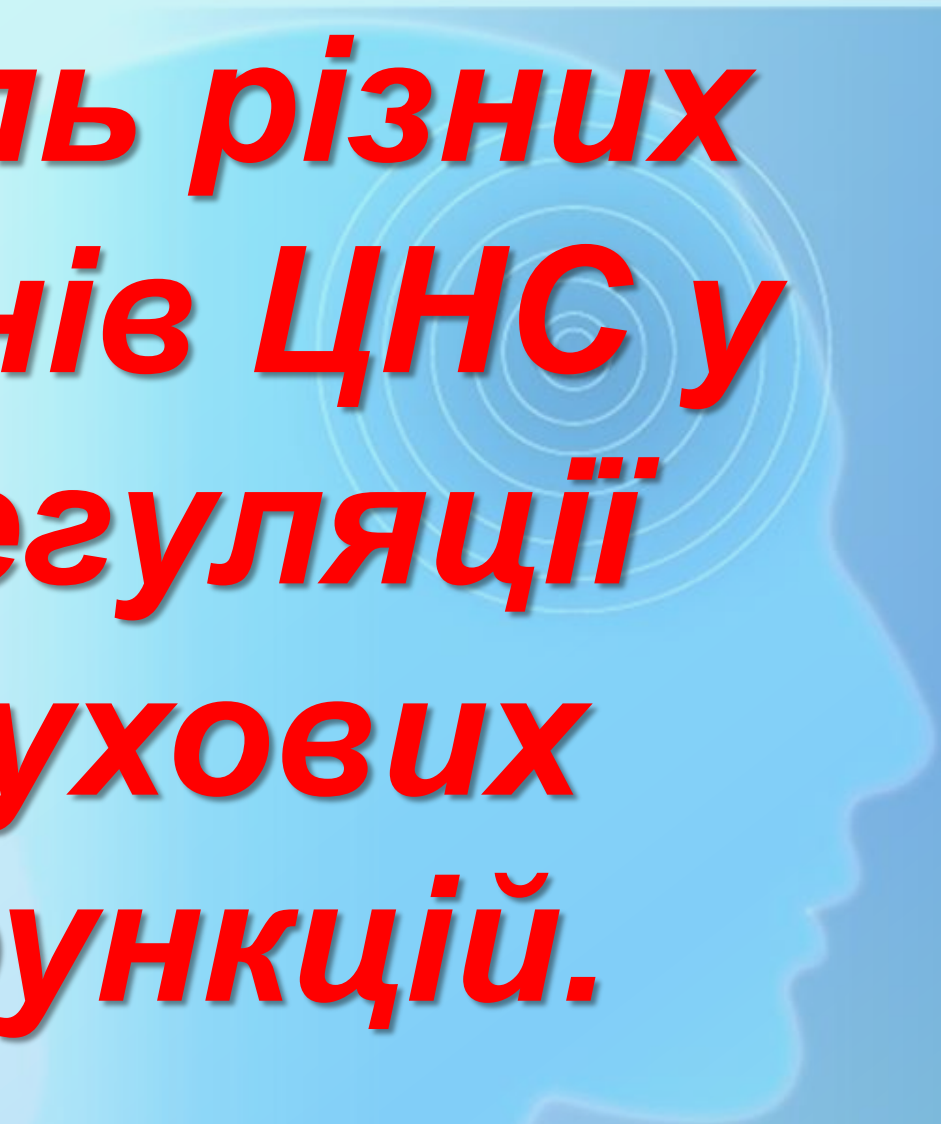


***Роль різних
рівнів ЦНС у
регуляції
рухових
функцій.***



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

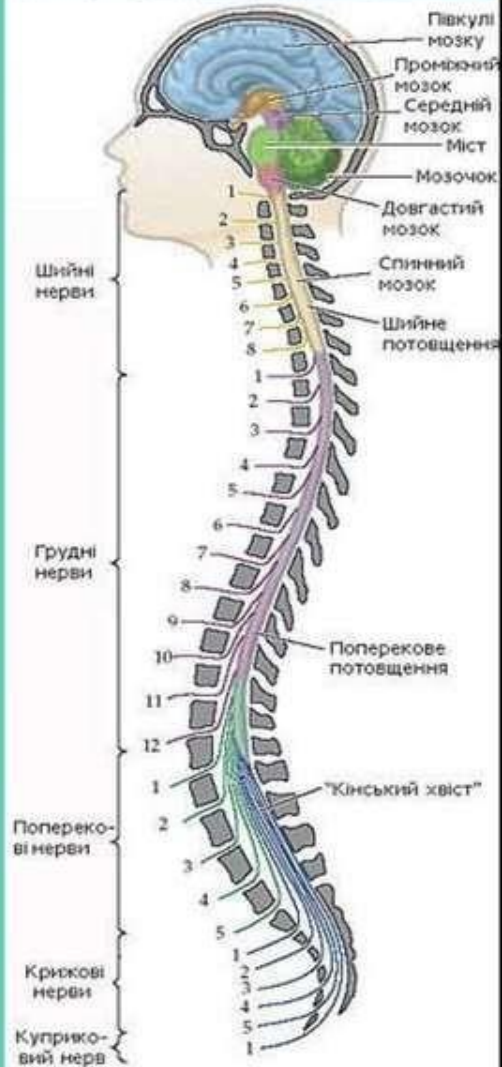
Спинний мозок (*medulla spinalis*)—це відділ центральної нервової системи, розміщений в хребтовому каналі, являє собою тяж довжиною 41-45 см (у дорослого)

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 сегменти)

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



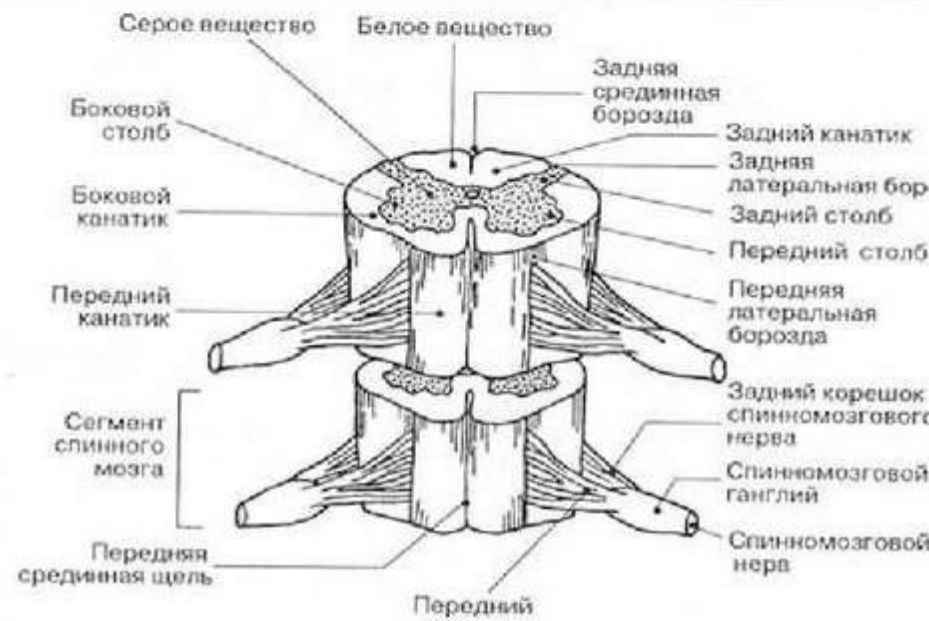
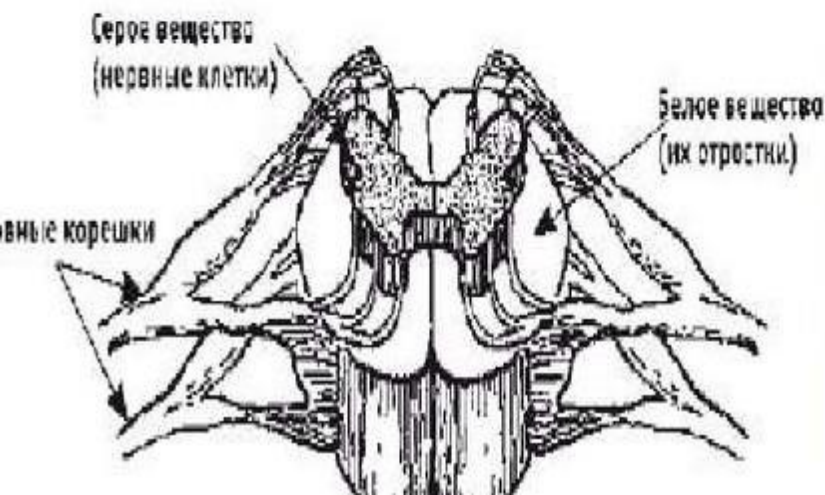
* Сегмент

- **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.**

Закономірність розподілу волокон у корінцях спинномозкових нервів

(ЗАКОН БЕЛЛА-МАЖАНДІ):

- чутливі волокна (аферентні) вступають в спинний мозок у складі задніх корінців, а рухові волокна (еферентні) виходять зі спинного мозку в складі передніх корінців.
- Перерізання передніх корінців супроводжується паралічем м'язів, а задніх – втратою чутливості відповідних ділянок тіла.



