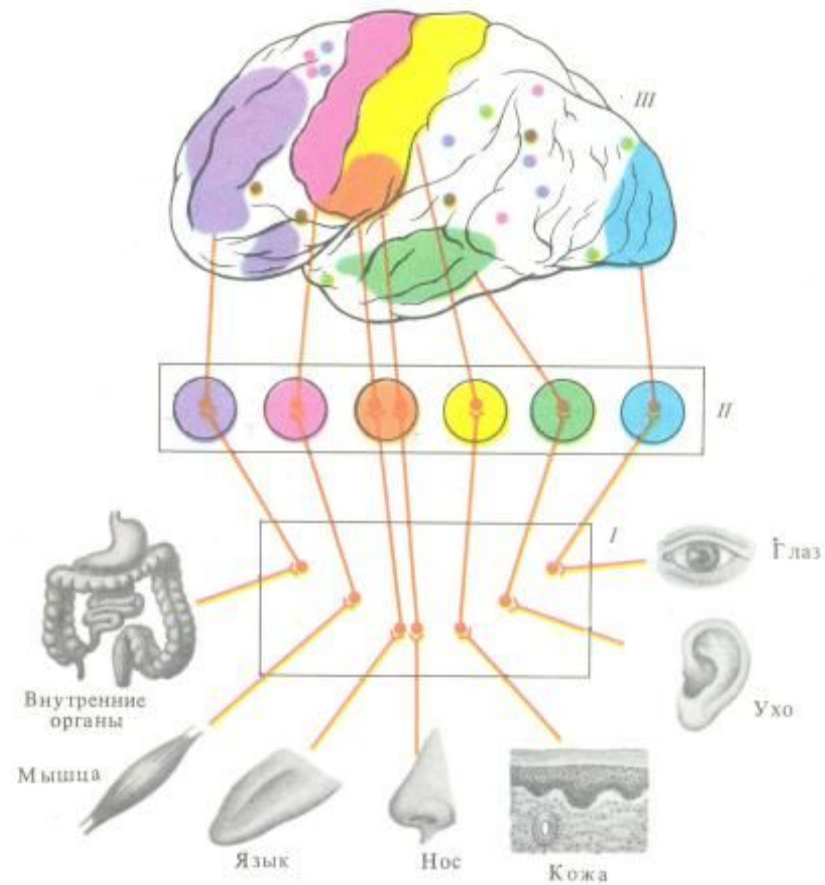
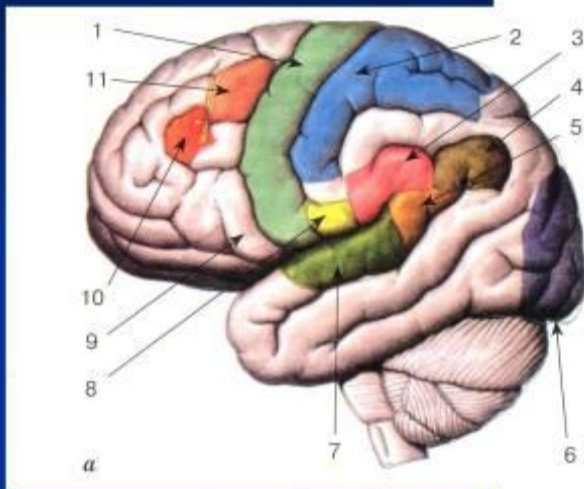


Загальна фізіологія сенсорних систем.

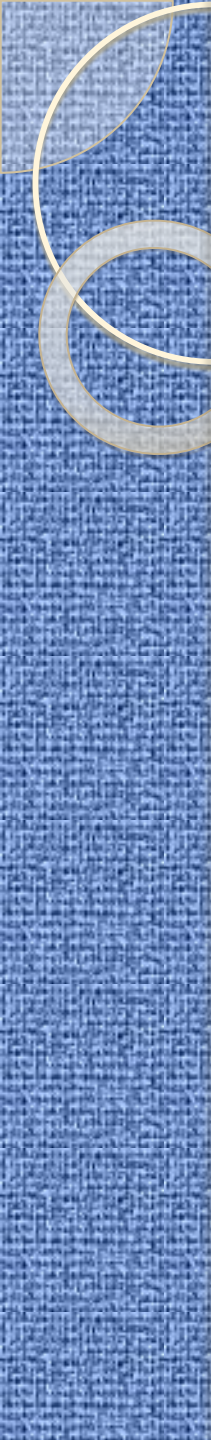
Лекція № 10



Фізіологія аналізаторів.

План лекції

1. Вчення І.П. Павлова про аналізатори.
2. Структурно-функціональна характеристика аналізатора: загальні принципи будови аналізаторів; основні функції аналізаторів.
3. Адаптація аналізаторів.
4. Фізіологія болю.



Усім живим організмам необхідна інформація про оточуюче середовище для пошуку їжі, запобігання небезпеки, орієнтування у просторі, для здійснення як найпростіших рефлексорних актів, так і найскладнішої психічної діяльності людини. Інформація необхідна також для пристосування до умов середовища, які змінюються, для пізнання людиною оточуючого світу, для здійснення трудової та творчої діяльності. Уся інформація постачається сенсорними системами організму: зоровою, слуховою, нюховою, смаковою вестибулярною, соматосенсорною (тактильною, температурною, пропріоцептивною, больовою) системами. Опрацювання отриманої інформації відбувається за допомогою ЦНС.

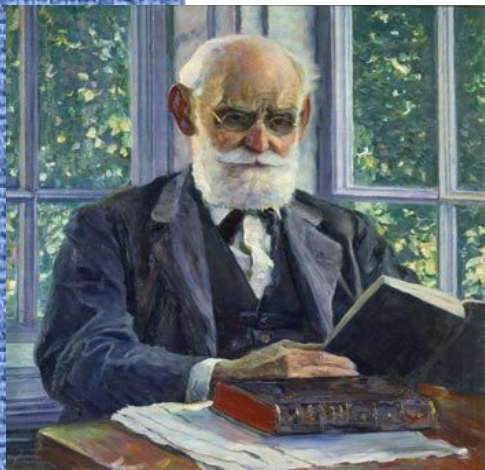
ЦНС отримує інформацію про зовнішній світ і внутрішній стан організму від спеціалізованих до сприйняття подразнень органів рецепції. Багато органів рецепції називають органами почуттів тому, що в результаті їх роздратування і надходження від них імпульсів в кору великих півкуль головного мозку виникають **відчуття, сприйняття, уявлення**, тобто різні форми чуттєвого відображення зовнішнього світу.

Відчуття - це результат перетворення фізичної або хімічної енергії в факт свідомості, тобто впізнання образу подразника; це суб'єктивне відображення об'єктивного світу.



В своем труде «Рефлексы головного мозга» (уже в 1863 г.) И. М. Сеченов писал: *«Психический акт не может явиться в сознании без внешнего чувственного возбуждения»*. Тобто, діяльність сенсорних систем (або органів рецепції) є основою формування психічної діяльності людини.

А поведінка, згідно з концепцією акад. П.К. Анохіна про функціональну систему формування поведінкового акту, базується на аферентному синтезі, який являє собою оцінку всіх видів аферентації зовнішнього і внутрішнього середовища організму, що доставляється в ЦНС органами рецепції (сенсорними системами).

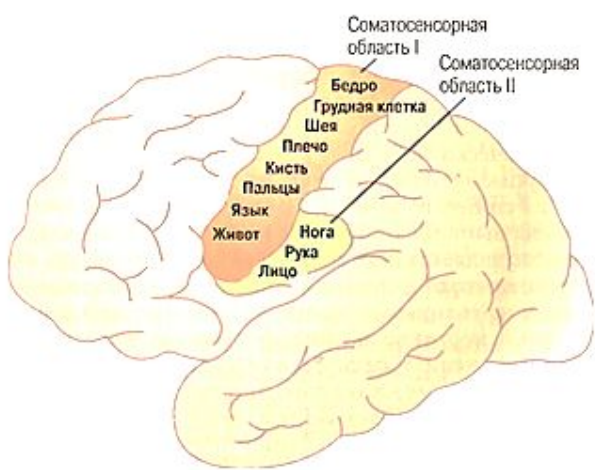


Сенсорні системи (аналізатори за Павловим) – комплекс утворень, які забезпечують сприйняття, переробку й аналіз інформації, яка надходить. Ці структури приймають участь у формуванні відчуттів, уявлень про оточуючий світ, явища, предмети. І.П. Павлов створив вчення про сенсорні системи, які назвав **аналізаторами**.

