

# Фізіологія

# спинного та великого мозку



Підготувала  
викладач  
фізіології  
Дромашко М.В.

# План:

- Особливості будови спинного мозку;
- Спинно-мозкові рефлекси
- Висхідні та низхідні провідні шляхи спинного мозку;
- Пірамідний та екстрапірамідний шляхи;
- Особливості будови довгастого мозку та мосту;
- Види ЧМН. Їхні функції;
- Рфлекси заднього мозку;
- Особливості будови середнього мозку.
- Децеребраційна ригідність
- Статичні, статокінетичні, орієнтовні рефлекси
- Функціональна організація кори головного мозку
- Структурно-функціональна організація мозочка;
- Структурно-функціональна організація лімбічної системи

# Анатомо-фізіологічні особливості нервової системи

Нервова система – це головна система, яка координує та регулює всі інші системи і органи людини, а також здійснює зв'язок з зовнішнім середовищем через органи чуття.

ЦНС(центральна нервова система)-головний та спинний мозок;

ПНС(периферична нервова система)-спинно-мозкові нерви, що формують корінці спинного мозку та черепно-мозкові нерви, які виходять з стовбура головного мозку

По функціональній ознаці НС поділяється на:

- Соматичну НС-чи анімальну – вона утворює зв'язок організму з зовнішнім середовищем, регуляцію скелетної мускулатури.
- Вегетативну НС(автономна НС)-регулює внутрішні процеси в організмі.

# СПИННИЙ МОЗОК

**Спинний мозок (*medulla spinalis*)**—це відділ центральної нервової системи, розміщений в хребтовому каналі, являє собою тяж довжиною 41-45 см (у дорослого)

Вгорі через великий потиличний отвір переходить у головний мозок, а внизу, на рівні II поперекового хребця, закінчується звуженням, що має назву **мозкового конуса**. Від останнього відходить **термінальна нитка**, яка є атрофованою нижньою частиною спинного мозку.

Спинний мозок має сегментарну будову. Розрізняють такі сегменти:

1. шийні  $C_{I-VIII}$  (8 сегментів)
2. грудні  $Th_{I-XII}$  (12 сегментів)
3. поперекові  $L_{I-V}$  (5 сегментів)
4. крижові  $S_{I-V}$  (5 сегментів)
5. куприкові  $Co_{I-III}$  (1-3 сегментів)

Кожний сегмент має дві пари корінців: дорсальні або задні, і вентральні або передні.



# \* Сегмент

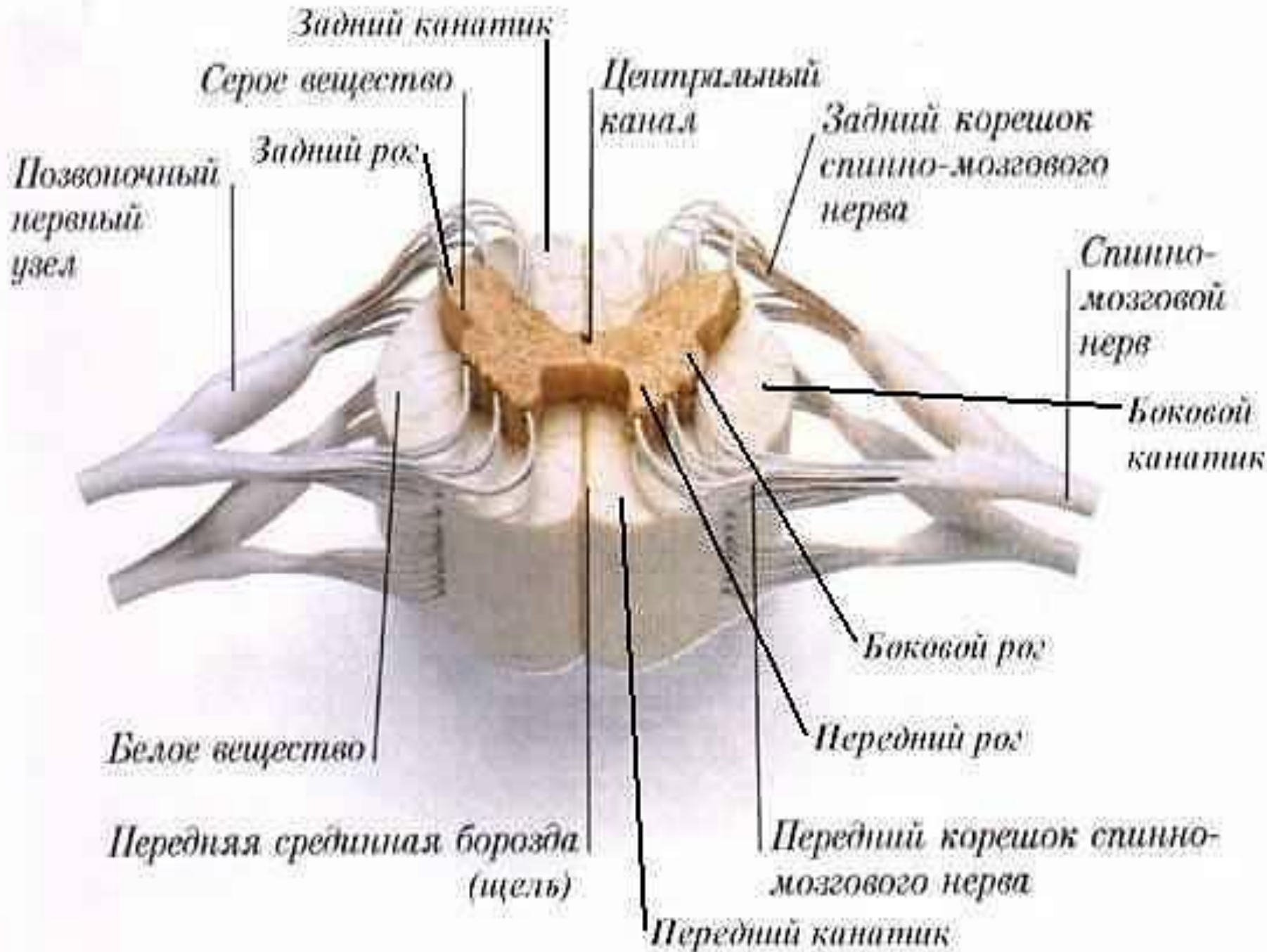
**частина спинного мозку, якій належить дві пари спинномозкових корінців.**

- На поперечному зрізі спинного мозку, в центрі розрізняють сіру речовину, а по периферії - білу.
- Сіра речовина відповідно до корінців має передні та задні роги, між ними проміжна зона. У грудних сегментах є ще й бокові роги. У центрі сірої речовини знаходиться спинномозковий центральний канал, у якому циркулює цереброспинальна рідина (спинно-мозкова).
- Біла речовина спинного мозку поділяється рогами сірої речовини на три пари канатиків: **ПЕРЕДНІ, БІЧНІ ТА ЗАДНІ.**

# Нейрони спинного Мозку

- 1. Мотонейрони** або **рухові (еферентні) нейрони**. Вони розміщені в передніх рогах спинного мозку. Їх аксони утворюють передні корінці спинного мозку.
- 2. Інтернейрони**, які є проміжними знаходяться в задніх рогах спинного мозку отримують інформацію з чутливих гангліїв та передають її на мотонейрони.
- 3.** симпатичні та парасимпатичні **вегетативні нейрони**, які знаходяться в бокових рогах спинного мозку
- 4. асоціативні нейрони** -нейрони, які забезпечують внутрішньосегментарні та міжсегментарні зв'язки









# Нервові волокна спинного мозку

рухові-нісхідні

чутливі-висхідні

комісуральні-об'єднують 2 половини мозку

Всі спинно-мозкові нерви змішані, т.я. Утворенні від злиття чутливого(заднього)та рухового (переднього) корінця.

На чутливому корінці до його злиття з руховим знаходиться спинальний ганглії, в якому знаходяться чутливі нейрони, дендрити яких йдуть з периферії, а аксон входить через з

Передній корінець утворений аксонами мотонейронів передніх рогів СМ.

# Функції спинного мозку

Власні функції  
спинного мозку:

Провідникова  
функція.

