

---

# Курс лекцій: Фізіологія тварин

- Тема лекції:
  - Фізіологія ЦНС.  
Центральне регулювання  
соматичних та  
вісцеральних функцій
-

# План лекції:

- 1. Довгастий мозок і мост
- 1.1. Рефлекси довгастого мозку
- 1.2. Функції ретикулярної формації стовлової частини мозку
- 2. Рефлекси середнього мозку
- 3. Функції мозочка
- 4. Статичні та статокінетичні рефлекси
- 5. Функції проміжного мозку
- 5.1. Роль специфічних та неспецифічних ядер таламусу в обробці інформації
- 6. Роль гіпоталамуса в регуляції вегетативних функцій. Гіпоталамо-гіпофізарна система
- 7. Лімбічна система та її функції

## Навчально-методична література

1. Фізіологія тварин / За ред. А.Й. Мазуркевича, В.І. Карповського, КамбурМ. Д. та ін. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2012. – 424 с.
2. Фізіологія сільськогосподарських тварин / За ред. А.Й. Мазуркевича, В.О. Трокоза. Підручник. – Київ: НУБіП України, 2014. – 456 с.
3. Фізіологія сільськогосподарських тварин (практикум) / За ред. А.Й. Мазуркевича, В.О. Трокоза.. – К: Центр учбової літератури, 2014. – 240с.
4. Фізіологія сільськогосподарських тварин (практикум): видання друге, допрацьоване. / За ред. А.Й.Мазуркевича, В.О. Трокоза.. – К.: Центр учбової літератури, 2015. – 240 с.
5. Фізіологія тварин / За ред. А.Й. Мазуркевича, В.І. Карповського. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2010. – 424 с.
6. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебекова и др.; под ред. А.Н. Голикова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
7. Георгиевский В.Й. Физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
8. Науменко В.В., Дячинський А.С. Фізіологія сільськогосподарських тварин. – К.: Сільгоспосвіта, 1994.
9. Ноздрачѐв А.Д. Начала физиологии. Учебник для ВУЗов. СПб.: Лань, 2002. – 1088 с.

Центральна нервова система складається з спинного та головного мозку, включаючи кору великих півкуль. Завдяки нервовій системі організм реагує на всі зміни зовнішнього та внутрішнього середовища. Ця інформація піддається аналізу та синтезу, вмикаються механізми адаптації організму до умов зовнішнього середовища, що постійно змінюються. За допомогою нервової системи забезпечується взаємозв'язок між різними органами, системами і організм виступає як єдине ціле.

---

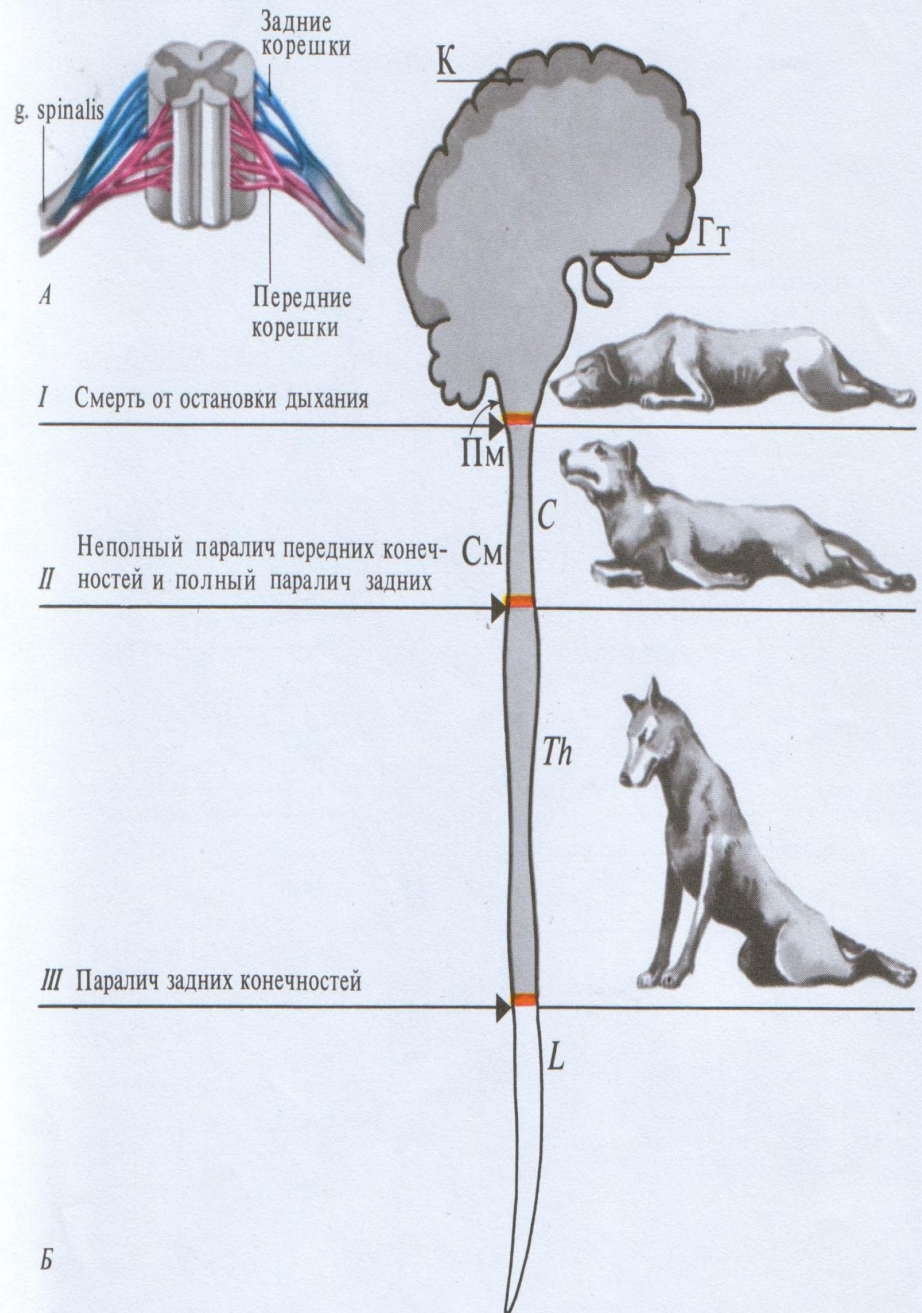
# Методы исследований ЦНС

- 1. Аналіз випадіння функцій при пошкодженні ЦНС;
  - 2. Пригнічення та активація функцій;
  - 3. Електроенцефалографія (ЕЕГ);
  - 4. Рентгенографія;
  - 5. Біохімічні та радіоімунологічні методи;
  - 6. Методи комп'ютерної томографії -  
Нобелівська премія 1979 р Кормак (США) і  
Хаунсфілд (Великобританія).
-

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика тонической и моторной функций животных (кошки) с последовательным выключением различных отделов ЦНС

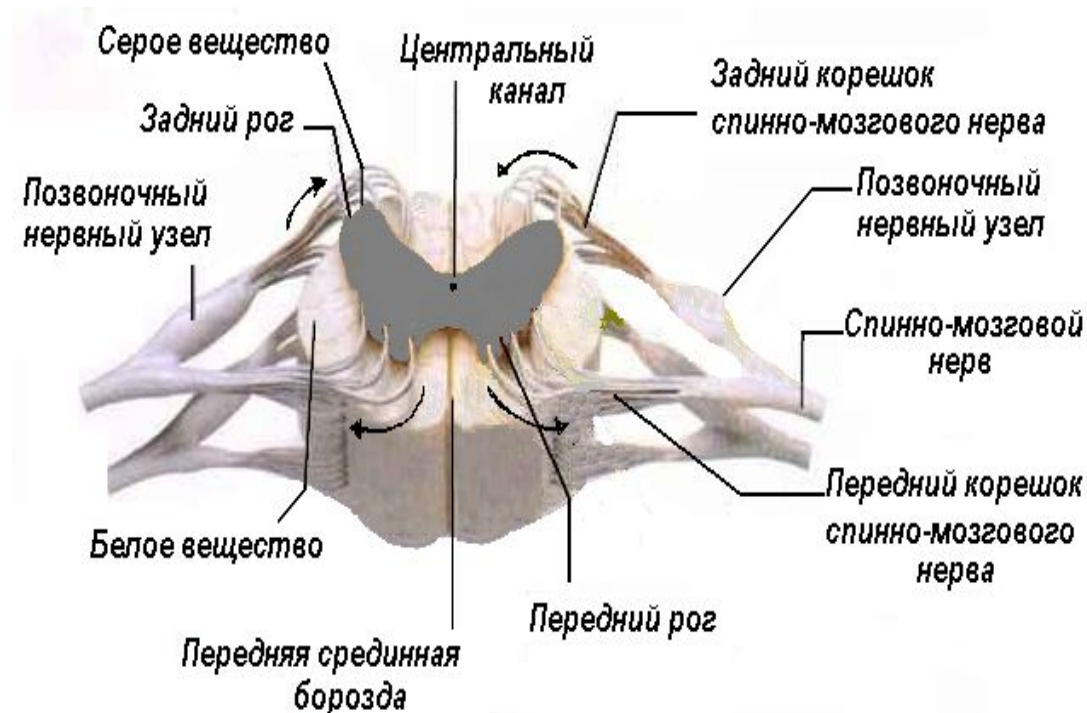
Сохраненные отделы ЦНС	Тонус и двигательная функция
Спинальный мозг (спинальное животное)	Ослабленный тонус Спинальные рефлексы Отсутствие активных движений
Спинальный и продолговатый мозг (бульбарное животное)	Децеребрационная ригидность Статические рефлексы позы (р.п.) Отсутствие активных движений
Спинальный мозг, продолговатый, средний мозг (мезэнцефалическое животное)	Нормальный тонус, р.п. Выпрямительные рефлексы СтатокINETические рефлексы (с.р.)
Спинальный мозг, продолговатый, средний, промежуточный мозг (таламическое животное)	Нормальный тонус, р.п., с.р. Попытки ходьбы
Все отделы мозга, кроме мозжечка (безмозжечковое животное)	Снижение и нестабильность тонуса, р.п., с.р. Атаксия, астения, астазия Произвольные двигательные акты
Все отделы мозга, кроме коры (декортицированное животное)	Нормальный тонус, р.п., с.р. Автоматизированные двигательные акты
Все отделы мозга (интактное животное)	Нормальный тонус, р.п., с.р. Произвольные двигательные акты