Аналізатор - це сукупність нейронів, що забезпечує сприйняття подразника, проведення інформації про нього в ЦНС з аналізом аферентації і упізнанням образу подразника нейронами кори великих півкуль.

До складу кожної сенсорної системи, за Павловим, входить 3 відділи: периферичний, провідниковий та кірковий.

- периферичний відділ аналізатора, функція - сприйняття подразника - рецептор;
- провідниковий відділ аналізатора, функція - проведення процесу збудження, що сформувався в результаті сприйняття подразника сприймає пристроєм аналізатора (рецептором);
- центральна ланка аналізатора - проекційні зони кори сприймають аферентні сигнали подразника, проводять аналіз отриманої інформації з подальшим впізнання образу. Це соматосенсорні зони SI і SII, слухова, зорова, нюхова, а також асоціативні зони кори, які забезпечують більш тонкий і точний аналіз одержуваної інформації.



Ділянка SI посилає безліч еферентних аксонів до інших ділянок кори великого мозку

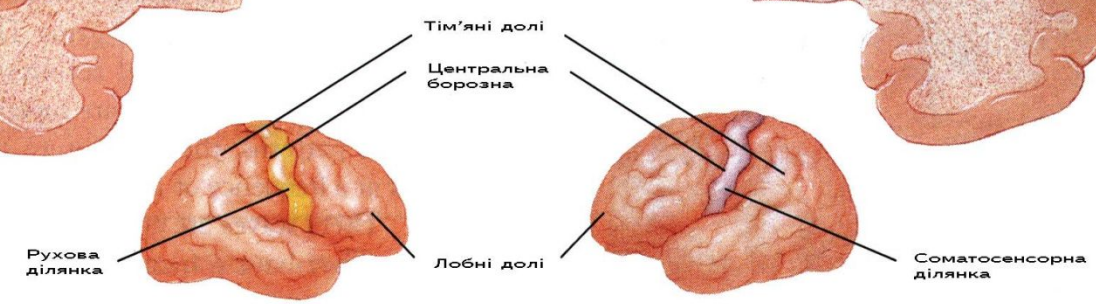
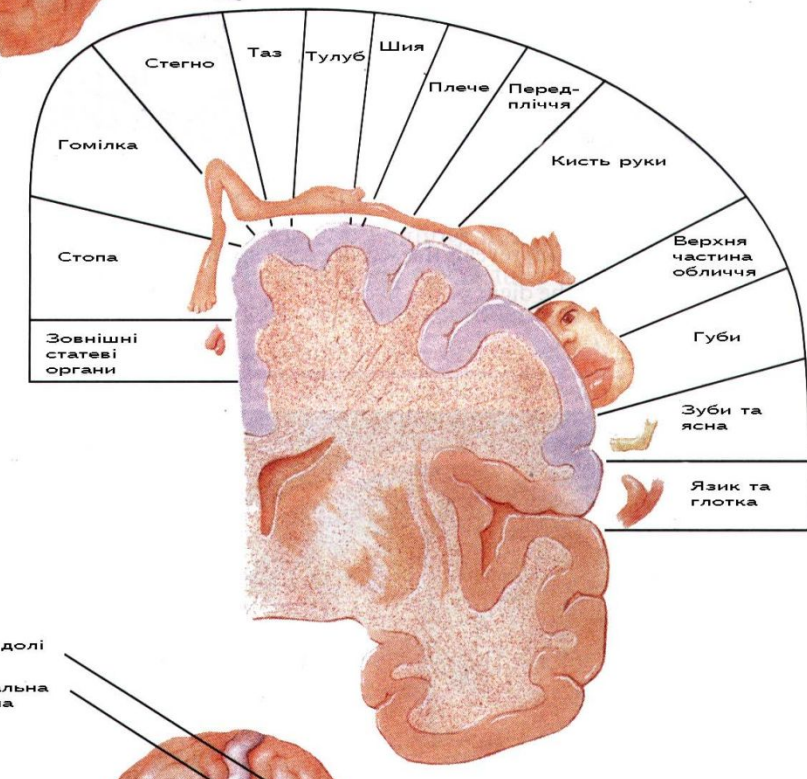
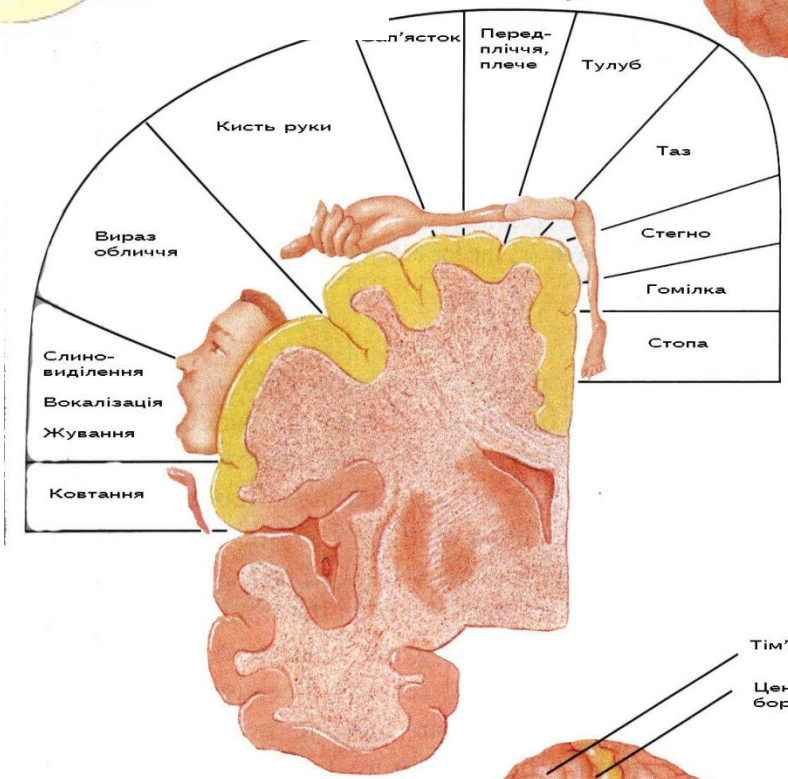
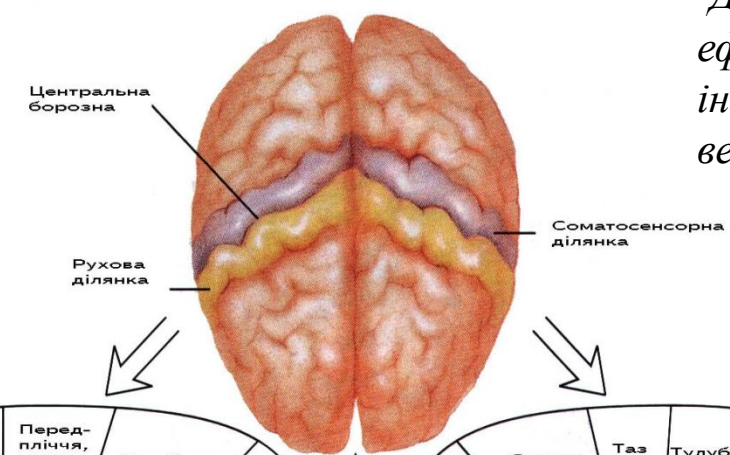


Схема будови аналізатора по І.П. Павлову

Периферична ланка

Рецептор - прилад, що сприймає фізичну або хімічну енергію подразника і перетворює її в електричну енергію збудження ГП або РП = ЛВ

Провідникова ланка

Сполучна ланка - виробляє трансформацію ПД, багаторазове перетворення і перекодування аферентації

Центральна ланка

Кора великих півкуль - робить аналіз аферентації і синтез програми відповідної реакції

функція

Загальні принципи будови аналізаторів

1. Багат шаровість

До складу кожного аналізатора входить величезна кількість нейронів, розташованих пошарово - 3х-нейронні висхідні шляхи (аферентні). Нейрон першого шару пов'язаний з рецептором, останній - з корою головного мозку. Точність передачі сигналу, зняття «шумів»

2. Багатоканальність.