фазні  
рефлекси;

тонічні  
рефлекси;

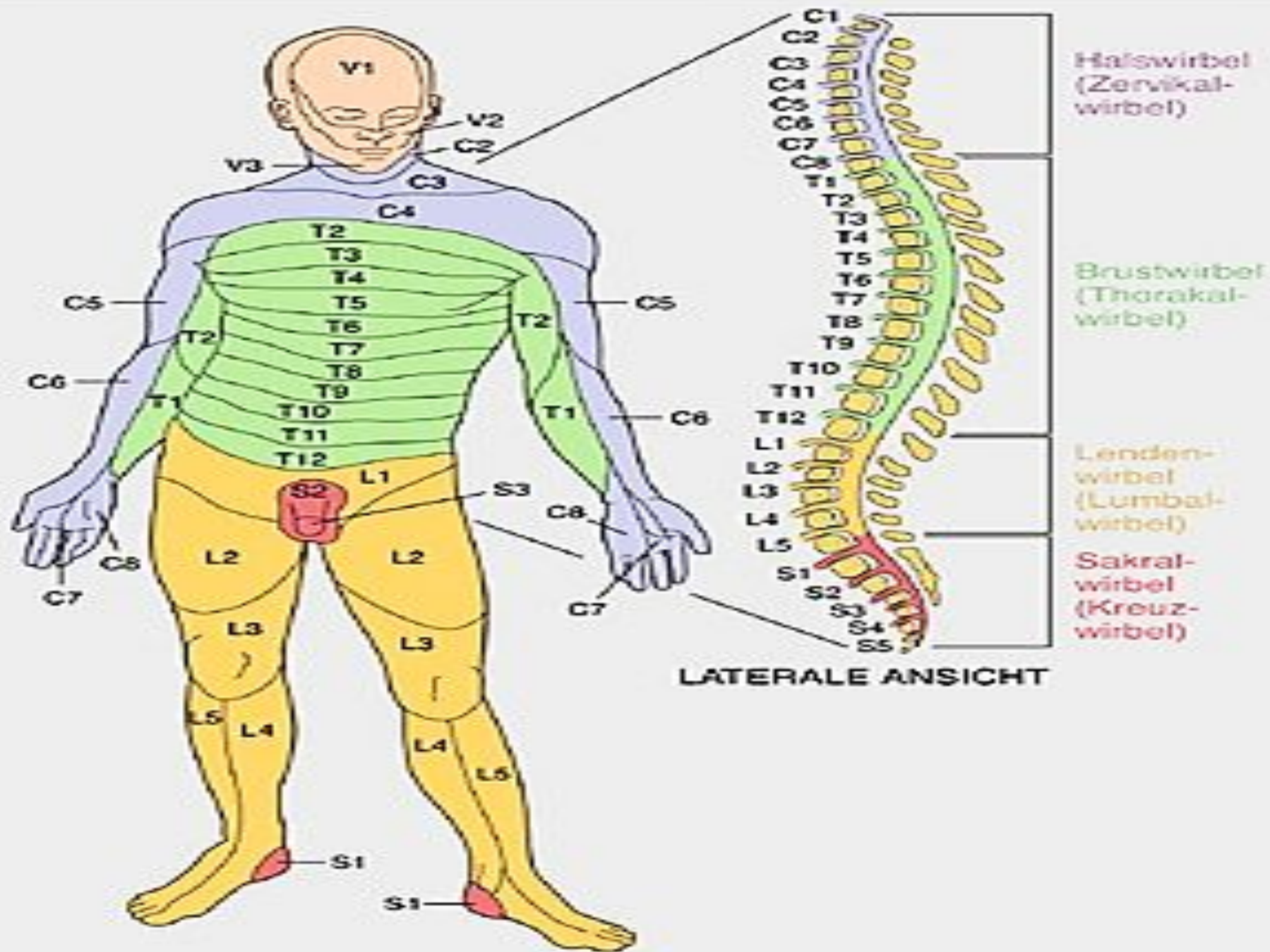
вегетативні  
рефлекси.

## Рефлекторна функція(власні функції)

спинного мозку полягає в тому, що в ньому закладені центри рефлексів.

*Так, скажімо, мотонейрони шийних та грудних сегментів забезпечують регуляцію дихальних м'язів, в шийних та грудних сегментах-центри м'язів верхніх кінцівок, грудних сегментах –центри серцебиття, регуляції кров'яного тиску, потовиділення, в крижових сегментах-центри дефекації, сечовиділення, статевих функцій.*

Крім того окремі рефлекторні дуги проходять в строго визначених ділянках спинного мозку, такі ділянки тіла, які інервуються спинномозковими нервами певних сегментів називаються **дерматоми** або **метамери**.



Halswirbel  
(Zervikal-  
wirbel)

Brustwirbel  
(Thorakal-  
wirbel)

Lenden-  
wirbel  
(Lumbal-  
wirbel)

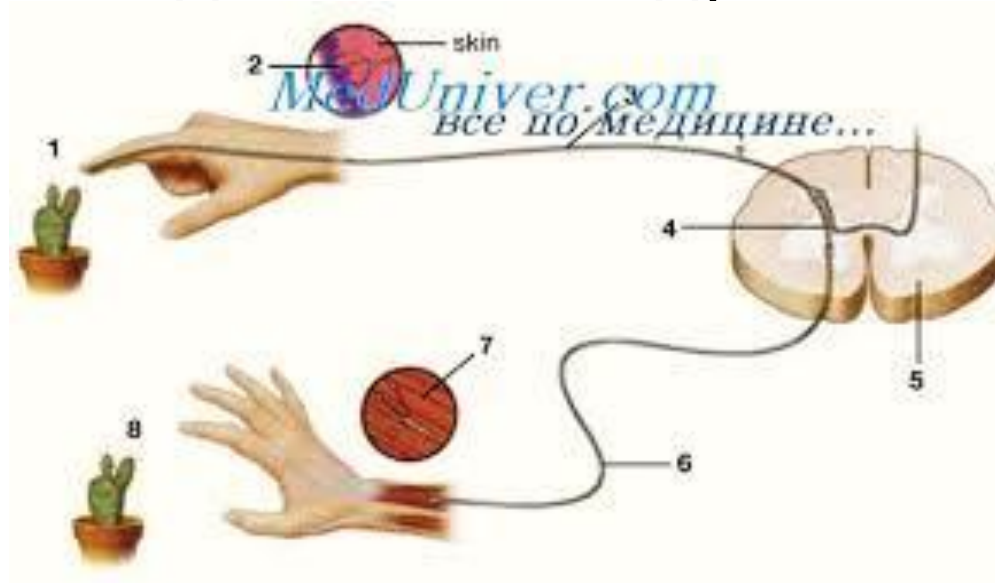
Sakral-  
wirbel  
(Kreuz-  
wirbel)

LATERALE ANSICHT



# ФАЗНІ РЕФЛЕКСИ-рефлекси, які зумовлюють короткочасне скорочення м'язів у відповідь на подразнення.

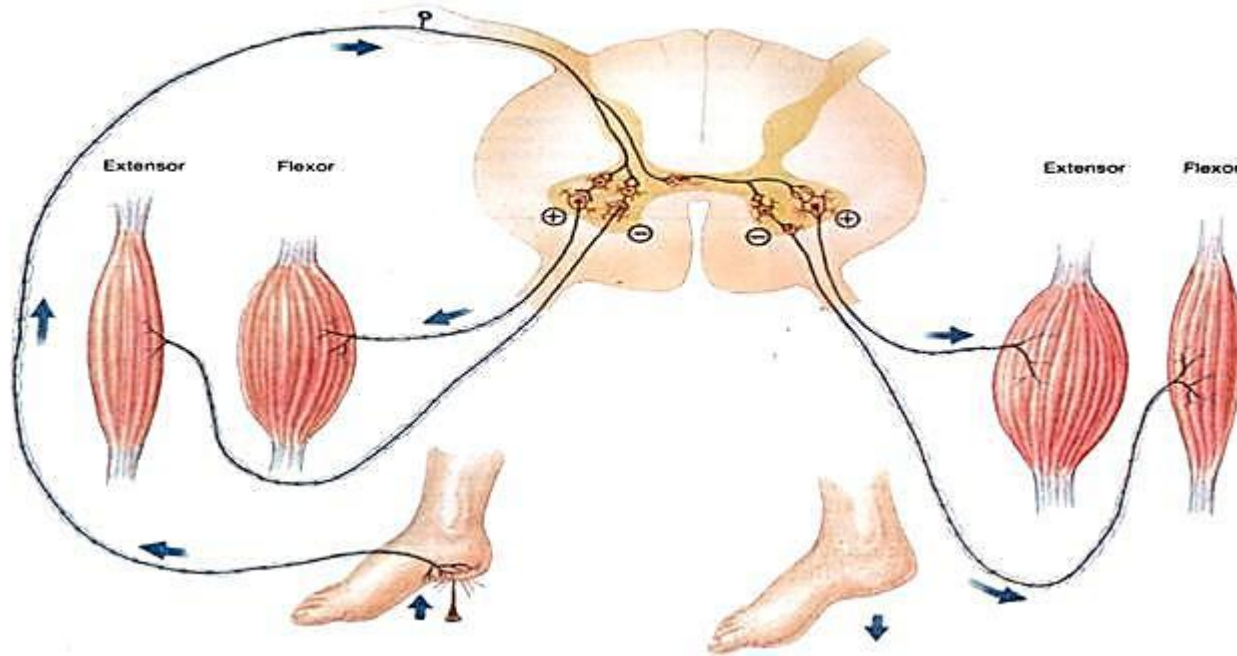
**1. Захисні рефлекси** – велика група згинальних рефлексів, захищаючи організм від пошкоджуючої дії надмірних та небезпечних для життя подразників.



**2. Ритмічні рефлекси** – правильне чередування протилежних рухів (згинання і розгинання), об'єднані з тонічним скороченням певних груп м'язів (рухові реакції чесання та ходьби).