Спинний мозок – самий древній відділ центральної нервової системи. Він розташований у хребетному каналі. Поздовжньою борозною спинний мозок поділяється на дві симетричні частини, він має сегментарну будову. У кожному сегменті спинного мозку розрізняють дорсальні та вентральні корінці, що поєднуються один з одним та утворюють спинномозкові нерви. Дорсальні корінці спинномозкових нервів є відростками чутливих нейронів, тіла яких розміщені поза спинним мозком у гангліях дорсальних корінців, а вентральні корінці є відростками нервових клітин, що містяться у вентральних рогах сірої речовини спинного мозку.



Спинний мозок виконує дві основні функції: рефлексорну та провідникову. Рефлексорна функція полягає у виконанні низки рефлексів, а провідникова – у проведенні імпульсів збудження, де беруть участь спинномозкові корінці, а також провідні шляхи спинного мозку.

Провідні шляхи спинного мозку – самостійно.



## Будова спинного мозку

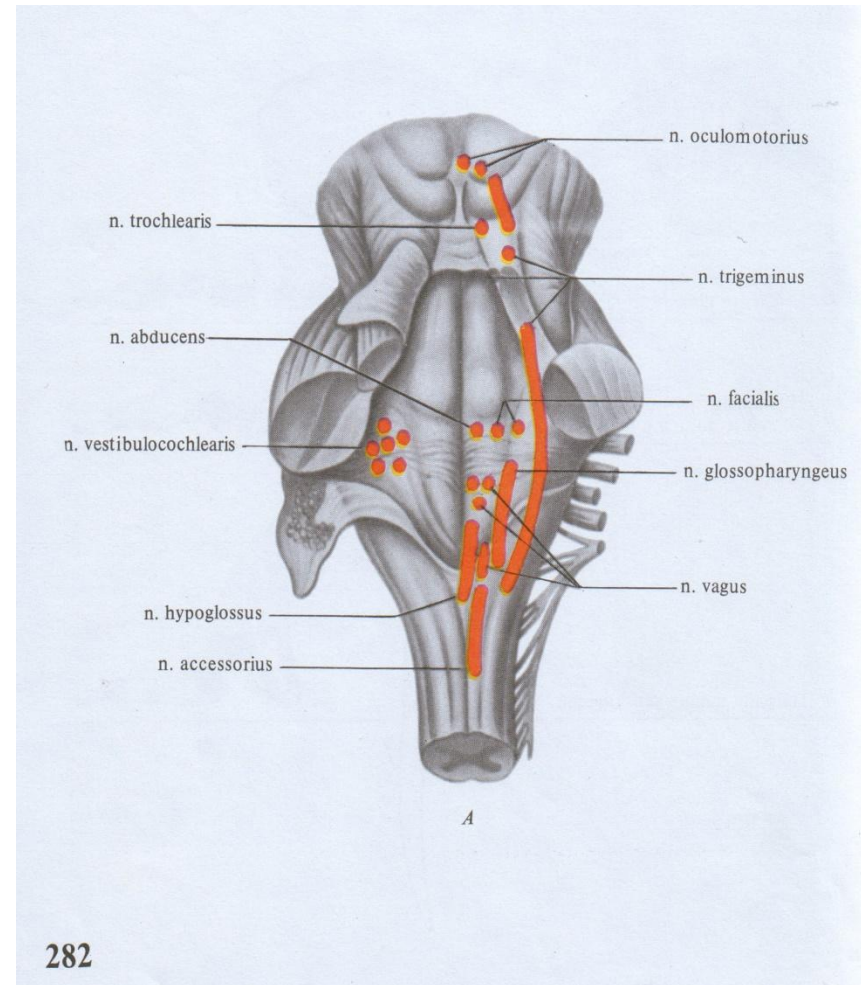


Довгастий мозок та вароліїв міст об'єднуються під загальною назвою заднього мозку, а разом з середнім мозком формують стовбур мозку.

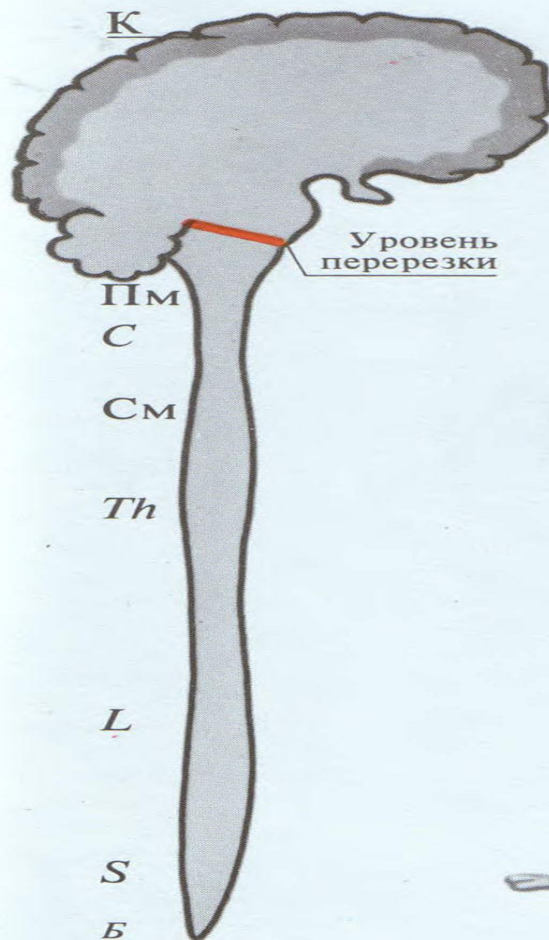
Морфологічно та функціонально стовбур мозку зв'язаний зі спинним мозком, мозочком та великими півкулями. У стовбуровій частині мозку є сітчасте утворення – ретикулярна формація, що має важливе функціональне значення.

Функції довгастого мозку. Так само, як і спинний, довгастий мозок виконує дві основні функції: рефлекторну та провідникову.

Рефлекторна функція пов'язана з локалізацією нервових центрів. У довгастому мозку розміщені усі життєво важливі центри регуляції – дихання, серцевої діяльності, тону судин, травлення, а також тонічних рефлексів.



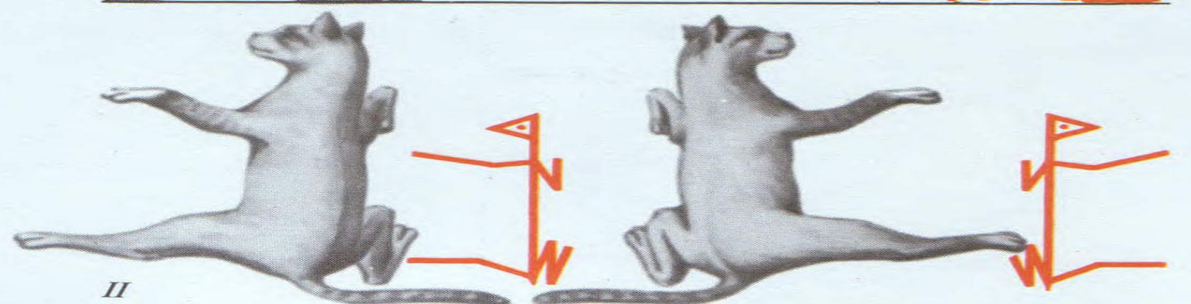
Таким чином, тварина, у якої видалені структури головного мозку, але збережені довгастий мозок та вароліїв міст (бульбарна тварина) зберігає усі життєво важливі функції, об'єднує їх більш досконалішими фізіологічними механізмами, здійснює складніші рефлексорні реакції на подразнення порівняно зі спінальною твариною.



