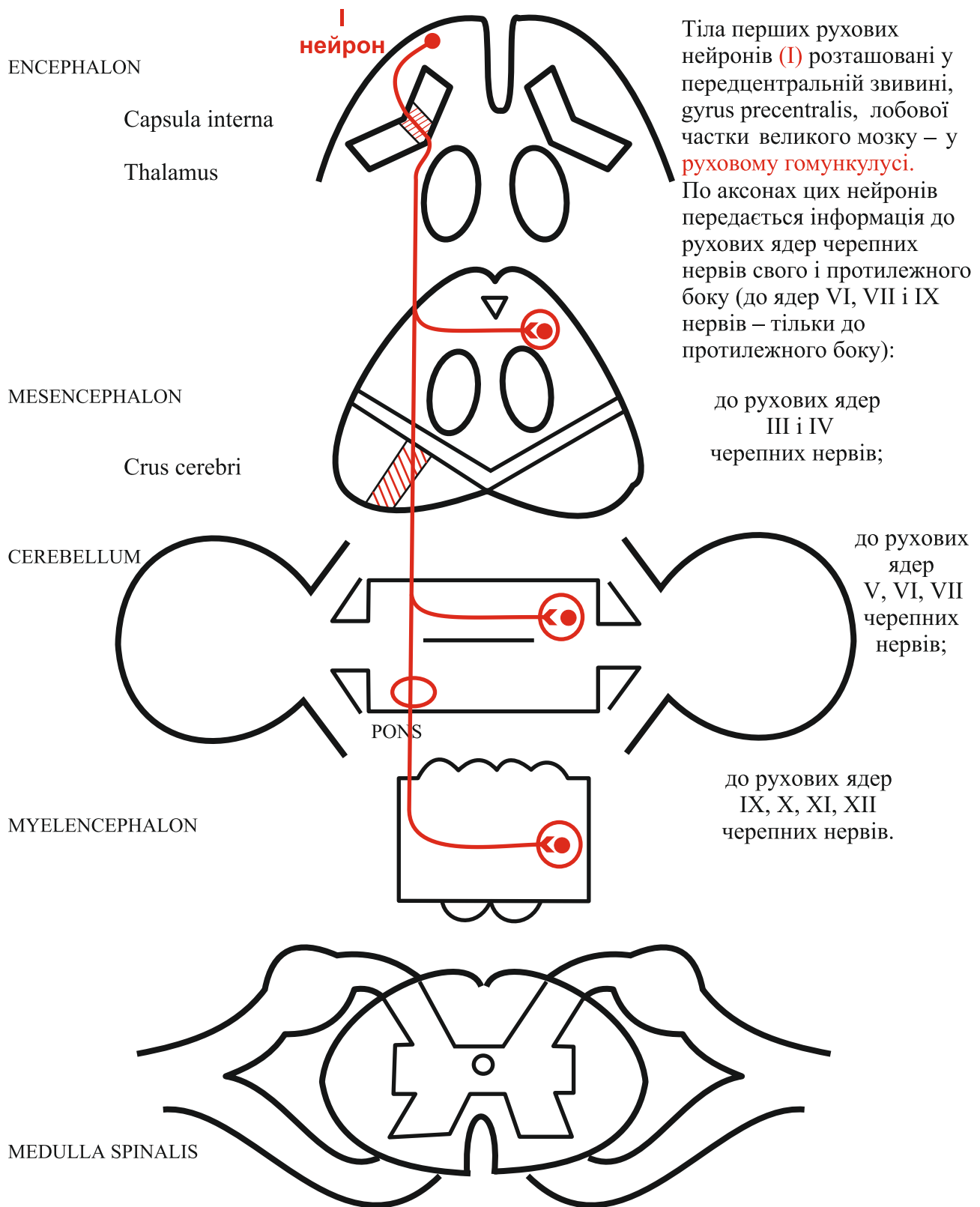
1. ПЕРЕДНІЙ КІРКОВО-СПИННОМОЗКОВИЙ (ПІРАМІДНИЙ) ШЛЯХ, TRACTUS CORTICOSPINALIS (PYRAMIDALIS) ANTERIOR

Передній шлях значно «молодший» від бічного, опускається до рівня шийних та грудних сегментів.

2. БІЧНИЙ КІРКОВО-СПИННОМОЗКОВИЙ (ПІРАМІДНИЙ) ШЛЯХ, TRACTUS CORTICOSPINALIS (PYRAMIDALIS) LATERALIS

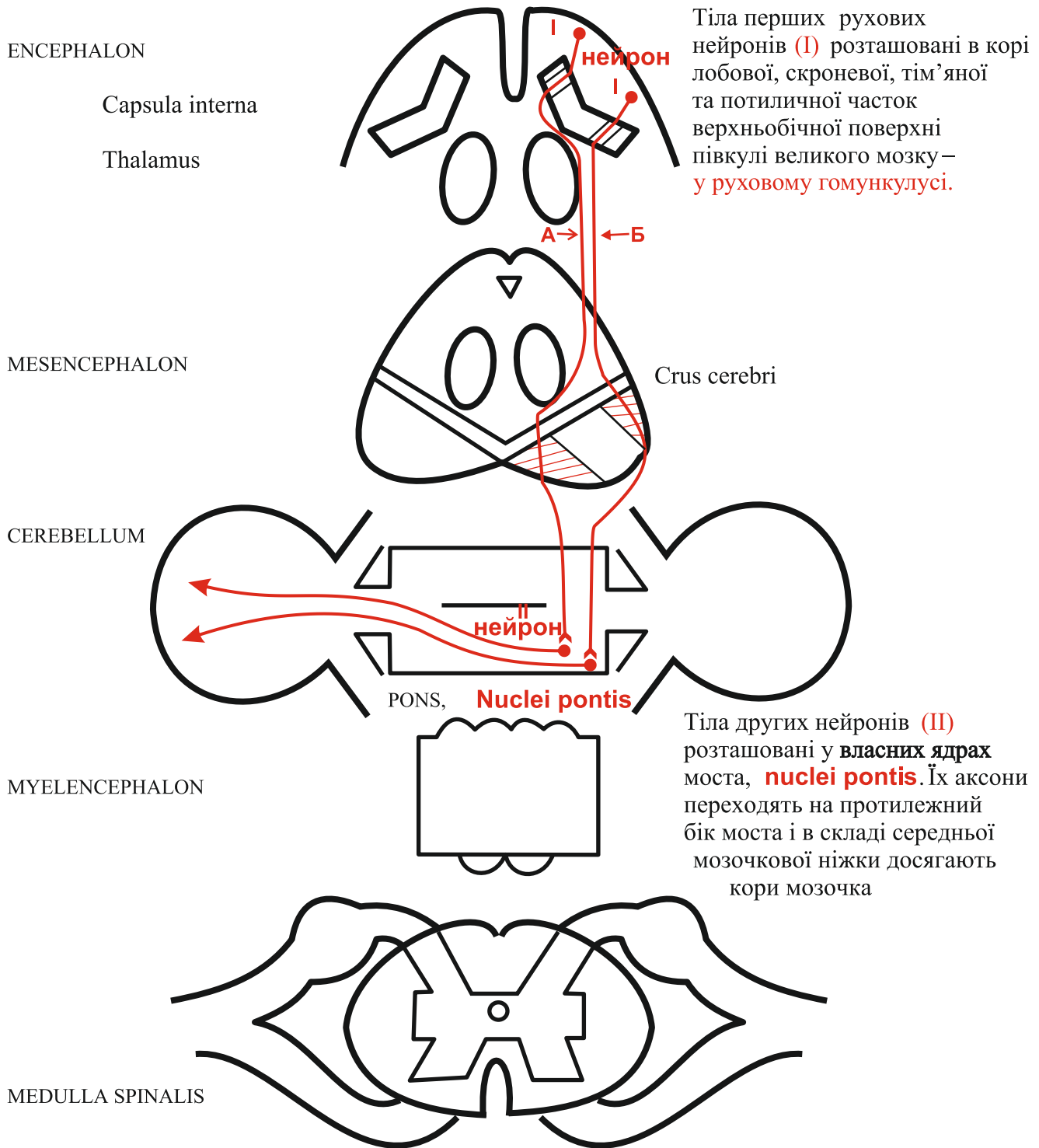
Це свідомі рухові шляхи – людина за своїм бажанням виконує різноманітні рухи.

Передається команда на свідоме скорочення відповідних скелетних м'язів.



КІРКОВО-ЯДЕРНИЙ ШЛЯХ, TRACTUS CORTICONUCLEARIS

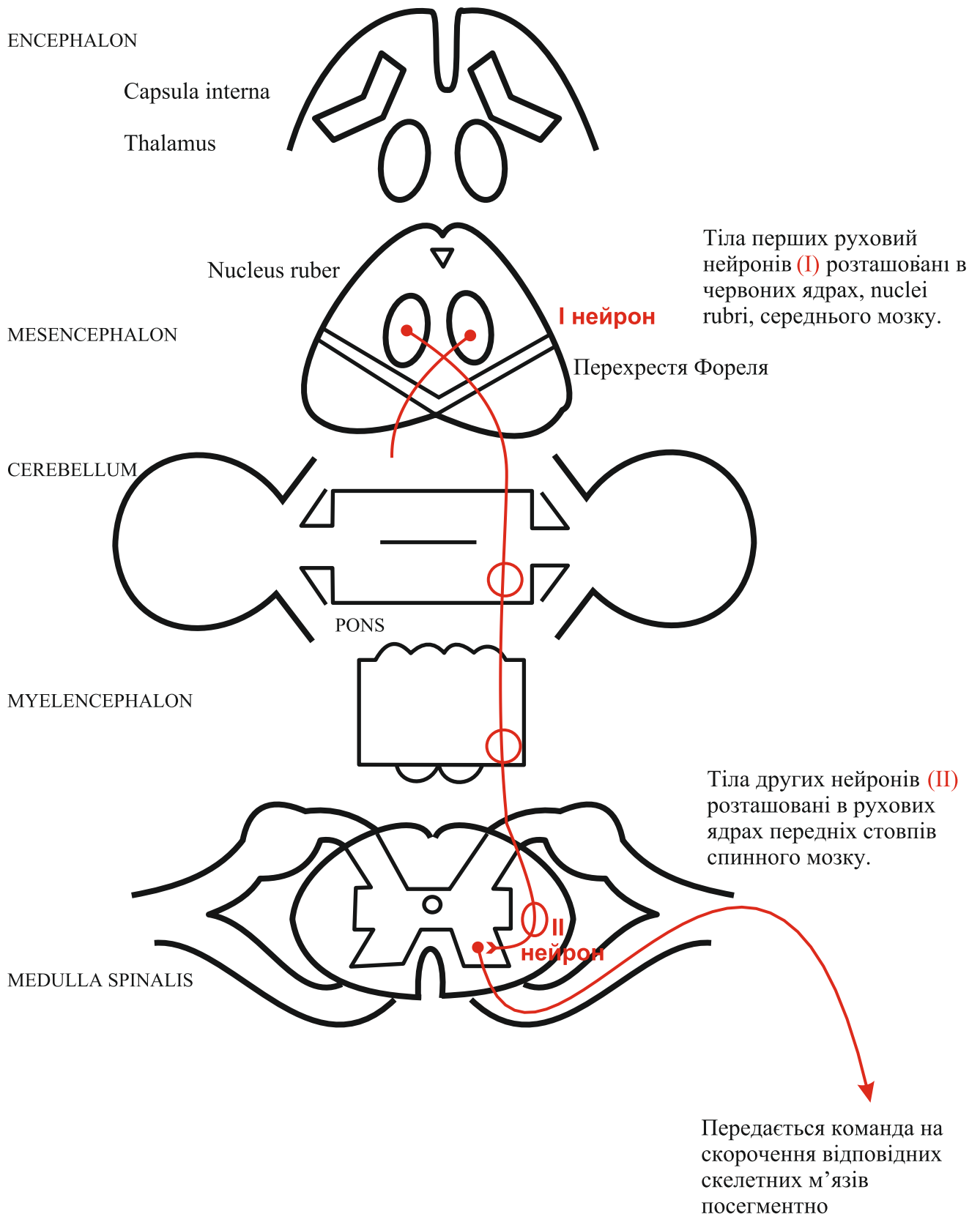
Через цей шлях здійснюється «управління» руховими ядрами черепних нервів.



