

Лекція № 14

З нормальної фізіології для студентів 2
курсу, що навчаються за спеціальністю
«Лікувальна справа»

2016

Сенсорні області кори. Роль
ретикулярної формації. Ноціцепція.
Температурна рецепція

Сенсорні області кори великих півкуль

Сенсорні ділянки кори - це зони, в які проектується сенсорні подразники або кіркові відділи аналізаторів. Вони розташовані переважно в тім'яній, скроневій і потиличній частках. Сенсорна кора має добре виражені II і IV шари і називається *гранулярною*.

Найважливішою сенсорною областю є *постцентрально звивина*, яку позначають як *первинна сомато-сенсорна область (S I)*. Тут знаходиться проекція шкірної чутливості протилежного боку тіла від тактильних, больових, температурних рецепторів, інтерорецепторів, опорно-рухового апарату від м'язових, суглобових і сухожильних рецепторів.

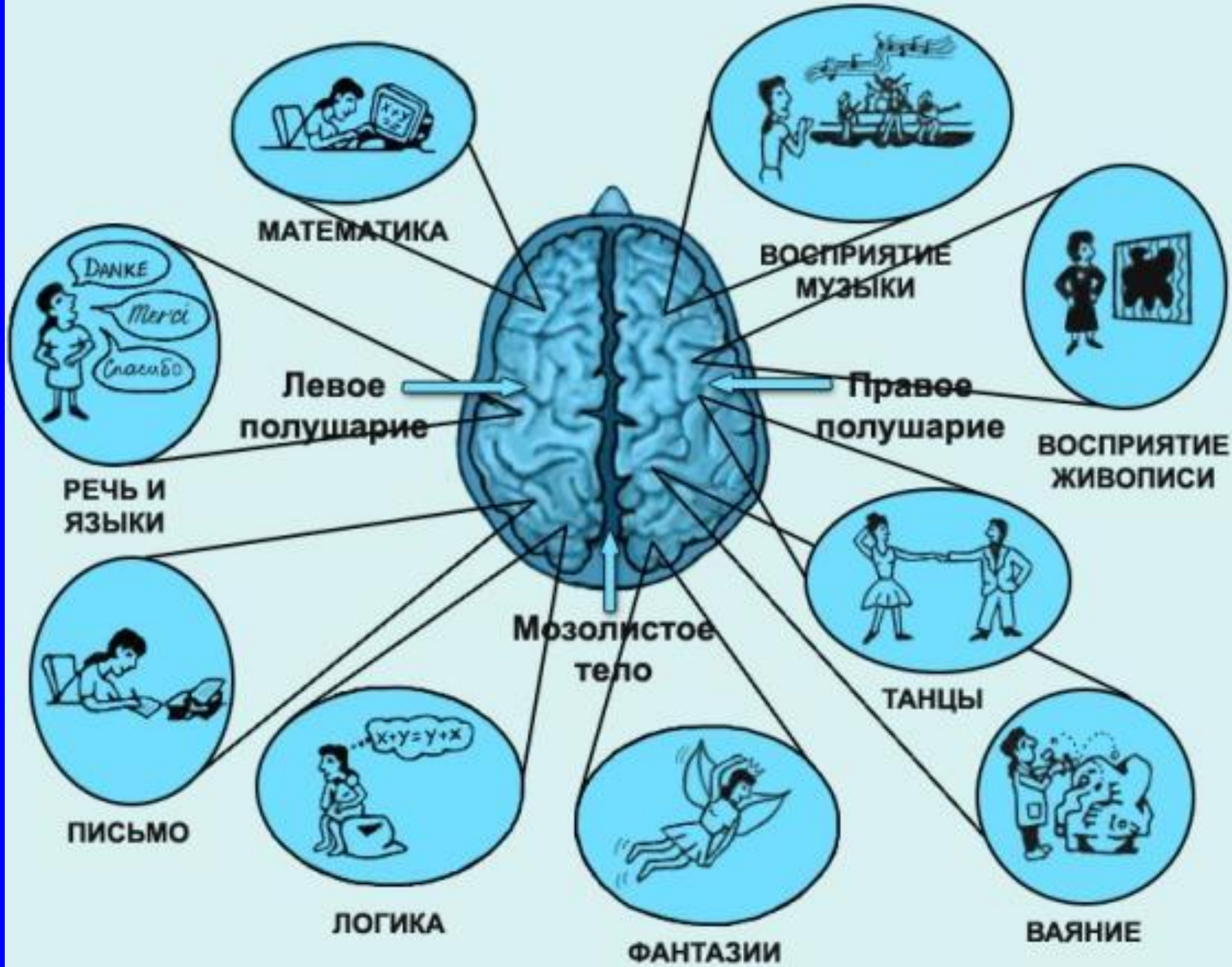
- Окрім S I виділяють *вторинну соматосенсорну область (S II)*. Вона розташована *на верхній стінці бічної борозни*.

Імпульсація сюди надходить як від протилежної сторони тіла, так і від «своїї» сторони, вона бере участь в сенсорній і моторній координації обох сторін тіла.



Первинна слухова кора розташована в глибині латеральної борозни. У цій зоні у відповідь на подразнення слухових рецепторів кортіїва органу формуються звукові відчуття.

Первинна зорова кора розташована в потиличній частці. Тут знаходиться топічне представництво рецепторів сітківки. У зв'язку з неповним перехрестом зорових шляхів у зорову область кожної півкулі проектується однойменні половини сітківки.



Роль ретикулярної формації в обробленні сенсорної інформації

Ретикулярна формація стовбура мозку - це сукупність поліморфних нейронів. До інтегративних функцій ретикулярної формації належать:

- контроль над станами сну і неспання;
- м'язовий (фазний і тонічний) контроль;
- обробка інформаційних сигналів навколишнього і внутрішнього середовища організму, які надходять від різних рецепторів.

Ретикулярна формація об'єднує різні ділянки стовбура мозку. Нейрони ретикулярної формації мають широко розгалужені дендрити і аксони, частина яких ділиться Т-подібно: один відросток направлений вниз, утворюючи ***ретикуло-спінальний шлях***, а другий - ***в кору головного мозку***.