Децеребрационная ригидность



Рефлексы позы



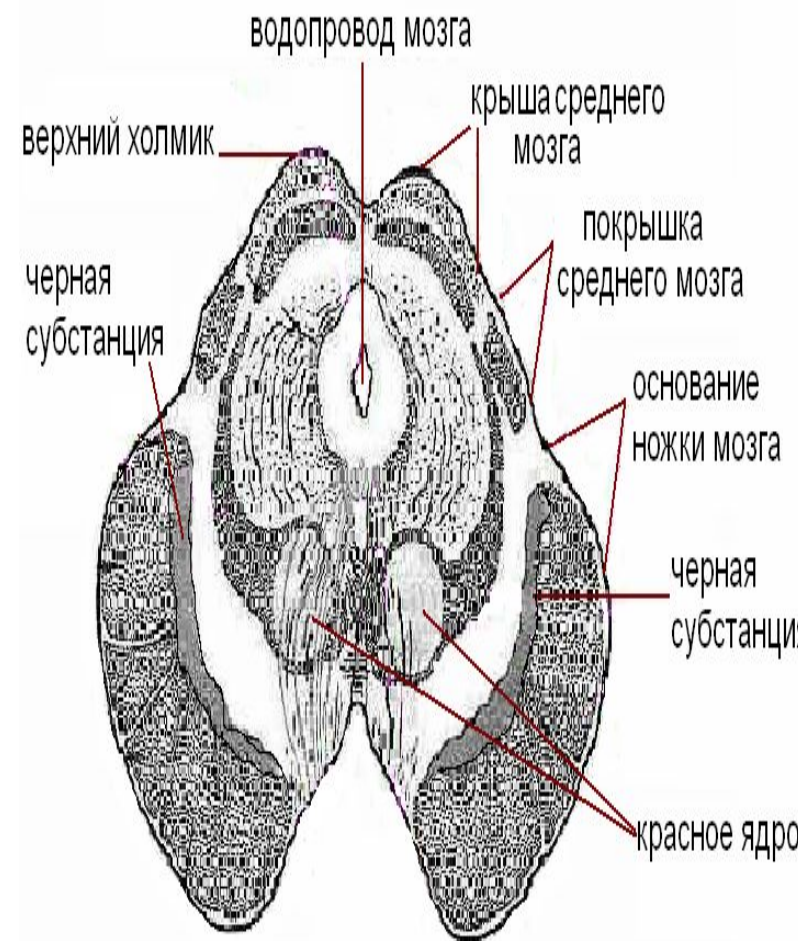


# Поперечний розріз середнього мозку на рівні верхніх горбків

Середній мозок, так як і нижче розміщені ділянки центральної нервової системи виконує дві основні функції – рефлекторну і провідникову.

Провідникова функція пов'язана з тим, що усі висхідні нервові імпульси, що прямують до таламуса, підкоркових ядер та до кори великих півкуль головного мозку, а також низхідні сигнали, що йдуть до довгастого та спинного мозку, проходять структурами середнього мозку. У середньому мозку є ретикулярна формація з висхідними та низхідними провідними шляхами.

Рефлекторна функція обумовлена багаточисельними нервовими центрами у різних структурах середнього мозку. Рефлекси, що замикаються на рівні центрів середнього мозку називаються мезенцефальними. У ядрах чотиригорбикового тіла локалізовані центри орієнтувальних рефлексів. Передні горби чотиригорбикового тіла зорові, вони відповідають за орієнтувальні зорові рефлекси. Передні горби чотиригорбикового тіла зорові, вони відповідають за орієнтувальні зорові рефлекси. Задні горби чотиригорбикового тіла беруть участь в орієнтувальних рефлексах за дії звукових подразнень.



- Червоне ядро розміщене у центральній частині середнього мозку. Воно сполучується рубро-спінальним трактом з мотонейронами спинного та головного мозку.
  - Від червоного ядра надходять гальмівні нервові імпульси до ядра Дейтерса, що розміщене у бульбарній частині головного мозку.
  - Червоне ядро тісно сполучене з іншими структурами головного мозку: ретикулярною формацією довгастого мозку, мозочком, підкорковими ядрами та корою великих півкуль головного мозку, воно є проміжною ланкою кортикального тракту та надсилає корегуючі імпульси до мотонейронів спинного мозку рубро-спінальним трактом.
  - Червона субстанція розміщена в основі середнього мозку. Вона бере участь у регуляції складних рефлексорних актів жування, ковтання, рухів пальців, а також у підтриманні пластичного тону.
-

# Стовбур головного мозку і мозочок (вид збоку)

У стовбуровій частині мозку (бульбарній та особливо мезенцефальній його ділянках), розміщені нервові центри, що беруть участь у перерозподілі тону м'язів тулуба, кінцівок залежно від положення тіла у просторі. Голландський учений Р. Магнус поділив тонічні рефлекси на дві великі групи:

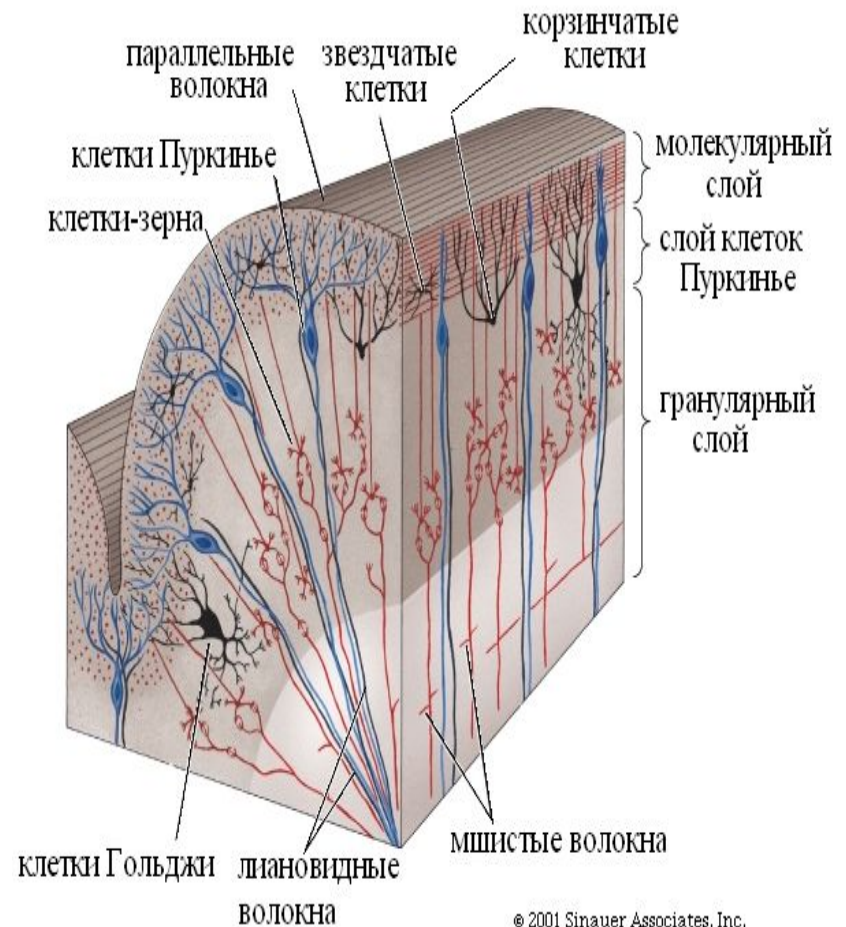
- 1) статичні рефлекси, що обумовлюють положення тіла у просторі;
- 2) статично-кінетичні рефлекси, поєднанні з переміщенням тіла.

Статичні рефлекси, у свою чергу, поділяються на рефлекси, що забезпечують положення тіла або його позу, позо-тонічні та рефлекси, що забезпечують повернення тіла з неприродного положення до нормального або випростувальні (випрямні) рефлекси.