КІРКОВО-МОСТО-МОЗОЧКОВИЙ ШЛЯХ, TRACTUS CORTICOPONTOCEREBELLARIS

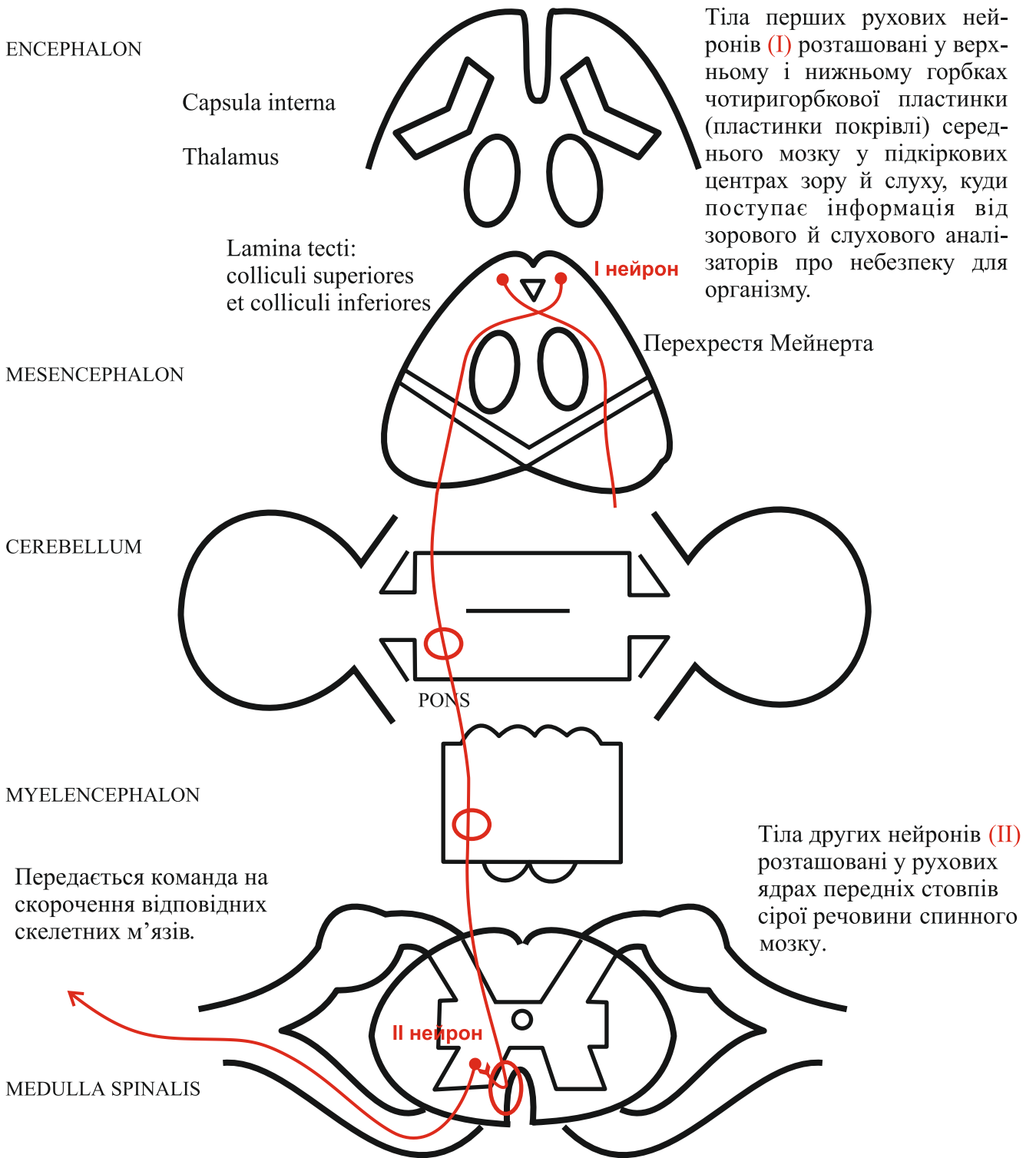
Перший відділ цього шляху – кірково-мостовий шлях, *tractus corticopontinus*, складається з двох частин: А – лобово-мостових волокон, *fibrae frontopontinae*; Б – тім'яно-скронево-потилічно-мостових волокон, *fibrae parietotemporooccipitopontinae*. Другий відділ цього шляху – мосто-мозочковий шлях, *tractus pontocerebellaris*.

Через цей шлях кора великого мозку здійснює управління функціями мозочка, зокрема, координацією рухів.



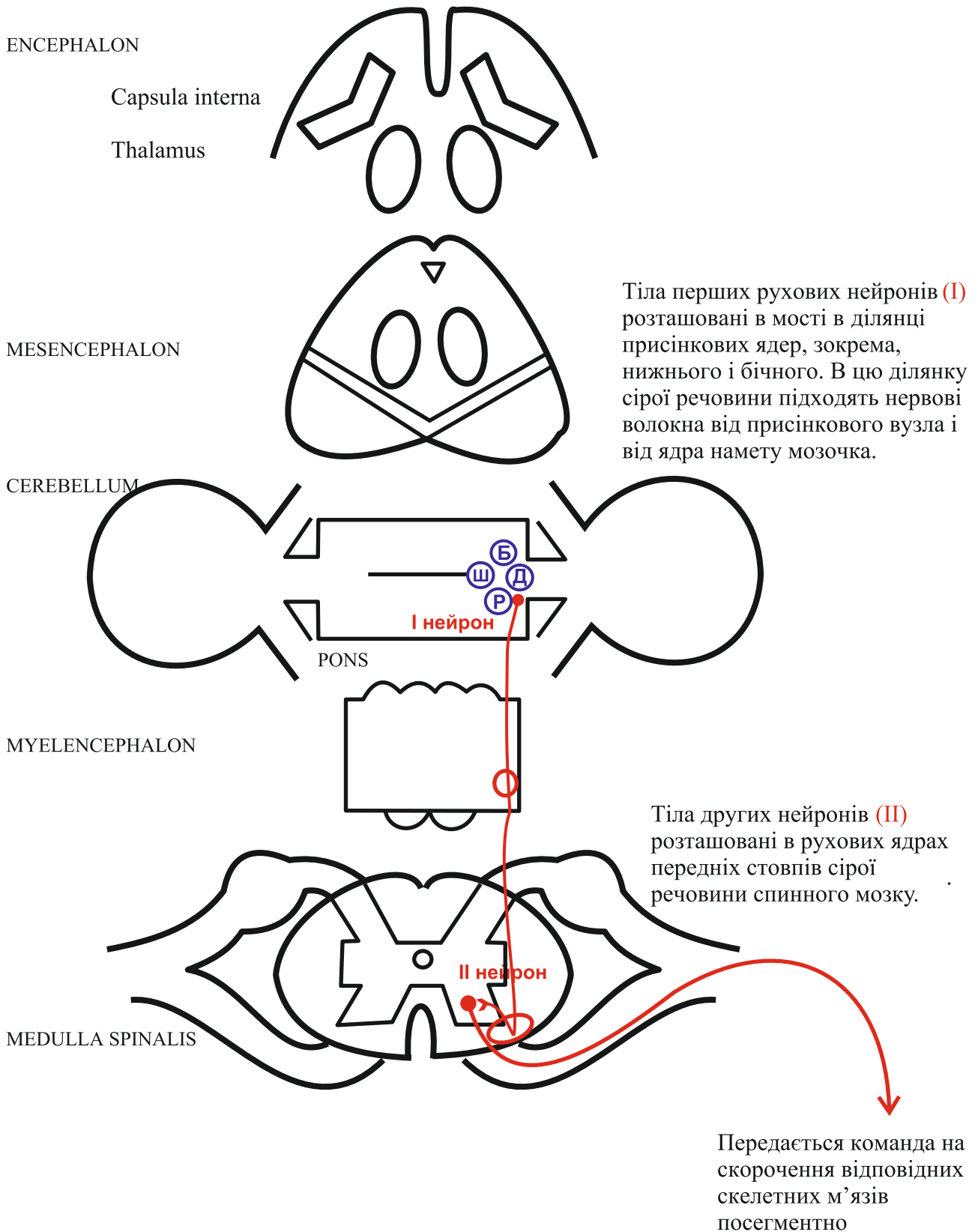
ЧЕРВОНОЯДЕРНО-СПИННОМОЗКОВИЙ ШЛЯХ, TRACTUS RUBROSPINALIS – ЦЕ НЕСВІДОМИЙ (ЕКСТРАПІРАМІДНИЙ) РУХОВИЙ ШЛЯХ

Через цей шлях забезпечується автоматична (несвідома) робота м'язів, зокрема, рівновага тіла, координація рухів.



ПОКРІВЕЛЬНО-СПИННОМОЗКОВИЙ ШЛЯХ, TRACTUS TECTOSPINALIS – НЕСВІДОМИЙ РУХОВИЙ ШЛЯХ

Цей шлях забезпечує рефлексорний захист організму від небезпеки.



ПРИСІНКОВО-СПИННОМОЗКОВИЙ ШЛЯХ, TRACTUS VESTIBULOSPINALIS – НЕСВІДОМИЙ РУХОВИЙ ШЛЯХ

За допомогою цього шляху автоматично забезпечується рівновага тіла, координуються рухові функції тіла, зокрема, голови, шиї, очних яблук. Є відповідний зв'язок з мозочком і ядрами окорухових нервів.