Корінець чутливого нерву

Біла речовина

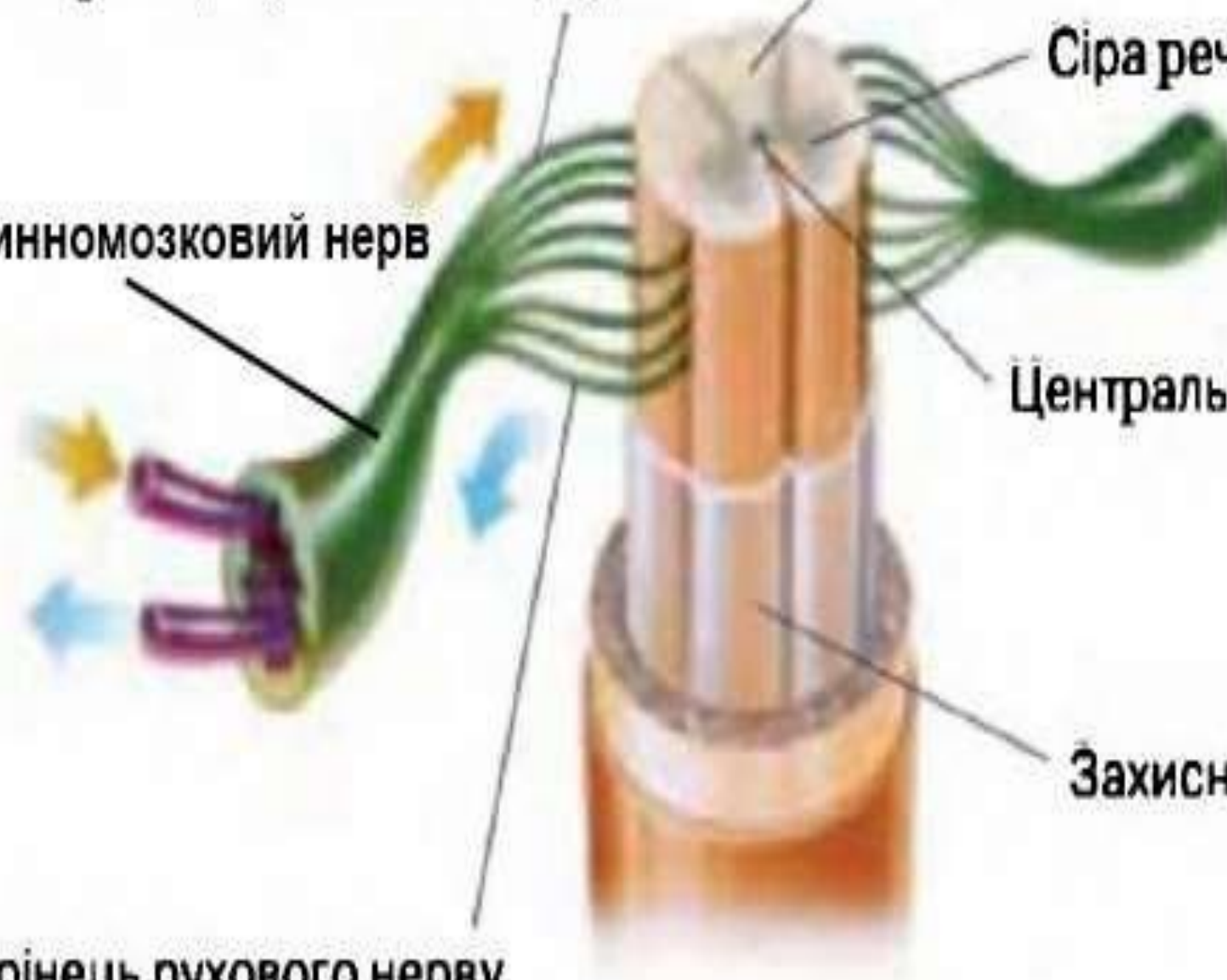
Сіра речовина

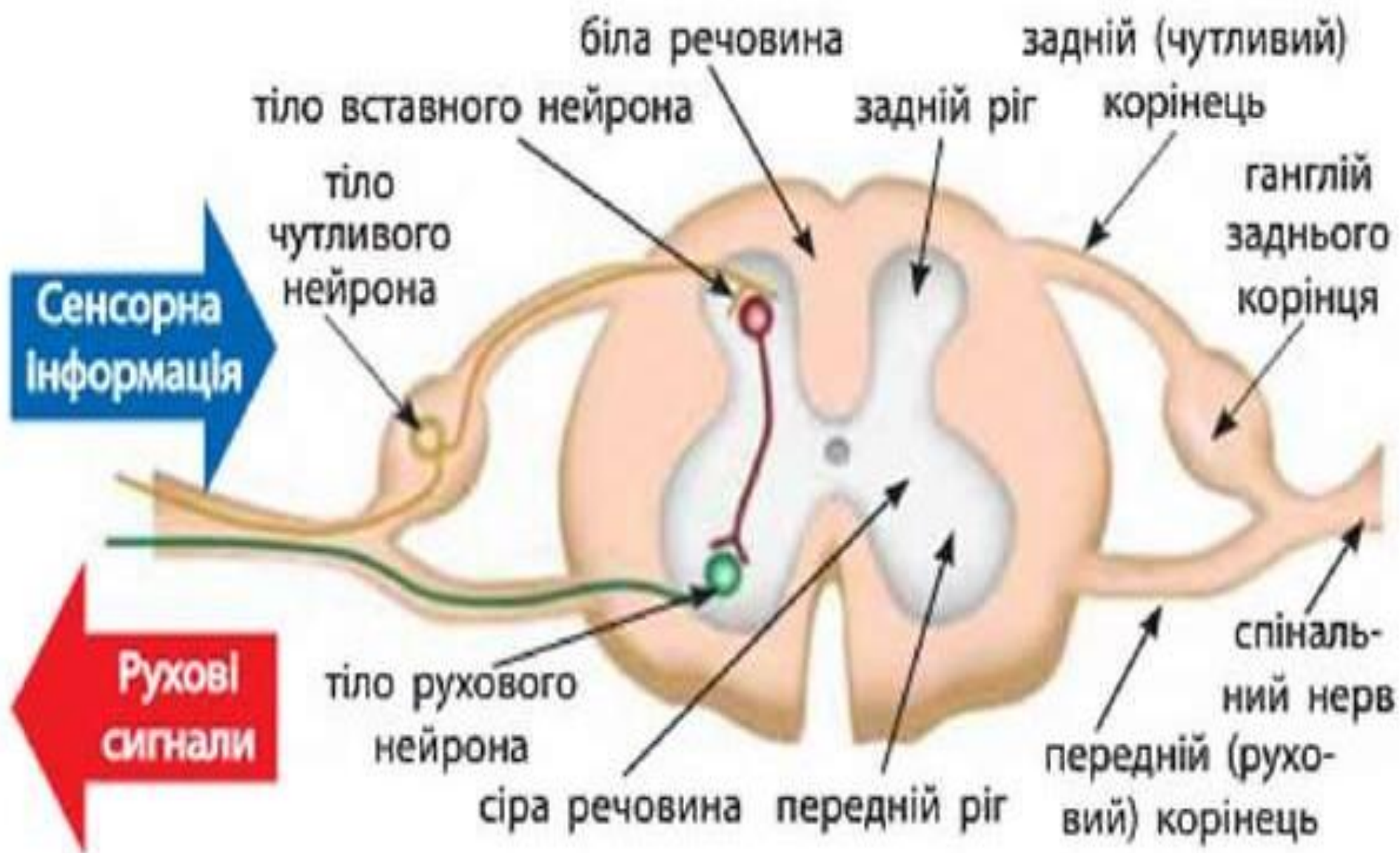
Спинномозковий нерв

Центральний канал

Захисні оболонки

Корінець рухового нерву

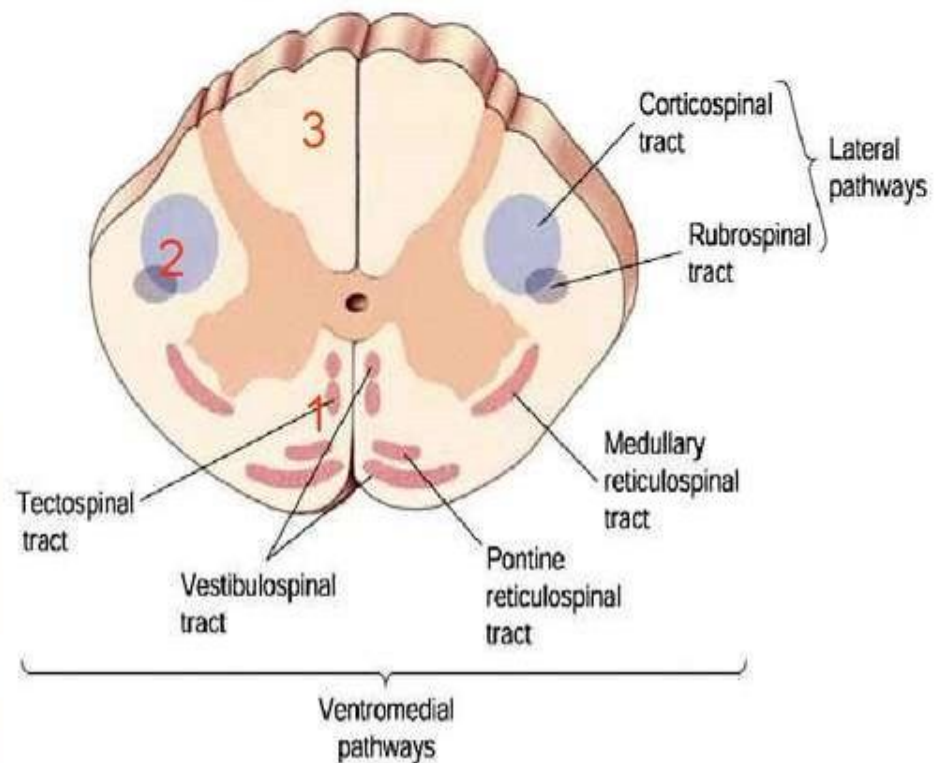




Нейрони спинного мозку

- 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

- Біла речовина складається з аксонів нейронів, вузлів спинномозкових нервів, що утворюють особливі канатики (стовпи). Між передніми рогами лежать передні стовпи, між задніми - задні стовпи, між передніми і задніми - бічні. У цих стовпах проходять провідні шляхи спинного мозку, що виконують складну функцію зв'язку з головним мозком. Виділяють висхідні провідні шляхи (аферентні), що передають *чутливі імпульси з периферії до головного мозку*, і низхідні (еферентні), *які проводять рухові імпульси від кори та інших відділів головного мозку до спинного мозку*.



ЗНАЧЕННЯ СПИННОГО МОЗКУ.

- Здійснюються будь-які рухові дії людини: встати, взяти, підняти, побігти, піти, відрізати, намалювати й багато-багато інших, які людина, не помічаючи, здійснює у своєму повсякденному житті.
- Має нервові центри, що забезпечують роботу серця, шлунку, печінки, нирок та багатьох інших органів, без яких життя людини не можливе.
- За допомогою спинного мозку збирається й подається до головного мозку майже вся інформація про вплив тепла й холоду, дотику й тиску, розтягнення й болю.

Функції

Кожний із сегментів
спинного мозку
зв'язаний нервами з
певними ділянками
тіла.

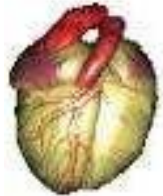


Функції

Шийні і перший грудний сегмент по чутливих нейронах одержують інформацію від шкіри, м'язів голови, шиї і передніх кінцівок та контролюють роботу цих органів.



Функції



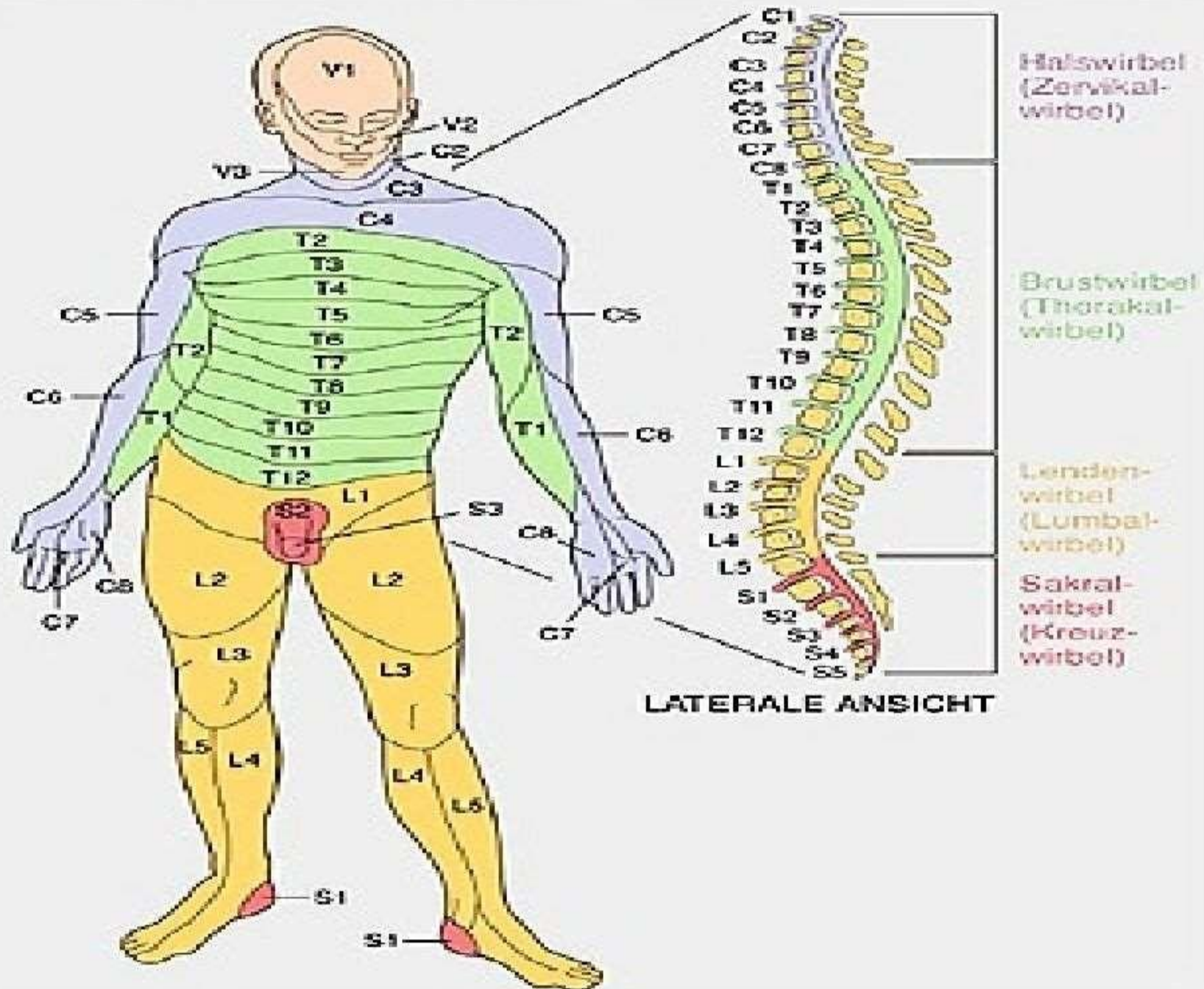
Грудні сегменти приймають сигнали і регулюють функції шкіри, м'язів і внутрішніх органів черевної й грудної порожнини. Нейрони цих сегментів беруть участь у регуляції роботи серця, стану всіх судин, органів дихання, шлунково-кишкового тракту тощо.



Функції

Поперекові й крижові сегменти відповідають за чутливі й рухові функції поясу нижніх кінцівок і самих нижніх кінцівок, беруть участь у регуляції сечовипускання і дефекації





Травми

Встановивши, у якій ділянці тіла травмованої людини порушено чутливість або рухливість, лікар може з високою точністю визначити місце пошкодження спинного мозку.



Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій

Сенсорна
функція

Первинний центральний
аналіз інформації, яка
надходить від рецепторів
шкіри, пропріорецепторів
та вісцерорецепторів

Рефлекторна функція -
рухові рефлекс

Пропріоцептивні
Шкірно-м'язові

Тонічні
установчі

Міотатичні

Шийні

Рефлекс опори

Регуляція м'язового
тону

Провідникова
функція

Висхідні шляхи
Низхідні шляхи

Фазичні:

Міотатичні (кшухожильні)

Зворотні міотатичні

Підошовні, черевні,

згинальні, розгинальні

перехресні, ритмічні

(крокування, втирання)

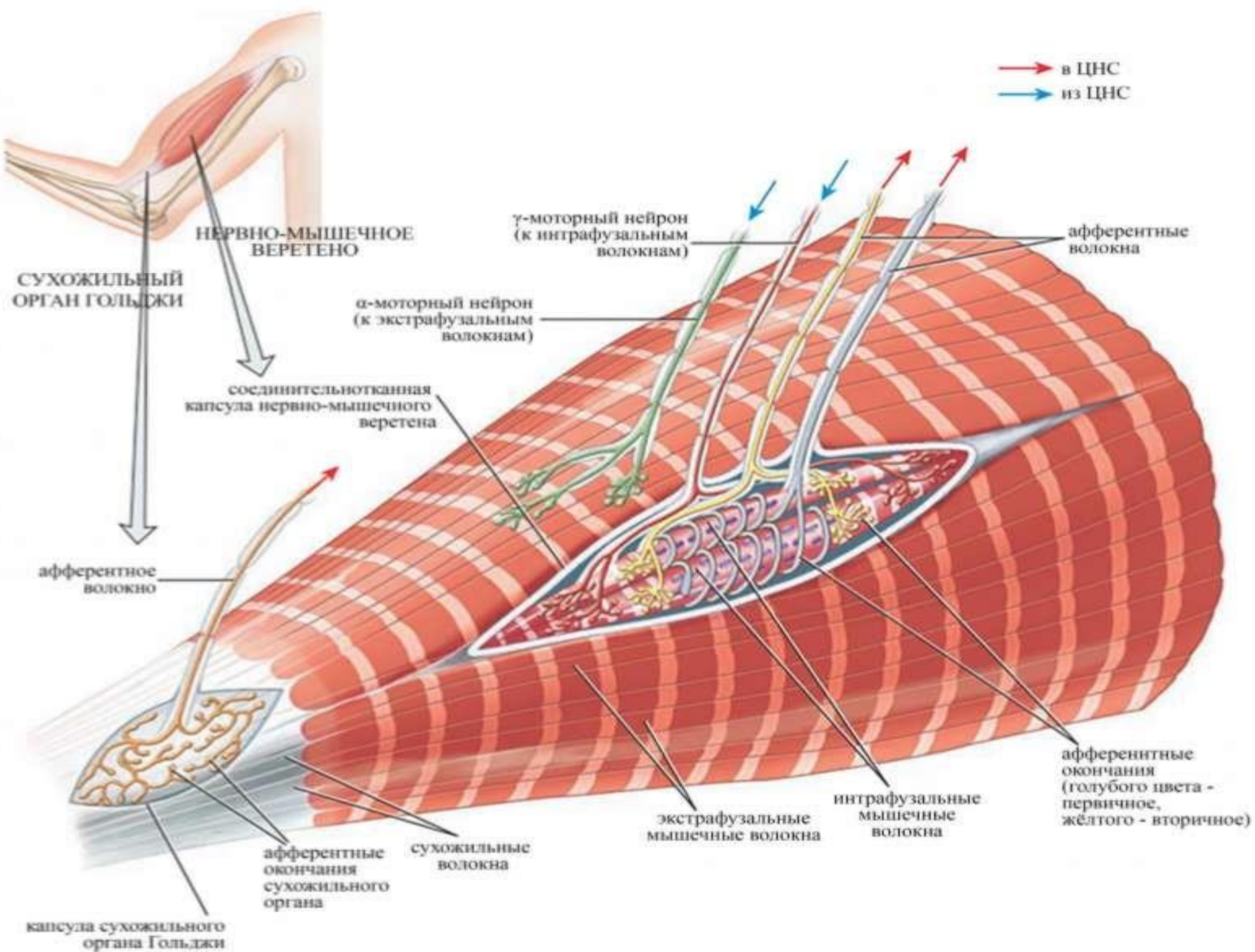
Регуляція переміщення
кінцівок відносно тулуба

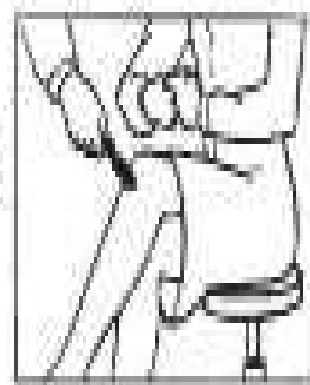
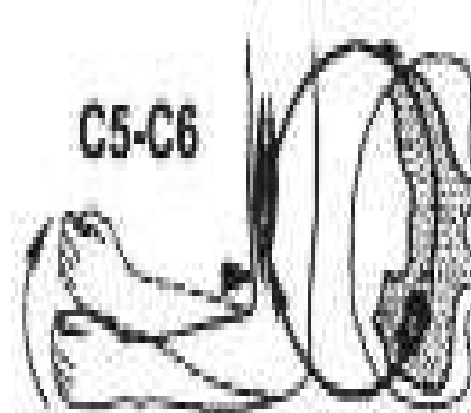
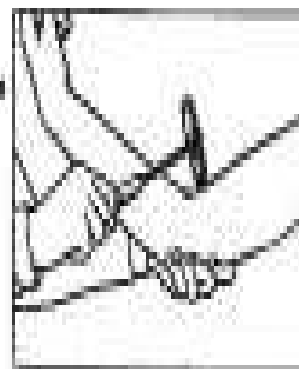
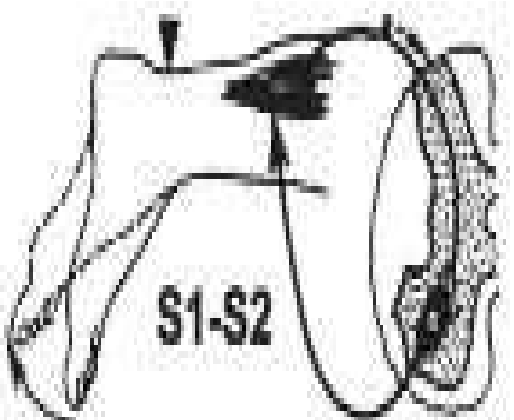
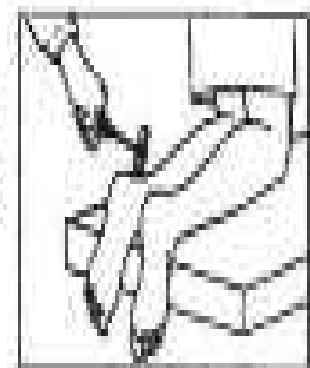
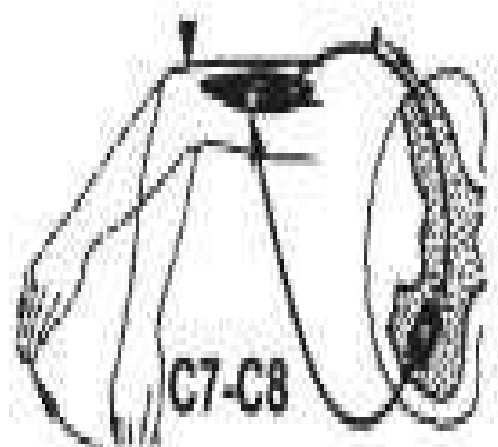
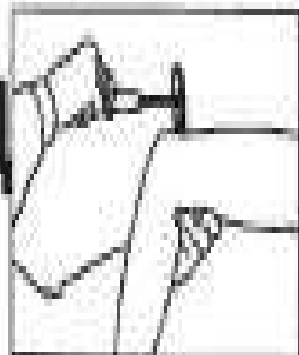
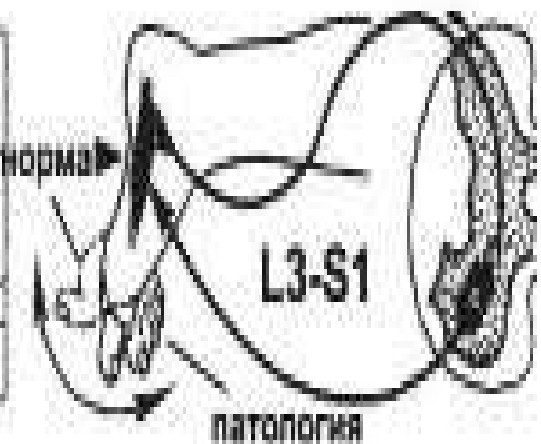
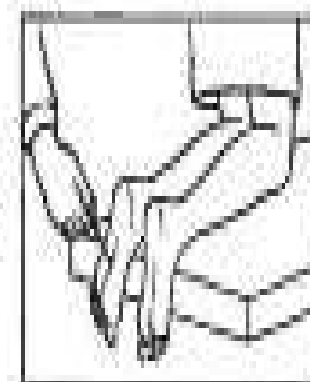
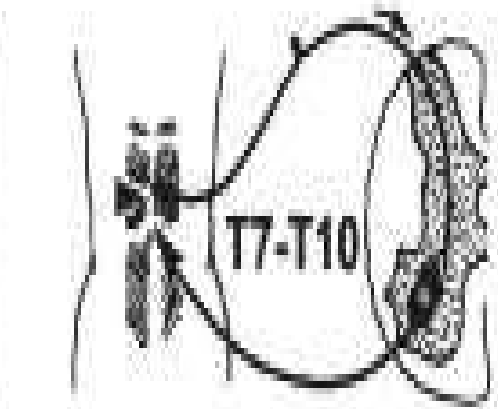
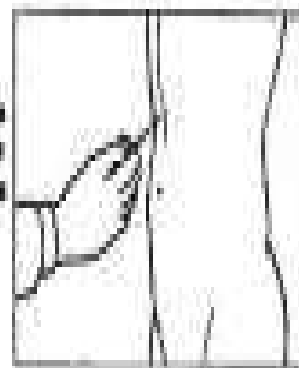
Розрізняють **тонічні та фазні рефлекси** спинного мозку. Прикладом тонічного рефлексу може бути регуляція спинним мозком м'язового тонусу. Наявність рефлекторної природи м'язового тонусу була доведена в експерименті на спінальній жабі (видалено головний мозок). Рефлекторний тонус має значення при збереженні положення тіла, підтриманні пози при ходьбі, збереження протягом тривалого часу певного положення тіла (нахил голови під час письма або читання).

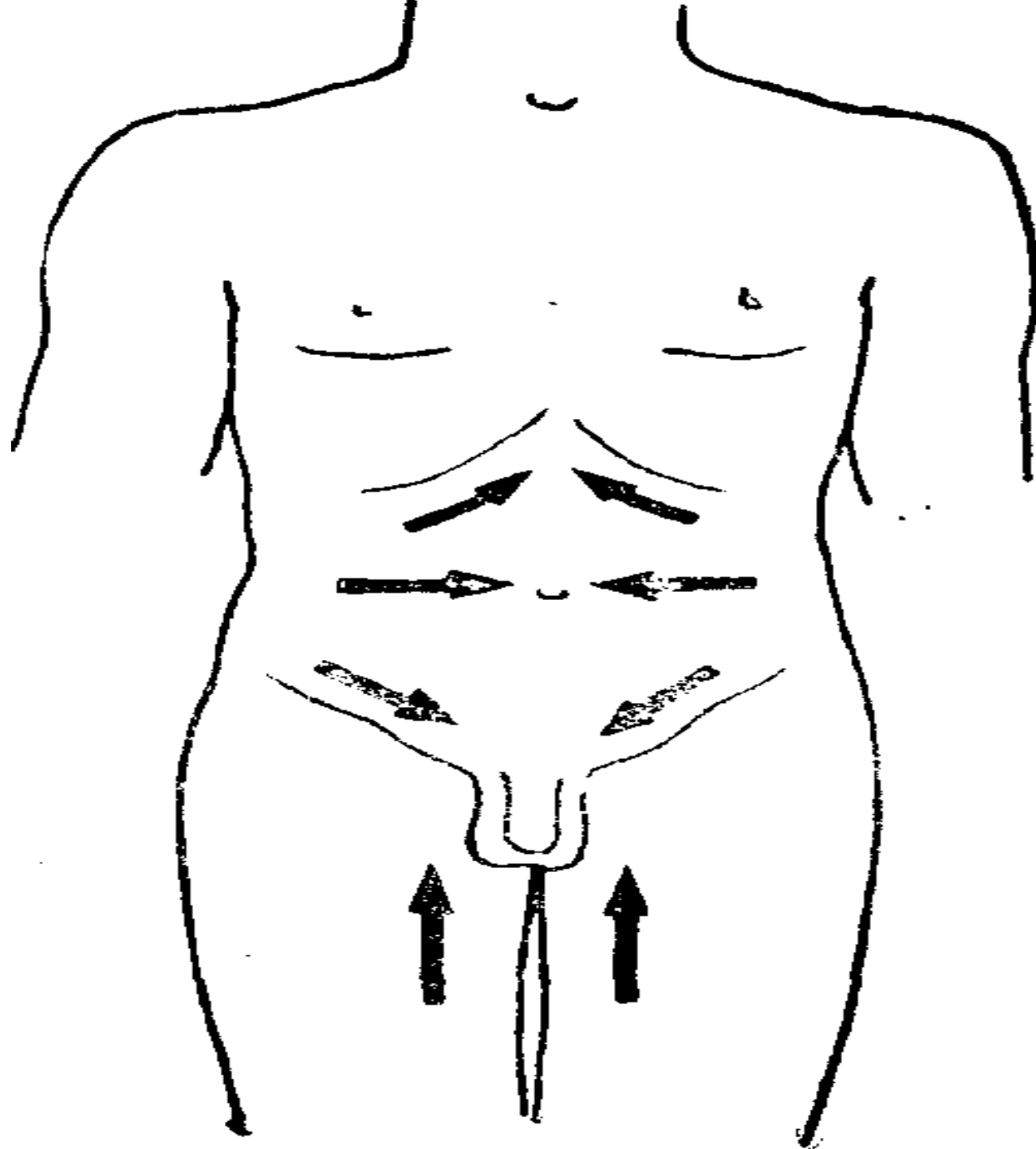


Рис. 5.9. Жаба, у якої перерізані задні корінці спинного мозку праворуч.

Права лапка звисає, а тонус лівої лапки збережений, вона знаходиться у напівзігнутому положенні.