Низхідний вплив

При подразненні ретикулярної формації *заднього мозку* виникає *гальмування* всіх спінальних рухових центрів (згинальних і розгинальних). Це гальмування дуже глибоке і тривале. Такий стан в природних умовах може спостерігатися *при глибокому сні*.

Висхідний вплив

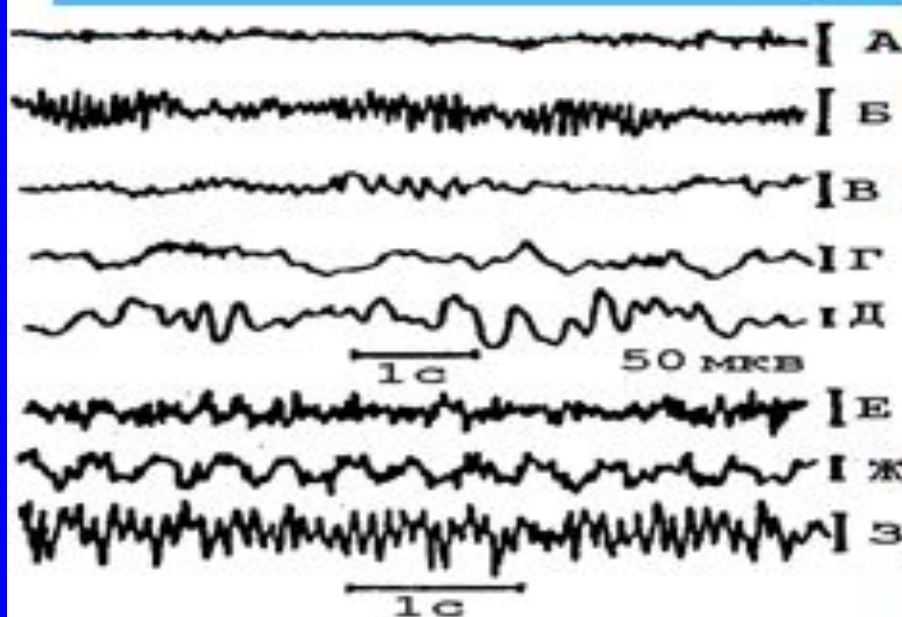
Подразнення ретикулярної формації, забезпечує *перехід кори головного мозку в активний стан*. Так, якщо тварина знаходиться в стані сну, то пряме подразнення ретикулярної формації через введені в ці структури електроди викликає пробудження тварини.

При цьому на ЕЕГ виникає бета-ритм, тобто фіксується реакція активізації кори.

При руйнуванні ретикулярної формації тварина впадає в сон, не реагує на світлові і нюхові подразники, фактично не вступає в контакт із зовнішнім світом. Тобто головний мозок припиняє активно функціонувати.

Таким чином, *ретикулярна формація стовбура головного мозку виконує функції висхідної активуючої системи мозку*, яка підтримує на високому рівні збудливість нейронів кори великого мозку.

Электроэнцефалограмма (ЭЭГ)



А - при открытых глазах
(видны по преимуществу
мелкой амплитуды **β-волны**);

* Б - при закрытых глазах в
покое (появляются большей
амплитуды **α-волны**);

* В - при дремотном состоянии;

* Г - при засыпании;

* Д - при глубоком сне;

* Е - частая асинхронная
активность при выполнении
непривычной или тяжелой
работы

Основні ритм ЕЕГ

Залежно від активності головного мозку реєструється різний тип ЕЕГ. Їх характеризують в залежності від амплітуди і частоти:

1. альфа-ритм - регулярний ритм з частотою 8-13 Гц і амплітудою до 50 мкВ (в стані спокою, з закритими очима);

2. бета-ритм - частота більше 13 Гц, амплітуда 20-25 мкВ (активний стан). В його основі лежить збудження формації і ядер таламуса афферентними імпульсами від рецепторів;

3. тета-ритм - 7-4 Гц, 100-150 мкВ, під час переходу до сну і самого сну, наркозу, гіпоксії;

4. дельта-ритм - 3.5-0.5 Гц, 250-300 мкВ - глибокий сон.

Інтероцепція

Інтероцептивні системи забезпечують *нормальне функціонування внутрішніх органів і систем організму*. Вони ж пристосовують ці функції до постійно змінюваних умов і беруть участь в адаптивних реакціях. Вони забезпечують надходження в ЦНС інформації про зміни внутрішнього стану організму.