До периферійної нервової системи належить 12 пар **ЧЕРЕПНИХ НЕРВІВ** та 31 пара **СПИННОМОЗКОВИХ НЕРВІВ**, а також її вегетативний (автономний) відділ.

Ці нерви є складовими частинами відповідних складних рефлекторних дуг.

ЧЕРЕПНІ НЕРВИ за функцією поділяють на:

ЧУТЛИВІ НЕРВИ – складаються з аферентних нервових волокон, по яких передається чутлива інформація до чутливих ядер відповідних відділів головного мозку. На схемах назва таких нервів та їх структурних компонентів позначена синім кольором;

РУХОВІ НЕРВИ – складаються з еферентних рухових нервових волокон, по яких передається команда на скорочення відповідних скелетних м'язів.

На схемах назва таких нервів та їх структурних компонентів позначена червоним кольором.

ЗМІШАНІ НЕРВИ – складаються з аферентних чутливих нервових волокон (синій колір), еферентних рухових нервових волокон (червоний колір) та еферентних передвузлових і завузлових парасимпатичних волокон (зелений колір). Парасимпатичні завузлові волокна іннервують гладкі м'язи, залози і посмуговані серцеві м'язи.

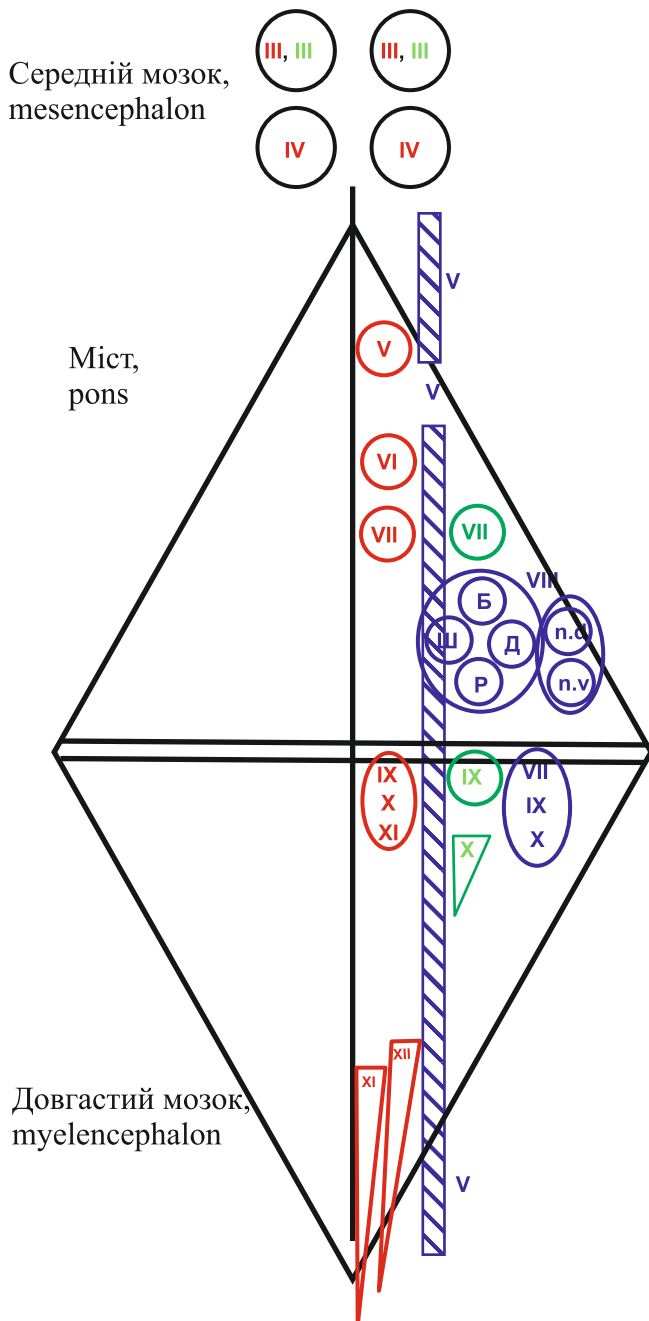
На схемах назва змішаних нервів позначена чорним кольором.

На першій схемі цього розділу подана проекція ядер черепних нервів на дорсальну поверхню середнього мозку і на площину ромбоподібної ямки. Рухові ядра позначені червоним кольором, чутливі ядра – синім кольором, парасимпатичні ядра – зеленим кольором.

При вивченні функціональної анатомії черепних нервів **студент повинен:**

- знати назву черепного нерва;
- дати йому функціональну характеристику;
- назвати ядра черепного нерва і знати їх топографію в головному мозку, а також вміти спроектувати їх на відповідну поверхню стовбура мозку;
- вміти показати на препараті головного мозку локалізацію черепного нерва, а на черепі – отвори, через які проходить нерв і його гілки;
- назвати і показати на анатомічних препаратах основні гілки черепного нерва і ділянки іннервації.

ПРОЕКЦІЯ ЯДЕР ЧЕРЕПНИХ НЕРВІВ НА ДОРСАЛЬНУ ПОВЕРХНЮ СЕРЕДЬОГО МОЗКУ І НА ПЛОЩИНУ РОМБОПОДІБНОЇ ЯМКИ



Червоний колір – рухові ядра
 Синій колір – чутливі ядра
 Зелений колір – вегетативні (автономні) парасимпатичні ядра

XI. ДОДАТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS ACCESSORIUS

Ядро додаткового нерва, nucleus nervi accessorii
 Подвійне ядро, nucleus ambiguus

XII. ПІД'ЯЗИКОВИЙ НЕРВ, NERVUS HYPOGLOSSUS

Ядро під'язикового нерва, nucleus nervi hypoglossi

III. ОКОРУХОВИЙ НЕРВ, NERVUS OCULOMOTORIUS

Ядро окорухового нерва, nucleus nervi oculomotorii
 Додаткове ядро окорухового нерва (ядро Якубовича), nucleus accessorius nervi oculomotorii

IV. БЛОКОВИЙ НЕРВ, NERVUS TROCHLEARIS

Ядро блокового нерва, nucleus nervi trochlearis

V. ТРІЙЧАСТИЙ НЕРВ, NERVUS TRIGEMINUS

Рухове ядро трійчастого нерва, nucleus motorius nervi trigemini

Середньомозкове ядро трійчастого нерва, nucleus mesencephalicus nervi trigemini

Головне ядро трійчастого нерва, nucleus principalis nervi trigemini

Спинномозкове ядро трійчастого нерва, nucleus spinalis nervi trigemini

VI. ВІДВІДНИЙ НЕРВ, NERVUS ABDUCENS

Ядро відвідного нерва, nucleus nervi abducentis

VII. ЛИЦЕВИЙ НЕРВ, NERVUS FACIALIS

Ядро лицевого нерва, nucleus nervi facialis

Ядро одинокого шляху, nucleus tractus solitarii

Верхнє слиновидільне ядро, nucleus salivatorius superior

VIII. ПРИСІНКОВО-ЗАВИТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS VESTIBULOCOCHLEARIS

pars cochlearis:

Переднє завиткове ядро, nucleus cochlearis anterior (ventralis)

Заднє завиткове ядро, nucleus cochlearis posterior (dorsalis)

pars vestibularis:

Присереднє присінкове ядро (ядро Швальбе), nucleus vestibularis medialis

Бічне присінкове ядро (ядро Дейтерса), nucleus vestibularis lateralis

Верхнє присінкове ядро (ядро Бехтерева), nucleus vestibularis superior

Нижнє присінкове ядро (ядро Роланда), nucleus vestibularis inferior

IX. ЯЗИКОГЛОТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS GLOSSOPHARYNGEUS

Подвійне ядро, nucleus ambiguus

Ядро одинокого шляху, nucleus tractus solitarii

Нижнє слиновидільне ядро, nucleus salivatorius inferior

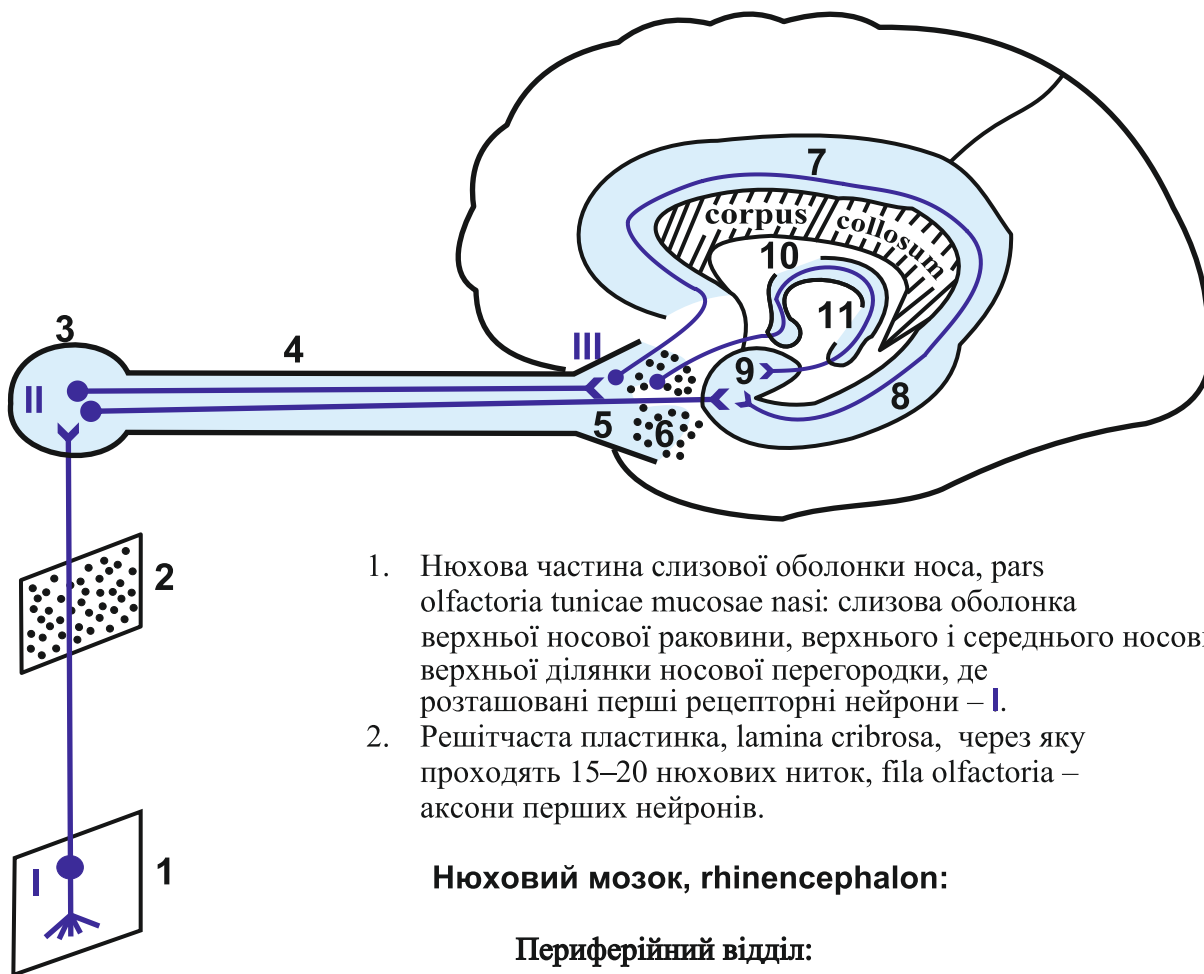
X. БЛУКАЮЧИЙ НЕРВ, NERVUS VAGUS

Подвійне ядро, nucleus ambiguus

Ядро одинокого шляху, nucleus tractus solitarii

Дорсальне ядро блукаючого нерва, nucleus dorsalis nervi vagi

I. НЮХОВИЙ НЕРВ, NERVUS OLFACTORIUS – чутливий за функцією, складається з чутливих нервових волокон



1. Нюхова частина слизової оболонки носа, pars olfactoria tunicae mucosae nasi: слизова оболонка верхньої носової раковини, верхнього і середнього носових ходів верхньої ділянки носової перегородки, де розташовані перші рецепторні нейрони – I.
2. Решітчаста пластинка, lamina cribrosa, через яку проходять 15–20 нюхових ниток, fila olfactoria – аксони перших нейронів.