*При активації мотонейрона розгинача з одного боку СМ, з іншого боку СМ мотонейрон розгинача гольмується, зате активується мотонейрон згинача.*

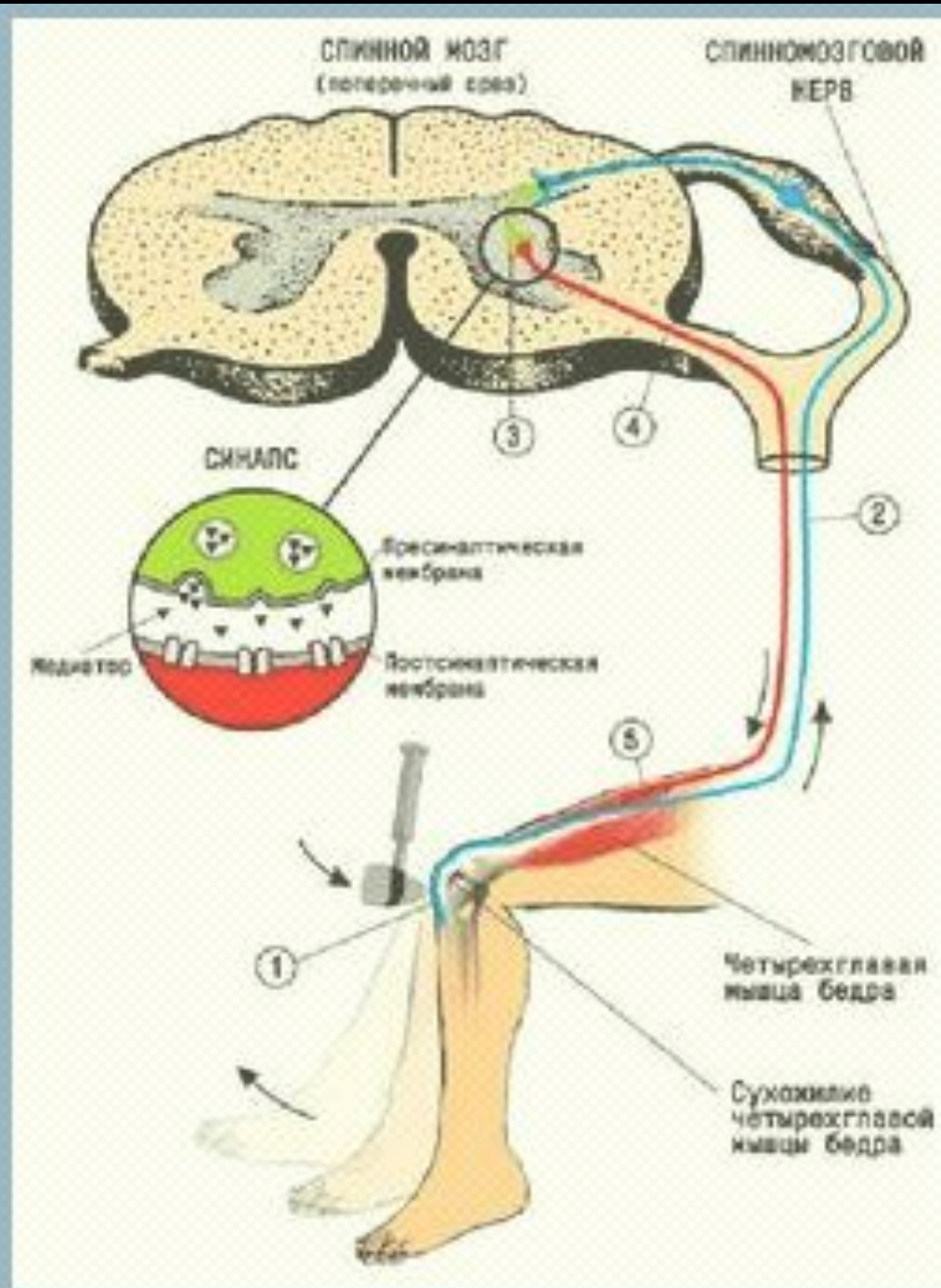
### Перехресно-розгинальний рефлекс



## 2. Сухожилкові рефлекси—виникають

при швидкому розтягуванні м'яза  
*Всім відомий колінний рефлекс, коли при ударі неврологічним молоточком по сухожилку чотирьохголового м'яза стегна різко розгинається гомілка. До таких рефлексів ще відносяться ахіллів рефлекс, рефлекс з сухожилків ліктювого та променевого м'язів.*

**Шкірні рефлекси**—при швидкому подразненні шкіри виникають скорочення м'язів



- **Вегетативні рефлекси** - відповідна реакція внутрішніх органів на подразнення соматичних (шкірних, сухожилкових) та вісцеральних (органних) рецепторів.
- **Вегетативні центри розміщені в бокових рогах спинного мозку і відповідають за діяльність систем травлення, дихання, сечостатевої системи, тонус кровоносних судин.**
- *Наприклад папіло-моторний рефлекс(у відповідь на подразнення шкіри піднімається волосся на ній)*

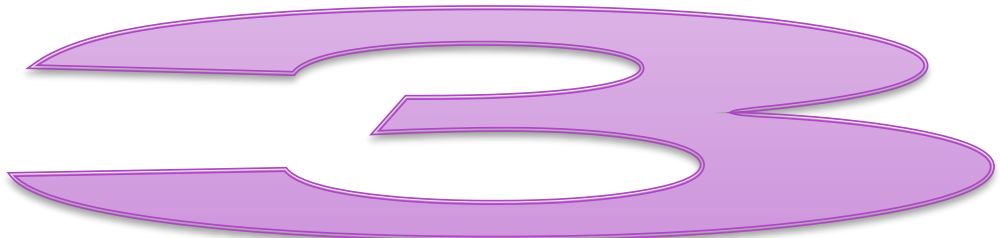
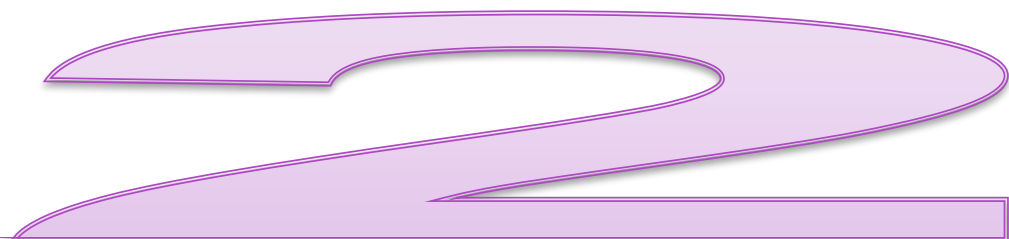
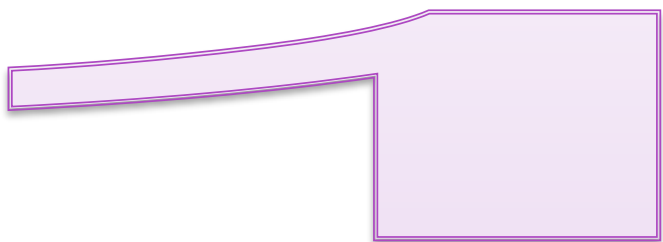
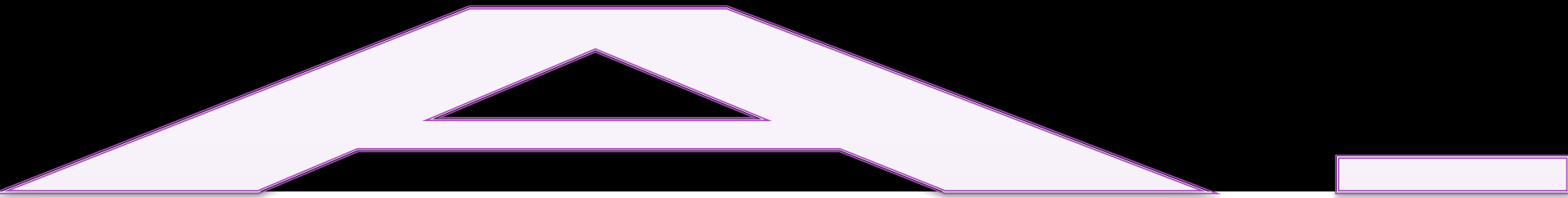