Кожен шар нейронів пов'язаний з нейронами наступного шару величезною кількістю нервових волокон. Тонкий аналіз в корі великих півкуль

3. Сенсорні воронки

Розширюють і звужують. Розширення з подальшим звуженням аферентації і подальшим розширенням потоку на кору (зоровий аналізатор) або тільки розширення (слуховий). Фізіологічний сенс: звуження воронки в зменшенні кількості інформації, яка передається в мозок; в розширенні воронки – навпаки

4. Диференціація по горизонталі і вертикалі

По вертикалі

Полягає у формуванні відділів з декількох шарів нервових елементів: нюхові цибулини, кохлеарні ядра, колінчаті тіла. Кожен відділ має свою певну функцію. Відділ - це більша велика утворення, ніж шар елементів. Між відділами по вертикалі утворюються провідні зв'язки.

По горизонталі

Полягає у формуванні різних властивостей рецепторів, нейронів і зв'язків між ними в межах кожного шару

Основні фізіологічні функції аналізаторів:

Рецептор

1. Виявлення сигналів

2. Розрізнення сигналів

3. Передача і перетворення
сигналу

Провідниковий відділ

4. Кодування аферентації

5. Детектирование

Центральна ланка

6. Впізнання образу і
формування свідомості

Класифікація рецепторів

□ За характером сформованого відчуття:

(психофізіологічна класифікація):

зорові; слухові; нюхові; смакові; дотикові; теплові та холодкові (температура); больові; кінестетичні відчуття.

□ За будовою:

первинні: нюхові, тактильні, пропріорецептори;

вторинні: смаку, зору, слуху, вестибулярні.

□ За пороговою силою подразника: низько та високо – порогові.

□ За локалізацією:

екстерорецептори - шкіри – сприймають інформацію про дію подразників зовнішнього світу;

інтерорецептори - вісцерорецептори, пропріорецептори, ангіорецептори, рецептори ЦНС, вестибулорецепторі- сприймають інформацію про стан внутрішніх органів і внутрішнього середовища і положення тіла в просторі.

□ За фізичною природою адекватного подразника:

механорецептори; хеморецептори; терморецептори; фоторецептори; фонорецептори; ноцицептори

□ За швидкістю адаптації: швидко та повільно адаптуються.

БУДОВА РЕЦЕПТОРІВ

Структурні компоненти:	Допоміжний апарат (В органах почуттів)	Сприймальна структура (Власний рецептор)	Генеруюча структура
Функція:	Передача дії подразника на сенсорну структуру - власний рецептор	Розвиток генеруючого потенціалу (ДП) або рецепторного потенціалу (РП) (ДП = РП = ЛВ)	Генерація на основі ДП або РП серії ПД

Механізм збудження рецепторів

знаходиться в прямій залежності від будови рецепторів

первинні

(Первинно-чутливі)

Нюхові, тактильні, пропріоцептивні

дія подразника

1. Зміна конфігурації білкових комплексів мембрани клітини-рецептора або нервового закінчення I чутливого нейрона
2. Зміна проникності мембрани (її іонних каналів) клітини-рецептора для іонів Na^+
3. Деполяризація рецепторної клітини за величиною, що дорівнює $LO =$ рецепторному потенціалу $= RP$
4. На основі RP генерація серії PD
5. Поширення PD на нервові закінчення аферентного нейрона провідникового відділу аналізатора

вторинні

(Вторинно-чутливі)

Смакові, зорові, слухові

Між подразником і тілом чутливого нейрона (Iй нейрон провідного шляху) розташовується рецептивна клітина

дія подразника

1. Виділення рецепторною кліткою у відповідь на дію подразника медіатора (АХ)
2. Дія АХ на постсинаптичну мембрану синапсу на аферентному нервовому закінченні I нейрона провідникового відділу аналізатора і формування ПСП $=$ ДП
3. Формування деполяризації типу ДП рівного LO
4. Формування на основі ДП в I нейроні провідникового відділу поширюється PD

1. ФУНКЦІЯ - ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ -

відбувається перетворення енергії подразника в енергію збудження рецептора. Починається в спеціалізованих структурах - рецепторах, які входять як основна структура в периферичний відділ аналізатора і формують його рецептивне поле.

● *Рецептори характеризуються:*

- морфологічним диференціюванням;*
- фізіологічною спеціалізацією.*

Збудливість рецептора - величина непостійна, залежить від стану самого рецептора і змінюється під впливом кіркових впливів і впливів ретикулярної формації.

Збудливість знижується при адаптації рецептора. Властивістю адаптації володіють всі рецептори, крім вестибулорецепторів і пропріорецепторів.

2. ФУНКЦІЯ - РОЗРІЗНЕННЯ СИГНАЛІВ

АНАЛІЗАТОРОМ починається ще в рецепторних клітинах і триває в наступних елементах аналізатора, за параметрами подразника:

1. За зміною інтенсивності (за приростом сили) - в результаті забезпечується різна реакція на мінімальне розходження в силі між двома стимулами - це називається *пори́г відмінності* або *різницевий поріг*. У 1834 р Е. Вебер відкрив закон, згідно з яким відчуття формується, якщо наступний стимул перевищує раніше діючий на певну частку - тобто це мінімальне розходження по силі, що викликає відповідну реакцію.
2. По тимчасовими показниками - відмінність відбувається, коли наступний подразник не зливається з попереднім і не потрапляє в рефрактерну фазу збудливості, викликану дією попереднього.
3. По просторовому малюнку дії подразників на рецептивне поле: розрізнення відбувається тільки в тому випадку, якщо при дії двох подразників між двома порушеними рецепторами рецептивного поля знаходиться хоча б один збуджений рецептор. В іншому випадку просторової відмінності дії подразників не відбувається.

3. ФУНКЦІЯ - ПЕРЕДАЧА І ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ
починається в рецепторному відділі аналізатора і триває у всіх його наступних ланках.

Мета: донести до коркових центрів інформацію, зручну для аналізу. Полягає в просторовому і тимчасовому перетворенні:

ПРОСТОРОВЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ

↓

Зміна геометрії просторового образу або частин даного способу.
Особливо характерно для зорового і тактильного аналізатора.

ТИМЧАСОВЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ

↓

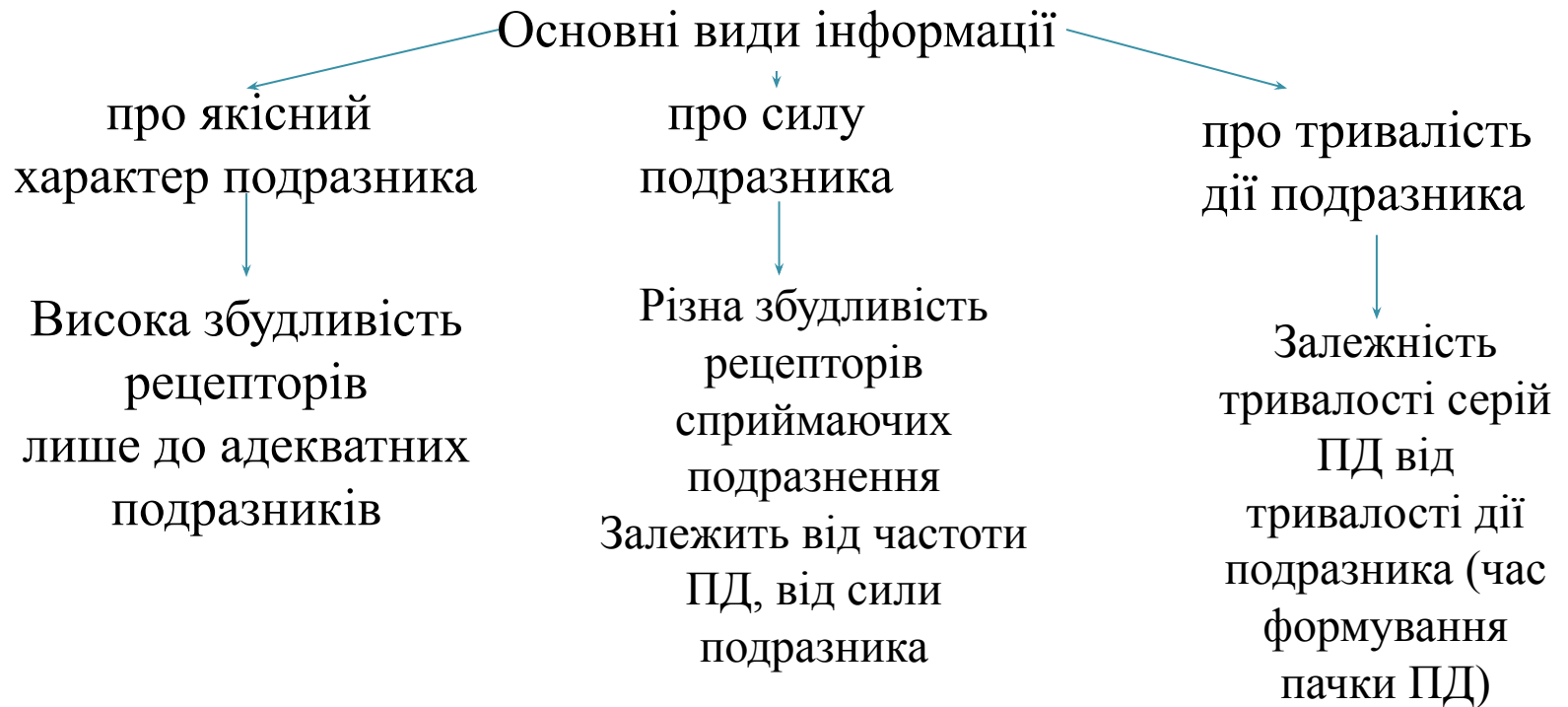
Стиснення тимчасової інформації і перетворення її в окремі пачки ПД, розділені часовими інтервалами.