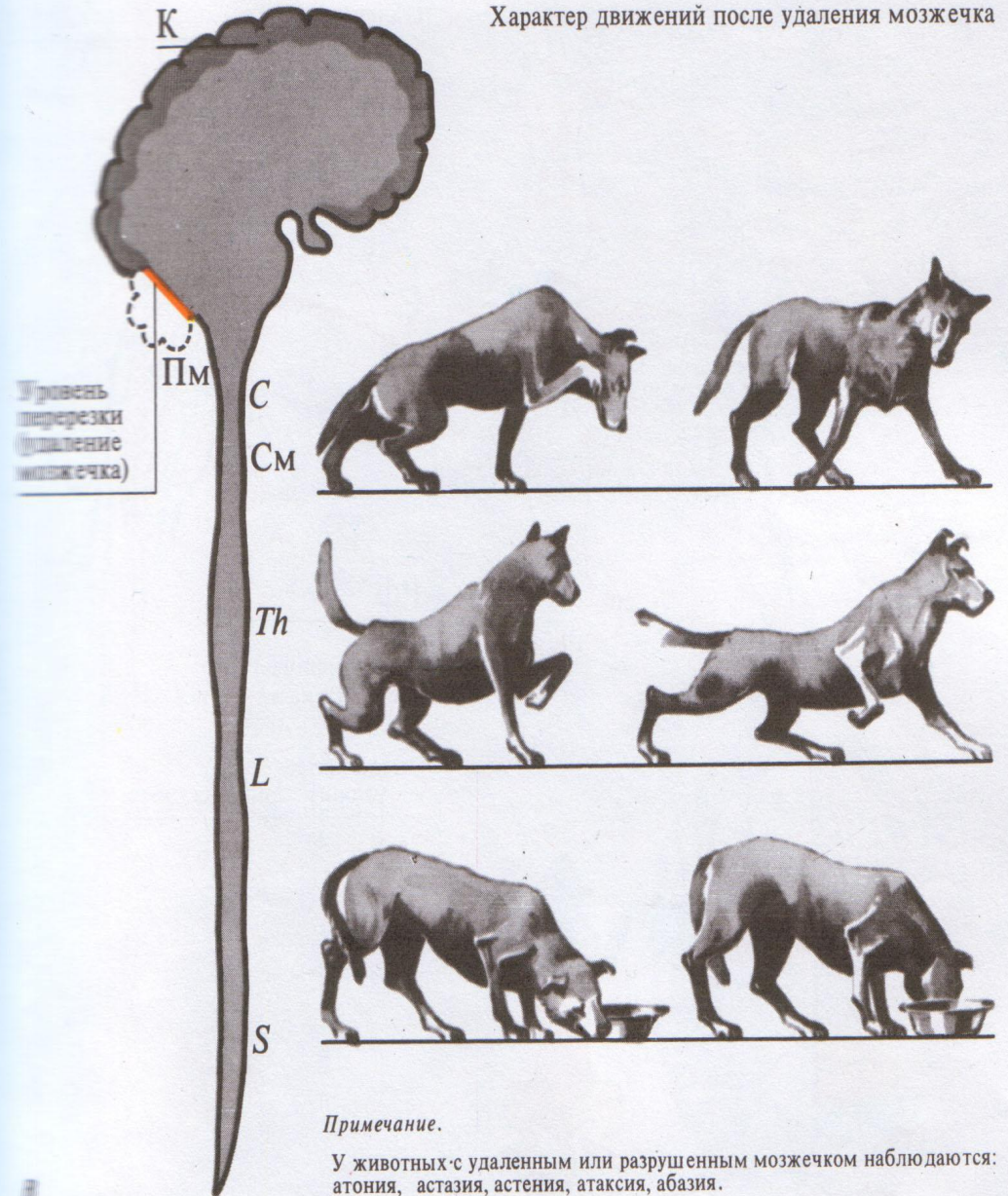


# Будова кори мозочка

Мозочок має велике значення передусім у регуляції м'язового тонусу. Різні ділянки мозочка контролюють скорочення різних м'язових груп. Наявність найтісніших зв'язків мозочка з руховими ядрами інших ділянок центральної нервової системи та кори великих півкуль забезпечує найточнішу кореляцію механізмів керування руховими системами організму. Мозочок бере участь у координації усіх складових рухових актів організму, включаючи і довільні рухи/