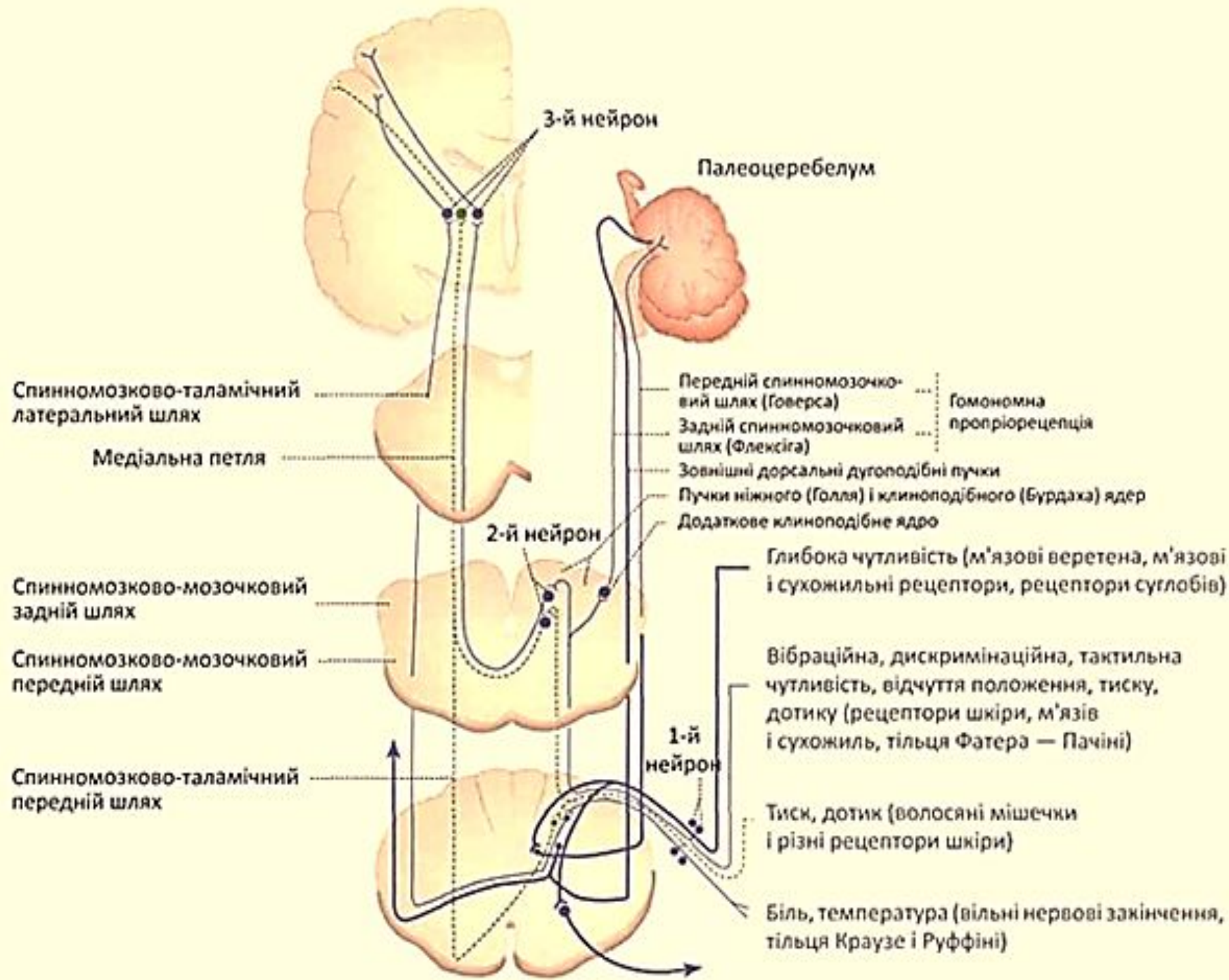
# Види спинальних рефлексів

- **Тонічні рефлекси:** Власне рефлекси м'язів виникають при подразненні рецепторів розтягу м'язових волокон і сухожильних рецепторів. Вони проявляються в довготривалому напруженні м'язів при їх розтягненні (тонус м'язів)
- **Рефлекси положення (позні)** направлені на довготривале підтримання скорочення груп м'язів, що надають тілу позу і положення в просторі

## Функції спинного мозку:

**Провідникова функція** спинного мозку полягає в тому, що від тіл його нейронів починаються і в канатиках білої речовини проходять волокна висхідних провідних шляхів; на мотонейронах спинного мозку або пов'язаних з ними інтернейронах закінчуються волокна низхідних провідних шляхів.





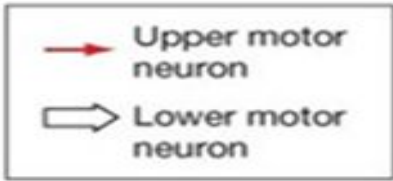


- 4. **дорсальний(задній) спинномозочковий тракт (пучок Флексіга)**
  - Локалізація :бокові канатики спинного мозку
  - Пропріорецептори з м'язів, зв'язок та шкіри кінцівок → мозочок
  - Функціональне призначення: чуття розтягу та тону м'язів .
  - він не перехрещується.
- 5. **вентральний (передній) спинномозочковий шлях (пучок Говерса).** Передає чутливу інформацію до мозочка, але перед тим перехрещується. Два цих шляхи беруть участь в збереженні тону м'язів при здійсненні рухів та збереженні пози тіла.

# Провідникова функція спинного мозку-провідні шляхи

- Б. Рухові (низхідні):
  1. **Кортикоспинальний (пірамідний)**. Локалізація: передній пучок (неперехрещений)-передні канатики спинного мозку; латеральний(перехрещений)-бокові канатики спинного мозку.
- Моторна зона кори головного мозку → мотонейрони передніх рогів СМ
- Функціональне значення: довільні, усвідомлені рухи.
- Цей провідний шлях лежить в основі так званої **пірамідної системи**.
- Назва через те, що він проходить на задній поверхні довгастого мозку, утворюючи піраміди ДМ.

Руховий гомункулус на первинній моторній корі в лівій півкулі



Кортико-бульбарний шлях

Мотрні ядра черепно-мозкових нервів



Мотрні ядра черепно-мозкових нервів



Ніжки головного мозку

Середній мозок

Довгастий мозок

Перехрест пірамідного шляху

піраміди

Латеральний кортикоспінальний шлях

Передній кортикоспінальний шлях



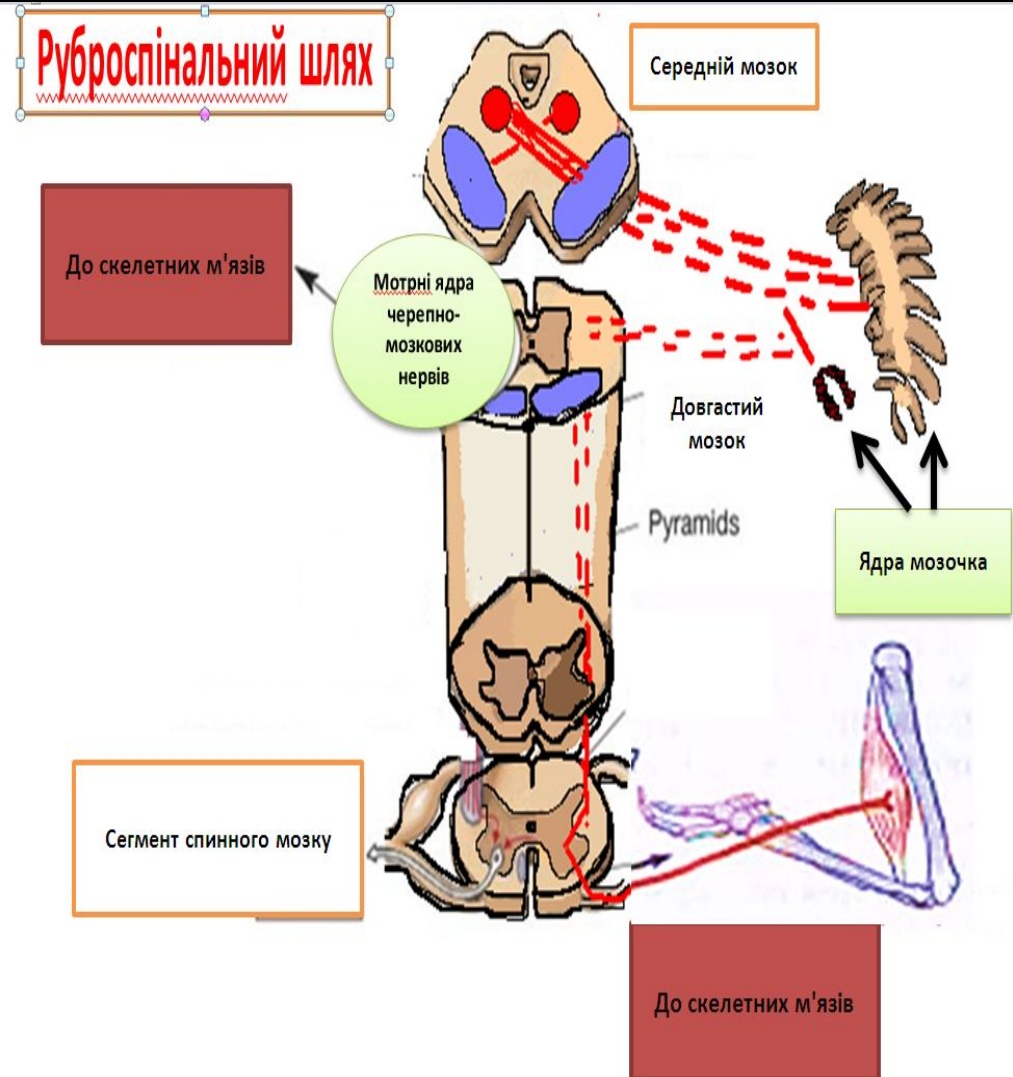
Сегмент спинного мозку

Кортикоспінальний (пірамідний) шлях



# Провідникова функція спинного мозку-провідні шляхи

- Б. Рухові (низхідні):
  2. Руброспинальний (Монакова).
- Локалізація: бокові канатики спинного мозку.
- Червоне ядро середнього мозку → мозочок → інтернейрони спинного мозку
- Функціональне значення: виконання мимовільних рухів та підтримання пози тіла