↘ ↙

Забезпечення найшвидшого аналізу сенсорної інформації у кірковому відділі аналізатора

4. ФУНКЦІЯ - КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

починається рецепторами і триває у всіх відділах аналізатора



Вся інформація кодується кодом 0-1, тобто є переданий імпульс ПД - 1 або його немає -0.

Кожен переданий імпульс являє собою пачку ПД

Різна кількість ПД Різна кількість самих пачок ПД кодує певний подразник

Інтервали між пачками ПД різні

Існує тимчасової малюнок самої пачки, тобто розподіл ПД всередині пачки

Також інформація кодується числом нервових волокон які передають та числом нейронів у кожному шарі аналізатора.

Кодування рецепторами інформації будь-якої складності для швидкого і точного аналізу цієї інформації в корі

5. ФУНКЦІЯ - ДЕТЕКТУВАННЯ СИГНАЛОВ

це розпізнання або виборчий аналіз окремих ознак подразника і їх біологічного значення. Це функція нейронів-детекторів і їх міжнейрональних зв'язків. Вони розташовані на всіх рівнях аналізатора і існує їх функціональна ієрархія: на більш низьких рівнях локалізуються детекторні нейрони, що розпізнають більш прості ознаки подразника, а в кірковому відділі піддаються детекторному аналізу найскладніші ознаки подразника

6 ФУНКЦІЯ - УПІЗНАННЯ СПОСОБУ

(формування відчуття)

кінцева і найбільш складна операція аналізаторів.

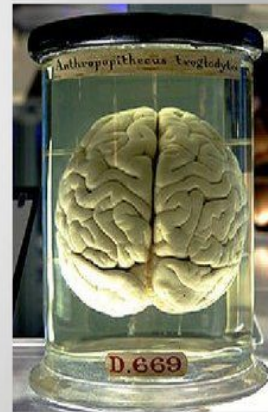
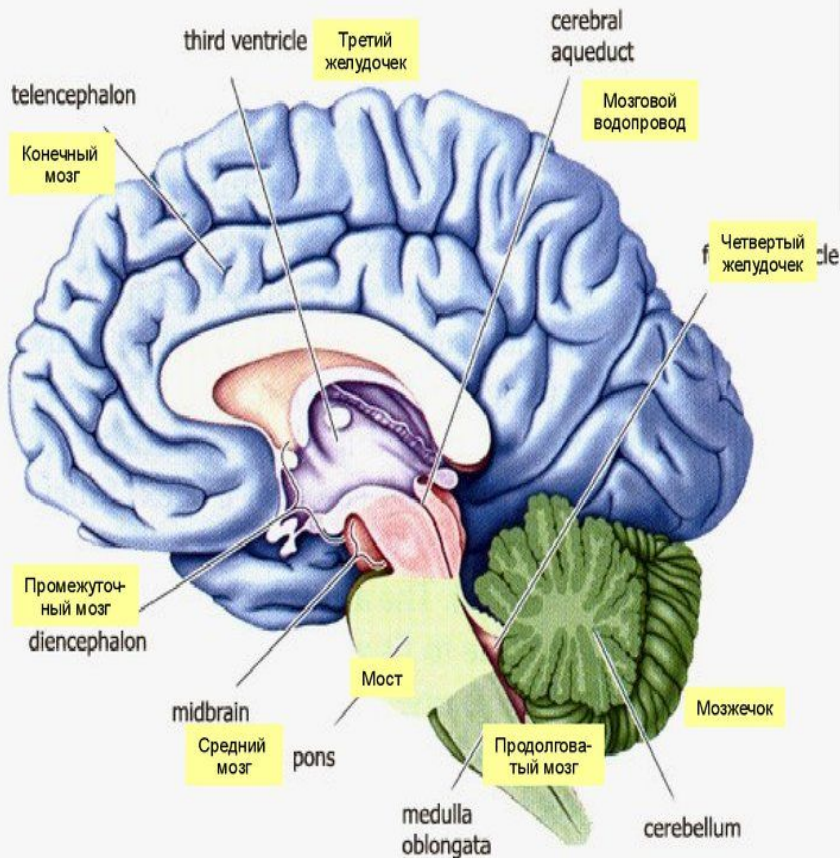
Проводиться вищими нейронами-детекторами коркового відділу аналізатора на основі всієї раніше виконаної роботи і полягає у формуванні «образу подразника», у виділенні його з маси подразників, впізнанні його біологічної суті і значимості для організму. Відбувається упізнання навколишнього світу через сукупність пізнаних образів - сенсорних образів.

Механізм впізнання заснований на існуванні в корі двох нервових процесів - збудження і гальмування.

Анатомічно проміжний мозок (diencerphalon) є відділом мозкового стовбура.

(в ембріогенезі формується разом з великими півкулями з переднього мозкового міхура).

ГОЛОВНИЙ МОЗОК



Головними утвореннями проміжного мозку є зорові горби - thalami optici, і підбугрова частина - hypothalamus. Останній є вищим центром вегетативної нервової системи, що здійснюють регуляторні впливи через стовбурові і спинальні вегетативні центри на вісцеральні функції організму. Ядра таламуса розташовані в області бічної стінки III шлуночка; ядра гіпоталамуса утворюють його нижню і нижне-бічну стінку. Верхня частина III шлуночка утворена склепінням і епіфізом (епіталамус).