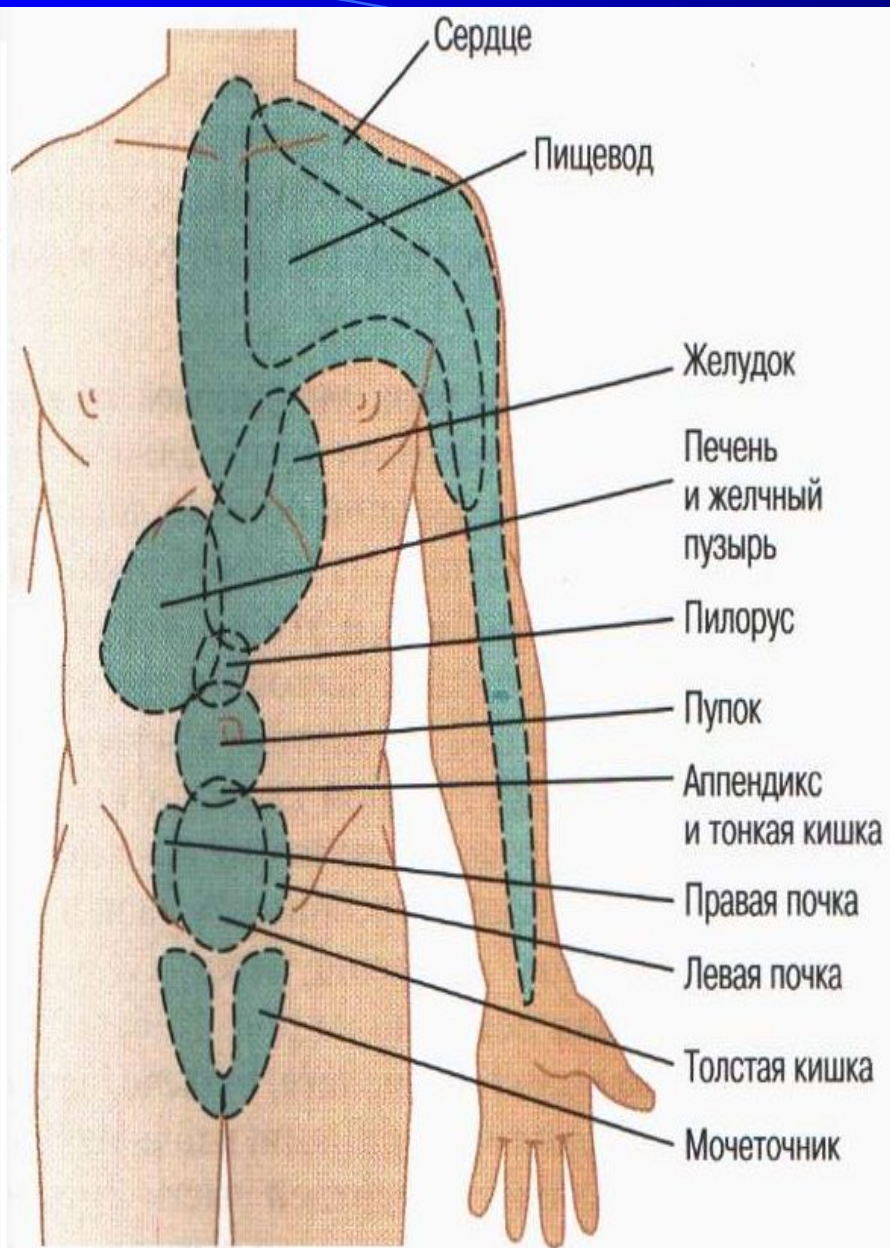
Вісцерорецептори

Периферичним відділом вісцерального аналізатора є *полімодальні рецептори*, що знаходяться у внутрішніх органах.

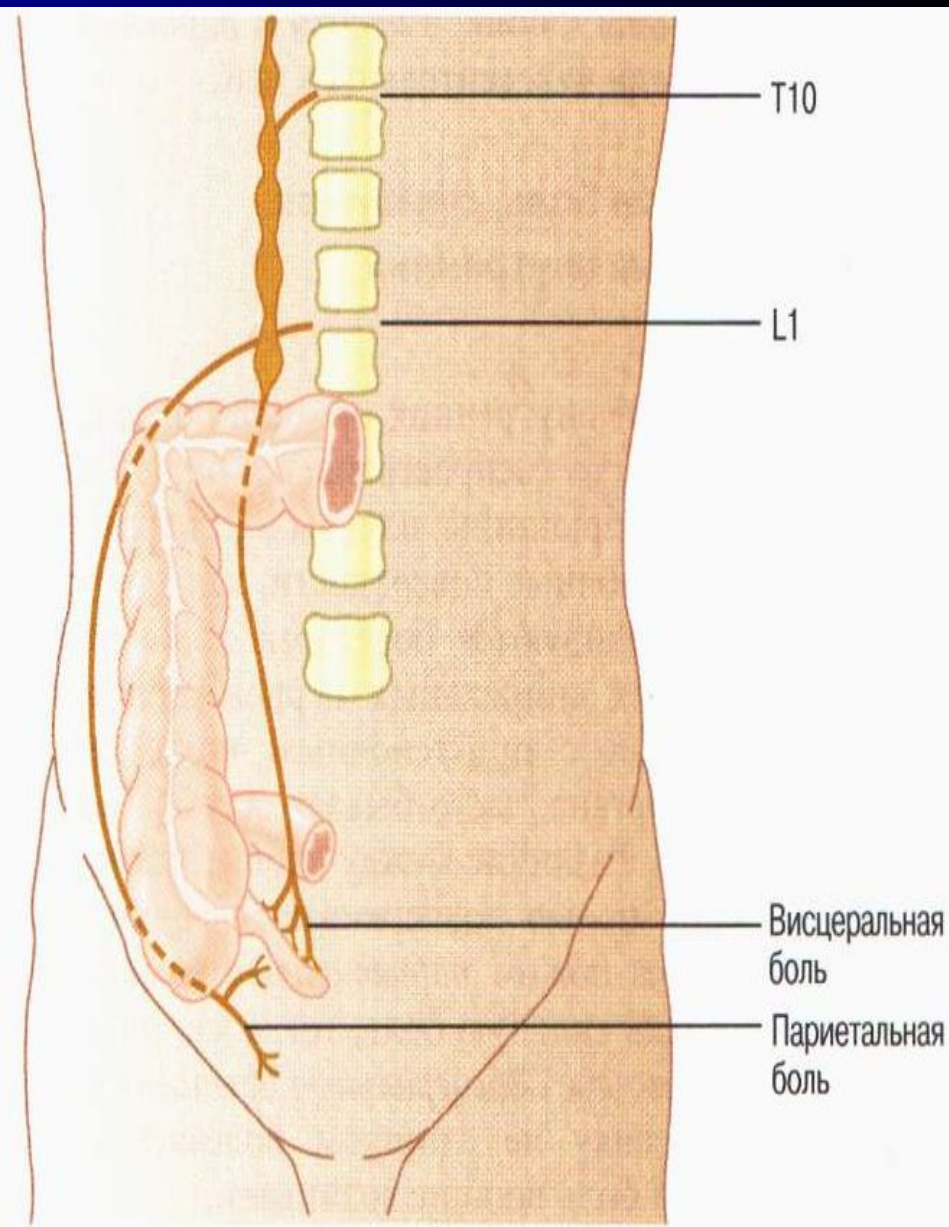
До вісцерорецепторів відносяться:

- хеморецептори
- механорецептори
- терморецептори
- барорецептори
- осмо- і волюморецептори.

Імпульсація від вісцерорецепторів викликає різні рефлекси, а в корі мозку, викликає відчуття (голоду, спраги і т.п.).