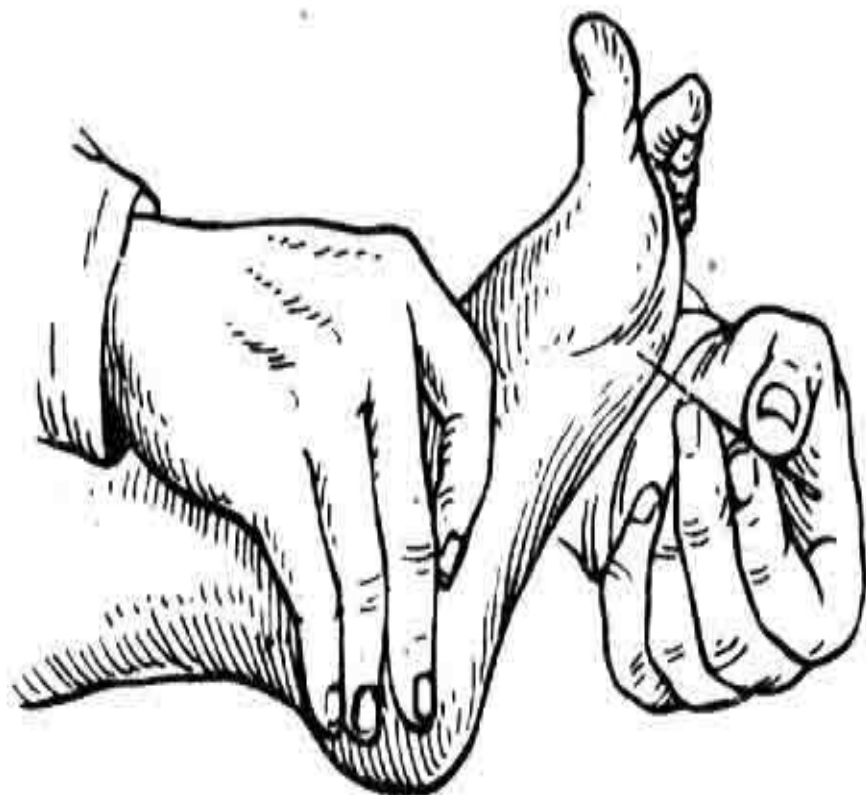


А**Г****Б****Д****В****Е**





a

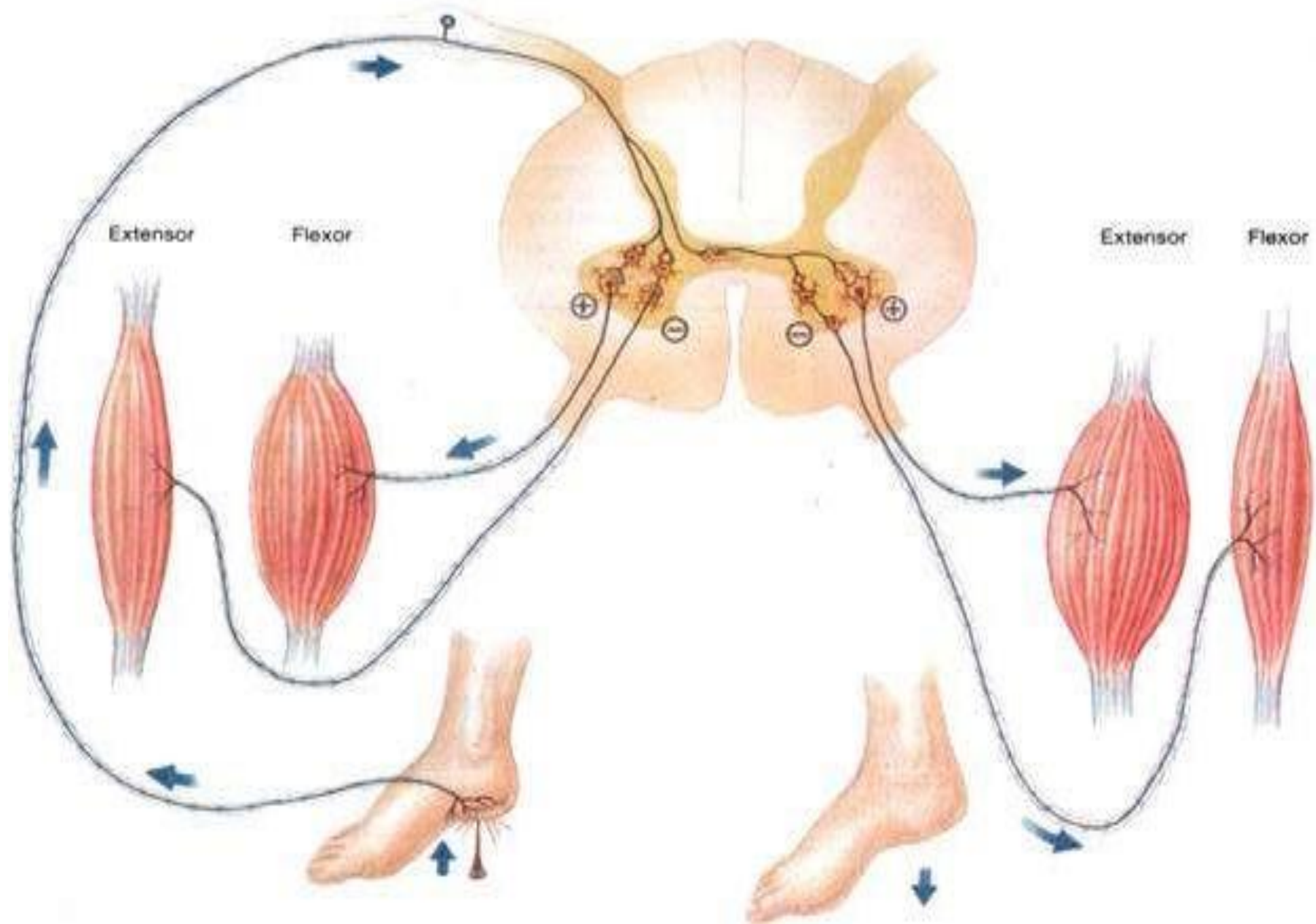


б

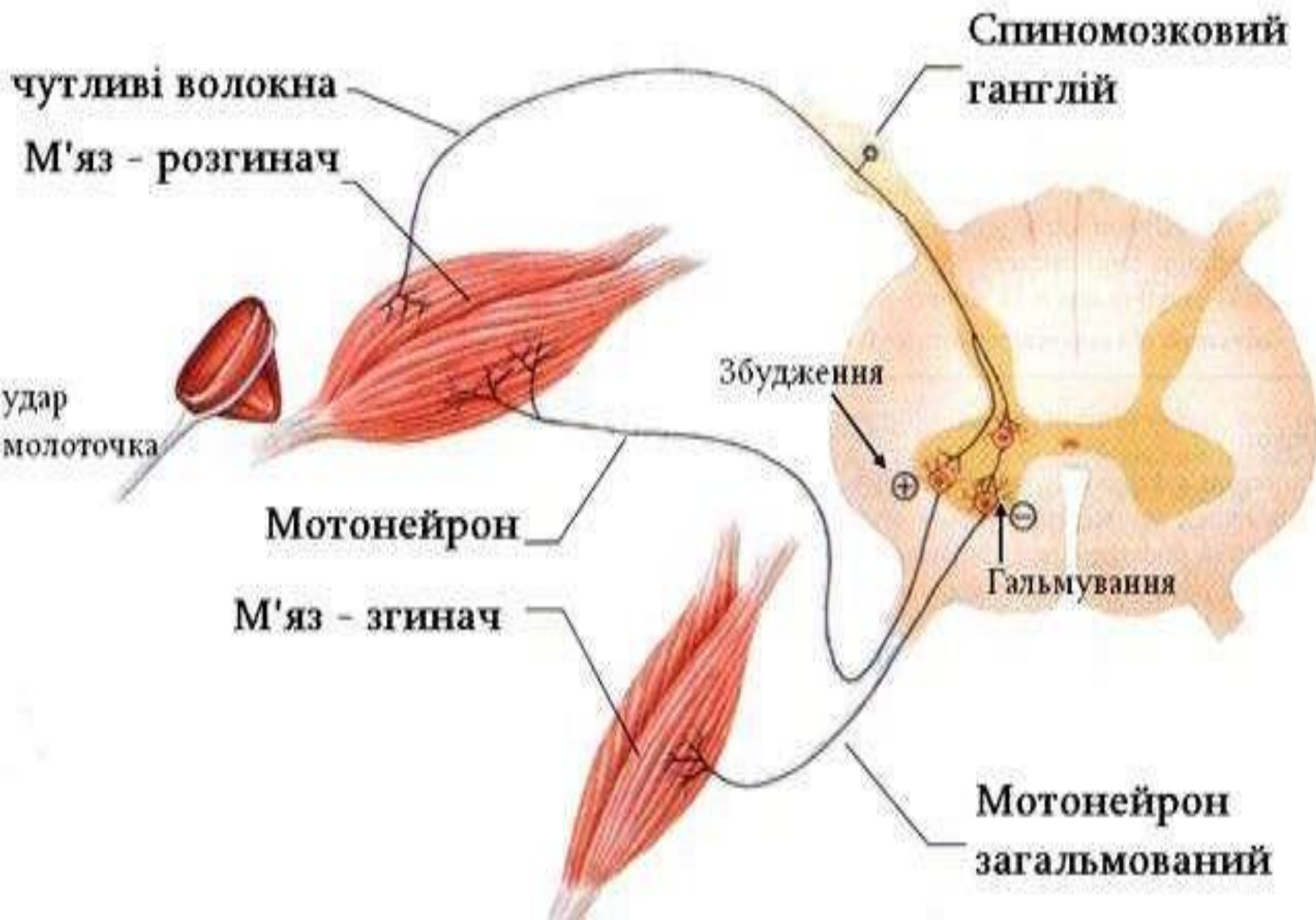
Рис. 39. Подошвенный рефлекс.

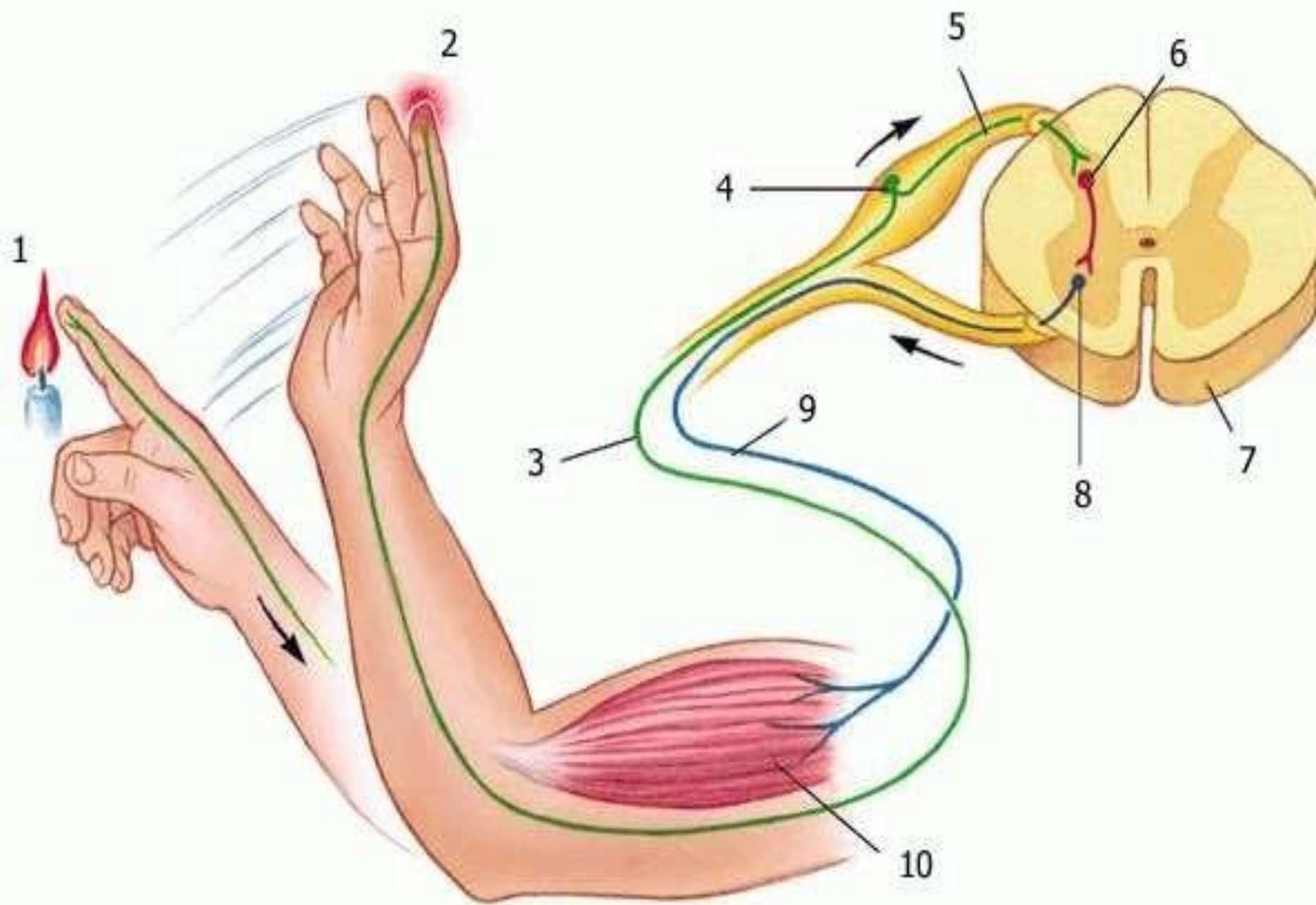
a — нормальный; *б* — рефлекс Бабинского.

Перехресно-розгинальний рефлекс



Згинально-розгинальний рефлекс





Спинальний шок – розвивається при повному або частковому пошкодженні спинного мозку.

Проявляється різким порушенням чутливої та рухової активності кінцівок і тіла нижче місця ураження та порушенням функції органів.

Прояви шоку розвиваються тільки нижче місця ураження. Тому чим вище рівень травми, тим важче наслідки.