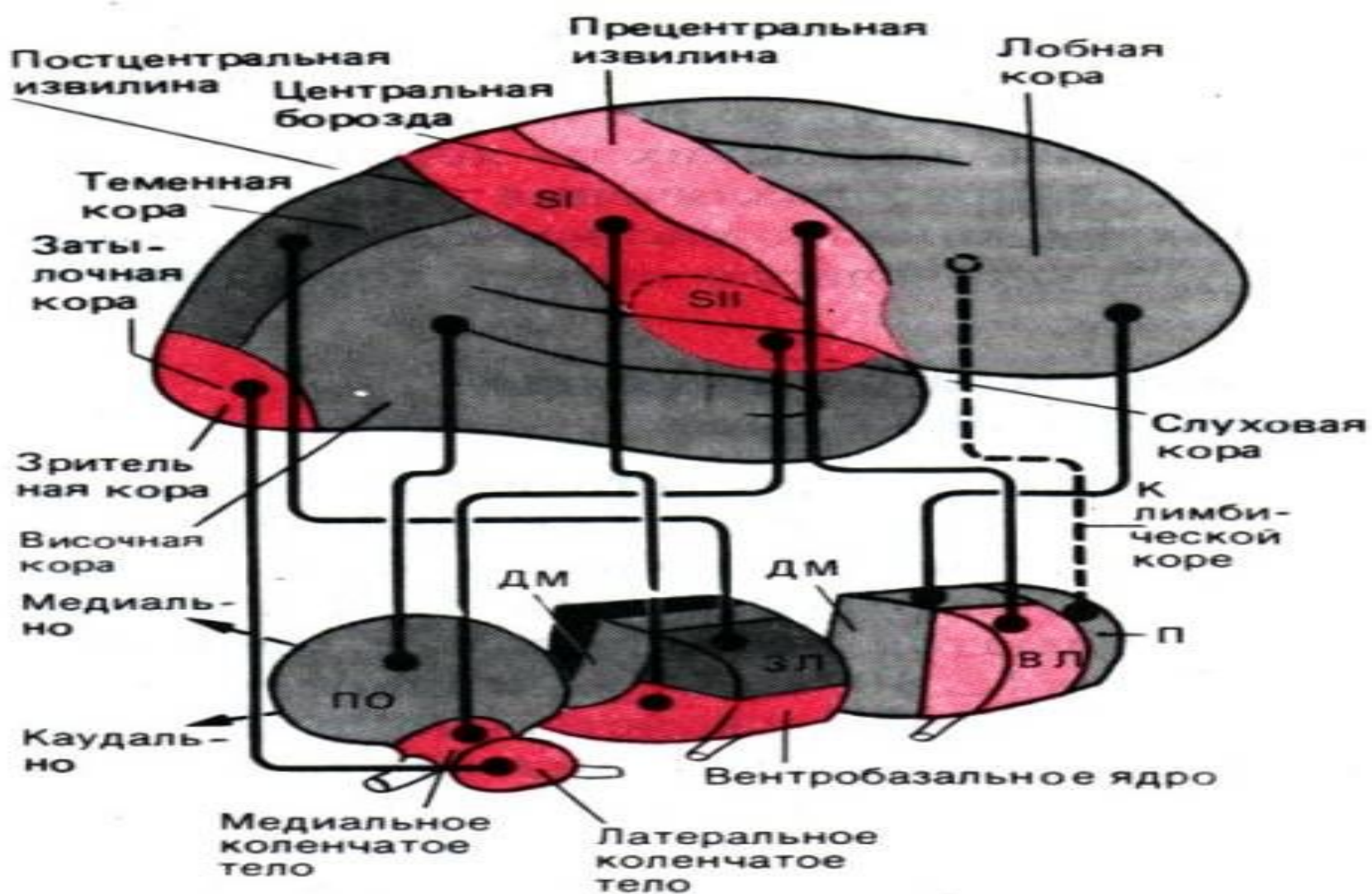
Таламус (Th) - колектор всіх аферентних (сенсорних) шляхів, за винятком нюхових, що йдуть до кори.

Таламус - це своєрідні ворота інформації при її передачі від рецепторних полів до кори. Тому при локальних ушкодженнях деяких ядер таламуса кора позбавляється певної інформації (зорової, слуховий, смаковий, соматосенсорної і т.д.).

При вивченні функцій таламуса первинно було відкрито його участь у формуванні зорового образу. Через таламус проходять зорові шляхи, тому його назвали зоровими буграми. На сучасному рівні розвитку нейрофізіології - це скоріше чутливі горби.

Таламус ділиться прошарками білої речовини на три області: передню, латеральну і медіальну, кожна з яких складається з ряду ядер. Ядра поділяються на: передні, інтраламінальні, серединні і задні. Всього в даний час відкрито близько 40 ядер таламуса.

Лоренто де-Но (Нобелівська премія за вивчення таламуса) запропонував всі ядра таламуса розділити на: специфічні та неспецифічні



Таламус правої половини головного мозку (схематично). Анатомічні та функціональні зв'язки між таламичні. Функціональні групи ядер: специфічні сенсорні (червоні); рухові (рожеві); асоціативні (різні відтінки сірого); неспецифічні (чорні). ПО-подушка; ЗЛ-заднелатеральне ядро; ДМ дорсомедіальне ядро; ВЛ-вентролатеральне ядро; П-передне ядро

СПЕЦИФІЧНІ ЯДРА ТАЛАМУСА

ДІЛЯТЬСЯ НА 2 ГРУПИ

Перемикальні
(релейні) ядра



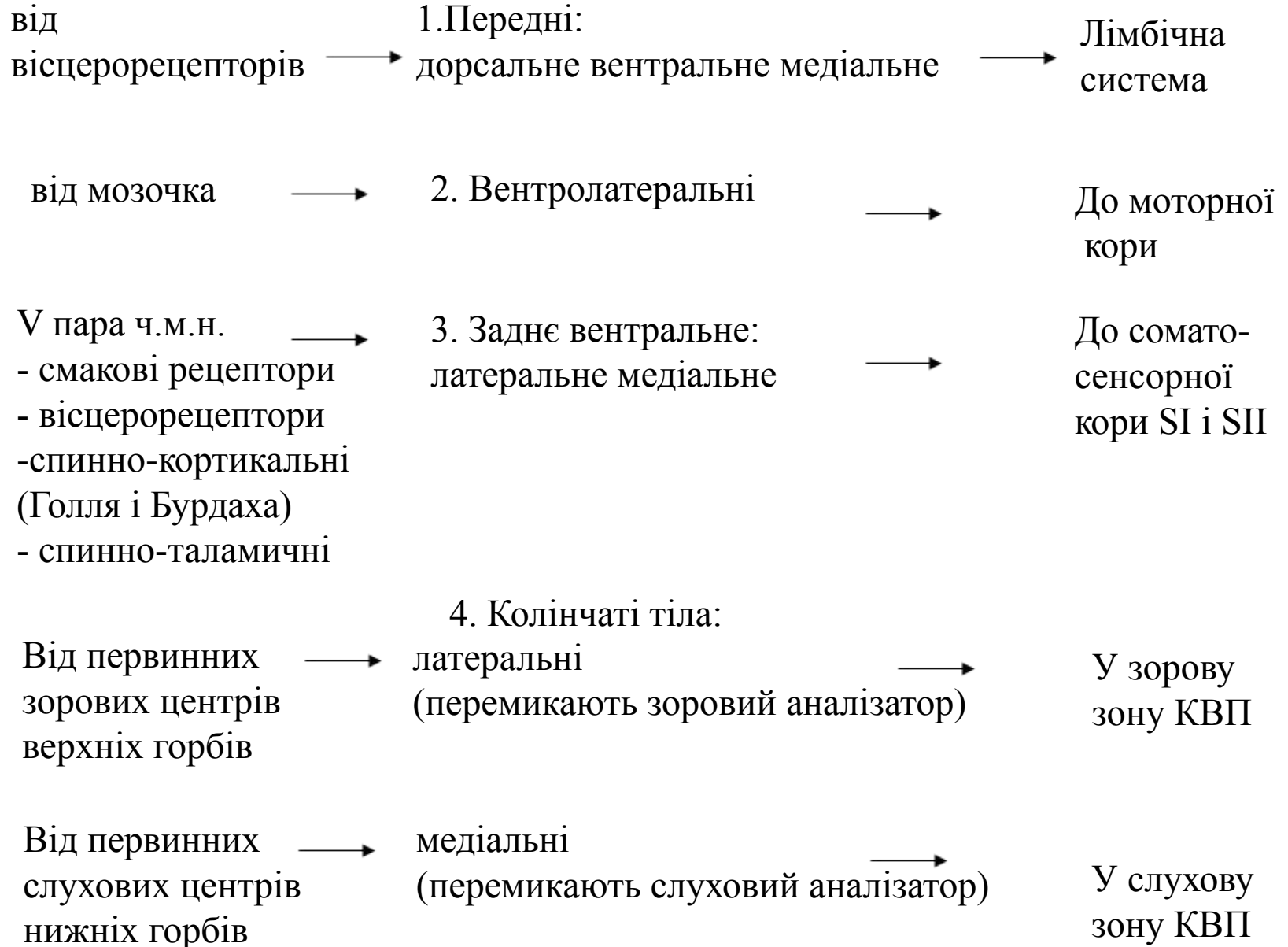
Отримують імпульси від певного сенсорного тракту (слухового, зорового і т.д.) - тіло 3-го нейрона

Асоціативні
ядра



Отримують сигнали від перемикальних ядер таламуса

Перемикальні (релейні) ядра



Асоціативні ядра

Ядро подушки отримує імпульсацію від колінчастих тіл і неспецифічних ядер таламуса і направляє їх в скронево-тім'яно-потиличні зони кори, які беруть участь в гностичних (впізнавання предметів, явищ), мовних і зорових функціях (інтеграція слова із зоровим образом), а також в сприйнятті «схеми тіла».