# Провідникова функція спинного мозку-провідні шляхи

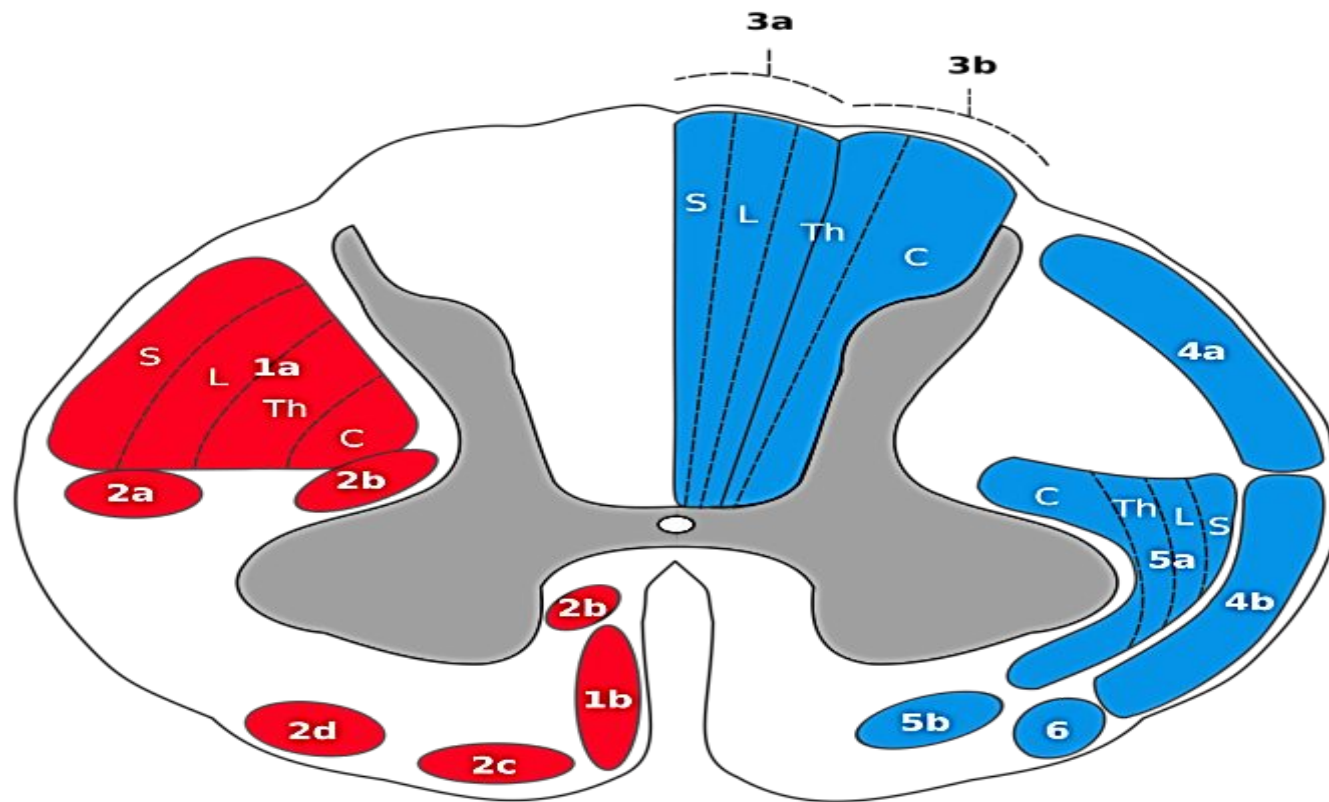
## 3. Вестибулоспинальний шлях

- нервовий центр вестибулярного апарату(ядро Дейтерса)(в мості головного мозку)→мозочок→ довгастий мозок →передні роги спинного мозку.
- Функціональне призначення :регулює тонус мускулатури, координацію рухів, рівновагу та орієнтацію в просторі.

## 4. Ретикулоспинальний шлях (ретикулярно-спинномозковий)-

- ретикулярна формація стовбура мозку →мотонейрони спинного мозку.
- Функціональне призначення :справляє гальмівний вплив на мотонейрони і ,в свою чергу,на м'язи та рефлекси.Бере участь в організації складних рухів та підтриманні пози тіла.
- Три останні шляхи відносяться до **екстрапірамідної системи**.





### Рухові шляхи(червоні):

1. Пірамідні шляхи(1а-латеральний;1б-передній);
2. Екстрапірамідні тракти(2а-руброспинальний,2б-ретикюлоспинальний,2с-вестибулоспинальний тракт,2д-);

### Чутливі шляхи:

1. за-тонкий пучок Бурдаха;зв-клиновидний пучок Голя;4 –спинномозочкові задній,передній; 4 –бічний та передній спиноталамічний тракти

- **СПІНАЛЬНИЙ ШОК-**  
пригнічення  
рефлекторної  
діяльності СМ нижче  
рівня травми  
(відсутність  
сухожильних  
рефлексів, зниження  
тону м'язів,  
порушення  
чутливості та



Головний мозок  
утворений  
3-ма відділами:

Стовбур  
ГОЛОВНОГО  
МОЗКУ:

Довгастий  
МОЗОК

Міст

Середній мозок

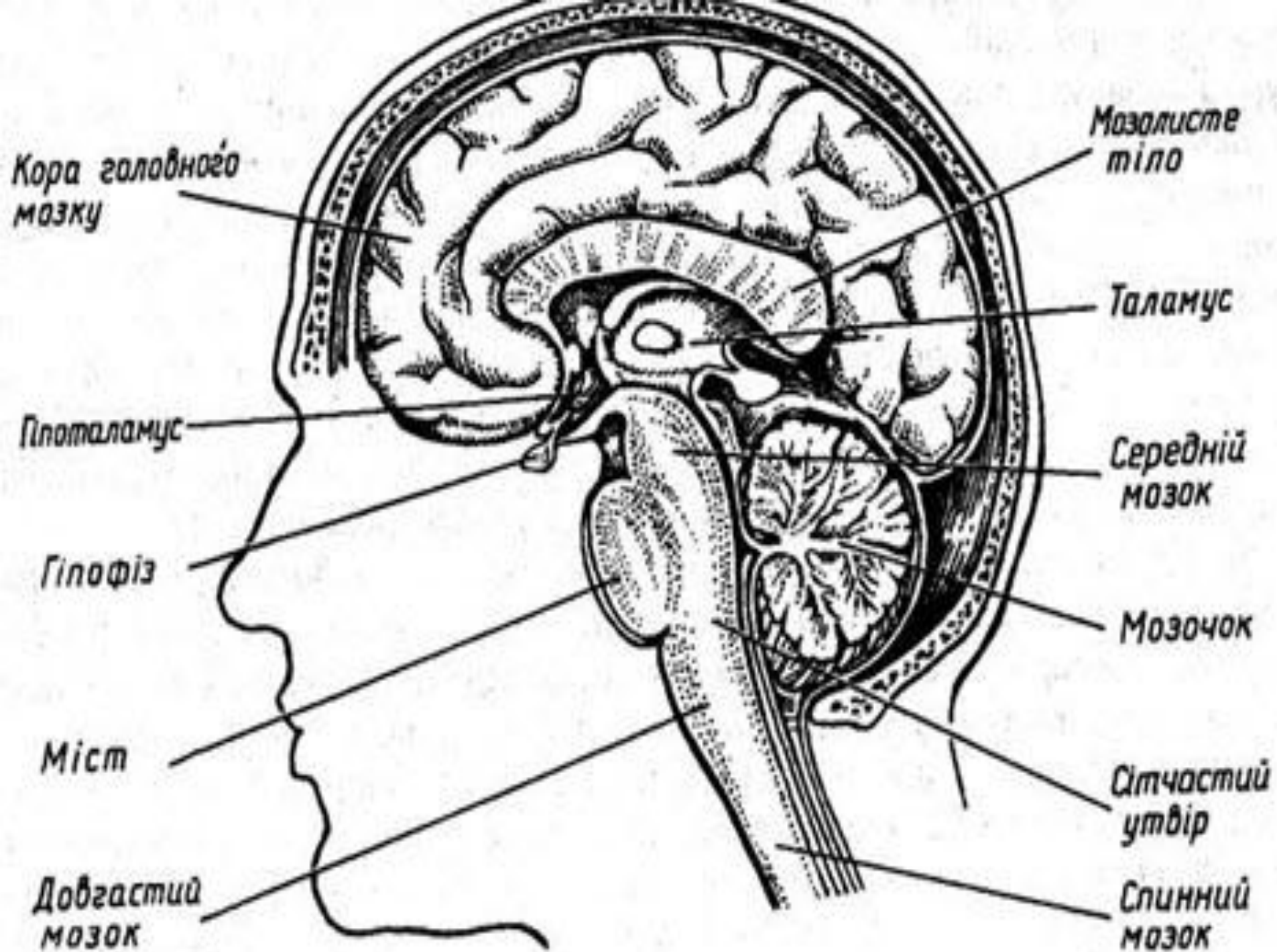
Мозочок

Підкіркові  
структури:

Базальні ядра

Проміжний  
МОЗОК

Півкулі  
ГОЛОВНОГО МОЗКУ





**Кора больших  
полушарий**

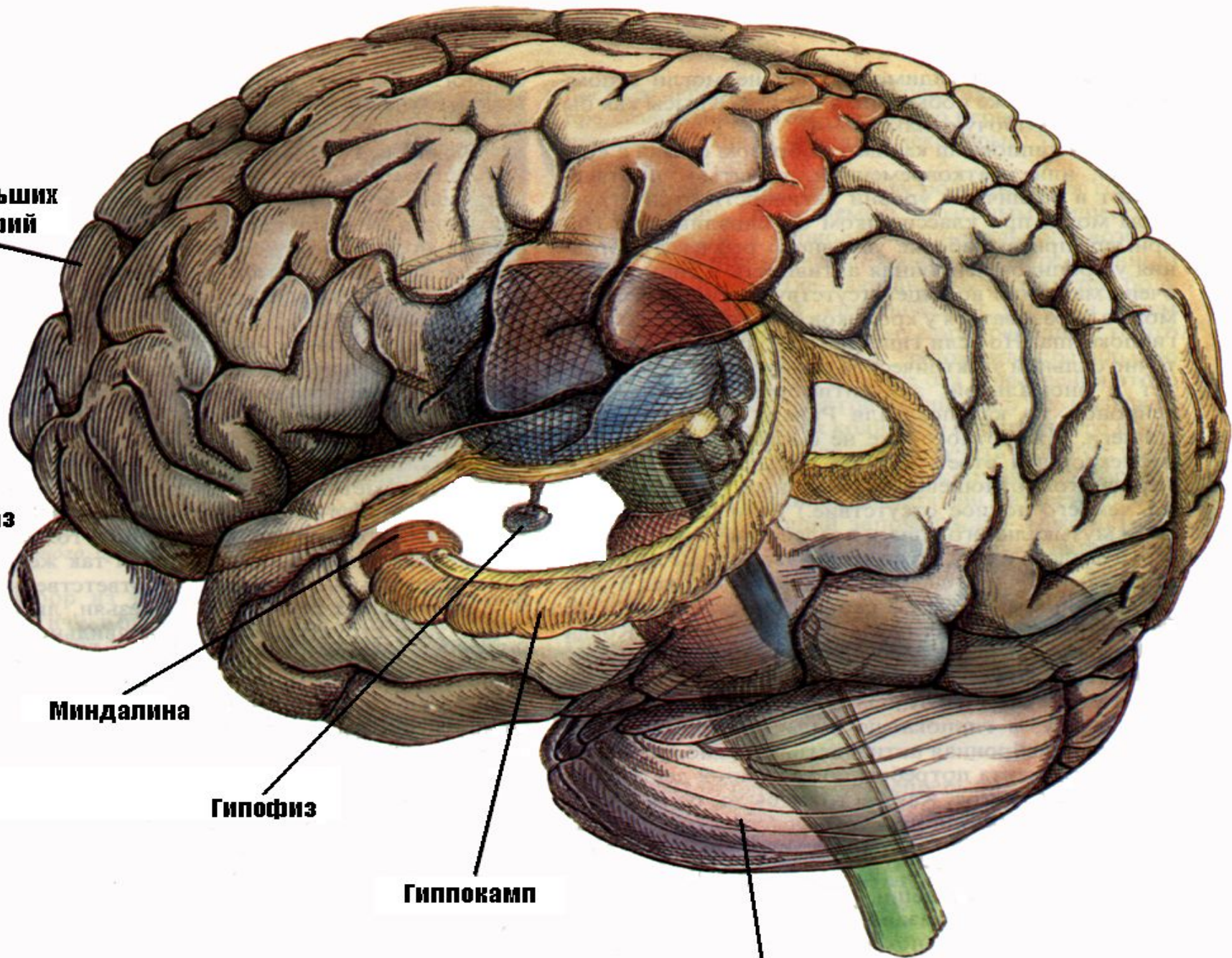
**Глаз**

**Миндалина**

**Гипофиз**

**Гиппокамп**

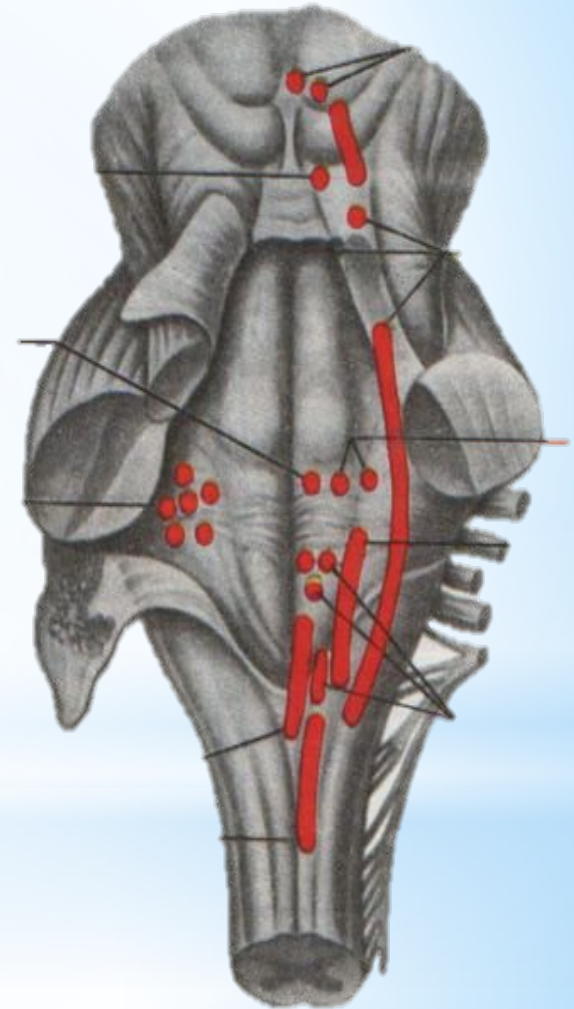
**Мозжечок**





# ДОВГАСТИЙ МОЗОК

- **medulla oblongata**-продовження спинного мозку
- Сіра речовина в ДМ утворює скупчення ядра.
- Функції :власні
  - ядра 8 пар ЧМН.(з 5-12);
- Рефлекторні:
  - Вегетативні(життєво-важливі центри: дихальний, серцевосудинний)
  - Соматичні (soma-тіло) функції,які заключаються в підтриманні положення тіла відносно поверхні землі (антигравітаційна поза)