Нюховий мозок, rhinencephalon:

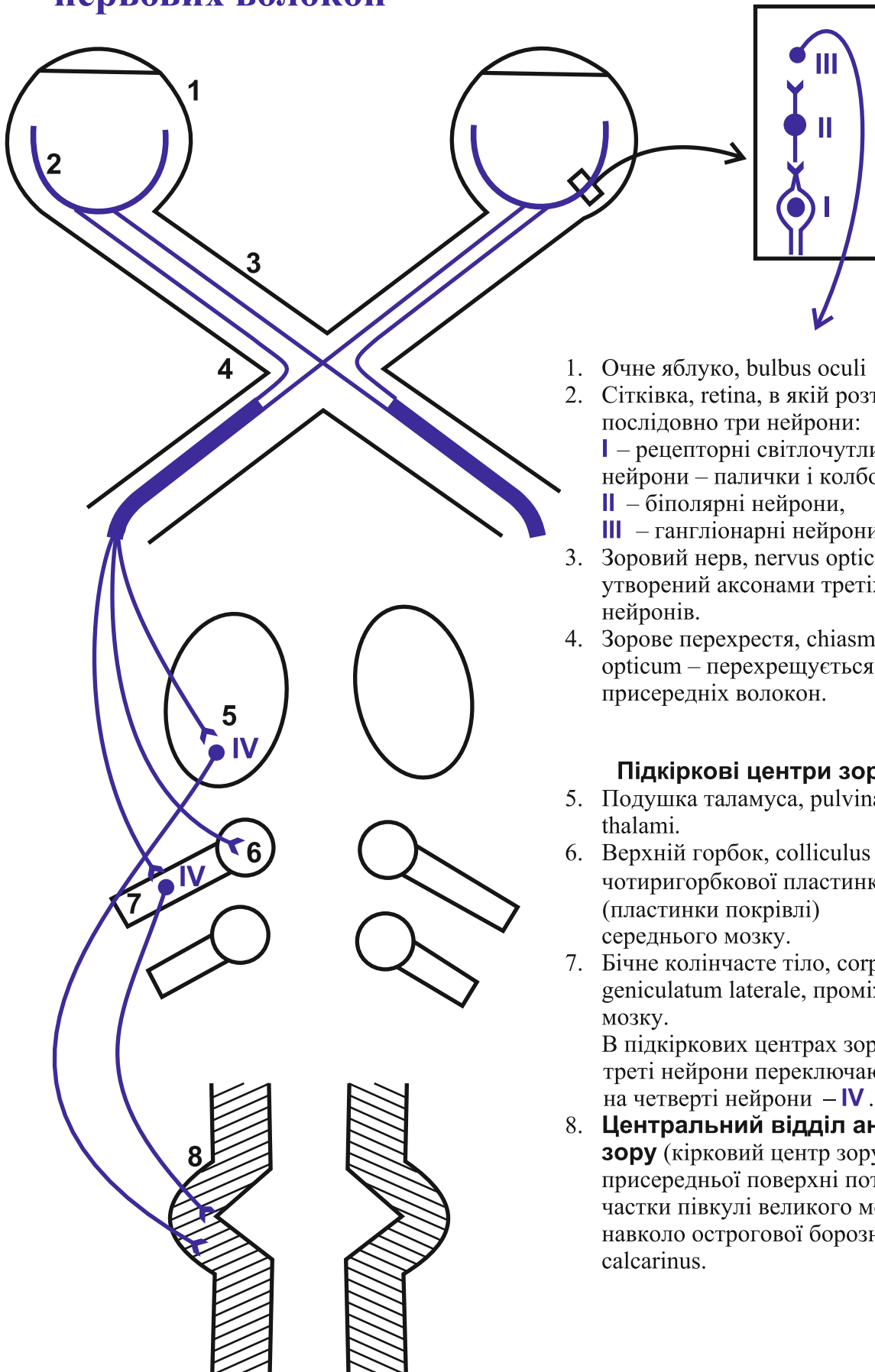
Периферійний відділ:

3. Нюхова цибулина, bulbus olfactorius, де містяться другі нейрони – II.
4. Нюховий шлях, tractus olfactorius, який утворений аксонами других нейронів.
5. Нюховий трикутник, trigonum olfactorium.
6. Передня пронизана речовина, substantia perforata anterior.
У двох останніх структурах розташовані треті нейрони – III.

Центральний відділ:

7. Поясна звивина, gyrus cinguli.
8. Приморськоконикова звивина, gyrus parahippocampalis.
9. Гачок, uncus – кірковий центр нюху.
10. Склепіння, fornix
11. Морський коник і зубчаста звивина, hippocampus et gyrus dentatus.

II. ЗОРОВИЙ НЕРВ, NERVUS OPTICUS – чутливий за функцією, складається з чутливих нервових волокон



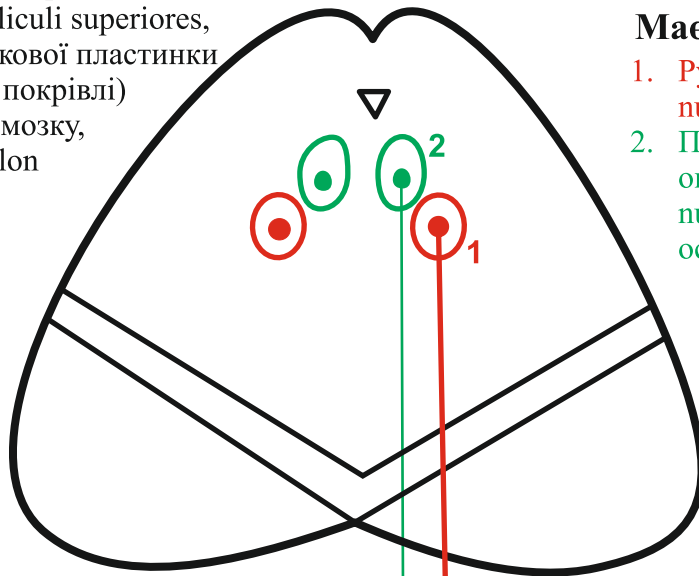
1. Очне яблуко, bulbus oculi
2. Сітківка, retina, в якій розташовані послідовно три нейрони:
I – рецепторні світлочутливі нейрони – палички і колбочки,
II – біполярні нейрони,
III – гангліонарні нейрони.
3. Зоровий нерв, nervus opticus, утворений аксонами третіх нейронів.
4. Зорове перехрестя, chiasma opticum – перехрещується 70% присередніх волокон.

Підкіркові центри зору:

5. Подушка таламуса, pulvinar thalami.
6. Верхній горбок, colliculus superior, чотиригорбкової пластинки (пластинки покрівлі) середнього мозку.
7. Бічне колінчасте тіло, corpus geniculatum laterale, проміжного мозку.
В підкіркових центрах зору треті нейрони переключаються на четверті нейрони – IV.
8. **Центральний відділ аналізатора зору** (кірковий центр зору) – кора присередньої поверхні потиличної частки півкулі великого мозку навколо острогової борозни, sulcus calcarinus.

III. ОКОРУХОВИЙ НЕРВ, NERVUS OCULOMOTORIUS – руховий за функцією, складається з рухових і парасимпатичних нервових волокон

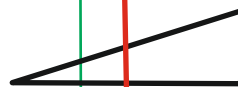
Зріз на рівні верхніх горбків, colliculi superiores, чотиригорбкової пластинки (пластинки покрівлі) середнього мозку, mesencephalon



Має два ядра:

1. **Рухове:** ядро окорухового нерва, nucleus nervi oculomotorii
2. **Парасимпатичне:** додаткове ядро окорухового нерва (ядро Якубовича), nucleus accessorius nervi oculomotorii

Верхня очноямкова щілина, fissura orbitalis superior



Рухові нервові волокна іннервують такі зовнішні м'язи очного яблука:

- присередній прямиий м'яз, m. rectus medialis,
- верхній прямиий м'яз, m. rectus superior,
- нижній прямиий м'яз, m. rectus inferior,
- нижній косий м'яз, m. obliquus inferior,

м'яз-підіймач верхньої повіки, m. levator palpebrae superioris

Війковий вузол, ganglion ciliarae



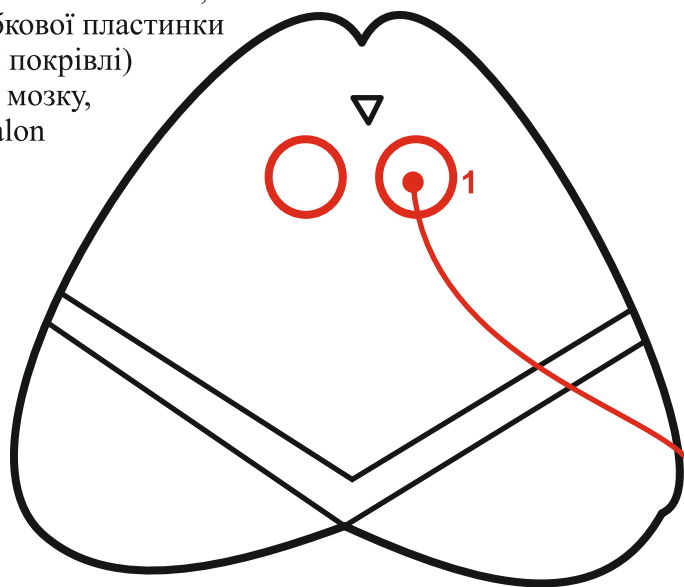
Парасимпатичні завузлові нервові волокна іннервують такі внутрішні гладкі м'язи очного яблука:

м'яз-звужувач зіниці, m. sphincter pupillae

війковий м'яз, m. ciliaris, що забезпечує процес акомодатії

IV. БЛОКОВИЙ НЕРВ, NERVUS TROCHLEARIS – руховий за функцією, складається з рухових нервових волокон

Зріз на рівні нижніх
горбків, colliculi inferiores,
чотиригорбкової пластинки
(пластинки покрівлі)
середнього мозку,
mesencephalon



Має одне рухове ядро:

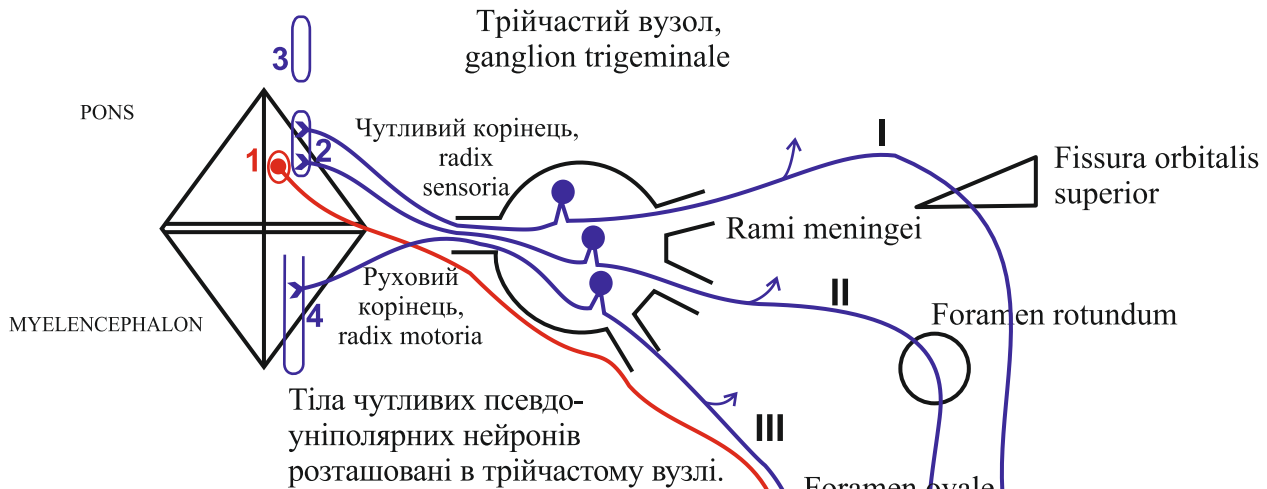
1. Ядро блокового нерва,
nucleus nervi trochlearis



Верхня очноямкова
щілина, fissura
orbitalis superior

Рухові нервові
волокна іннервують
верхній косий м'яз
очного яблука,
m. obliquus superior

V. ТРІЙЧАСТИЙ НЕРВ, NERVUS TRIGEMINUS – змішаний за функцією, складається з чутливих і рухових нервових волокон



Має чотири ядра:

Рухове:

1. Рухове ядро трійчастого нерва, nucleus motorius nervi trigemini

Чутливі:

2. Головне ядро трійчастого нерва, nucleus principalis nervi trigemini
3. Середньомозкове ядро трійчастого нерва, nucleus mesencephalicus nervi trigemini
4. Спинномозкове ядро трійчастого нерва, nucleus spinalis nervi trigemini

Має три гілки:

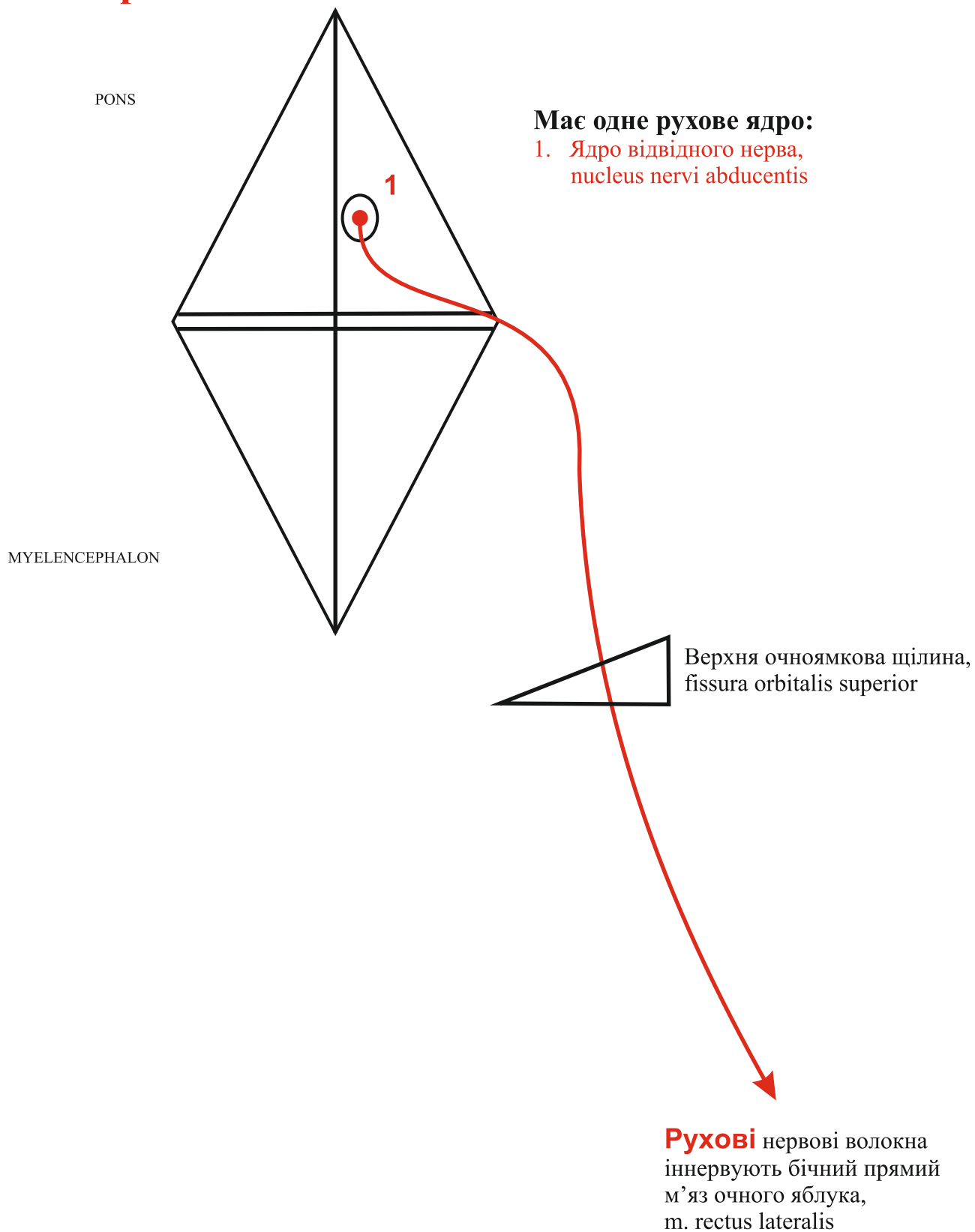
- I. Перша гілка, чутлива – очний нерв, nervus ophthalmicus
- II. Друга гілка, чутлива – верхньощелепний нерв, nervus maxillaris
- III. Третя гілка, змішана – нижньощелепний нерв, nervus mandibularis. Має чутливі й рухові нервові волокна.

По **чутливих** нервових волокнах передається інформація про загальну чутливість від шкіри лица, слизових оболонок ротової та носової порожнин, кон'юнктиви ока, зубів, твердої мозкової оболони, передніх 2/3 язика.

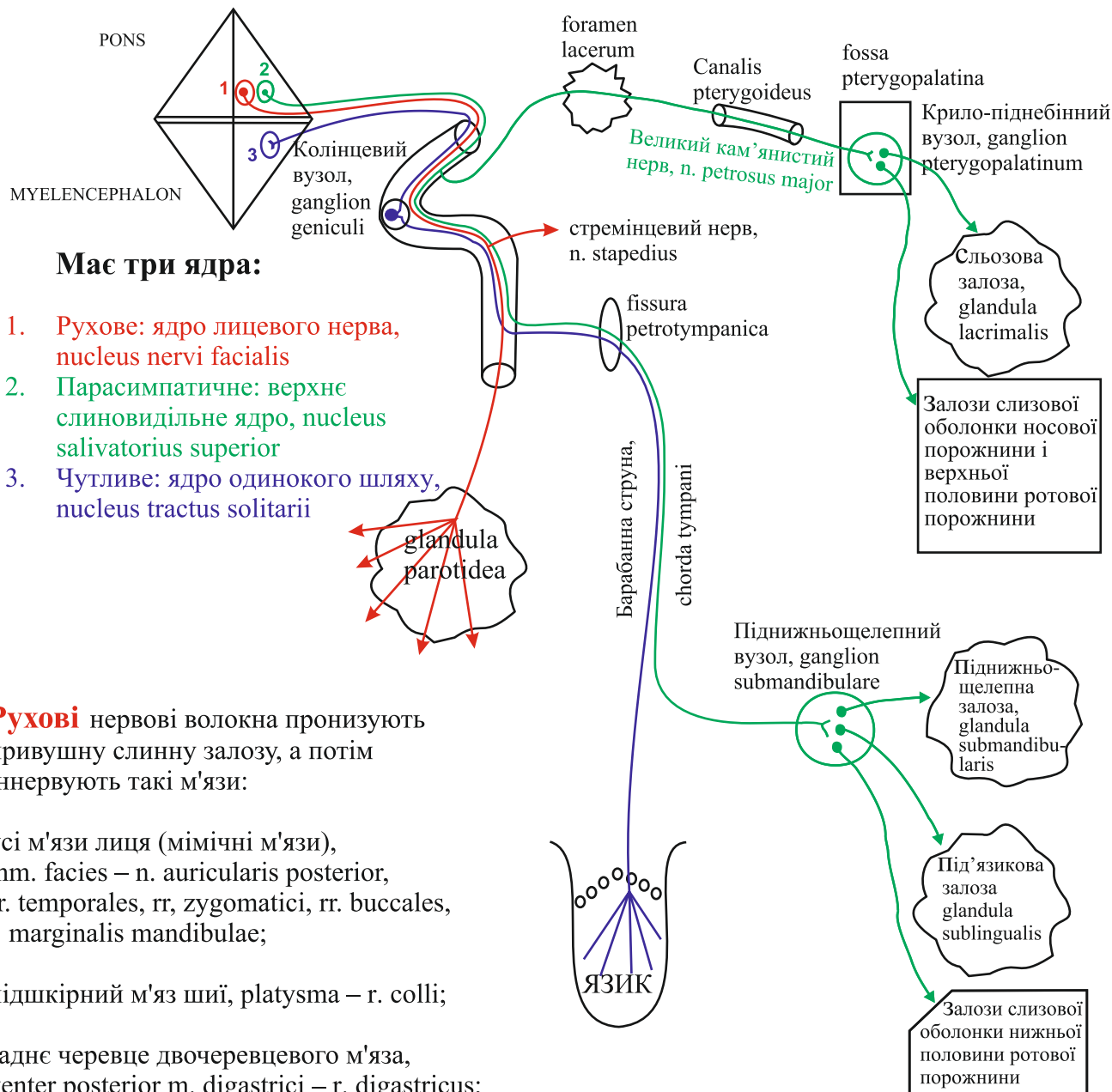
Рухові волокна іннервують:

- жувальний м'яз, m. masseter
- скроневий м'яз, m. temporalis
- бічний та присередній крилоподібні м'язи, mm. pterygoidei lateralis et medialis
- м'яз-натягувач піднебінної завіски, m. tensor veli palatini
- м'яз-натягувач барабанної перетинки, m. tensor tympani,
- переднє черевце двочеревцевого м'яза, venter anterior m. digastrici
- щелепно-під'язиковий м'яз, m. mylohyoideus

VI. ВІДВІДНИЙ НЕРВ, NERVUS ABDUCENS – руховий за функцією, складається з рухових нервових волокон



VII. ЛИЦЕВИЙ НЕРВ, NERVUS FACIALIS – змішаний за функцією, складається з рухових, парасимпатичних і чутливих нервових волокон



VIII. ПРИСІНКОВО-ЗАВИТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS VESTIBULOCOCHLEARIS – чутливий за функцією, складається з чутливих нервових волокон

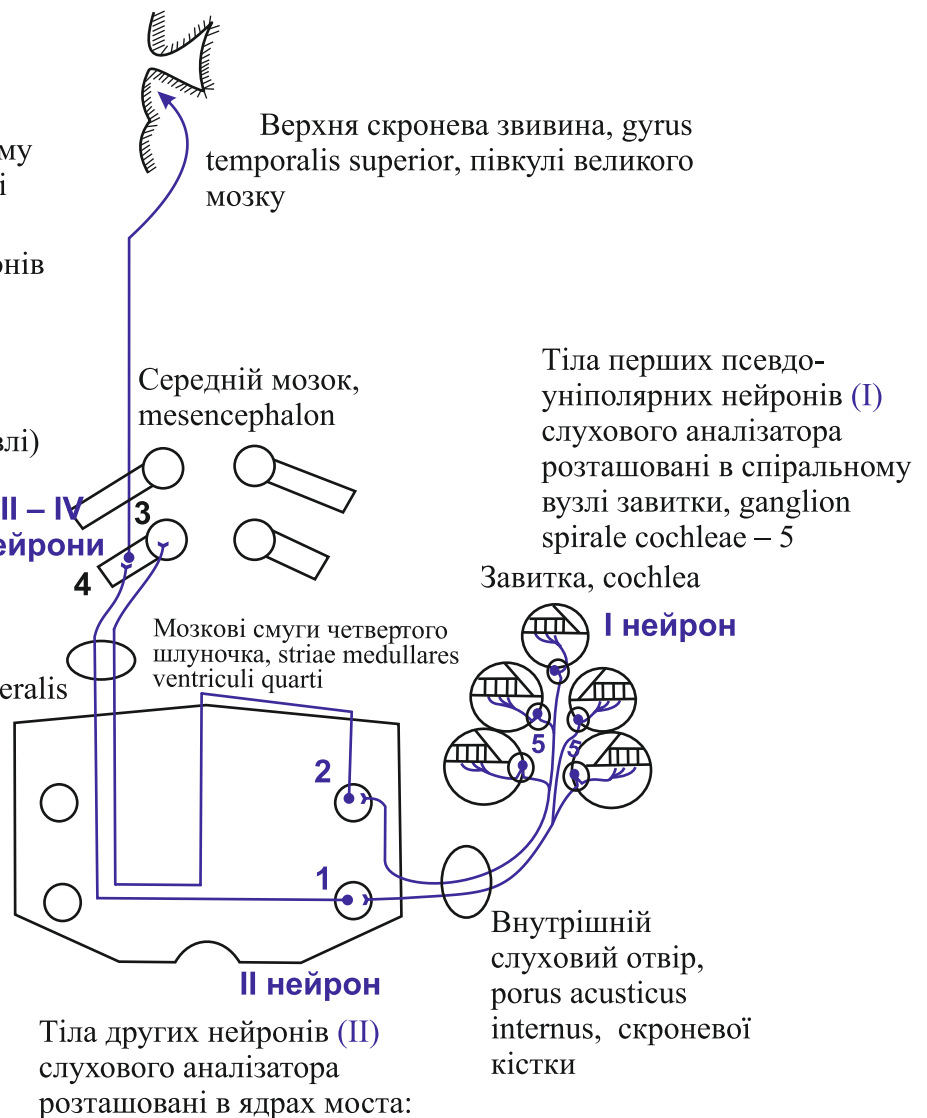
Нерв має дві частини:

- завитковий нерв, *nervus cochlearis*;
- присінковий нерв, *nervus vestibularis*.

Завитковий нерв, *nervus cochlearis* – по ньому передається слухова інформація.

Аксони четвертих нейронів закінчуються в корі верхньої скроневої звивини, *gyrus temporalis superior* – у кірковому слуховому аналізаторі (центрі слуху).

Тіла третіх і четвертих нейронів (III, IV) розташовані в підкіркових центрах слуху:
 3. нижніх горбках, *colliculi inferiores*, чотиригорбкової пластинки (пластинки покрівлі) середнього мозку;
 4. присередніх колінчастих тілах, *corpora geniculata mediales*, проміжного мозку

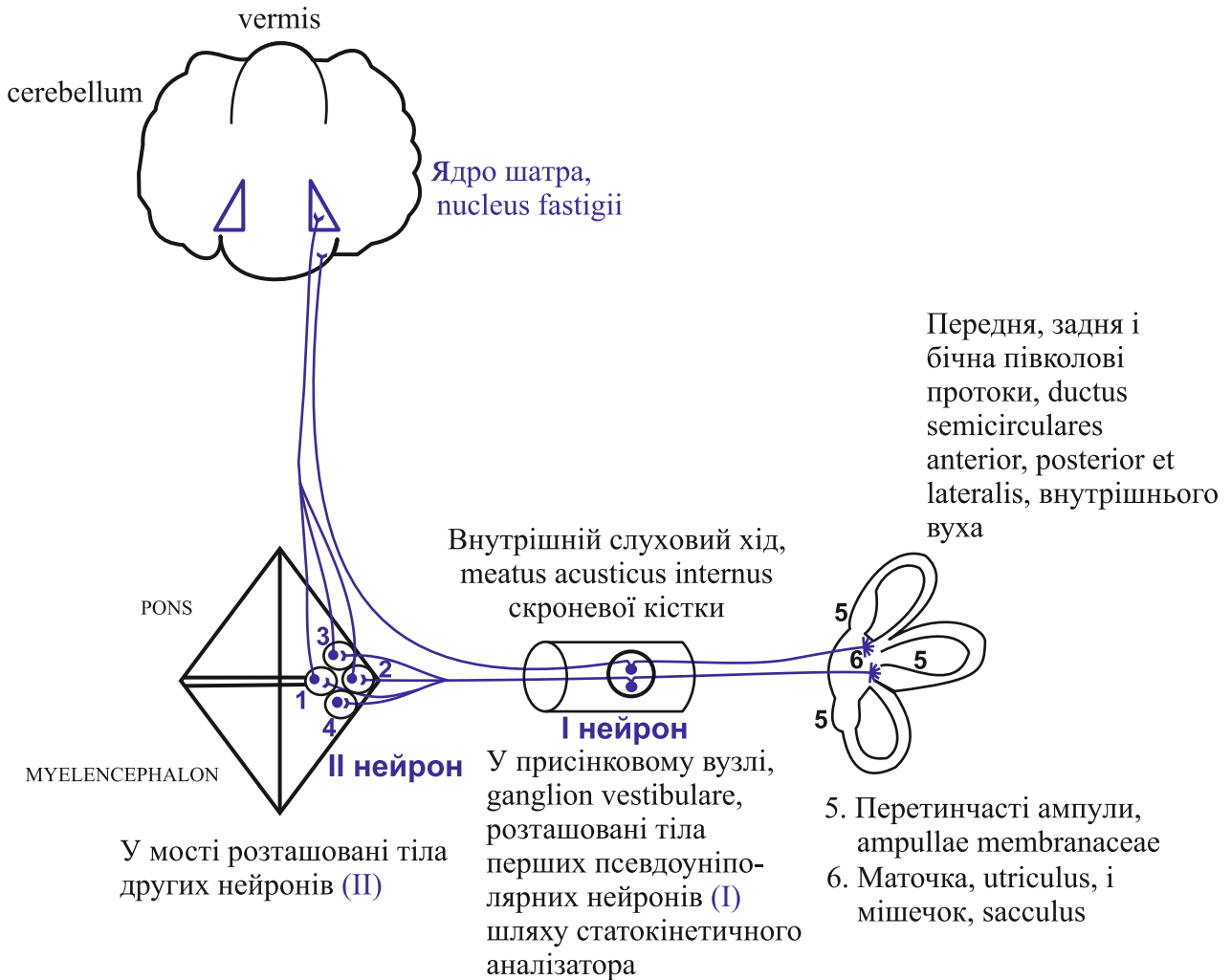


Аксони других нейронів закінчуються в підкіркових центрах слуху

1. Переднє (вентральне) завиткове ядро, *nucleus cochlearis anterior (ventralis)*;
2. Заднє (дорсальне) завиткове ядро, *nucleus cochlearis posterior (dorsalis)*.

Чутливими (рецепторними) елементами завиткового нерва є волоскові клітини, які розташовані в спіральному органі завитки.

Присінковий нерв, nervus vestibularis – по ньому передається статокінетична інформація про положення тіла в просторі. Ця інформація необхідна для забезпечення збереження рівноваги та підтримання певного положення тіла людини у просторі.



У мості присінковий нерв має чотири ядра:

1. Присереднє присінкове ядро (ядро Швальбе), nucleus vestibularis medialis;
2. Бічне присінкове ядро (ядро Дейтерса), nucleus vestibularis lateralis;
3. Верхнє присінкове ядро (ядро Бехтерева), nucleus vestibularis superior;
4. Нижнє присінкове ядро (ядро Роланда), nucleus vestibularis inferior.