Механізм розвитку ураження

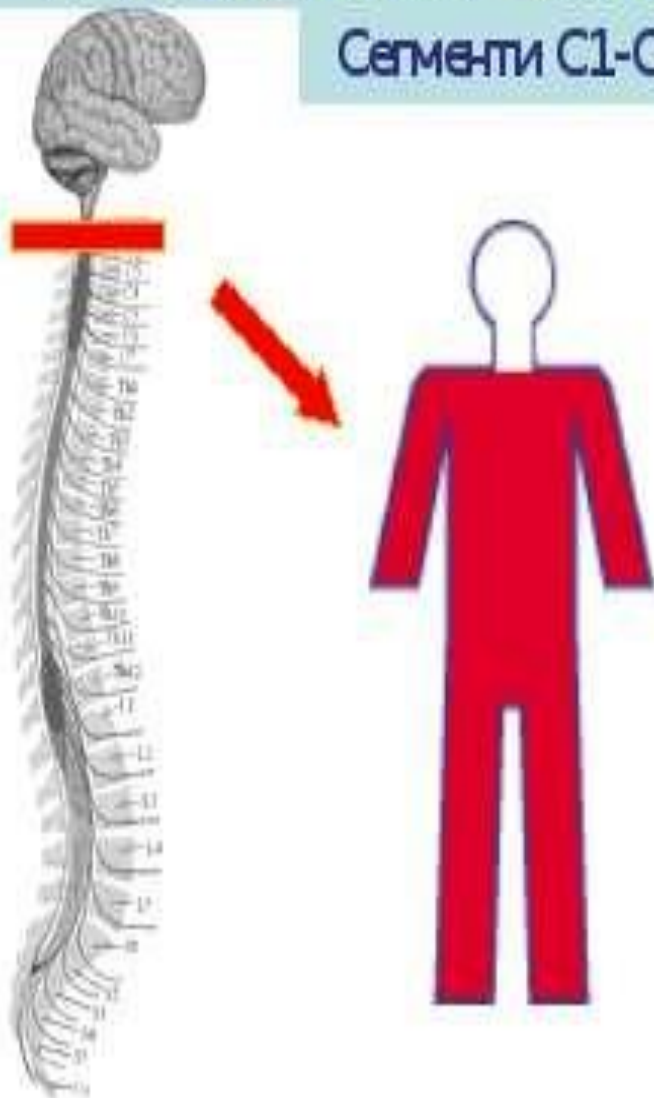
У відповідь на сильний удар організм починає проявляти захисні функції. Робота нервових клітин, що знаходяться нижче рівня ушкодження сповільнюється, що дає можливість деформованим тканинам і структурам відновлюватися, завдяки зменшенню власної активності.

Зовні можна спостерігати повне знерухомлення пацієнта, відсутність рефлексів, безконтрольне спорожнення кишечника і сечового міхура, позбавлення чутливості. В подальшому виникають паралічі і судоми.

При розриві спинного мозку існує два шляхи перебігу хвороби. У першому випадку пошкодження незмінно веде до неврологічних порушень. При функціональному порушенні зберігається ймовірність повного відновлення. На жаль, в перші дні визначити точну клінічну картину не вдається.

Ураження рухового шляху у разі пошкодження поперечника спинного мозку

Сегменти C1-C4



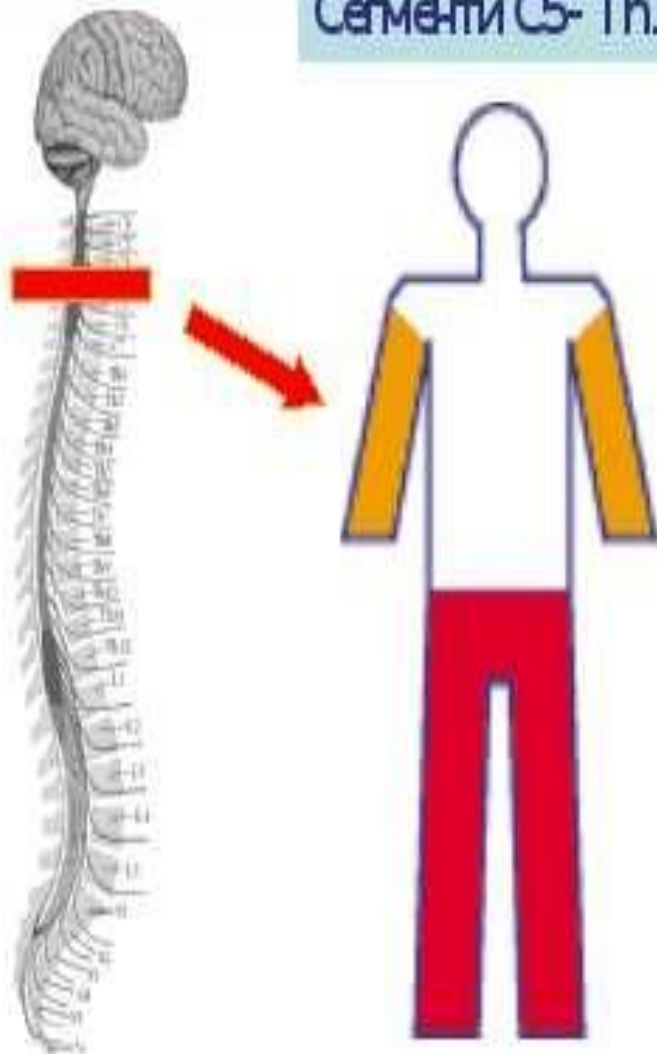
Центральна
тетраплегія з
порушенням
дихання, з
провідниковою
анестезією та
розладами
сечовипускання
за центральним
типом

Пошкодження шийного відділу прийнято вважати самим небезпечним, так як ризик летального результату варіюється в межах 30-75%.

При ураженні спинного мозку на рівні C1-C4 хребців ризик летального результату зменшується, однак пацієнт не здатний надалі до самообслуговування, так як кінцівки виявляються паралізованими. Дихання хворого підтримується апаратом штучної вентиляції легенів.

Ураження рухового шляху у разі пошкодження поперечника спинного мозку

Сегменти C5- Th1

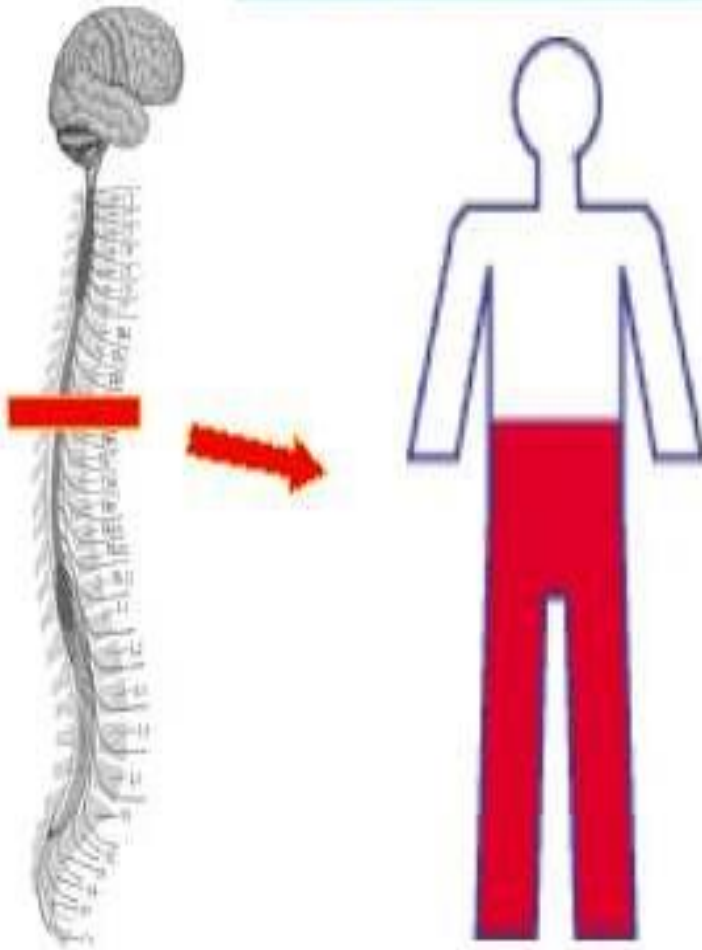


Периферична
плегія рук,
центральна
плегія ніг,
провідникова
анестезія,
розлади
сечовипускання
за центральним
типом

Якщо зачеплений
рівень
C5 зберігається
можливість
згинання в
ліктьовому суглобі, в
разі порушення
корінця C6
залишається
активною область
кисті, при травмі
сегментів C7 і C8
крім вищевказаного,
пацієнт може
згинати і розгинати
пальці .

Ураження рухового шляху у разі пошкодження поперечника спинного мозку

Грудні сегменти Th3-Th12



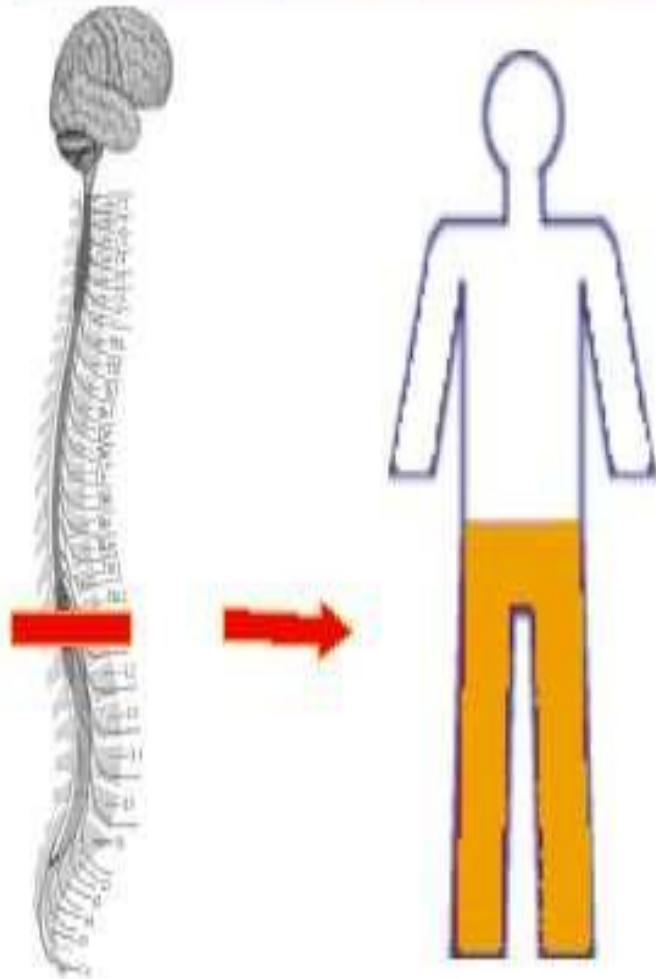
Нижня
центральна
параплегія,
провідникова
анестезія,
розлади
сечовипускання
за центральним
типом

Грудні і
верхнегрудном
відділи пов'язані з
органами дихання.
Буде погіршення
дихання і парези і
паралічі нижніх
кінцівок. При ураженні
рівнів Th3-Th5 будуть
перебої в роботі серця,
Th10-Th12 - параліч
черевної порожнини,
що призводить до
нетримання або
затримки сечі і калу, у
чоловіків до
імпотенції.

Ураження рухового шляху у разі пошкодження

поперечника спинного мозку

Сегменти L1-S2 (поперекове потовщення)

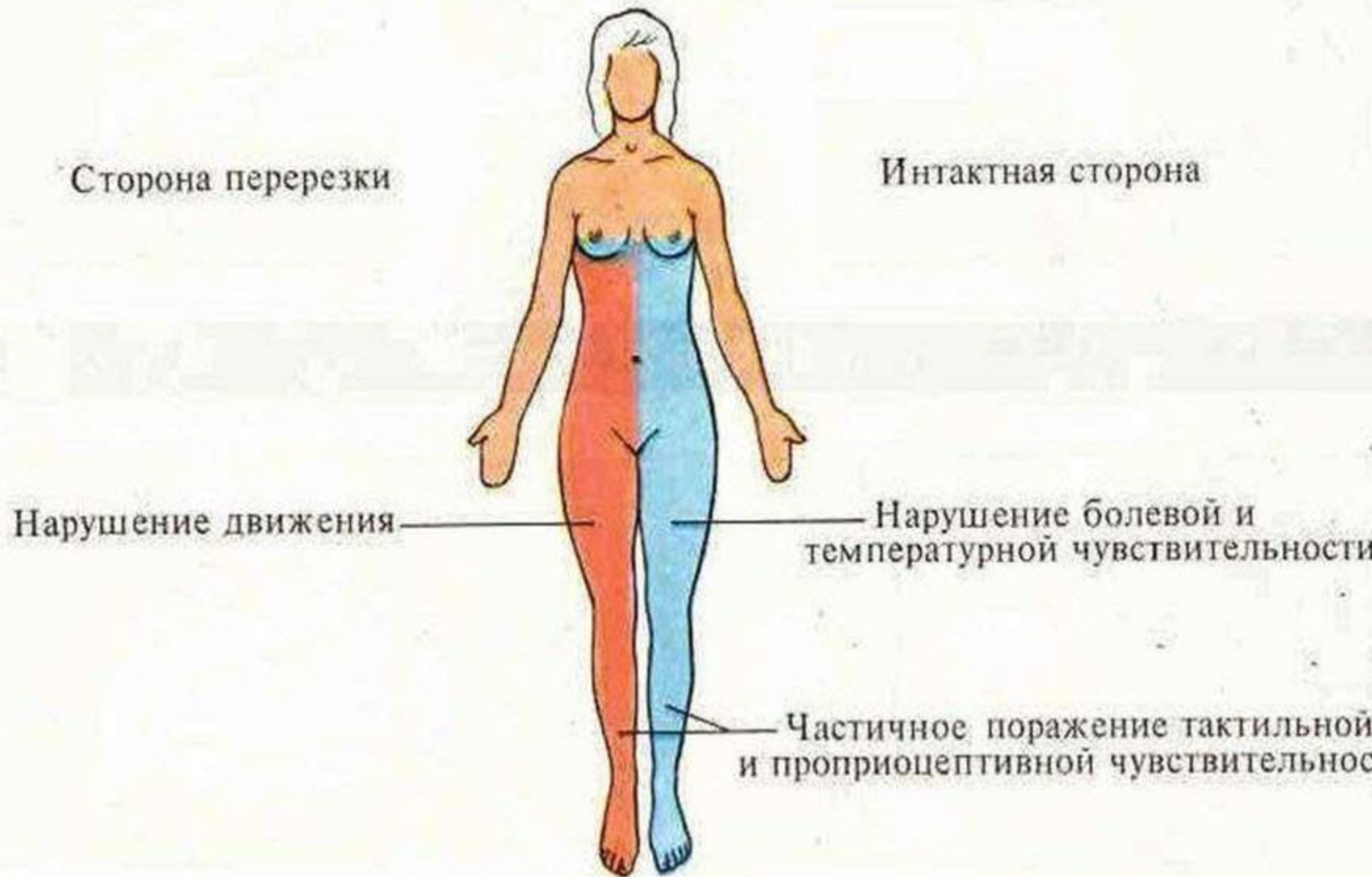


Периферична
параплегія,
провідникова
анестезія,
розлади
сечовипускання
за центральним
типом