PONS

MIDDLE  
CEREBELLAR  
PEDUNCLE

MIDDLE  
CEREBELLAR  
PEDUNCLE

OLIVE

PYRAMID

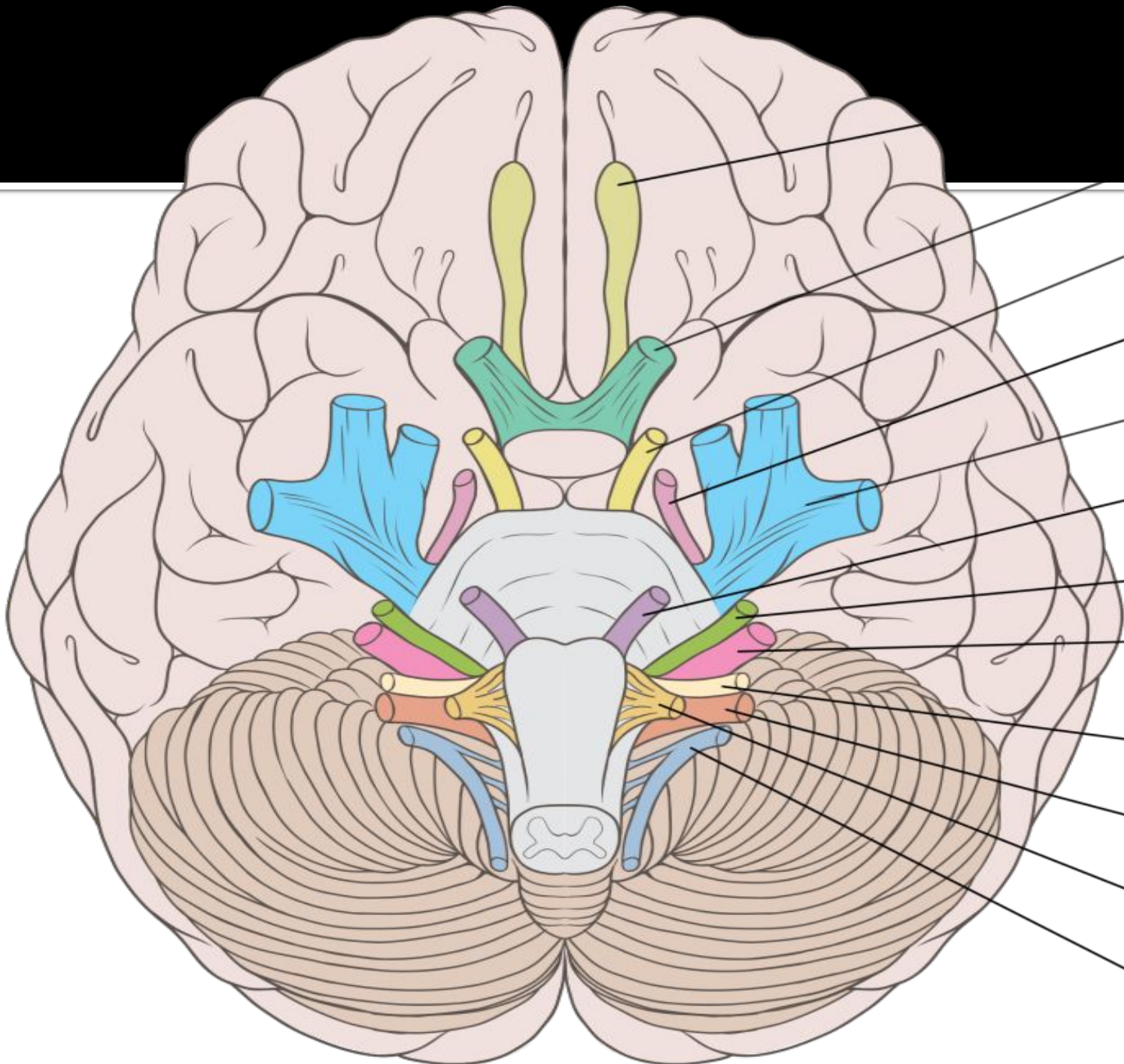
PYRAMID

OLIVE

MEDULLA  
OBLONGATA

S  
M  
H





- I Нюховий
- II Зоровий
- III Окоруховий
- IV Блоковий
- V Трійчастий
- VI Відвідний
- VII Лицевий
- VIII Присінково-завитковий
- IX Язико-глотковий
- X Блукаючий
- XII Під'язиковий
- XI Додатковий

рефлекторна:

Захисні рефлекси (сльозотеча, чхання, мигання,  
кашльовий і блювотний рефлекси)

Установчі рефлекси: підтримання тонусу м'язів необхідний для підтримання пози та здійснення робочих актів (антигравітаційна поза)

лабіринтні рефлекси, які сприяють правильному розподіленню м'язового тонусу між окремими групами м'язів і установці тої чи іншої пози тіла

Рефлекси пов'язані з функціями дихання, кровообігу, травлення

**Функції довгастого**

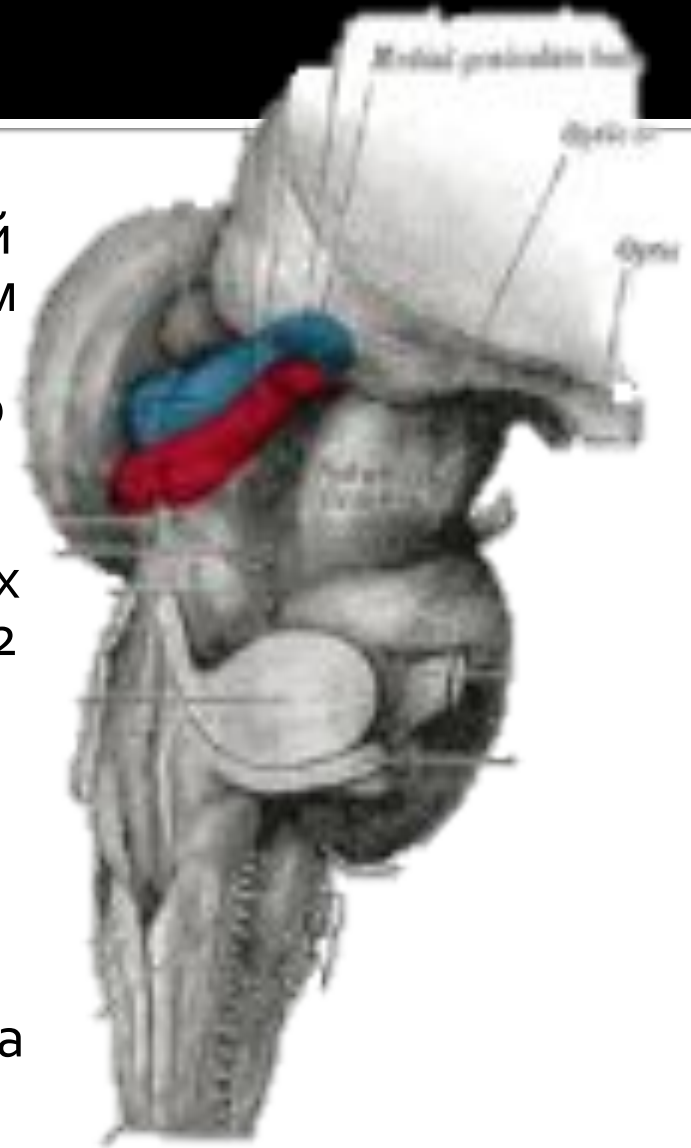
Провідникова (ч/з ДМ проходять висхідні та низхідні шляхи, які з'єднують СМ з ГМ)

**Мозку**

Рефлекторні центри: дихальний, судинноруховий, травний центри

# СЕРЕДНІЙ МОЗОК

- відділ головного мозку розташований між мостом (pons) і проміжним мозком (diencephalon), древній зоровий центр. Включено в стовбур головного мозку
- Ніжки мозку, ядра 3 (окорухового нерва), 4 (блоковий нерв) пар черепних нервів, пластинку покриву (2 верхніх і 2 нижніх горбики), червоні ядра і чорна речовина, ретикулярна формація середнього мозку
- Чотирьохгорбкове тіло:
  - Передні горбики-сітківка очей
  - Задні горбики з слухового аналізатора





## Статичні(підтримка пози):

- Підтримання визначеної пози та положення тіла у просторі. Імпульсація з пропріорецептори м'язів шиї (шийні тонічні рефлекси) і рецептори вестибулярного аналізатора (вестибулярні тонічні рефлекси)
- Тонічні шийні рефлекси. У тварин під час нахилу голови вниз підвищується тонус згиначів передніх кінцівок і розгиначів задніх

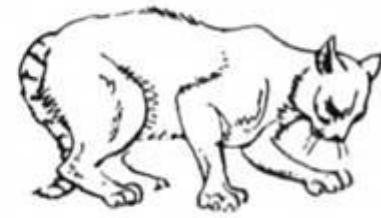
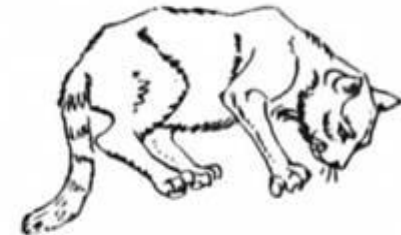
## Статокінетичні-збереження пози та підтримання рівноваги у разі прискорення:

- Горизонтальне прискорення;
- Вертикальне (ліфтні реакції);
- Кутове

# Рефлекси серед

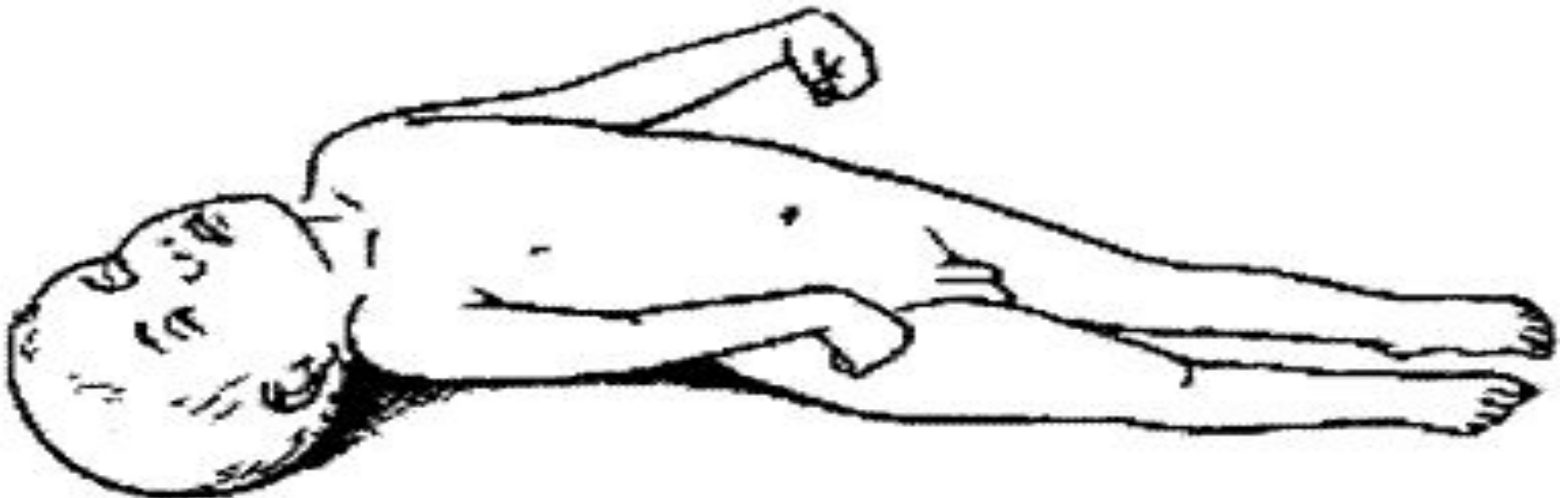
Рефлекси випрямлення (ре- вестибулярного апарату сприйма про неприродне положення голови до ЦНС і голова повертається в пс вгору → подразнюються пропріоре шії → сигнал в ЦНС → перерозпод тулуба і кінцівок і тварина набуває положення)