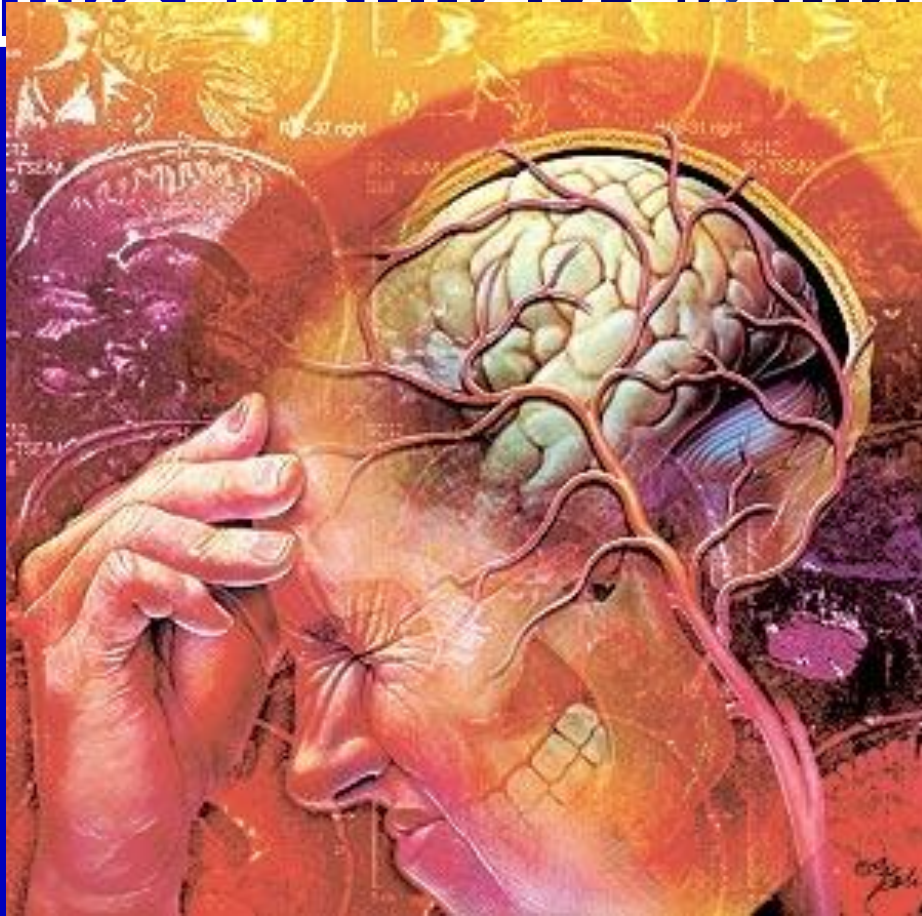


Участки поверхности тела, где появляется отраженная боль от различных внутренних органов



Висцеральная и париетальная передача болевых импульсов от аппендикса

БІЛЬ - це неприємні відчуття і
емоційні переживання, пов'язані з
дійсним або можливим
пошкодженням тканин



Біль

Біль сприймають *ноцицептивні* подразники.

Біль попереджає організм про небезпеку, що загрожує йому.

"Біль - сторожовий пес здоров'я", - говорили древні греки.

Для лікаря знання тонких механізмів болю надзвичайно важливі, ці знання допомагають в діагностиці і правильному лікуванні.

Біль і поведінка

Почуття болю викликає *поведінкову реакцію*, яка спрямована на усунення небезпеки.

Рефлекторні реакції викликані больовим подразником *домінують* над іншими рефлексами, які можуть виникати одночасно з болем.

Види болю

Розрізняють *два види* болю – фізичний і психогенний.

Фізичний біль в залежності від причини виникнення підрозділяється на три різновиди:

- а) обумовлений зовнішнім впливом,
- б) обумовлений внутрішнім процесом,
- в) обумовлений пошкодженням нервової системи.

Психогенний біль пов'язаний з психологічним статусом людини і виникає в зв'язку з відповідним емоційним станом.

Різновиди болю

Швидкий біль (гострий)

- Виникає через 0,1 сек після пошкодження тканини.
- Проводиться нейронами типу А δ (V - 6-30 м / сек).
- Ініціює негайне усунення стимулу.
- У стовбурі мозку імпульсація закінчується в ретикулярній формації, викликаючи збудження або безсоння.

Повільний, ниючий біль

пов'язаний з руйнуванням тканини.

- Виникає через 1 сек.
- Передається повільними волокнами типу С.
- Цей біль з часом посилюється
- У стовбурі мозку поширюється на РФ, горби четверохолм'я і таламус.

Гострий та хронічний біль

Гострий біль

- локальний біль - проводиться по спіноталамічному тракту
- тривалість - до 3-х місяців
- переважно ноцицептивний
- раптовий характер
- анальгетики ефективні

Хронічний біль

- повільний, затриманий - еволюційне більш древній
- проводиться по спіно-ретикулярних і спінобульбарному шляхах
- тривалість - більше 3-х місяців
- переважно у ногах, має
- повільно прогресуючий характер
- анальгетики малоефективні

Соматичний біль ділиться на:

- *поверхневий* - виникає при ураженні шкіри і слизових оболонок.
- *глибокий* - при ураженні м'язів, суглобів, суглобових сумок, інших утворень і передається від пропріорецепторів.

Вісцеральний біль

Виникає при ураженні внутрішніх органів
- сигнал від *інтерорецепторів*.

Цей біль виникає при максимальному
розтягуванні порожнистих органів,
токсичній дії хімічних речовин,
порушеннях гемодинаміки.

Реакція організму на біль

1. сенсорний компонент - власне відчуття болю,
2. афективний або емоційний компонент,
3. вегетативний компонент,
4. рухова захисна реакція.