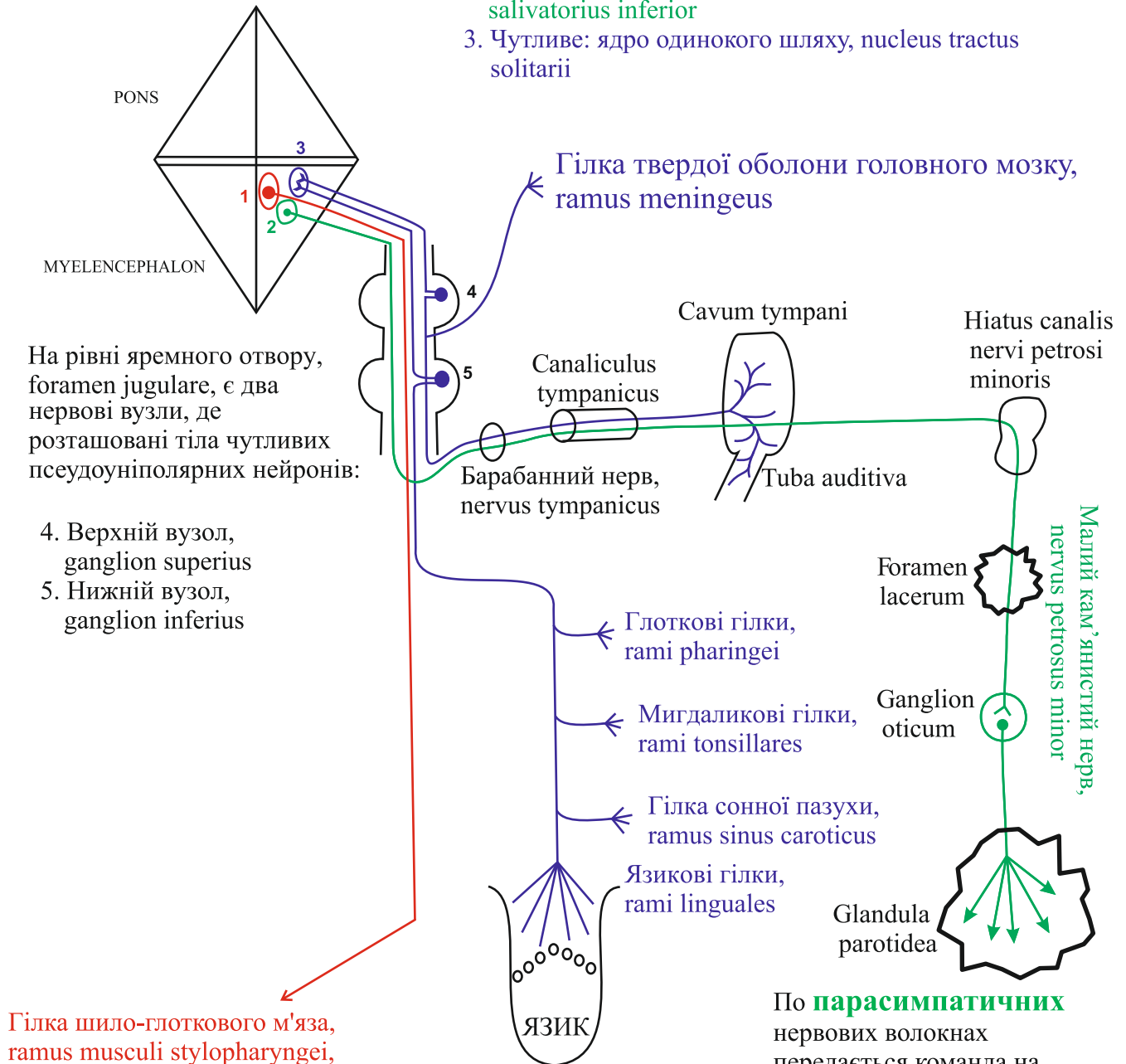
Чутливими (рецепторними) елементами присінкового нерва є волоскові клітини, які розташовані в плямах перетинчастих ампул півколових проток, маточки і мішечка.

Увага! Статокінетична система має зв'язок з корою півкуль великого мозку. Зокрема від присінкових ядер прямує перехрещений шлях до таламуса. В ньому розміщені тіла III нейронів шляху статокінетичного аналізатора, аксони яких досягають кори верхньо-бічної поверхні скроневої частки.

IX. ЯЗИКО-ГЛОТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS GLOSSOPHARYNGEUS – змішаний за функцією, складається з рухових, парасимпатичних і чутливих нервових волокон

У довгастому мозку нерв має три ядра:

1. **Рухове:** подвійне ядро, *nucleus ambiguus*
2. **Парасимпатичне:** нижнє слиновидільне ядро, *nucleus salivatorius inferior*
3. **Чутливе:** ядро одинокого шляху, *nucleus tractus solitarii*



На рівні яремного отвору, foramen jugulare, є два нервові вузли, де розташовані тіла чутливих псевдоуніполярних нейронів:

4. Верхній вузол, *ganglion superius*
5. Нижній вузол, *ganglion inferius*

Гілка шило-глоткового м'яза, *ramus musculi stylopharyngei*, що іннервує однойменний м'яз

По **ЧУТЛИВИХ** нервових волокнах передається чутлива інформація від слизової оболонки глотки, піднебінних мигдаликів, міжсонного клубочка, твердої оболони головного мозку, а по язикових гілках – про смакову і загальну чутливість від задньої третини язика

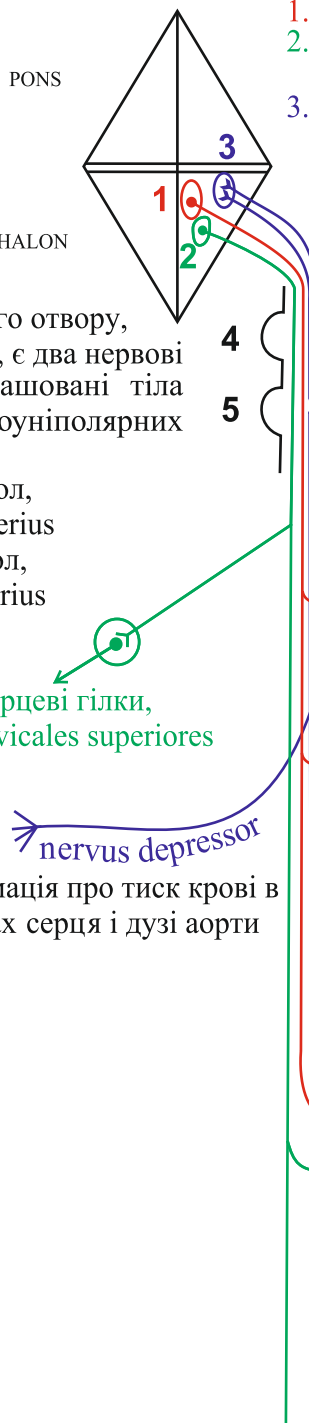
По **ПАРАСИМПАТИЧНИХ** нервових волокнах передається команда на виділення серозного (білкового) секрету привушною слинною залозою

УВАГА! По симпатичних нервових волокнах передається команда на посилення секреції ферментів і слизу (густої слини) у великих слинних залозах

Х. БЛУКАЮЧИЙ НЕРВ, NERVUS VAGUS – змішаний за функцією, складається з рухових, парасимпатичних і чутливих нервових волокон

У довгастому мозку нерв має три ядра:

1. **Рухове:** подвійне ядро, *nucleus ambiguus*
2. **Парасимпатичне:** дорсальне ядро блукаючого нерва, *nucleus dorsalis nervi vagi*
3. **Чутливе:** ядро одинокого шляху, *nucleus tractus solitarii*



Нерв має головний, шийний, грудний і черевний відділи

Головний відділ

Оболонна гілка, *ramus meningeus* – йде чутлива інформація від твердої оболони головного мозку задньої черепної ямки.

Вушна гілка, *ramus auricularis* – йде чутлива інформація від шкіри задньої стінки зовнішнього слухового ходу і частково вушної раковини

Шийний відділ

Глоткова гілка, *ramus pharyngeus*, рухова, іннервує верхній та середній м'язи-звужувачі глотки, м'язи м'якого піднебіння, крім м'яза-натягувача піднебінної завіски.

Верхній гортанний нерв, *nervus laryngeus superior*: **рухові** нервові волокна іннервують нижній м'яз-звужувач глотки і пернещитоподібний м'яз гортані; по **чутливих** волокнах йде інформація від слизової оболонки гортані вище голосової складки, кореня язика й надгортанника.

Грудний відділ

Поворотний гортанний нерв, *nervus laryngeus recurrens*: **нижній гортанний нерв, *nervus laryngeus inferior***: **рухові** нервові волокна іннервують м'язи гортані (крім пернещитоподібного м'яза); по **чутливих** волокнах йде інформація від слизової оболонки гортані нижче голосової складки.

Трахейні і стравохідні гілки, *rami tracheales et oesophagei* – йде чутлива інформація від трахеї та стравоходу

Нижні шийні серцеві гілки, *rami cardiaci cervicales inferiores*

На рівні яремного отвору, *foramen jugulare*, є два нервові вузли, де розташовані тіла чутливих псевдоуніполярних нейронів:

4. Верхній вузол, *ganglion superius*
5. Нижній вузол, *ganglion inferius*

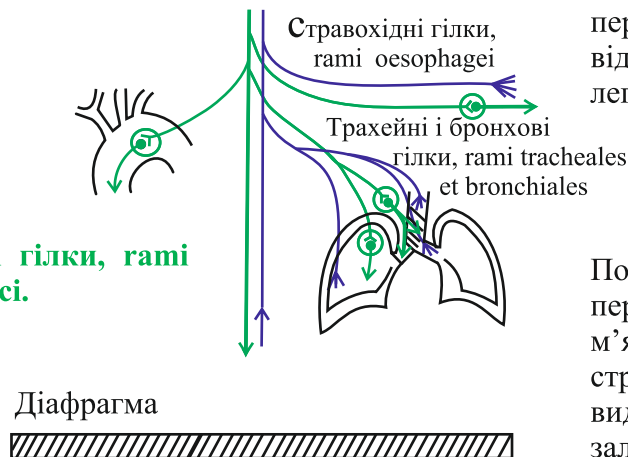
Верхні шийні серцеві гілки, *rami cardiaci cervicales superiores*

nervus depressor

Інформація про тиск крові в камерах серця і дузі аорти

По **парасимпатичних** серцевих гілках передається команда на зменшення частоти й сили серцевих скорочень, звуження судин серця.

Грудні серцеві гілки, rami cardiaci thoracici.