Медіодорсальное ядро отримує імпульсацію від гіпоталамуса, структур лімбічної системи, таламичних ядер, і проектується на асоціативну лобову і лімбічну кору (поля 12,18). Спільно з вищеназваними зонами кори, медіодорсальное ядро таламуса бере участь у формуванні емоційної і поведінкової рухової активності, а також, можливо, в механізмах пам'яті.

Латеральні ядра отримують зорову і слухову імпульсацію від колінчастих тіл і соматосенсорну імпульсацію від вентрального ядра. Далі інформація проектується в асоціативнутім'яну кору, де бере участь у функції гнозису (упізнання) праксису (прості дії), формуванні схеми тіла.

Неспецифічні ядра таламуса

Неспецифічні ядра є еволюційно більш давньою частиною таламуса. Нейрони неспецифічних ядер таламуса, на відміну від специфічних ядер, посилають свої аксони дифузно на всю поверхню кори, в усі його верстви. Вони є як би продовженням ретикулярної формації середнього мозку, представляючи собою ретикулярну формацію таламуса. До неспецифічних ядер відносяться: серединне ядро, центральні, медіальні і латеральні ядра, інтраламінальні ядра і т.д. До неспецифічним ядрам надходять аферентні імпульси з ретикулярної формації стовбура мозку, мозочка, гіпоталамуса, лімбічної системи, базальних гангліїв, специфічних ядер таламуса і кори головного мозку. Порушення неспецифічних ядер не призводить ні до якої конкретної реакції і не призводить до виникнення відчуттів. Функція неспецифічних ядер полягає в полегшенні або гальмуванні специфічних відповідей кори, тобто в зміні його збудливості (моделююча дія).

ФУНКЦІЇ:

- 1. Швидка і короткочасна активація нейронів кори (на відміну від стовбурової частини ретикулярної формації, яка здійснює повільну і тривалу активацію кори).
- 2. Активують ті структури кори, які здійснюють конкретні рефлекторні реакції (на відміну від стовбурової частини РФ, яка здійснює дифузну активацію всієї поверхні кори).
- 3. Неспецифічна таламична РФ бере участь в організації уваги (на відміну від стовбурової РФ, яка бере участь у підтримці тонусу всієї кори).

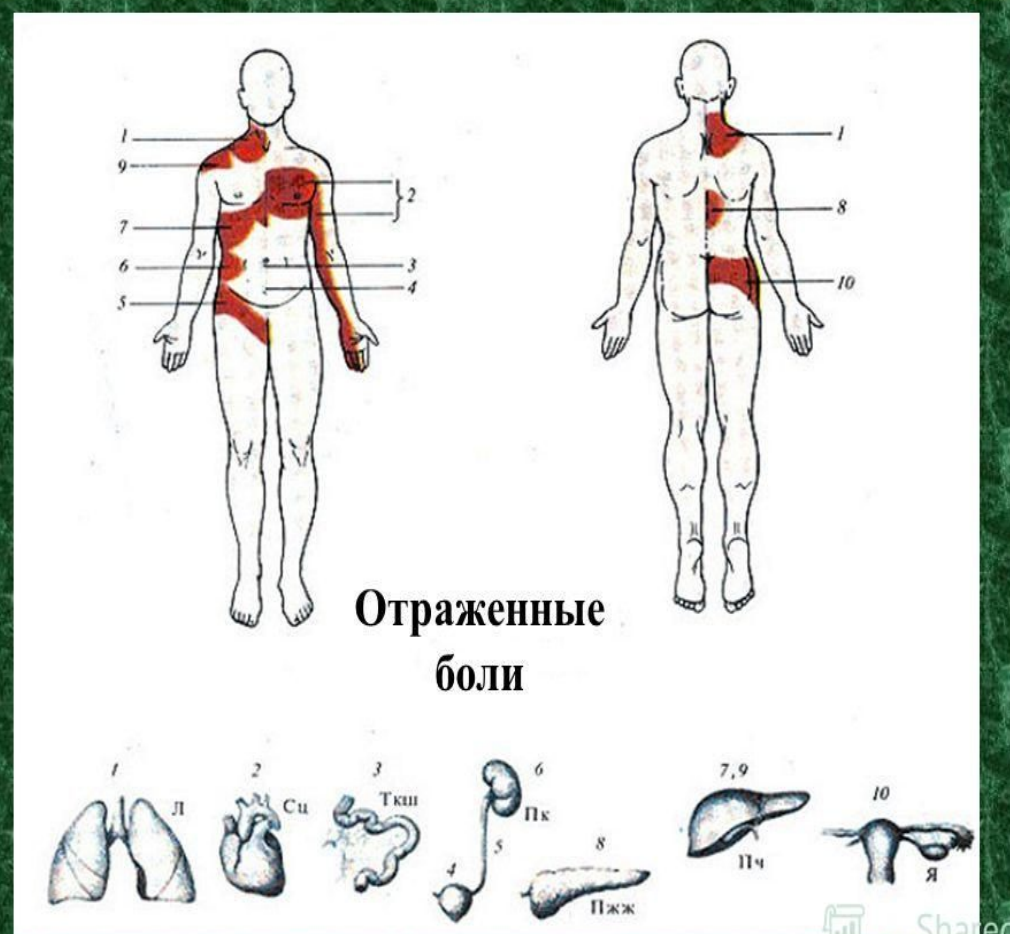
Зазначені ядра беруть участь у формуванні таламичних шляхів.

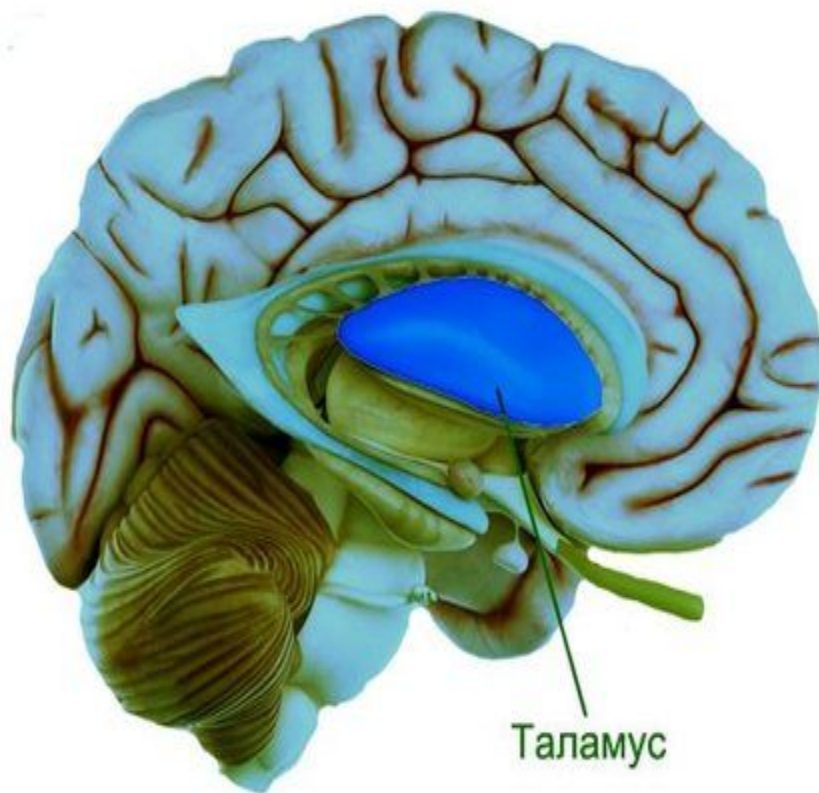
Специфічні таламичні шляхи - утворюються нервовими волокнами, що йдуть від специфічних таламичних ядер в сенсорні і асоціативні зони кори великих півкуль (III і IV шари кори). Інформація подається в чітко обмежену зону кори, тобто ці ядра мають безпосередній контакт з нейронами певних сенсорних і асоціативних зон КБП.

- *Порушення специфічних ядер таламусу* передається на кору через прямі міжнейрональні зв'язки цих ядер з нейронами певних ділянок кори (локальне збудження). Той факт, що сенсорні сигнали (аферентні) на шляху до кори переключаються на нейронах таламусу, має велике значення: зв'язок таламусу з корою двобічний, кора через гальмівні впливи на нейрони таламусу забезпечує надходження тієї інформації, яка має найбільшу важливість. Гальмування пригнічує збуджувальний вплив, завдяки чому виділяється найбільш важлива сенсорна інформація, що приходить на таламус.
- Неспецифічні таламичні шляхи є внутріталамичною інтегруючою системою

Найбільше збудливу дію на таламус надають больові сигнали, тому що таламус - це вищий центр больової чутливості.