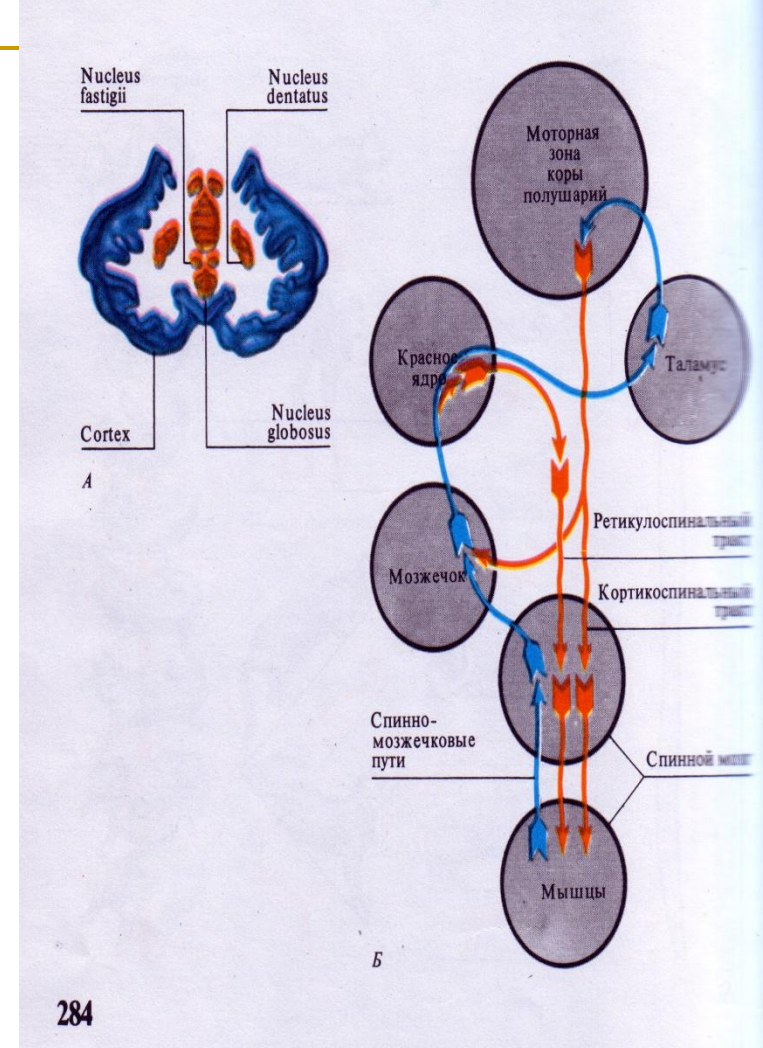


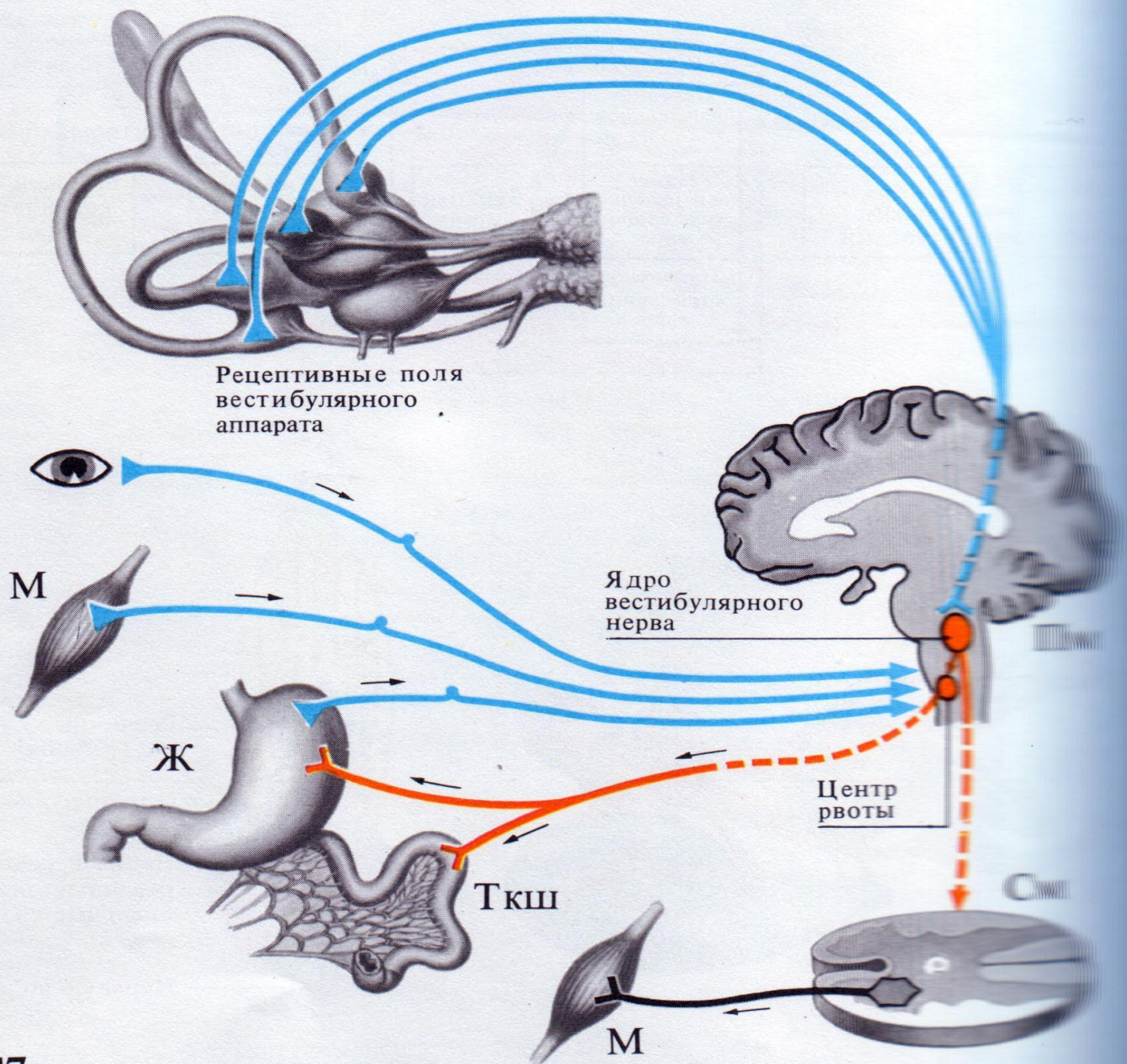
Л. Лучіані (1893) уперше провів операцію з видалення мозочка. У тварин з видаленим мозочком реєструвалися розлади статичних та статокінетичних рефлексів. При цілковитому видаленні мозочка відзначаються більш тяжкі розлади. У перші дні тварина зовсім не спроможна рухатися. Потім рухи поступово відновлюються, але залишаються безладними, некоординованими. Тварина хитається, падає, здійснює багато зайвих рухів головою та кінцівками. Для збереження стійкості тварина широко розставляє кінцівки.



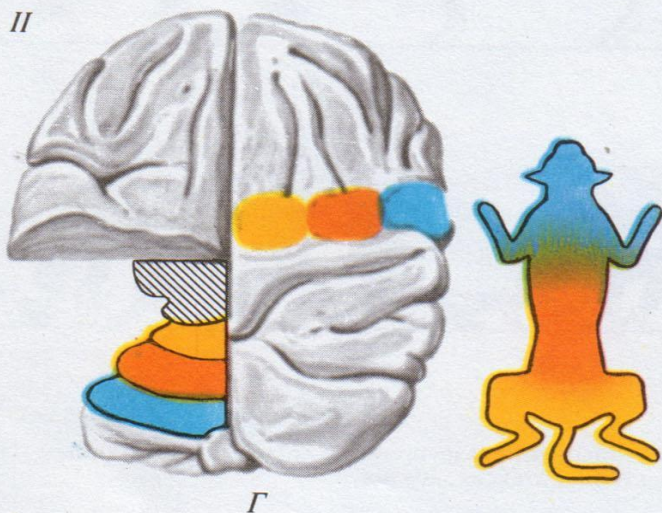
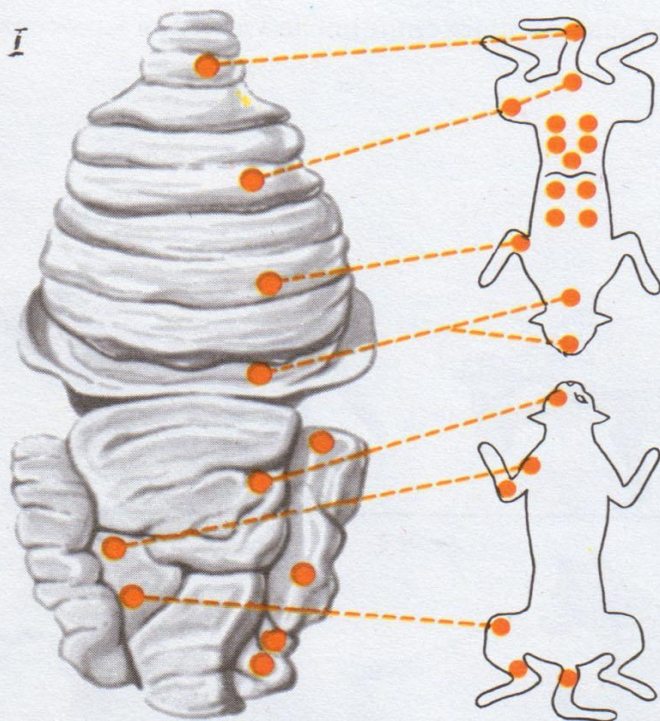


Проміжний мозок у процесі ембріогенезу формується з переднього сечового міхура разом з великими півкулями головного мозку. Головними структурами проміжного мозку є зорові горби, або таламус та підгорбкова ділянка або гіпоталамус. Таламус або зорові горби, поділяється на три ділянки – передню, латеральну та медіальну. У кожній з них містяться скупчення ядер, разом біля 40. Функціонально ядра таламуса розподіляються на перемикаючі та асоціативні. Перші одержують імпульси від багаточисельних рецепторів, що сберуть подразнення від зовнішнього та внутрішнього середовищ організму, а асоціативні ядра одержують інформацію від перемикаючих ядер, тобто інформацію, що була перероблена в таламусі. Таламус має зв'язок з усіма ділянками центральної нервової системи. Через таламус проходить переважна більшість аферентних сигналів, які прямують до кори великих півкуль. До таламічних ядер надходить інформація від більшості рецепторів, за виключенням нюхових: тактильних, больових, температурних, смакових, пропріорецептивних, зорових, слухових. Таламус є колектором усіх чутливих (сенсорних) імпульсів, що надходять до вищих центрів кори великих півкуль. Тому, при ураженні таламуса виникають сильні, як правило, стійкі болі розпливчатого (дифузного) характеру.



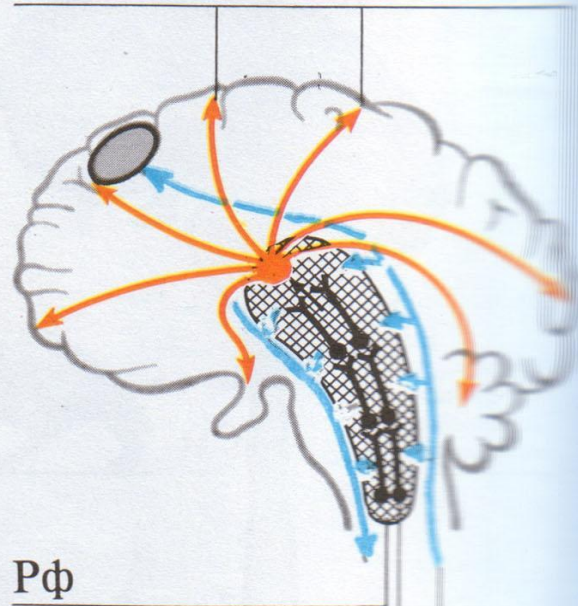


- Ретикулярну (сітчасту) формацію вперше описав Дейтерс у другій половині XIX сторіччя. Морфологічно вона представлена багаточисельними скупченнями нервових клітин різних типів та розмірів, переплетеними великою кількістю коротких нервових волокон, які прямують різними напрямками. Ці нейрони легко збуджуються під дією різних речовин.
- У ретикулярній формації розрізняють адренергічні, холінергічні, серотонінергічні та інші нервові клітини. Нейрони ретикулярної формації мають високу чутливість до різних фармакологічних речовин, таких як аміназин, резерпін, наркотики, снодійні. Цими речовинами можна блокувати певні структури ретикулярної формації, що дозволяє виключати зовсім або послаблювати аферентні імпульси, що надходять до кори від активуючої системи мозку.
- Специфічні структури центральної нервової системи є менш сприйнятливими до дії фармакологічних речовин.