Структури, відповідальні за формування болю і реакцій на нього

- Емоційна реакція (лімбічна система)
- Вегетативна реакція (гіпоталамус)
- Рухова реакція (моторна і асоціативна кора)

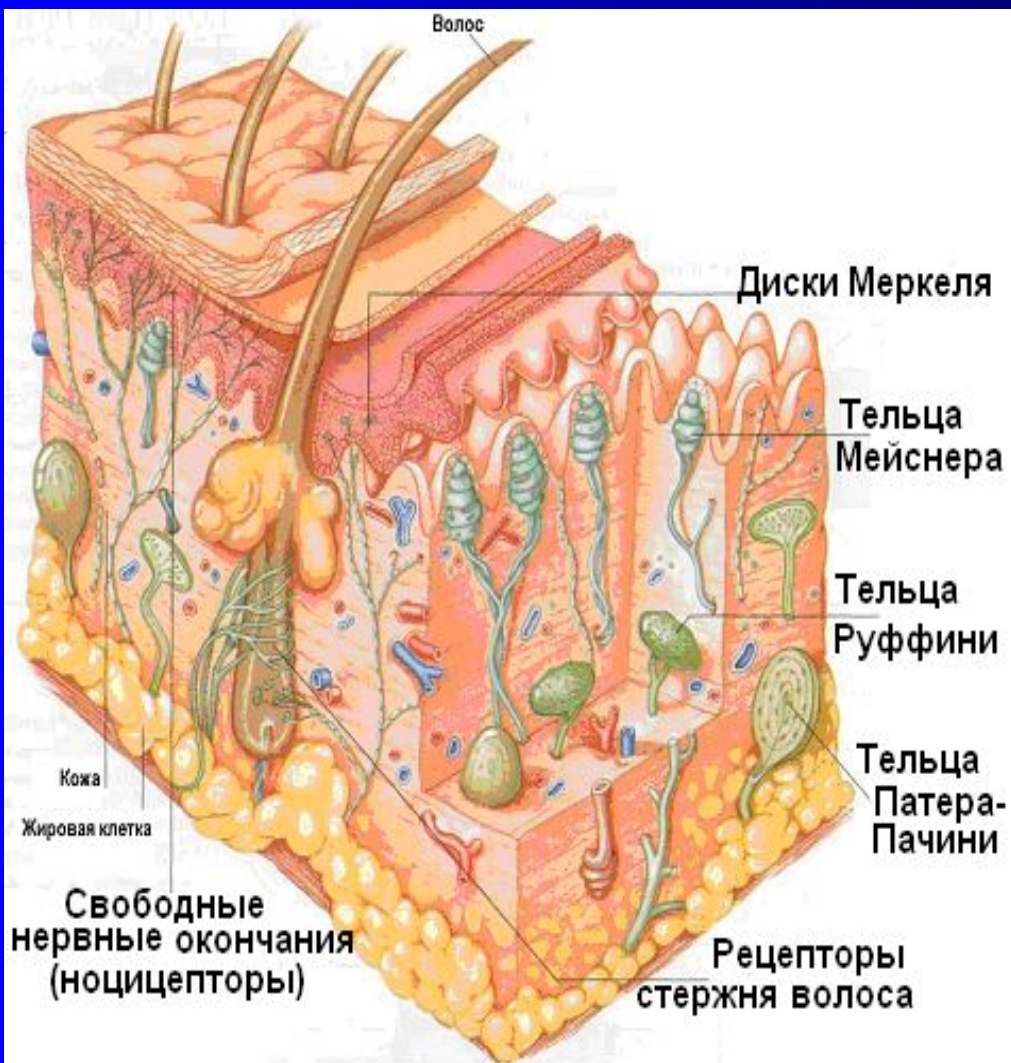
Рецептори ноцицепції

Больовий подразник сприймають вільні нервові закінчення, які відносяться до *вісцерорецепторів і соматорецепторів*.

Ноцицептори є в *скелетних м'язах, серці, легенях* і інших внутрішніх органах.

Соматичні ноцицептори є високопороговими і збуджуються при дії сильних пошкоджуючих подразників.

ШКІРНА РЕЦЕПЦІЯ



У шкірі знаходяться нервові закінчення чутливих волокон: **механорецептори, терморецептори і больові рецептори.**

Щільність розташування шкірних рецепторів не скрізь рівномірна.

Механорецепція включає ряд якостей, таких як відчуття тиску, дотику, вібрації і лоскоту.

Для кожного виду відчуттів є свої рецептори.

Адаптація рецепторів болю

Механорецепторам болю властива *адаптація*.

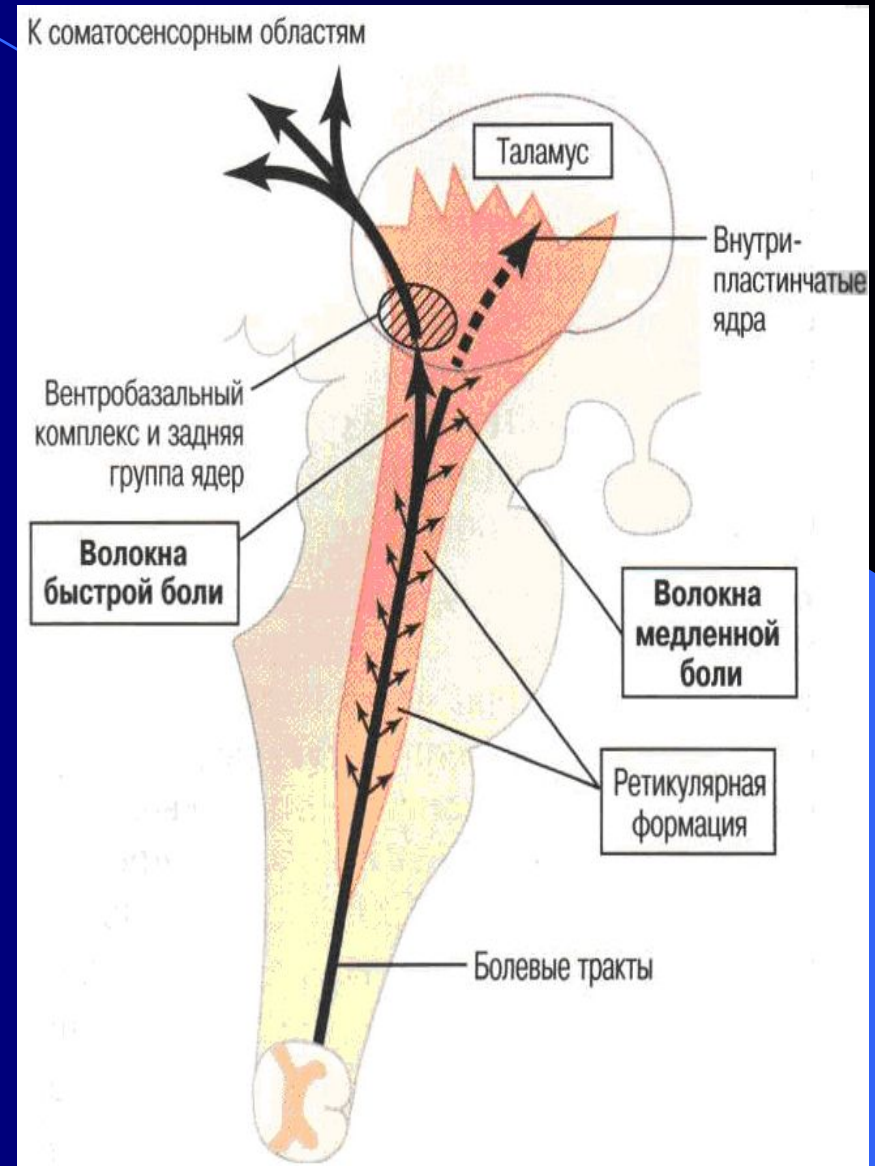
При тривалій дії подразника гострота сприймання болю *зменшується*.