Орієнтовні рефлекси (зоровий слуховий)



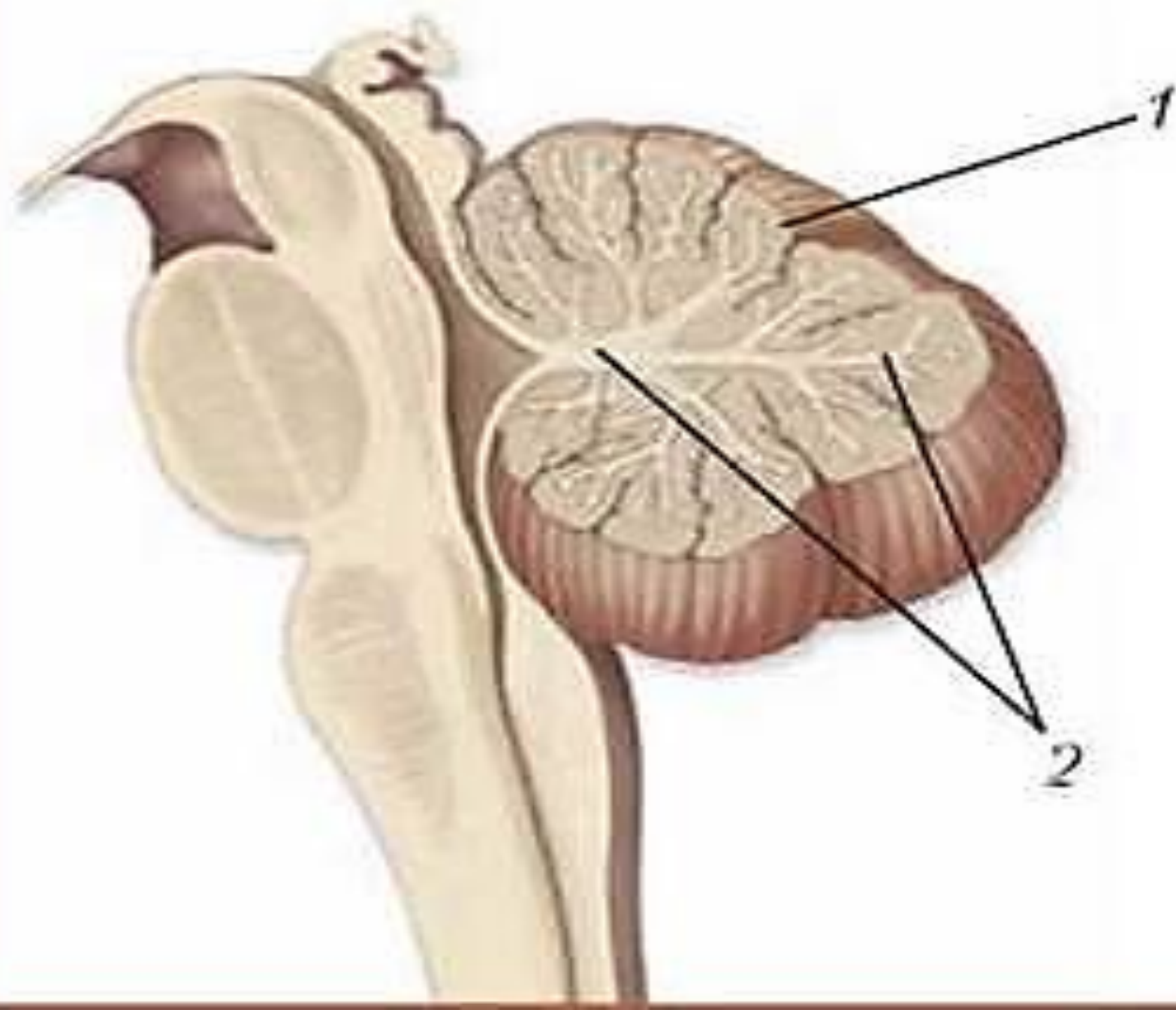
# Децеребраційна ригідність

- Перерізка на межі між червоними ядрами(середній мозок) та довгастим мозком- Полягає цей стан у різкому підвищенні тону (гіпертонусі) м'язів-розгиначів кінцівок, тулуба, шиї. Характерною буде поза тварини: передні і задні кінцівки, хвіст випрямлені, тулуб вигнуто дугою донизу, голова закинута назад



- **«Как скульптор избирательно удаляет резцом все лишнее из первоначально бесформенного камня, так и мозжечок, подавляя торможением лишние возбуждения, добивается четкой формы двигательной реакции»**

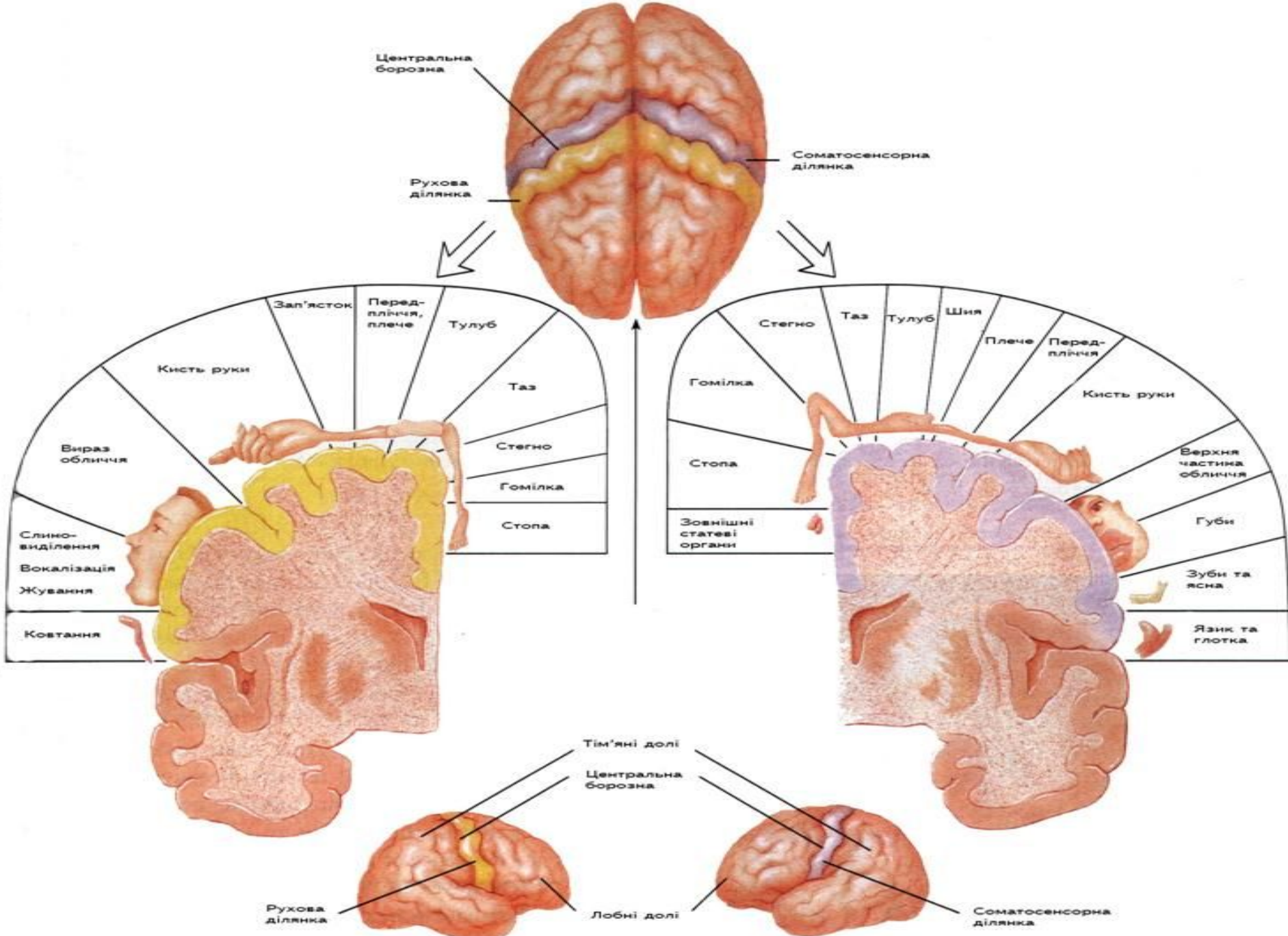
■ **Экклз, 1969**





# Мозочок

- До мозочка надходять імпульси від усіх рецепторів, які подразнюються під час рухів тіла. Мозочок бере участь у координації складних рухових актів. Двобічні зв'язки мозочка і кори великого мозку дають йому змогу впливати на довільні рухи.
- Мозочок впливає на функцію деяких автономних центрів, проте головна його роль - це забезпечення узгодженої рухової активності. Мозочок - головний керівний орган рухової системи, який здійснює координацію і контроль усіх видів рухів - від простих рухових актів, до складних форм поведінкової рухової активності





Дякую за увагу