Травма попереково -
крестцового рівня,
менш небезпечна, так
як пацієнт здатний
самостійно дихати. У
хворих залишається
здатність до
самообслуговування,
зберігається
можливість повного
відновлення. Чим
вище ураження, тим
більше шансів
повернутися до
колишнього життя.

Тривалість спінального шоку залежить від філогенетичного розвитку ЦНС: у жаб – хвилини, у мавп – тижні, у людини – місяці. Причина шоку полягає у вимиканні регуляторних впливів вище розташованих відділів ЦНС. На постсинаптичній мембрані мотонейронів спинного мозку спостерігається гіперполяризація, що є основою гальмування.

Зоны поражения у человека при повреждении спинного мозга на уровне грудных сегментов (паралич Броун-Секара)



Нейронна організація заднього мозку

Ядра черепно-мозкових нервів :

сенсорні : V, VII, VIII, IX, X,

вестибулярні ядра : Швальбе, Бехтерєва, Дейтерса,
низхідне ядро

моторні : V, VI, VII, IX, X, XI, XII

вегетативні : VII, IX, X

Ядра висхідної соматосенсорної системи :

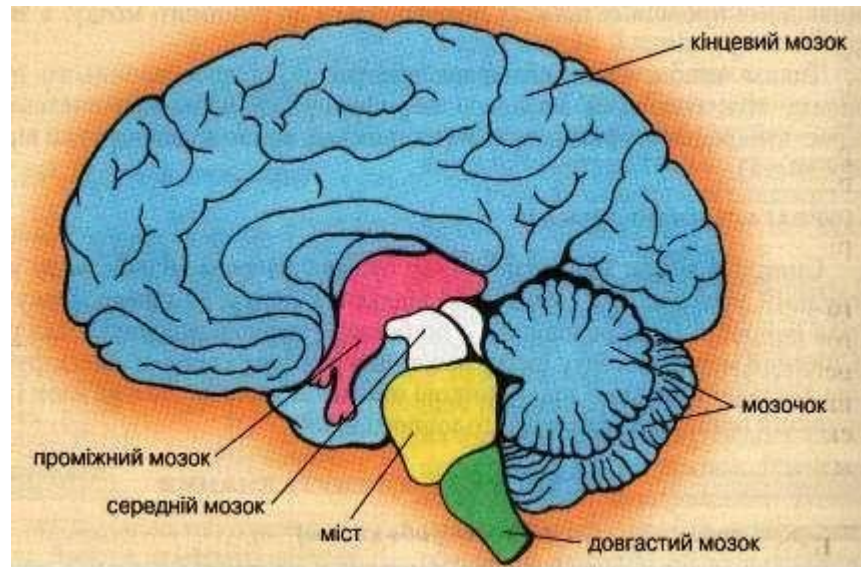
ядра Голя і Бурдаха

Ретикулярна формація

Провідні шляхи від спинного мозку до вище розташованих відділів ЦНС

Функції заднього мозку

- Сенсорна
- Провідникова
- Вегетативна
- Рефлекторна



Сенсорні функції заднього мозку

1 . Рецептори голови:

- шкіри обличчя;
- слизової оболонки носа;
- слизової оболонки ротової порожнини;
- зубів;
- смакових рецепторів;
- пропріорецепторів м'язів (мімічних, жувальних, язика, глотки)
- слухових рецепторів;
- рецепторів вестибулярного апарату;

2 . Пропріорецептори м'язів шиї, тулуба, кінцівок

3 . Рецептори внутрішніх органів

Вегетативні функції заднього мозку

Участь в забезпеченні зовнішнього дихання
(дихальний центр)

Участь в регуляції системи кровообігу
(кардіоваскулярний центр)

Участь в регуляції травлення:

центр жування

центр ковтання

центр слиновиділення

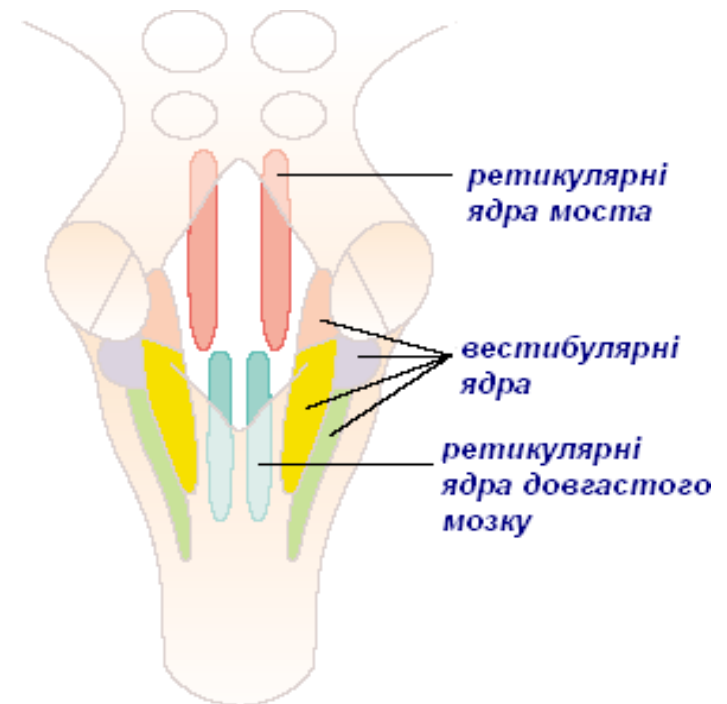
**центр парасимпатичної регуляції секреції та моторики
шлунка, підшлункової залози, жовчного міхура,
(харчовий центр)**

Рефлекторні функції заднього мозку

1. Підтримання пози антигравітації

Центри, що забезпечують позу антигравітації :

- Вестибулярне ядро
- Ядра ретикулярної
формації моста
- Ядра ретикулярної
формації довгастого мозку



2.Перерозподіл тону́су м'язів тіла при зміні положення голови

**Рефлекси, що забезпечують перерозподіл тону́су
м'язів (тонічні рефлекси пози):**

А) Вестибулярні статичні

Б) Шийні тонічні

Вестибулярні статичні рефлекс

- Рефлекторна дуга

Рецептор : рецептор вестибулярного апарату (сферичний та еліптичний мішечки)

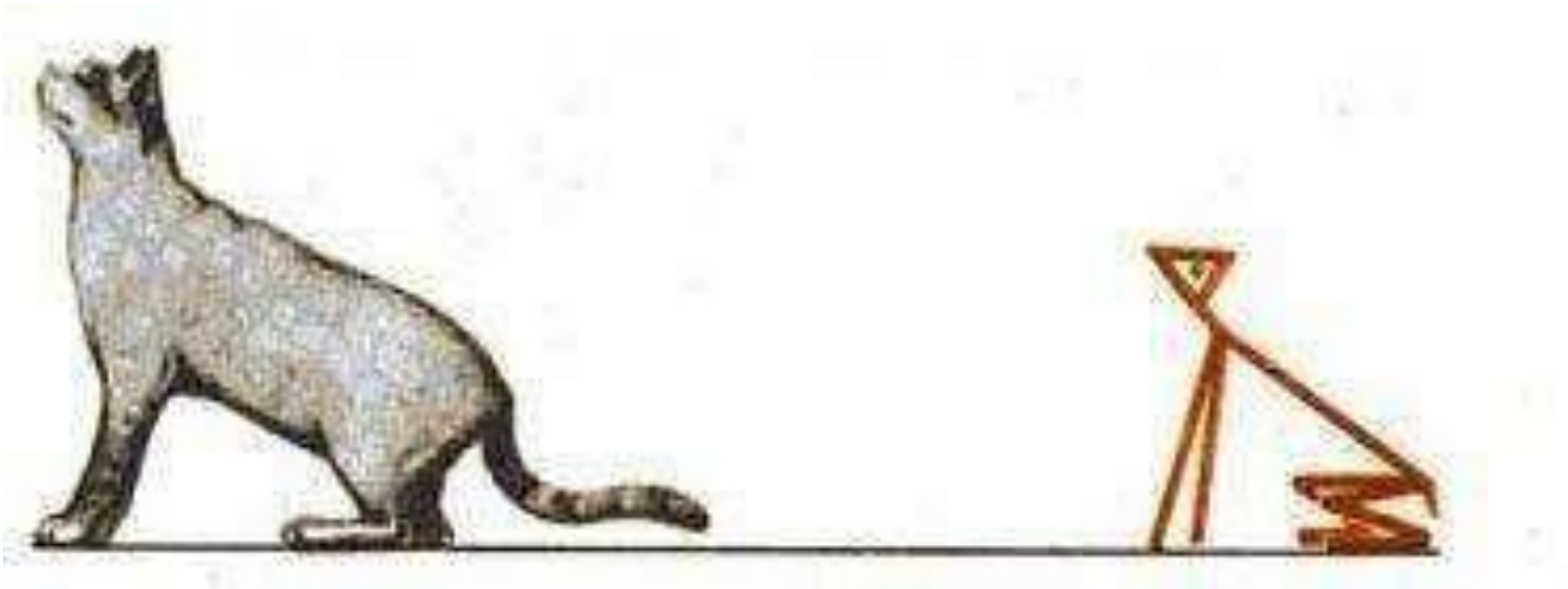
Центр : вестибулярні ядра довгастого мозку

Еферентна ланка : вестибулоспінальний шлях, волокна якого закінчуються на α -мотонейронах спинного мозку

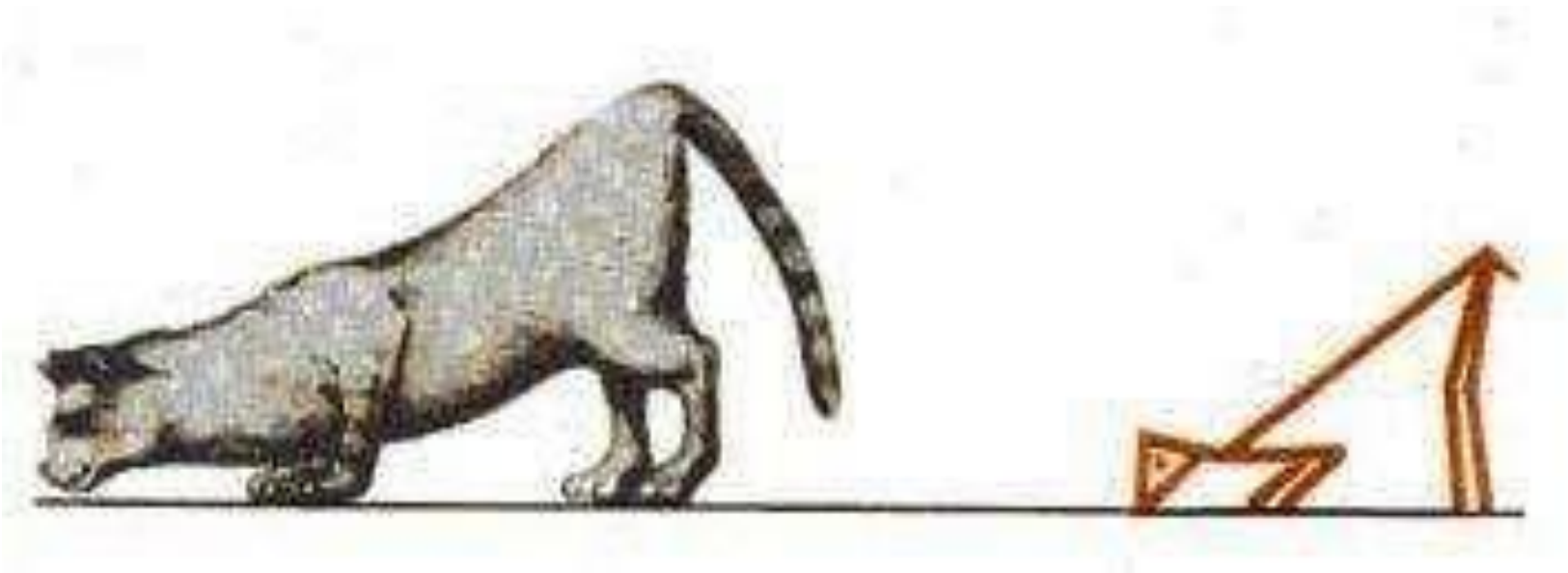
Ефектор : екстензори збуджуються, флексори гальмуються