284

Облегчающие влияния на кору



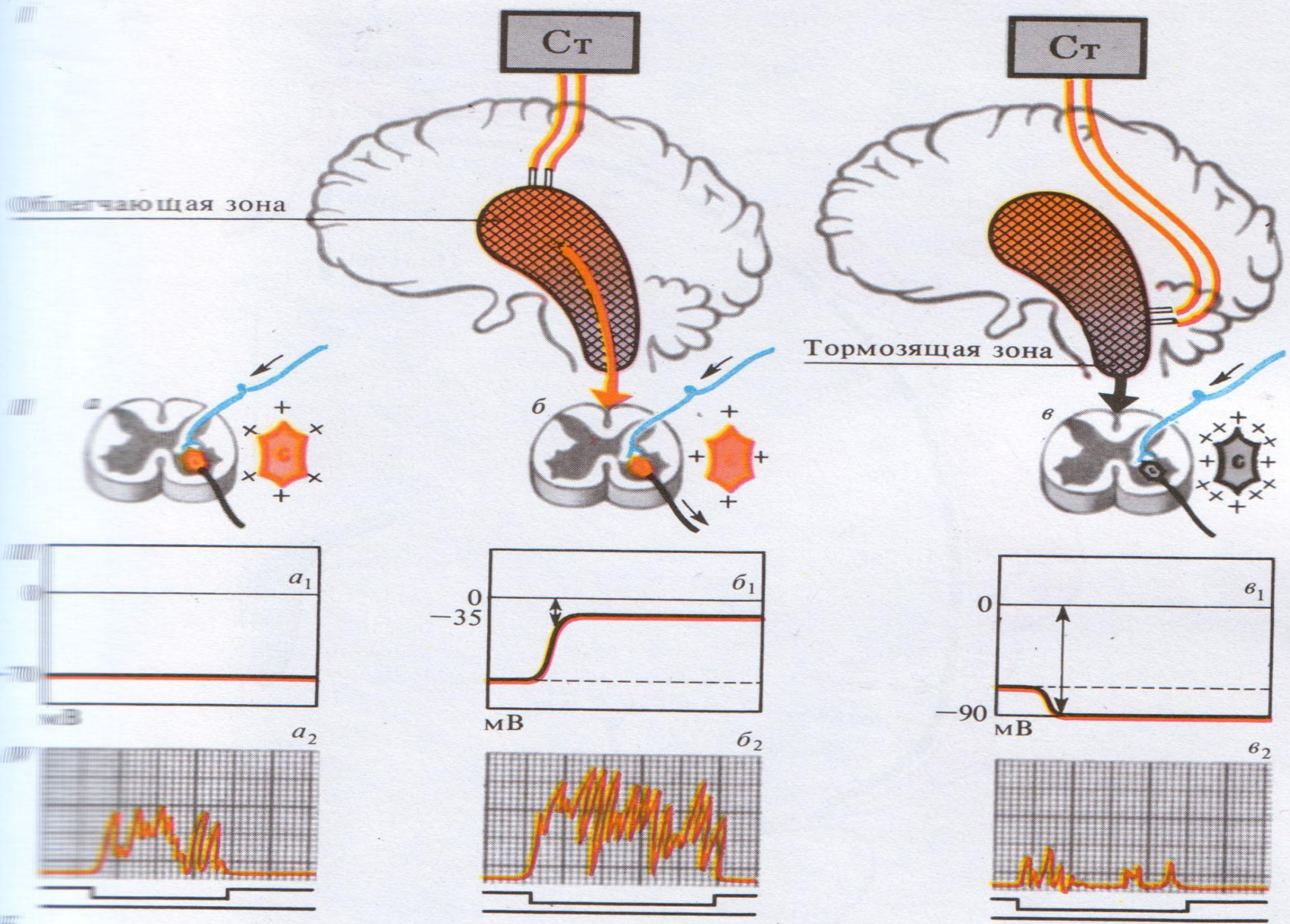
Рф

Неспецифические  
восходящие влияния

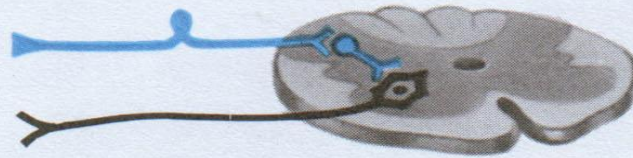
Специфические  
восходящие влияния

A

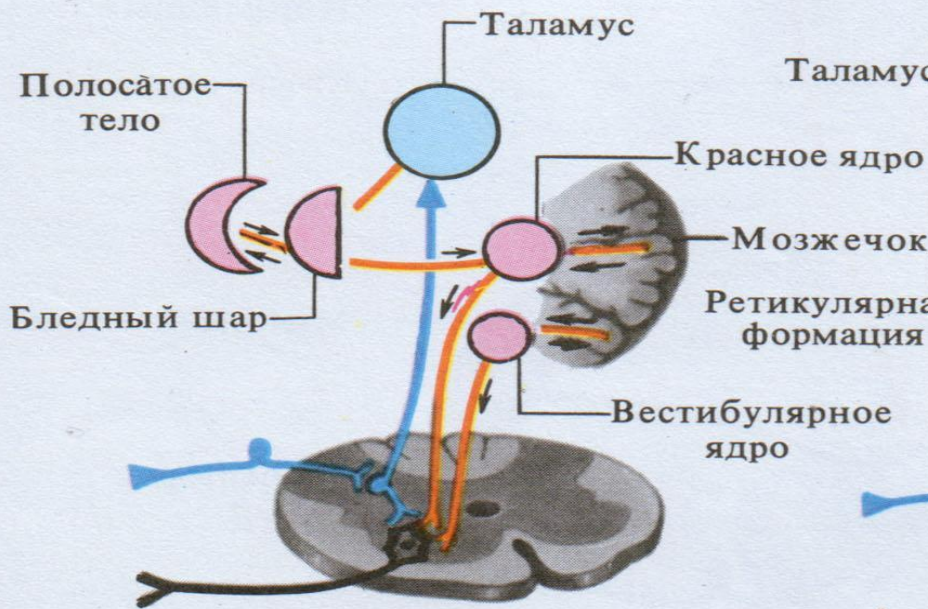
285



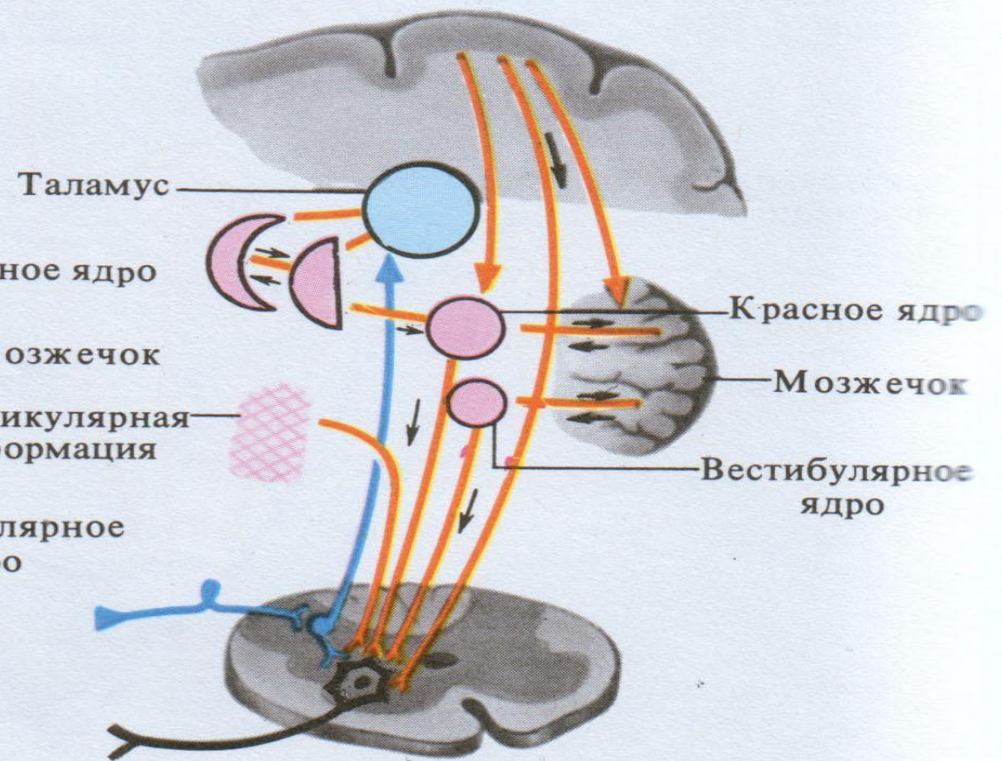
Спинальная рефлекторная дуга



А



Б



В

Центр голода

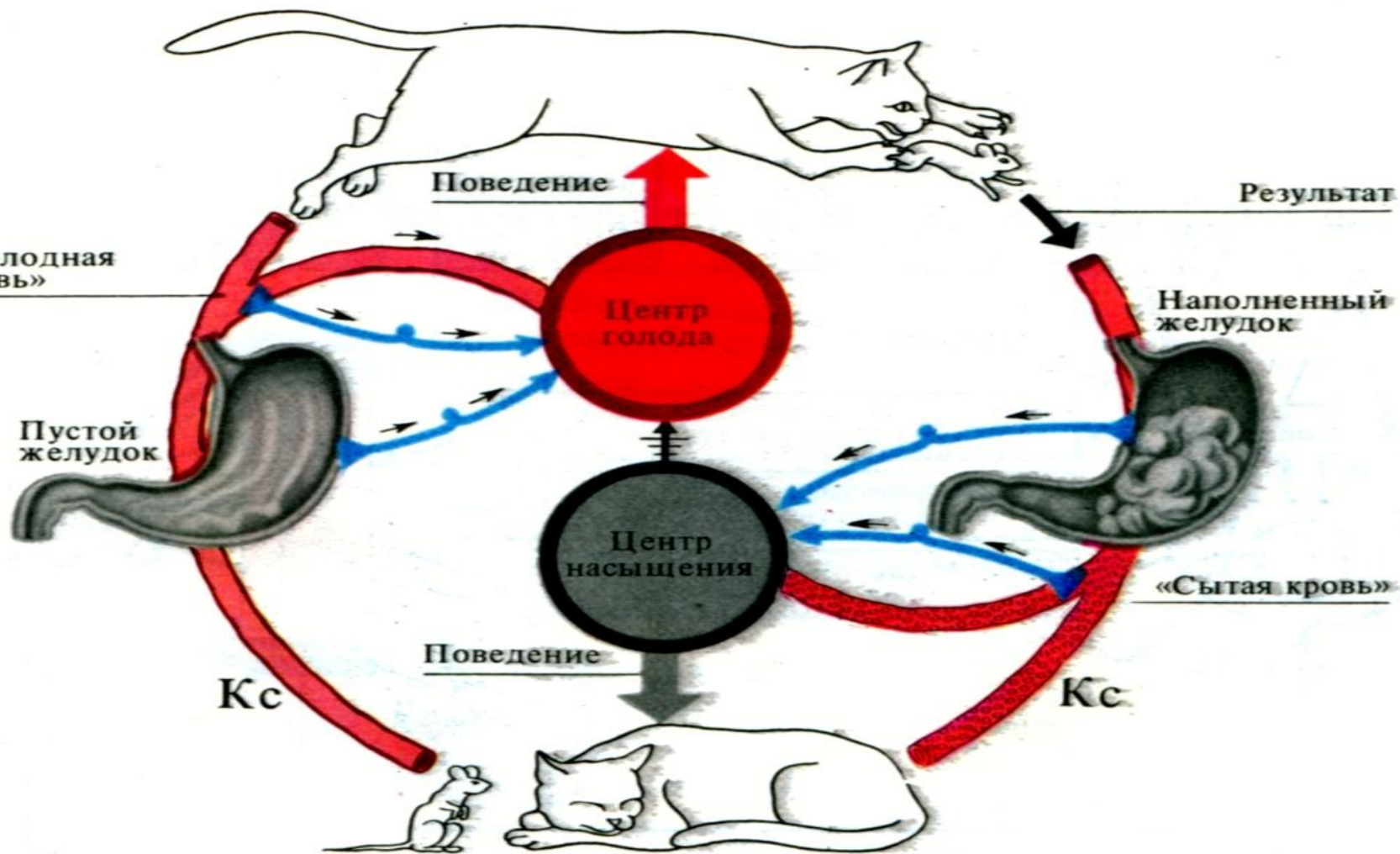
Центр насыщения

А



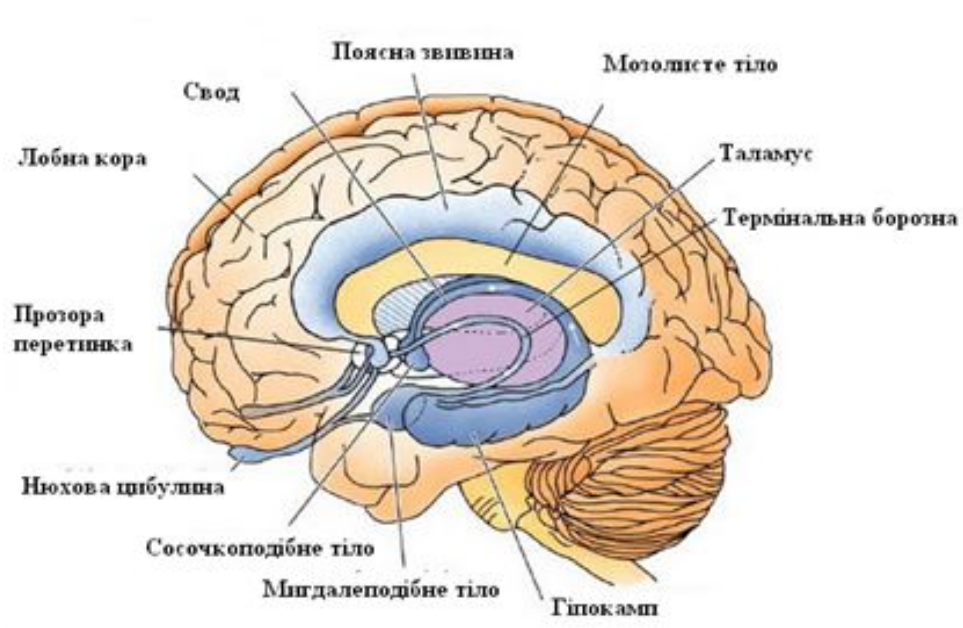
«Голодная кровь»

Результат



Б

До складу лімбічної системи входять: поясна звивина, звивина гіпокампа, гіпокамп, соскоподібного тіло, склепіння, передні ядра зорових горбів і т.д. Лімбус (край) - вісцеральний мозок - центр управління вегетативними функціями. Центри управління емоціями - агресії і радості. Пошкодження мигдалеподібних ядер - гіперсексуальність і відсутність материнського інстинкту. Гіпокамп - порушення пам'яті, в першу чергу, краткострокової.