відображена біль: імпульси від вісцерорецептори і екстерорецепторів з ділянки шкіри, розташованого над цим органом, надходять на одні і ті ж ядра таламуса. відбувається взаємодія цих нейронів. тому імпульси від патологічного органу можуть викликати хворобливі відчуття в шкірі (гіперестезії).





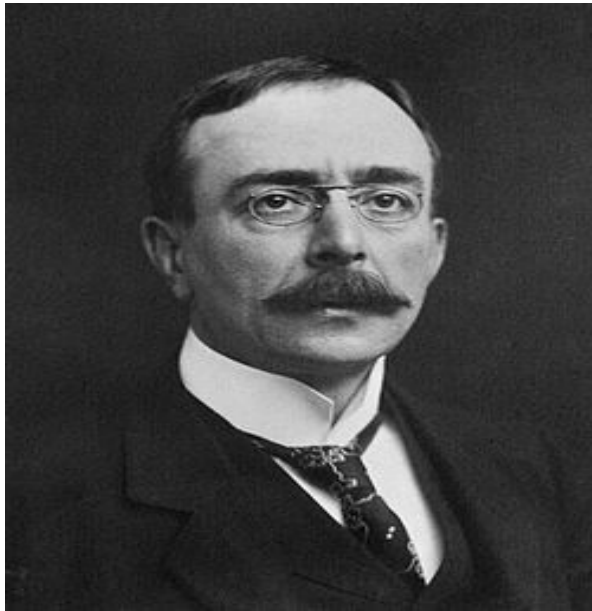
Таким чином, таламус, будучи колектором процесів збудження для кори великих півкуль, не тільки передає аферентацію, яка виникає при подразненні різних рецептивних полів, але також переробляє і перетворює цю інформацію.

Цим таламус бере участь у формуванні відчуттів (приклад: таламус - вищий центр болю по

ФІЗІОЛОГІЯ БОЛЮ



Больова (ноцицептивна) сенсорна система



Термін “ноцицептивна” вперше був запропонований Шеррінгтоном

Ноцицептивна система (nocens – пошкодити, лат.), на відміну від інших сенсорних систем, не надає інформацію про навколишній світ. Проте вона має не менш важливе значення, оскільки інформує людину про майбутню небезпеку, а отже, відіграє захисну роль.

- Біль – це системна реакція організму, спрямована на захист від пошкоджуючої дії.

Класифікація болю

Існують різні види класифікацій болю з урахуванням місця його виникнення, тривалості, характеру, часу настання тощо

Біль поділяється на психогенну (не пов'язана з дією зовнішнього подразника) й фізичну, (дія зовнішнього подразника). Фізичний біль поділяється на соматичний і вісцеральний.

Соматичний біль, у свою чергу, поділяють на поверхневий (викликаний дією на шкіру- порізи, забиття, при дії високих температур) й глибокий. (при дії пошкоджуючих подразників на суглоби, зв'язки, м'язи, сухожилки)

Вісцеральний біль – завжди глибокий (внутрішні органи).

- при сильному розтягненні гладенької мускулатури порожнистих внутрішніх органів. (коліки).
- при сильному скороченні мускулатури внутрішніх органів, особливо якщо при цьому виникає порушення кровопостачання органів. (ішемія міокарда, при приступах мігрені). Біль за своїм характером може бути: ниючим, ріжучим, колючим, тиснучим; за тривалістю – хронічний (тривало діючий) чи гострий (миттєвий).
- відображена біль (зони Захар'яна-Геда)

Існує ще поділ болю на **епікритичний** (первинний, ранній, швидкий, локалізований -поширюються А-дельта волокнами), а також **напротопатичний** (вторинний, повільний, тупий, нелокалізований-С-волокнами.). Терміни були запропоновані Гедом (epi – після, protos – перший,)

Після перерізу нервів, з наступним їх зшиванням, відновлення больової чутливості проходило в такій послідовності: спочатку протопатичний, і лише після декількох тижнів – епікритичний. Тоді як зазвичай першим виникає епікритичний біль. Слід відмітити, що чим далі від головного мозку розташовується місце больового впливу, тим більше інтервал між появою епікритичного та протопатичного болю.

Проекційна (фантомна) біль- яка б частка аферентного путі не подразнювалась, біль відчувається на ділянці рецепторів даного сенсорного путі (ампутовані кінцівки)

Теорії болю

1. Теорія інтенсивності.

Згідно з цією теорією біль є результатом надмірної, тобто дуже сильної активації рецепторних структур будь-якої сенсорної системи. За цією теорією сильне подразнення, наприклад, механорецепторів чи терморецепторів, викликає біль.

2. Теорія специфічності.

Автори цієї теорії вважають, що біль – шосте відчуття. Це означає наявність специфічних рецепторів, що сприймають лише больові подразнення, спеціальних провідних шляхів і центрів у корі великих півкуль.

Периферичний відділ больової сенсорної системи

Больові рецептори бувають двох типів:

- **Перша група – мономодальні** чи специфічні, що відповідають лише при дії подразника певної якості (модальності). Їх нараховують три види: механо-, термо-, хемонотицептори. Перші відповідають лише на механічні, другі – на термічні (вище 450С), треті – на подразнення хімічних речовин.
- **Друга група больових рецепторів – полімодальні**, тобто ті, які можуть реагувати на два типи модальності. Наприклад, є механотермонотицирецептори, механохемонотицирецептори.

Властивості рецепторів болю:

- Є високопороговимі
- Ноцицепторах С-закінчення погано адаптуються
- Сенситизація (або сенсibiliзація) ноцицепторів - це зниження порога роздратування і, отже, підвищення збудливості при тривалому або багаторазовому подразненні

Больовий аналізатор - особливості:

- інформація про шкідливу дію подразника;
- складний і потужний еферентний контроль.

Провідниковий відділ больової сенсорної системи

Больові імпульси А-дельта(12-30м/с) та С(0,5-2м/с) волокнами прямують у складі аферентних нервів. Соматичні аферентні волокна больової чутливості знаходяться у складі спинномозкових задньо-корінцевих волокон, а від голови – у складі трійчастого нерва. Вісцеральні аференти, які проводять больові імпульси від рецепторів внутрішніх органів, ідуть у складі трійчастого, лицьового, язико- глоткового й блукаючого нервів.

Тіла перших нейронів для спинномозкових нервів знаходяться в спинальних гангліях відповідного відділу, а для черепних нервів – у відповідних (гомологічних спинальних) гангліях.

Провідних шляхів, що забезпечують больову чутливість два.