Види вестибулярних статичних рефлексів

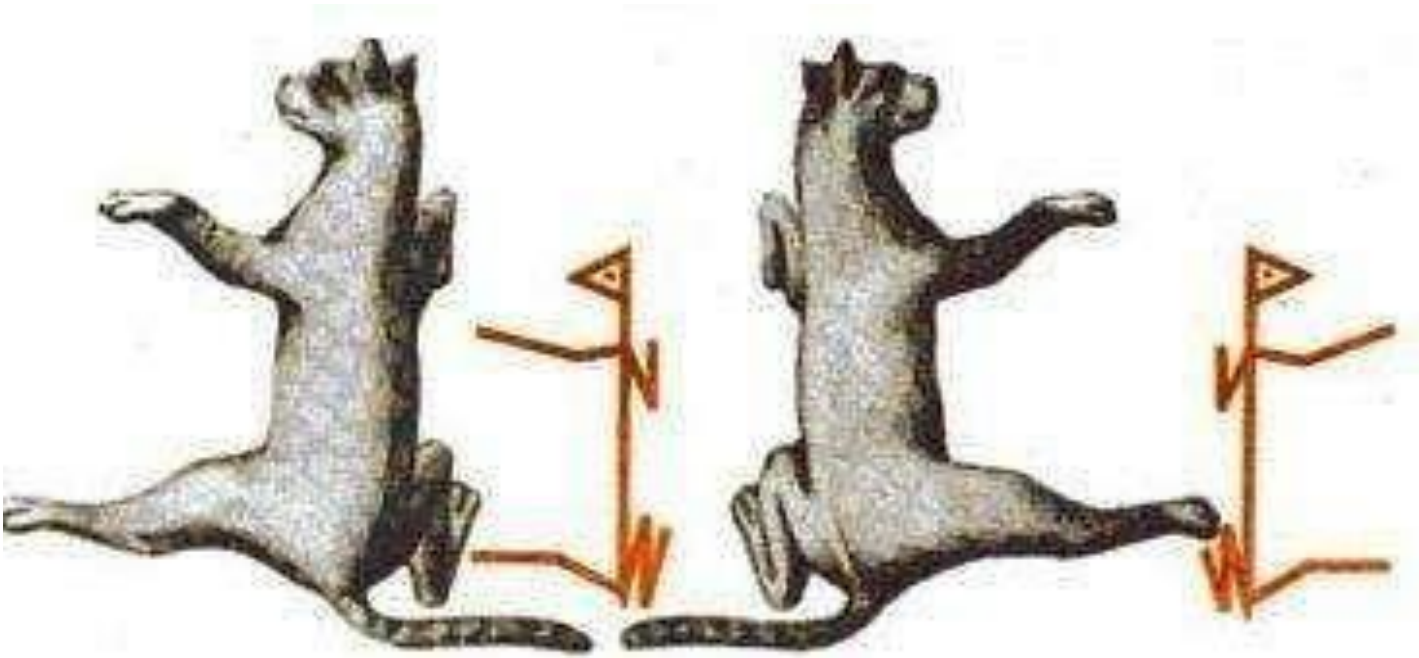
При підніманні голови підвищується тонус м'язів-розгиначів передніх кінцівок і знижується тонус м'язів-розгиначів задніх кінцівок



При опусканні голови підвищується тонус м'язів-розгиначів задніх кінцівок і знижується тонус м'язів-розгиначів передніх кінцівок



При нахилі голови вбік підвищується тонус м'язів-розгиначів з того боку, куди нахилена голова



Шийні тонічні рефлекс

- **Рефлекторна дуга**

Рецептор : пропріорецептори м'язів шиї

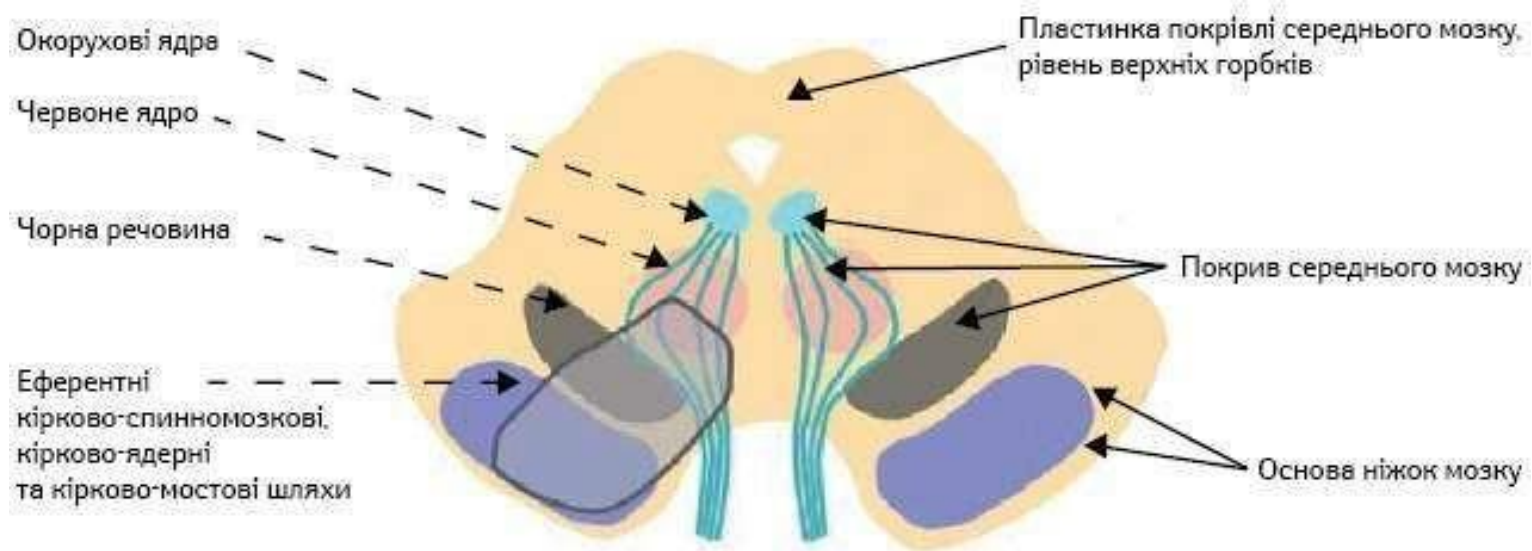
Центр : рухові ядра довгастого мозку

Еферентна ланка : - вестибулоспінальний шлях, волокна якого закінчуються на α -мотонейронах спинного мозку;
- від ядер окорухових нервів (ядра III, IV , VI пари ЧМН) до м'язів ока

Ефектор : - екстензори збуджуються,
флексори гальмуються
- рухи очних яблук

Нейронна організація середнього мозку

- Червоні ядра
- Чорна субстанція
- Ретикулярна формація середнього мозку
- Ядра III, IV пари ЧМН
- Чотиригорбкове тіло
- Низхідні і висхідні провідні шляхи



Функції середнього мозку

- Сенсорна
- Провідникова
- Вегетативна
- Рефлекторна

Сенсорні функції середнього мозку

- Передні горбики чотиригорбкового тіла є первинними зоровими центрами
- Задні горбики чотиригорбкового тіла є первинними слуховими центрами

Вегетативні функції середнього мозку

Пов'язані з діяльністю парасимпатичних ядер
(III пара ЧМН)

Волокна цих нервів інервують

- циліарний м 'яз
- сфінктер зіниці

За рахунок активації цих нервів відбувається

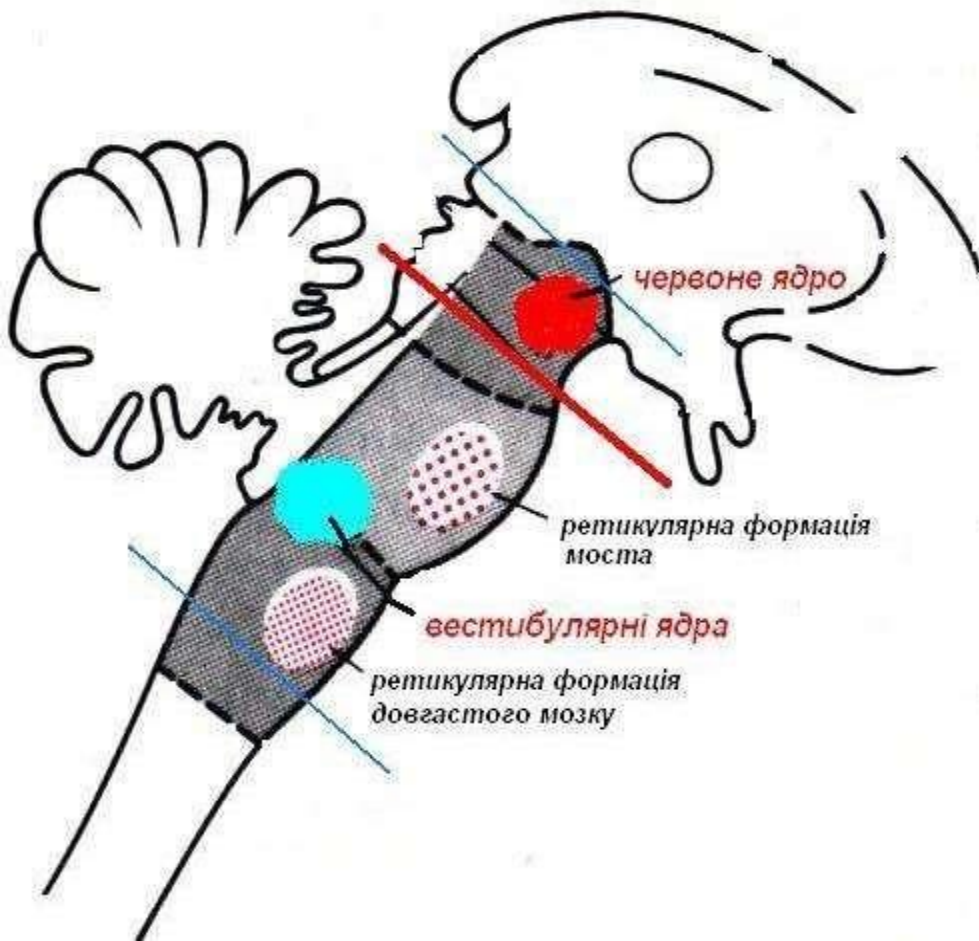
- акомодація очей
- адаптація очей

Рефлекторні функції середнього мозку

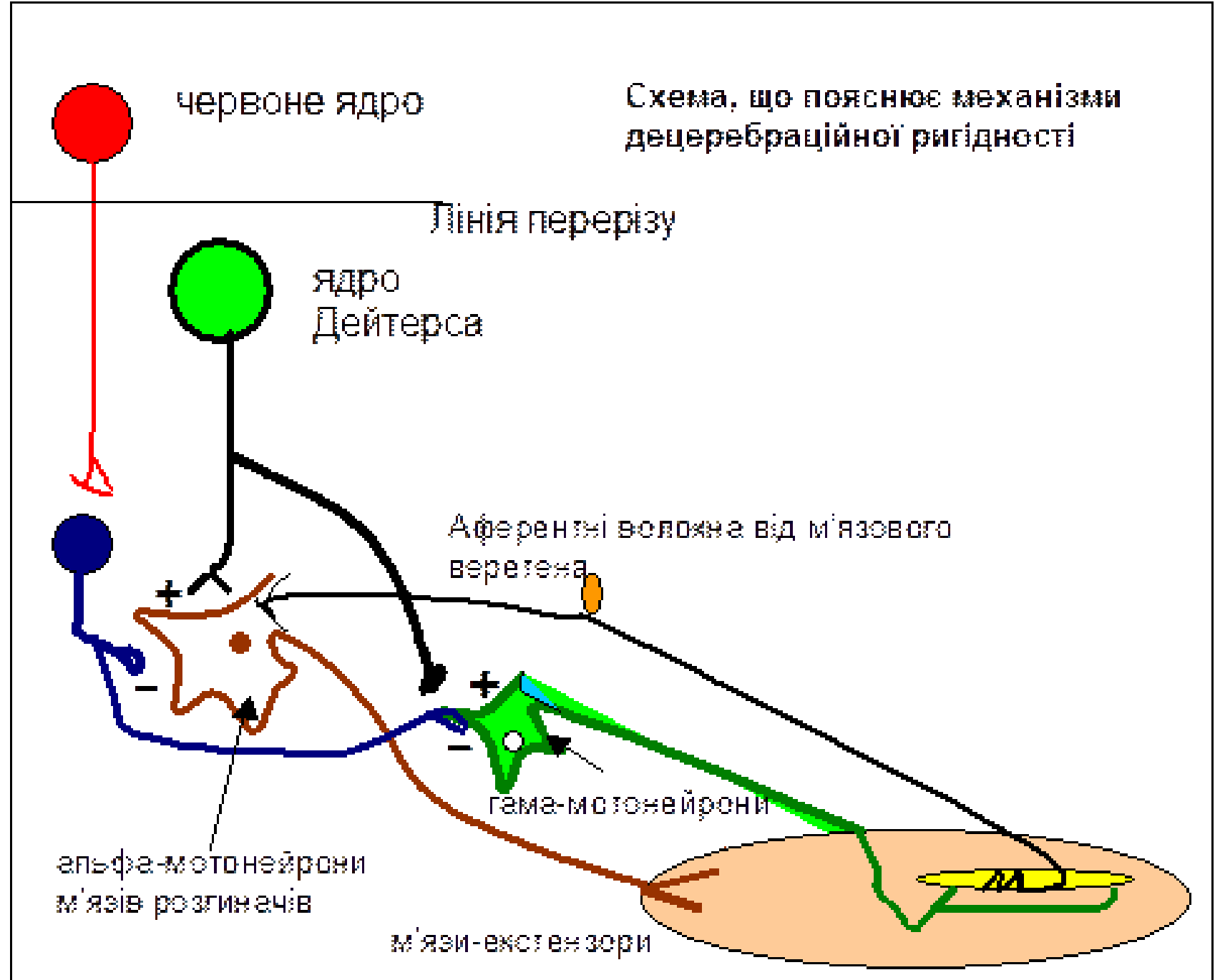
- Децеребраційна ригідність
- Рефлекси випрямлення
- Статокінетичні рефлекси
- Орієнтовні рефлекси