- 
- Недавні дослідження показали, що в гіпокампі відбувається процес формування нових нейронів - нейрогенез.
  - Раніше нейрогенез вважався неможливим. Відкриття нових нейронів в цій області мозку, де відбувається накопичення останньої інформації, підкреслює важливість тренування роботи пам'яті для перенастроювання мозку.
-

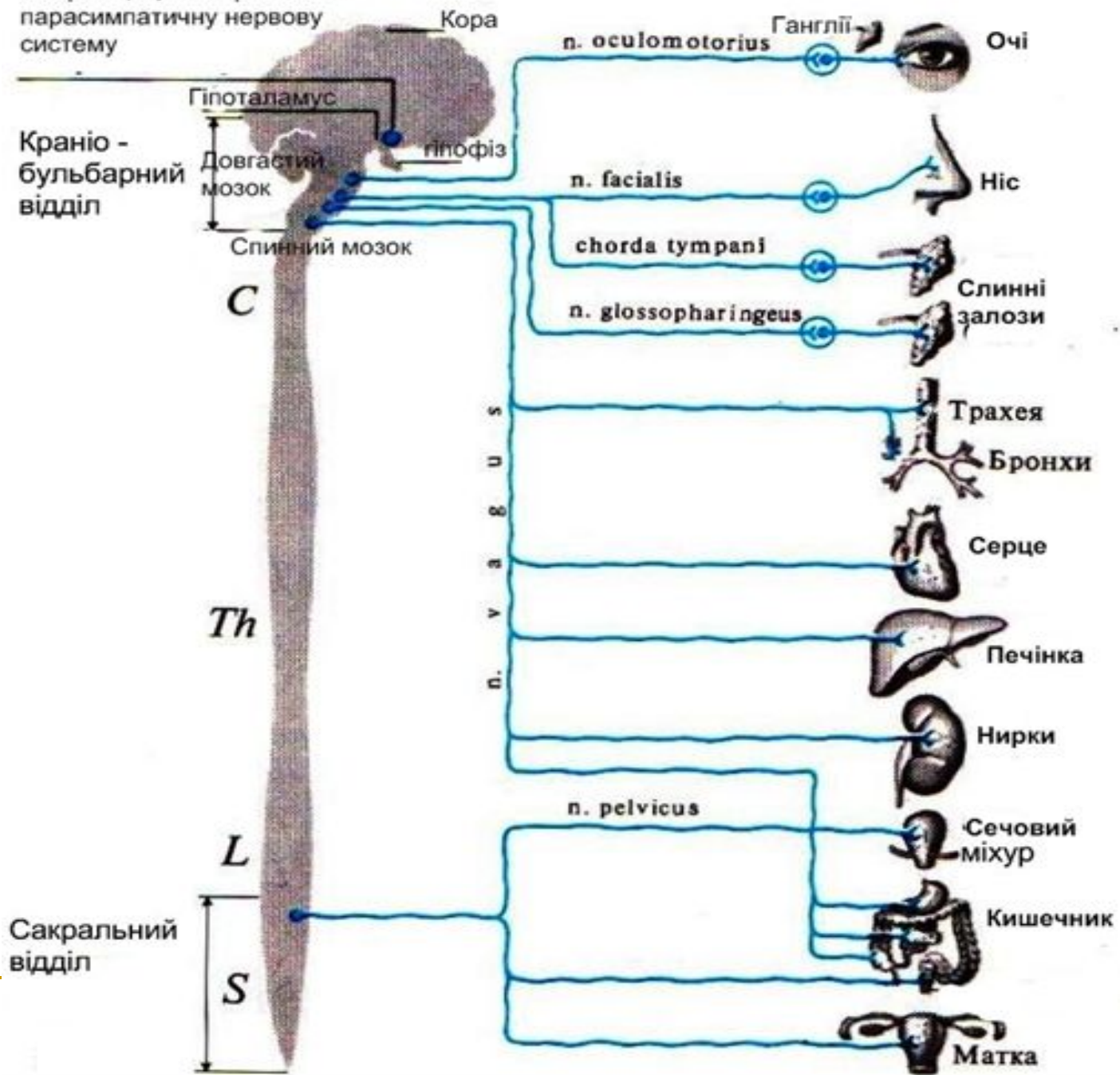
- Французський вчений Ф.К. Білла в кінці XVIII століття розділив функції організму на соматичні і вегетативні.
- До соматичних функцій відносяться робота скелетних м'язів, а до вегетативних - обмін речовин, травлення, кровообіг, дихання, розмноження.
- Нервову систему, яка забезпечує іннервацію скелетних м'язів називають соматичною, а діяльність внутрішніх органів, обмін речовин, розмноження - автономною (вегетативною).