У *хімічних* ноцицепторів властивість адаптації практично *відсутня*.

При запаленні та пошкодженні тканин чутливість хемоноцицепторів поступово *зростає*.

Провідні шляхи

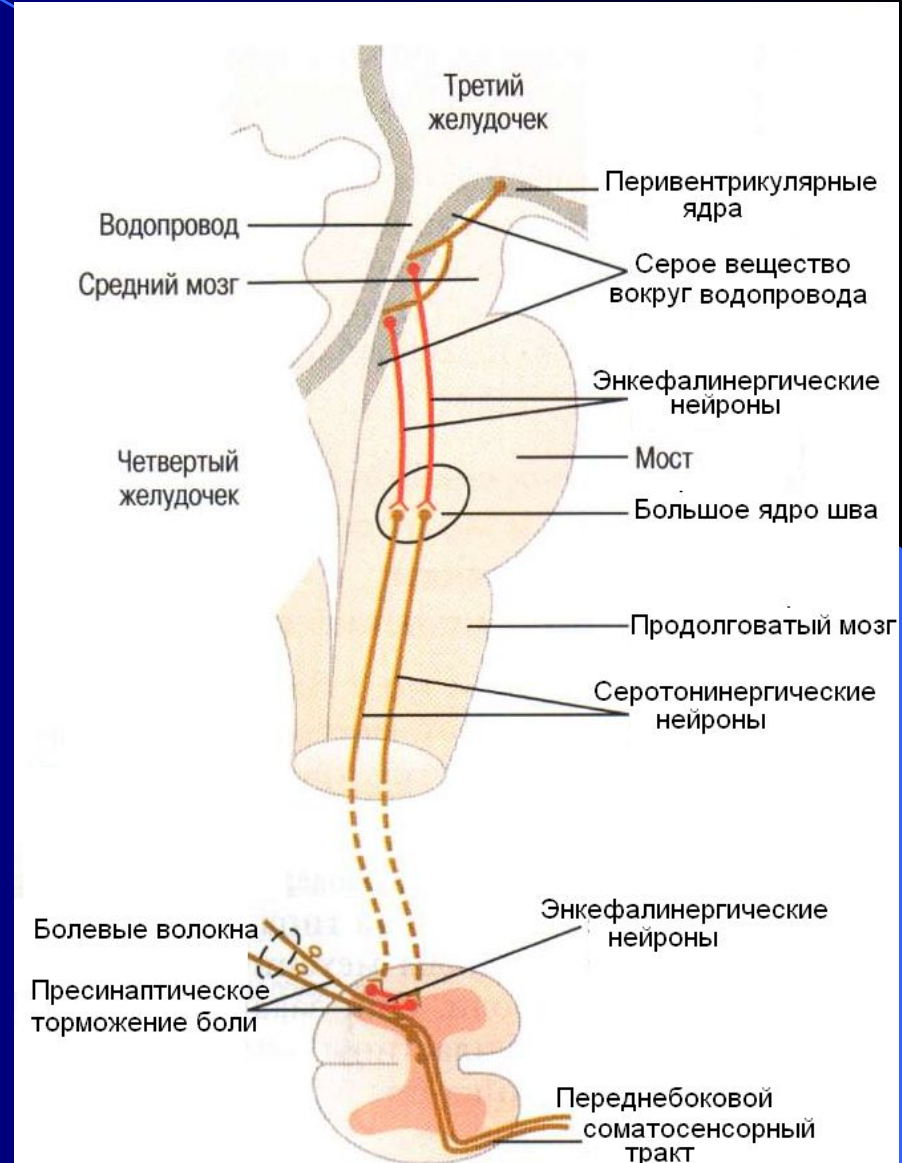
- Провідними шляхами больової чутливості є **задні корінці соматичних нервів, симпатичні і парасимпатичні волокна**.
- Спочатку імпульси надходять в **сіру речовину заднього рогу** і від цих нейронів починаються висхідні спіно-таламічні шляхи.