Децеребраційна ригідність

Стан, що виникає після перетину середнього мозку і характеризується різким підвищенням тону м'язів - екстензорів



Схема, що пояснює механізми
децеребраційної ригідності



Рефлекси випрямлення

Рефлекси, спрямовані на збереження природної пози тварини тім'ям догори

Рефлекторна дуга

рецептори вестибулярного аналізатору
(неприродне положення голови)



поворот голови тім'ям догори



пропріорецептори м'язів шиї



перерозподіл тону́су м'язів тулуба і кінцівок



тварина набуває природного
положення



Статокінетичні рефлекс

Рефлекси, спрямовані на збереження пози і підтримку рівноваги у разі прискорення (горизонтального, вертикального, кутового)

Рефлекторна дуга

Кутове прискорення

Збудження волоскових клітин
напівкругних каналів

Довгастий мозок (ядро VIII пари ЧМН)

Вестибулярні ядра

Мотонейрони
м'язів шиї

Поворот голови

Середній мозок
(я. окорухових нервів)

Поворот очей

Ністагм голови - рухи голови при дії кутового прискорення (спочатку швидкі в напрямку протилежному руху, потім повільні в сторону руху)

Ністагм очей - рухи очей при дії кутового прискорення (спочатку швидкі в напрямку протилежному руху, потім повільні в сторону руху)

Значення ністагму - збереження нормальної зорової орієнтації під час руху

Функції червоного ядра

- Забезпечує недовільні рухи
- Регулює тонус м'язів
 - підвищує тонус м'язів-згиначів
 - зменшує тонус м'язів-розгиначів

Функції чорної субстанції

- Забезпечує плавність рухів
- Регулює скорочення мимічних м'язів-згиначів
- Забезпечує співдружні рухи
- Корекція рухових програм (за рахунок зв'язків з базальними гангліями)
- Синтез попередника дофаміну

Орієнтовні рефлекс

сторожові рефлекс,
рефлекс “що таке?”

Рефлекс, які забезпечують
швидкий поворот голови,
тулуба, очей у напрямку
світлового або звукового
подразника

1) Види:

Зоровий орієнтовний рефлекс (передні горбики)

Слуховий орієнтовний рефлекс (задні горбики)

1) Значення:

Орієнтація в нових ситуаціях

Підготовка до захисту

Функції мозочка

Створення рухових програм

Корекція рухових програм

Забезпечення ініціації рухів

Координація рухів

Збереження рівноваги

Регуляція м'язового тону

Регуляція м'язової сили

Адаптаційно-трофічна функція

Симптоми, що виникають при ураженні мозочка

Атаксія – порушення координації рухів

Астенія – зниження м'язової сили

Дистонія – порушення м'язового тону

Дисметрія – порушення амплітуди рухів

Астазія – нездатність виконувати точні рухи

Дезеквілібрація – порушення рівноваги

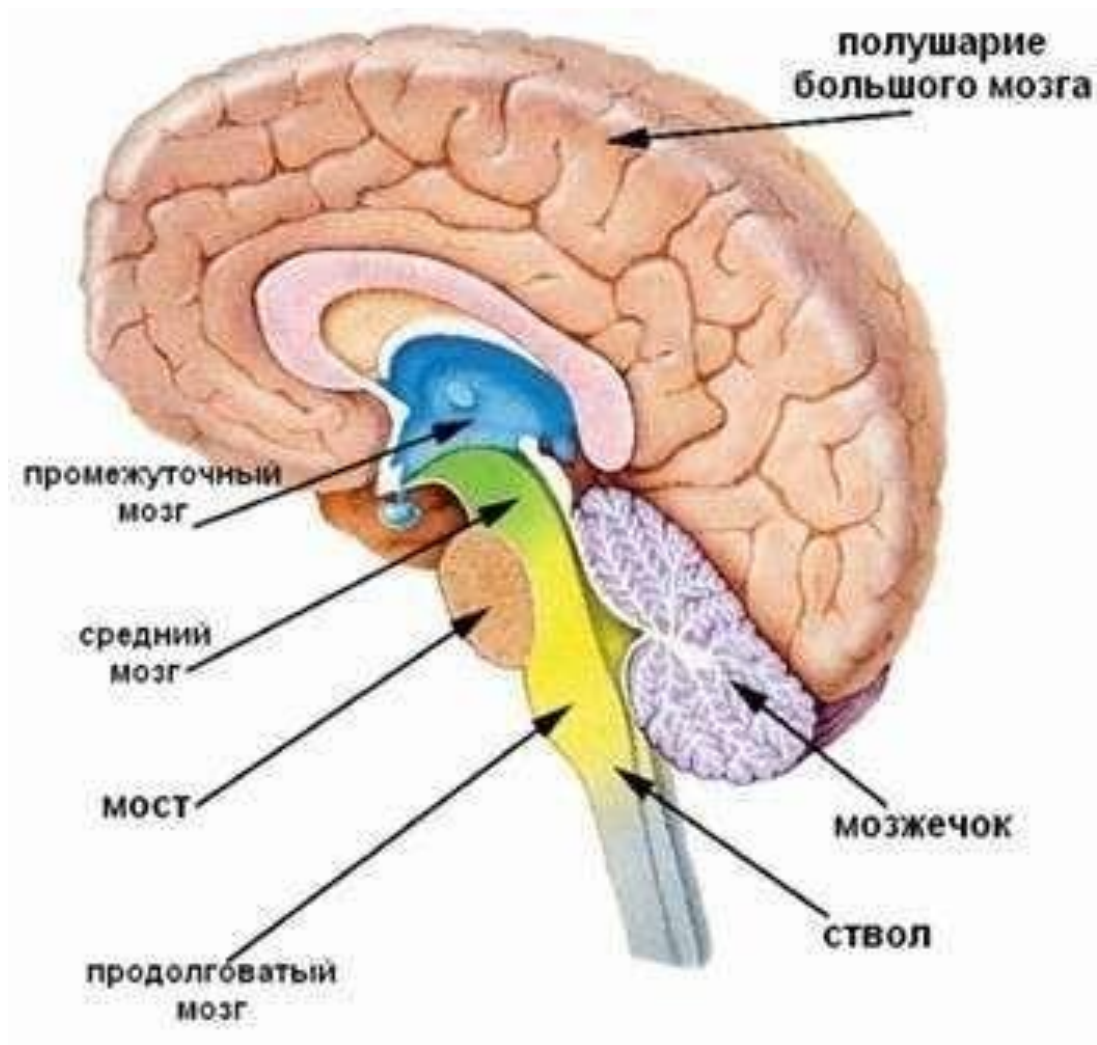
Дизартрія – порушення мови

Інтенційний тремор – тремтіння м'язів при виконанні довільних рухів

Ністагм очей, запаморочення, вегетативні порушення

Функції таламуса

Сенсорна (колектор всіх видів чутливості, крім нюхової)



Функціональна характеристика ядер таламуса

Специфічні ядра перемикання (релейні)

Отримують інформацію від сенсорних систем (соматосенсорної, зорової, слухової)
і перемикають у відповідні сенсорні зони кори

Неспецифічні ядра

Отримують інформацію від

- Усіх органів чуття
- Ретикулярної формації стовбура мозку
- Гіпоталамуса

Перемикають інформацію на сенсорні і моторні зони кори і в лімбічну систему

Асоціативні ядра

Отримують інформацію від специфічних і неспецифічних ядер таламуса

Перемикають інформацію на асоціативні зони кори

Релейні несенсорні ядра

Отримують інформацію від мозочка, базальних ядер

Перемикають інформацію на моторні зони кори

Функції гіпоталамуса

Мість вищі центри симпатичної нервової системи

Центр терморегуляції

Центр регуляції водно-сольового обміну

- центральні осморецептори
- центр спраги

Харчовий центр

- центр голоду
- центр насичення

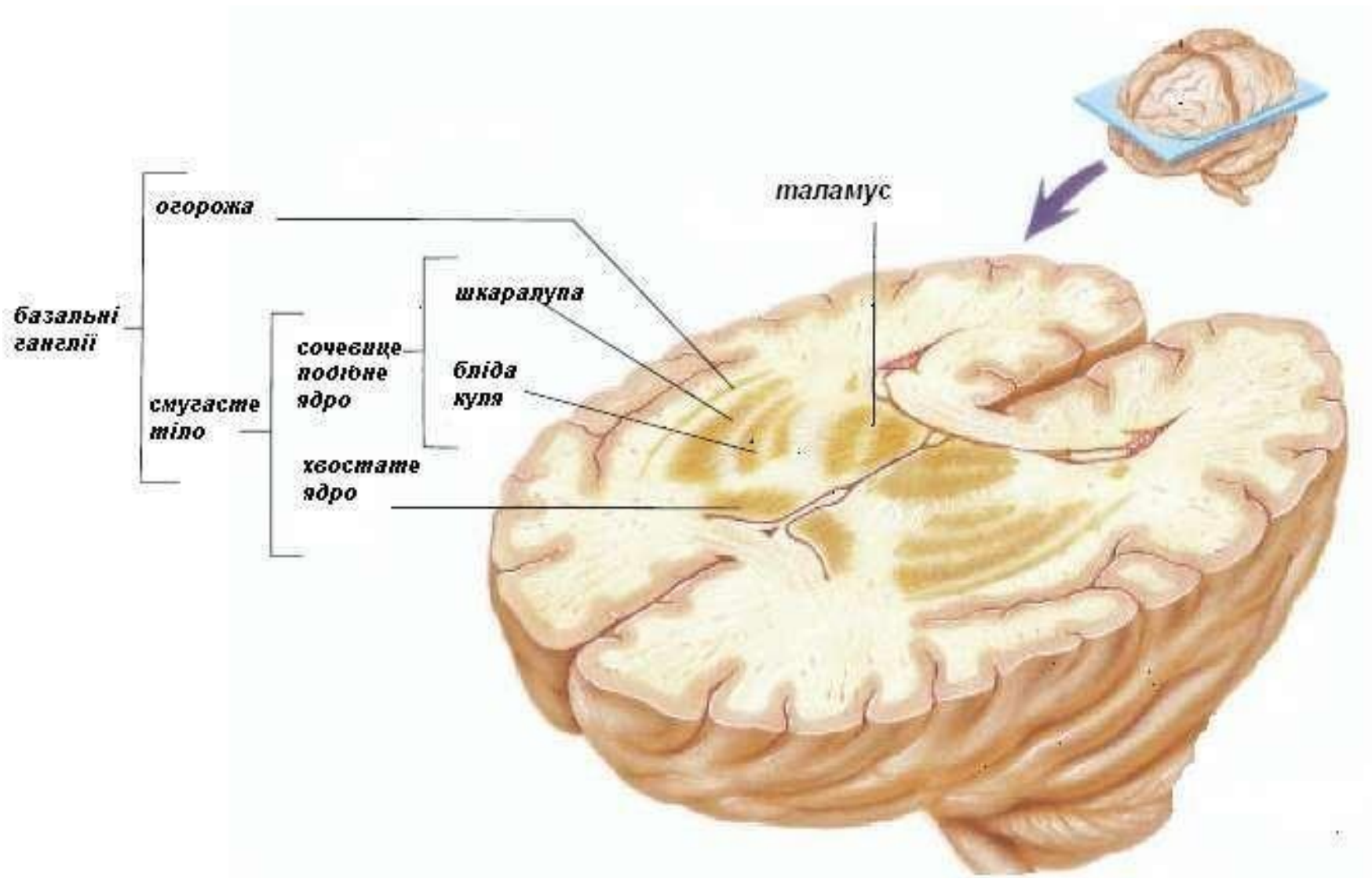
Центри сну та пробудження

Центр регуляції статевої поведінки (центр задоволення)

Участь у формуванні мотивацій та емоцій

Нейроендокринна функція (утворення рилізінг факторів, вазопресину, окситоцину)

Нейронна організація підкоркових (базальних) ядер



Функції базальних ядер

Здійснення складних рухових актів, що потребують навчання і тренування
(цикл шкаралупи)

Формування і збереження у пам'яті моделей рухових реакцій, які складають елементи поведінки у певних обставинах
(цикл хвостатого ядра)

Цикл шкаралупи



Цикл хвостатого ядра