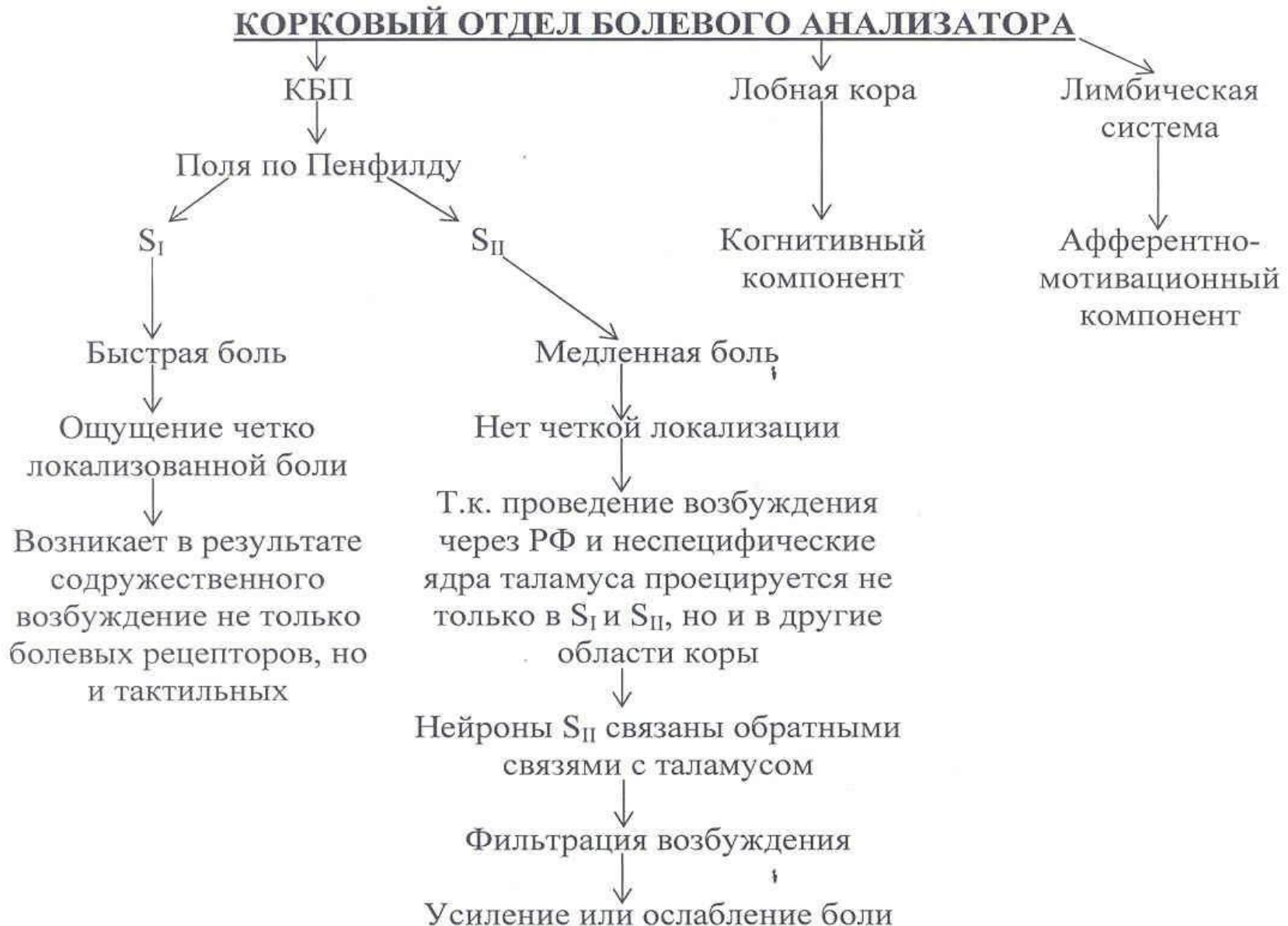
1– спинномозково-таламічний шлях. Він забезпечує епікритичний, локалізований біль

2– спинномозково-ретикуло-таламічний шлях, що забезпечує повільний, нелокалізований, протопатичний біль.

Провідниковий відділ больової сенсорної системи

<p>Что проводит</p>	<p>1. Болевая чувствительность внутренних органов</p>	<p>2. Болевая чувствительность туловища и конечностей: 1) глубокая; 2) поверхностная</p>	<p>3. Лицо и ротовая полость</p>
<p>Пути</p>	<p>Спинулоталамический латеральный:</p>		<p>Тригеминальная система (V пара ч.м.н.)</p>
<p>Палеоталамический</p> <p>↓</p> <p>Медленную не четко локализованную боль</p> <p>↓</p> <p>Волокна C</p> <p>↓</p> <p>1) переключение в неспецифических ядрах таламуса (ретикулярная формация); 2) коллатерали на нейроны центр. серого вещества среднего мозга, голубое пятно (включает стволовой уровень антиноцицептивной системы)</p> <p>↓</p> <p>Проекция на многие области КБП (S_I и S_{II}) и в лимбическую систему мозга</p> <p>↓</p> <p>Медленная поздняя боль, сопровождается аффективно-мотивационным поведением</p>		<p>Неоталамический</p> <p>↓</p> <p>«быструю» четко локализованную боль</p> <p>↓</p> <p>Волокна Aδ</p> <p>↓</p> <p>1й нейрон – спинальный ганглий 2й нейрон – боковые рога серого вещества спинного мозга 3й нейрон – специфические релейные ядра таламуса</p> <p>↓</p> <p>4й нейрон – кора больших полушарий, зоны S_I и S_{II} (сенсорный человек по Пенфилду)</p> <p><u>Медиатор</u> – глутамат</p>	
		<p>1-й нейрон – в ганглии V пары ч.м.н. 2-й нейрон – в ядре V пары ч.м.н. 3-й нейрон – в ядрах таламуса:</p> <p>↓</p> <p>А) Волокна типа Aδ – к специфическим ядрам таламуса (быстрая, четко локализованная боль) и к неспецифическим ядрам таламуса (медленная, нет четкой локализации боли)</p> <p>Б) Волокна типа C – к неспецифическим ядрам таламуса</p>	

Корковый відділ больової сенсорної системи



Компоненти болю

На рівні спинного мозку відбувається передача больових сигналів із чутливих нейронів на рухові, що призводить до виникнення рухового компонента, який забезпечує уникання больової дії. Ще не встигла людина подумати про те, що сталося, як рука її відсмикується від гарячого предмета.

На рівні стовбуру головного мозку (у РФ середнього мозку) виникає реакція активації за типом пробудження, біль може розбудити людину що спить, це забезпечується активуючими впливами РФ середнього мозку.

На рівні гіпоталамуса – виникає вегетативний компонент болю; починають відбуватися зміни в роботі внутрішніх органів (посилення потовиділення, роботи серця, підвищення артеріального кров'яного тиску).

Потім імпульси досягають *таламуса*, а звідти надходять у *лімбічну кору*, що викликає сенсорний чи емоційний компонент болю; людина відчуває неприємні, негативні емоції.

На рівні кори великих півкуль, поряд із сенсорним, виникає мотиваційний компонент, тобто пошук способів позбавлення болю чи його послаблення (медикаменти, грілка, звернення до лікаря тощо).

Антиноцицептивна анальгезуюча система

Антиноцицептивна система- це сукупність взаємопов'язаних структур, що відносяться до больового аналізатора, яка має здатність знижувати сприйняття больовий імпульсації аж до стану аналгезії. У цій системі виділяють кілька компонентів: опіодні пептиди і їх рецептори.

Опіодні пептиди діють на три основних види

опіатних рецепторів: μ (мю), δ (дельта) і κ (каппа).

Найбільш селективним стимулятором μ -рецепторів є ендорфіни (а також морфін), δ -рецепторів - енкефаліни, κ -рецепторів - динорфінів. Щільність μ -рецепторів і κ -рецепторів висока в корі великих півкуль і спинному мозку, середня - в стовбурі головного мозку; щільність δ -рецепторів середня - в корі великих півкуль і спинному мозку, мала - в стовбурі мозку.

Спинальний рівень – механізмом є «ворітний контроль» спинного мозку (Р. Мелзак, 1973). Він здійснюється в задніх стовпах гальмівними нейронами желатинозної речовини,

Стовбуровий рівень - сіра речовина середнього мозку через ядра шва і гігантоклітинно ядро довгастого мозку активує гальмівні енкефалінергічні нейрони желатинозної речовини та пригнічує передачу больової імпульсації в нейронах задніх стовпах по типу пресинаптичного гальмування.

Блакитна пляма середнього мозку – інгібує вплив на больову передачу в задніх стовпах спинного мозку (через норадреналін і α_2 -адренорецептори).

Ретикулярні ядра таламуса викликають гальмування передачі больових імпульсів через інші ядра таламуса.

Гіпоталамічний рівень - Гіпоталамус є структурою, яка контролює антиноцицептивні механізми стовбового рівня за рахунок впливу норадренергических, дофаминергических, ендорфінергічна і енкефалінергіческих нейронів різних ядер гіпоталамуса. Гормон кортиколиберин, що утворюється в ядрах гіпоталамуса, посилює утворення ендорфіну в аденогіпофізі і секрецію його в кровоток.

Корковий рівень - соматосенсорна область кори об'єднує і контролює діяльність антиноцицептивних систем різного рівня (порушення цієї інтегруючої функції може викликати нестерпний біль). При цьому найбільш важливу роль в активації спінальних і стовбурових структур антиноцицептивної системи грає вторинна сенсорна область (SII). Її нейрони утворюють найбільшу кількість волокон спадного контролю больової чутливості, що прямують до задніх рогів спинного мозку і ядер стовбура головного мозку. Соматосенсорная кора (особливо SII) має виражені двосторонні зв'язки з ядрами таламуса, через які вона здатна обмежити проходження больового потоку через таламус.

Антиноцицептивная система





ЛЕКЦІЯ ЗАКІНЧЕНА

Дякую за увагу