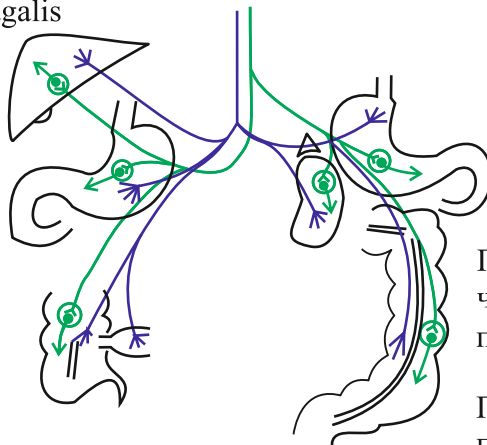
По **чутливих** волокнах передається чутлива інформація від стравоходу, трахеї, бронхів, легенів, нутрощової плеври.

По **парасимпатичних** волокнах передається команда до гладких м'язів на зменшення калібру стравоходу, бронхів, бронхіол; на виділення секрету слизовими залозами.

Черевний відділ

Лівий та правий блукаючі нерви утворюють навколо нижнього відділу стравоходу нервово сплетення, з якого виходять відповідно:

передній блукаючий стовбур, truncus vagalis anterior, який на передній поверхні шлунка утворює переднє шлункове сплетення, plexus gastricus anterior



задній блукаючий стовбур, truncus vagalis posterior, який на задній поверхні шлунка утворює заднє шлункове сплетення, plexus gastricus posterior

По **чутливих** волокнах передається чутлива інформація від органів черевної порожнини (до рівня входу в малий таз).

По **парасимпатичних** волокнах передається команда на посилення перистальтики, розслаблення м'язів-замикачів, виділення секрету залозами.

Від переднього і заднього шлункових сплетень відходять чутливі і парасимпатичні волокна до органів черевної порожнини (до нисхідної ободової кишки включно).

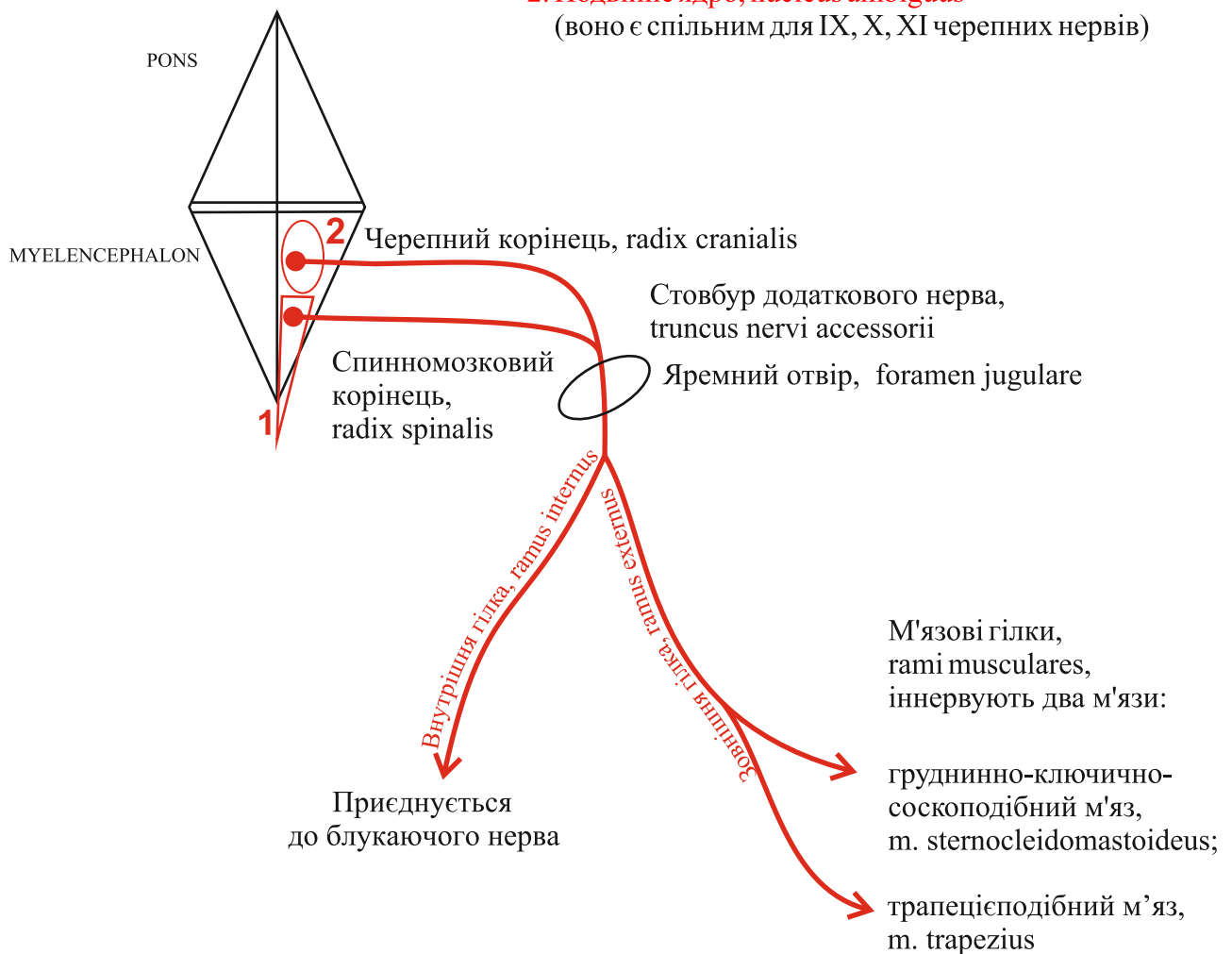
Примітка:

1. Судини шлунка і кишки іннервуються тільки симпатичними нервовими волокнами.
2. По парасимпатичних волокнах вегетативної (автономної) нервової системи передається команда на розширення кровоносних судин твердої оболони головного мозку і зовнішніх статевих органів.

XI. ДОДАТКОВИЙ НЕРВ, NERVUS ACCESSORIUS – руховий за функцією, складається з рухових нервових волокон

Нерв має два рухові ядра:

1. Ядро додаткового нерва, *nucleus nervi accessorii*
2. Подвійне ядро, *nucleus ambiguus*
(воно є спільним для IX, X, XI черепних нервів)



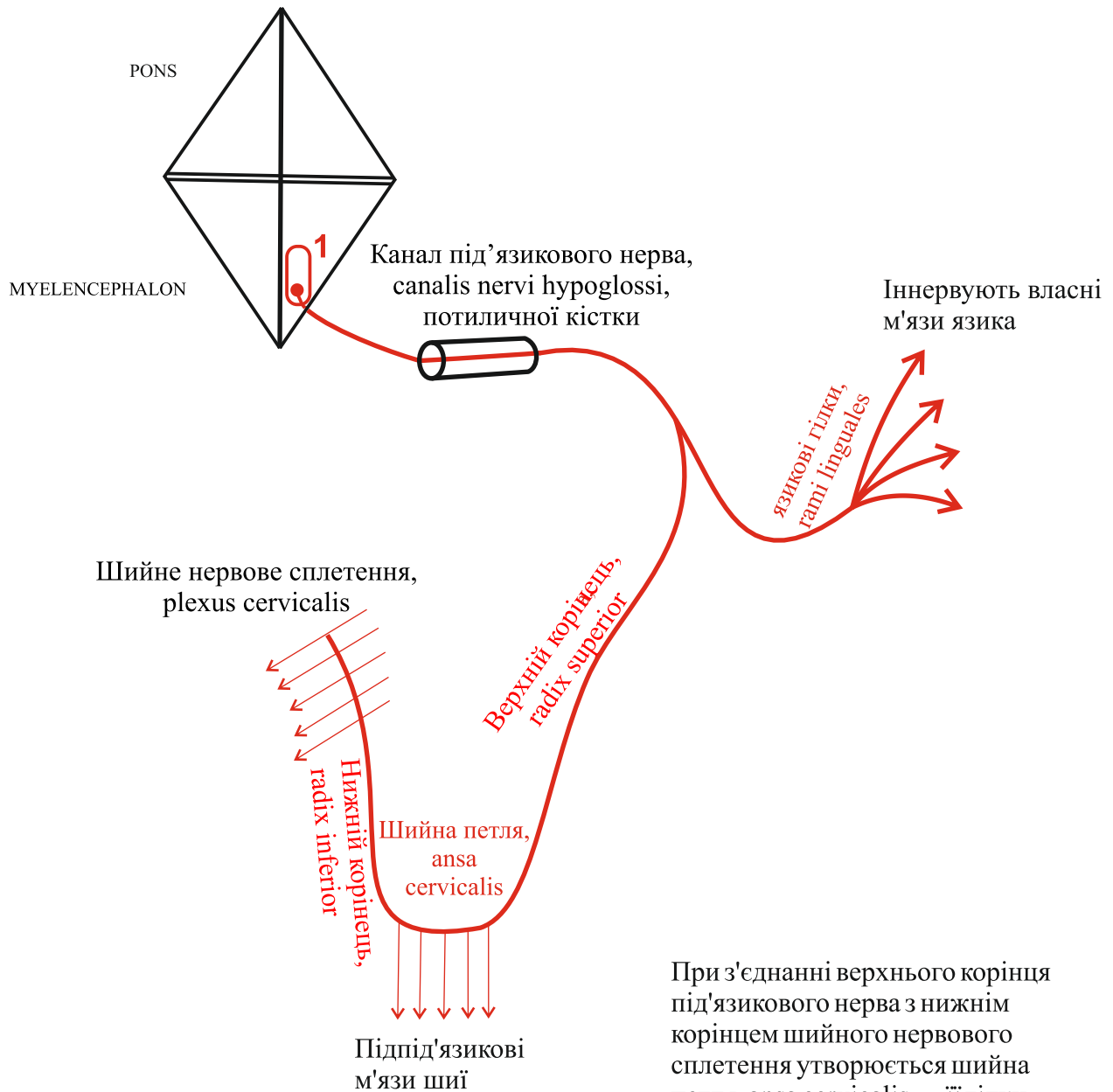
Сукупність аксонів нейронів подвійного ядра утворює блукаючу частину (*pars vagalis*), або черепні корінці (*radices craniales*).

Сукупність аксонів нейронів ядра додаткового нерва утворює спинномозкову частину (*pars spinalis*), або спинномозкові корінці (*radices spinales*).

XII. ПІД'ЯЗИКОВИЙ НЕРВ, NERVUS HYPOGLOSSUS – руховий за функцією, складається з рухових нервових волокон

Нерв має одне рухове ядро:

1. Ядро під'язикового нерва, nucleus nervi hypoglossi



При з'єднанні верхнього корінця під'язикового нерва з нижнім корінцем шийного нервового сплетення утворюється шийна петля, ansa cervicalis – її гілки іннервують підпід'язикові м'язи шиї.

Підписано до друку 21.03.2022р. Формат 61x84/8.
Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум.друк.арк. 8,0.
Гарнітура Times New Roman.
Тираж 300 прим.

Віддруковано у ТОВ «Спектраль»,
88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 36

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції:
Серія ЗТ № 14 від 09.07.2001 р.