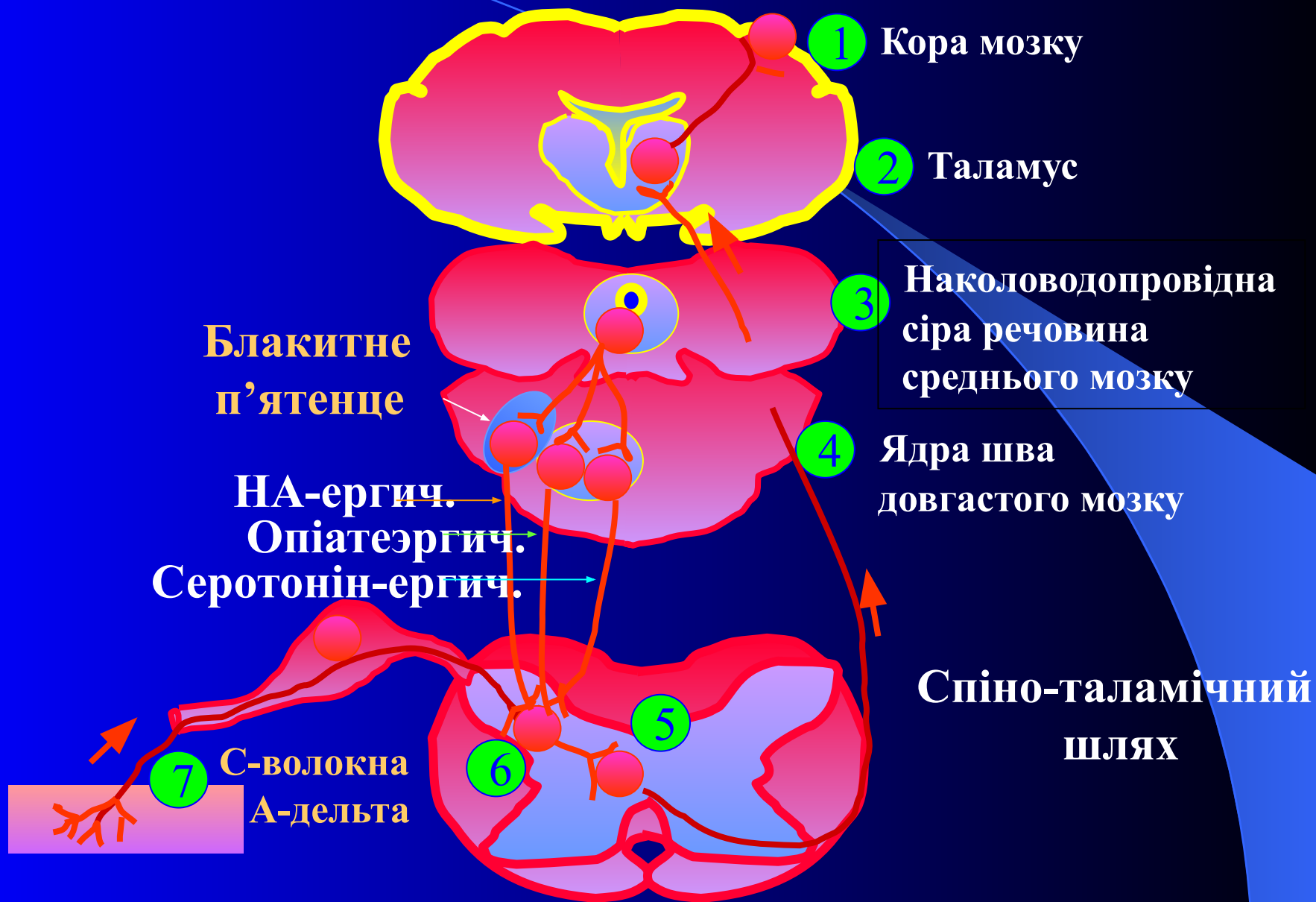


Центри болю

Імпульси надходять до ядер ретикулярної формації і до багатьох центрів мозку:

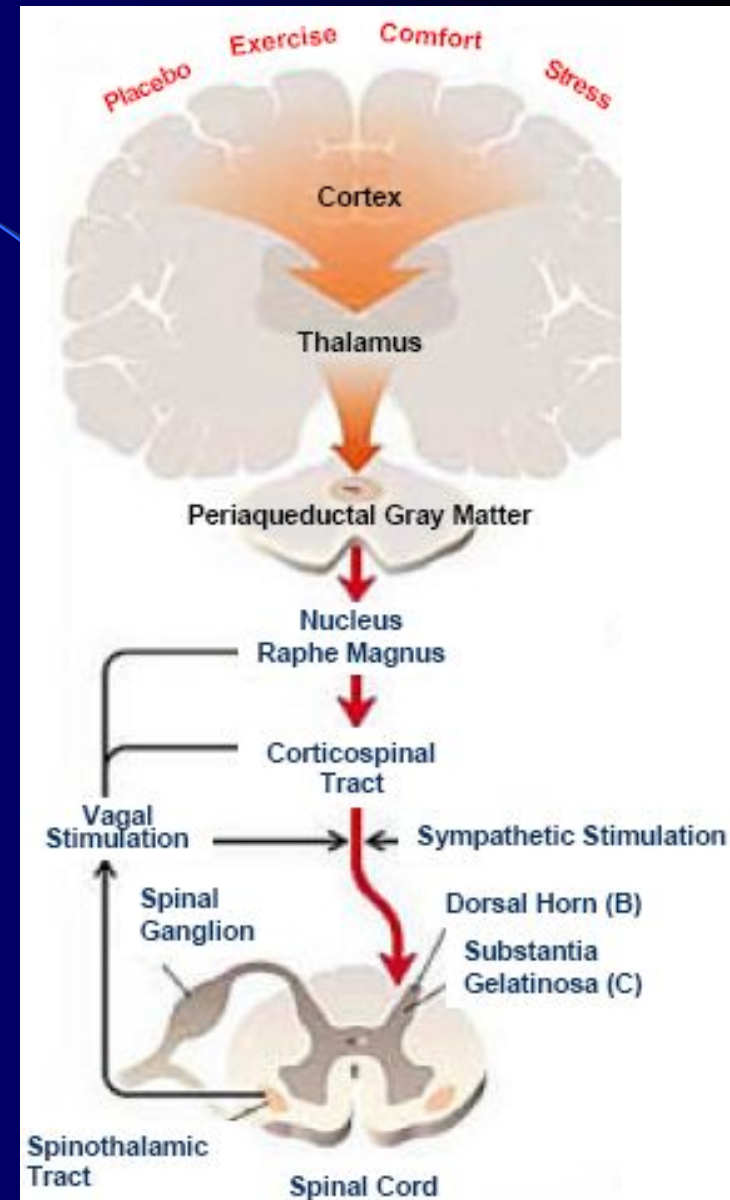
- центральної сірої речовини
- гіпоталамуса
- ядер таламуса
- соматосенсорної області кори великих півкуль.





НИЗХІДНА АНТИНОЦИЦЕПТИВНА СИСТЕМА

- Опіоїдергічна система
- Серотонінергічна система
- Норадренергічна система
- ГАМКергічна система
- Канабіоїди



Антиноцицепція

В даний час виділяють *чотири види* специфічних антиноцицептивних систем:
дві нейронних і дві гормональних.