# Відмінності вегетативних і

## соматичних волокон:

- Вегетативні волокна виходять з окремих ділянок ЦНС, а соматичні рівномірно від четверохолмія до крижового відділу сегментарно без пропусків;
  - Вегетативні - дуже тонкі (5-7 мкм), а соматичні з діаметром 12-14 мкм, мієлінізовані;
  - Швидкість поширення збудження по вегетативним 1-30 м / сек, а по соматичним - 60-120 м / сек;
  - У вегетативної РД 2-х нейронний еферентної шлях;
  - ПД вегетативного рефлексу більш тривалий до 300 і більше мс, ніж соматичного.
  - У прегангліонарних волокна реєструється позитивний слідової потенціал, а постгангліонарному - негативний.
-

Нейрони, що контролюють парасимпатичну нервову систему



Кора

Гіпоталамус

Краніо-бульбарний відділ

Довгасти мозок

гіпофіз

Спинний мозок

C

Th

L

Сакральний відділ

S

n. oculomotorius Ганглії Очі

n. facialis Ніс

chorda tympani Слинні залози

n. glossopharyngeus Слинні залози

n. vagus Трахея

Бронхи

Серце

Печінка

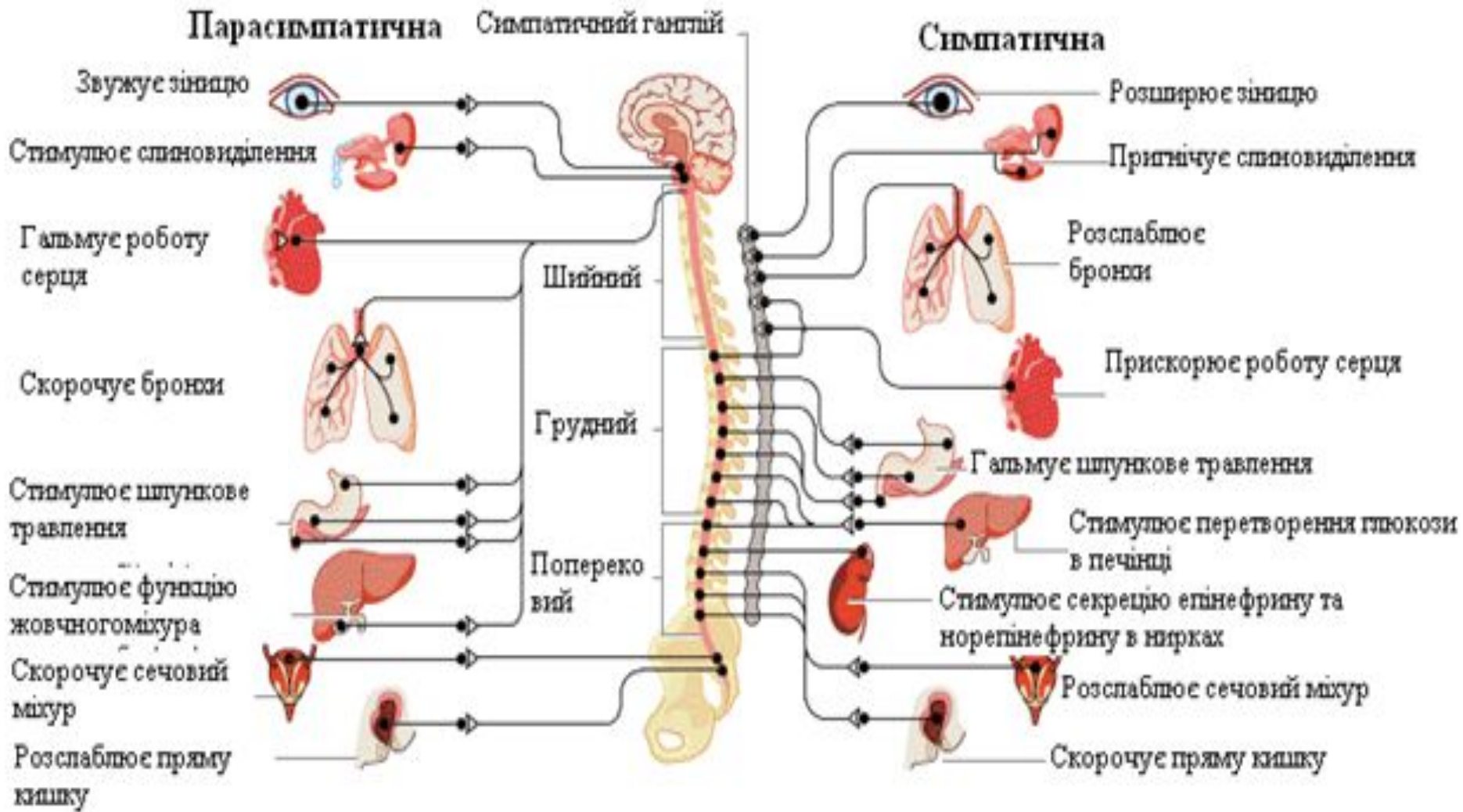
Нирки

n. pelvici Сечовий міхур

Кишечник

Матка

# Вплив симпатичних і парасимпатичних нервових волокон на діяльність різних органів



# Питання для самоперевірки

1. Будова спинного мозку
2. Функції спинного мозку
3. Функції спинномозкових корінців
4. Нервові центри спинного мозку, їх локалізація і функції
5. Характеристика висхідних шляхів спинного мозку
6. Характеристика низхідних шляхів спинного мозку
7. Клітини Реншоу, їх значення у організмі
8. Довгастий мозок, його функції
9. Характеристика нервових центрів довгастого мозку
10. Характеристика черепно-мозкових нервів довгастого мозку
11. Значення довгастого мозку у рухових реакціях
12. Мозочок, його функції
13. Середній мозок, його функції
14. Участь структур середнього мозку у рухах
15. Ретикулярна формація, її значення в організмі
16. Проміжний мозок, його функції
17. Функції таламусу
18. Функції гіпоталамусу
19. Значення гіпоталамусу у регуляції функцій ендокринних залоз
20. Роль гіпоталамусу у регуляціях адаптації та стресу
21. Характеристика підкоркових ядер
22. Лімбічна система та її значення у організмі
23. Симпатична нервова система, її роль у регуляції функцій організму
24. Парасимпатична нервова система, її значення

---

# Додаткова література:

- 1. Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. Избранные труды. Москва, 1952
  - 2. Судаков К.В. Функциональные системы организма. М., «Медицина», 1987
  - 3. Костюк П.Г. Физиология центральной нервной системы. Киев, 1977
  - 4. Ноздрачев А.Д., Чумасов Е.Н. Периферическая нервная система. СПб, 1999
  - 5. Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. СПб, 1999
-