В основі їх лежать опіатні рецепторні механізми.

Нейронна опіатна система

В ЦНС є нейрони, медіатори яких близькі до препаратів отриманих з опію. Медіатори цих нейронів отримали назву *ендорфінів і енкефалінів*. Це речовини пептидної природи.

Їх рецептори виявлені у всіх підкіркових центрах, куди надходить ноцицептивна імпульсація.

Нейронна неопіатна система

До неї відносять *моноамінергічні системи мозку*. За назвою медіаторів розрізняють:

- Норадренергічну систему.
- Дофамінергічну систему.
- Серотонінергічну систему.

Механізми дії наркотичних анальгетиків

Наркотичні анальгетики *пригнічують* таламічні центри больової чутливості і *блокують* передачу больових імпульсів до кори.

Цей ефект є провідним у фізіологічному механізмі анальгетичної дії наркотичних анальгетиків.

Анальгезія

Лікарські препарати (новокаїн, лідокаїн та ін.)
можуть діяти на *багатьох рівнях*:

- в рецепторах на генерацію потенціалу дії, проведення його по аферентних волокнах (місцева анестезія)
- блокувати передачу по шляхах (спінальна анестезія).

Збудливість центральних нейронів можна зменшити *ефіром, електронаркозом, седативними препаратами*. Для знеболення застосовують і гіпотермію.

- ***морфіноподібні препарати*** (опіати), фармакологічна завдання яких - центральна нервова система;
- ***нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП)***, впливають на рівні центральної нервової системи і периферичних рецепторів;
- ***локальні анестетики***, блокують периферичні рецептори.

Терморецепція

Температура тіла та її підтримка на постійному рівні контролюється *терморецепторами*. За розташуванням вони поділяються на *периферичні і центральні*.

У шкірі розташовані *периферичні* рецептори, які поділяються на два типи: *теплові і холодкові*.

Центральні рецептори знаходяться в *гіпоталамусі*.

Біль и терморцепція

Частота імпульсації при різній температурі шкіри в чотирьох типах нервових волокон має свої піки активності:

- а) у больових, стимульованих холодом - при наближенні до 0 С;**
- б) реагують на холодне - пік при 25 С;**
- в) реагують на тепле - пік при 45 С;**
- г) больових, стимульованих теплом - більш 55 С.**

Терморецептори

- Теплові терморецептори

це вільні нервові закінчення, які передають сигнали волокнами типу С зі швидкістю 0,5 - 2 м/сек.

- Холодові рецептори

тонкі мієлінові волокна типу Аδ. Це вільні нервові закінчення, швидкість передачі по яким до 20 м/сек. Частина сигналів передається і волокнами типу С.

Центри терморецепції

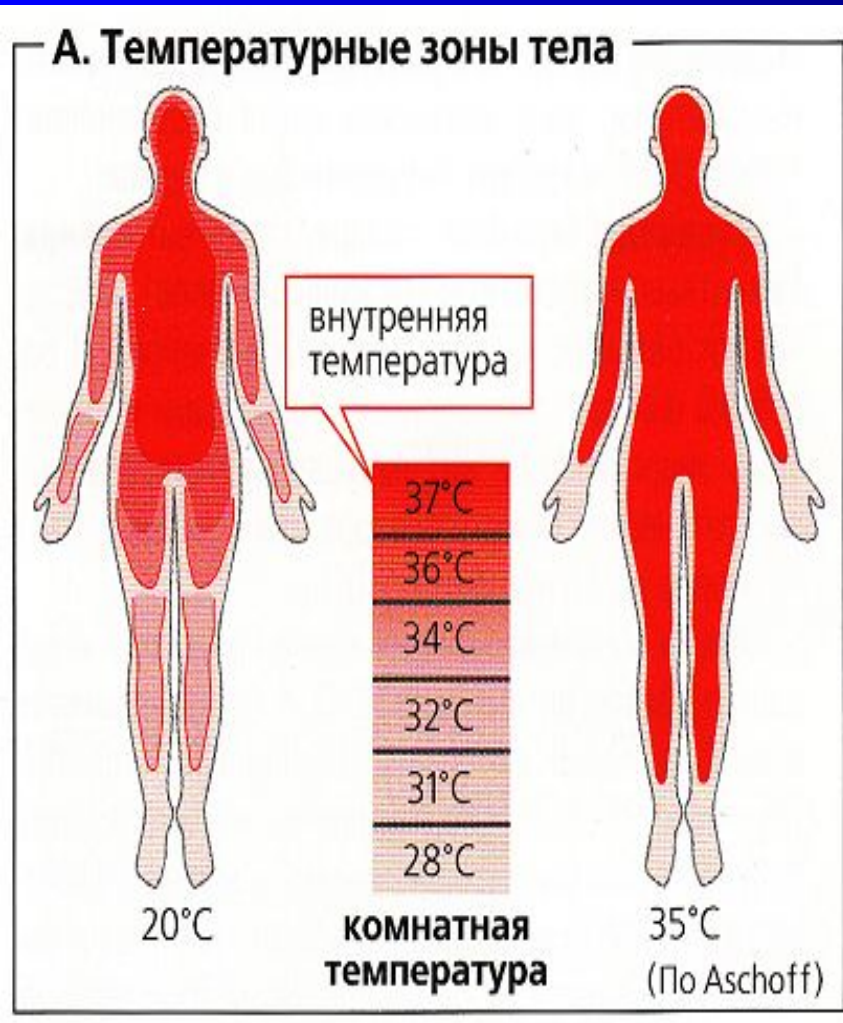
В гіпоталамусі розташовані нейрони центру терморегуляції, які отримують сигнали від *периферичних терморецепторів* і порівнюють їх з рівнем активності центральних терморецепторів і "заданого значення" температури.

Тим самим терморецепція бере участь у *терморегуляції*.

Температурна оболонка і ядро

Постійна температура тіла людини характерна лише для температурного ядра (виділено червоним).

Температурна оболонка характеризується зміною температури в залежності від температури зовнішнього середовища.



**Дякую
за
увагу!**