



**Лекція № 16 з нормальної фізіології для  
студентів 2-го курсу, які навчаються  
за спеціальністю «лікувальна справа»  
2016 р**

**ПАМ'ЯТЬ. МИСЛЕННЯ.**

# Значення пам'яті

- Процес запам'ятовування пов'язаний зі специфічною обробкою надходить в ЦНС сенсорної інформації, в результаті чого виникає можливість зберігати інформацію про колишніх події і в майбутньому використовувати її для формування поведінкових реакцій.
- Комплекс структурно-функціональних змін у центральній нервовій системі, що виникає в процесі навчання (запам'ятовування) отримав назву **енграм**.

# Пам'ять

Будь-який процес навчання безпосередньо пов'язаний з пам'яттю.

Можна виділити **чотири** основні процеси характеризують пам'ять:

- а) відкладення;
- б) збереження, консолідація пам'яті;
- в) витяг;
- г) відтворення.

# Види пам'яті

- Залежно від умов, при яких відбувається накопичення інформації, можна виділити наступні види пам'яті: **а) образна, б) емоційна, в) словесно-логічна.**
- **Образна** пам'ять визначається активністю глядачого аналізатора, а формування її пов'язано головним чином з функцією правої півкулі.
- **Емоційну** пам'ять відрізняють сліди про події, що супроводжувалися проявом відповідних емоцій (як правило, такі сліди формуються досить швидко і є міцними).
- В основі **словесно-логічної** пам'яті лежить мова, а обумовлений цей вид пам'яті функцією переважно лівої півкулі.

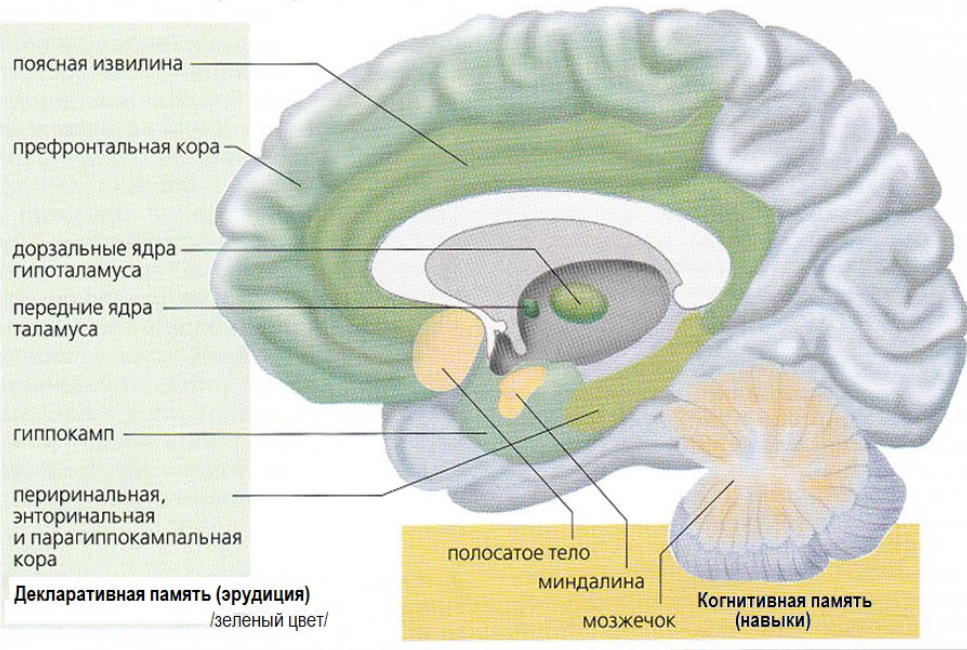
# Види пам'яті

- **Когнітивна пам'ять** - зберігає інформацію, пов'язану з навичками і неасоціативне навчання.
- **Декларативна пам'ять** - зберігає факти (семантичні знання) і досвід (епізодичну пам'ять) і свідомо їх представляє.
- Про цю класифікації різновидів пам'яті краще знають психологи.

# Найбільш важливі центри кори лівої півкулі

У процесах формування пам'яті беруть участь поряд з сенсорними структурами ЦНС і інші відділи мозку: особливо значна роль гіпокампу, мигдалини, тім'яно-скроневої і лобової часток кори великих півкуль.

Участки мозга, участвующие в процессах памяти



# Види пам'яті

- За часом збереження (запам'ятовування) пам'яті можна виділити два її види: **короткочасну і довготривалу.**
- Але з тих фізіологічних процесів, які відбуваються в період формування їх можна виділити ще: у короткочасної пам'яті сенсорну і найближчу, а у довгостроковій - проміжну. Всі вони в своїй **основі мають різні механізми в нейронних структурах мозку.**

# Сенсорна пам'ять

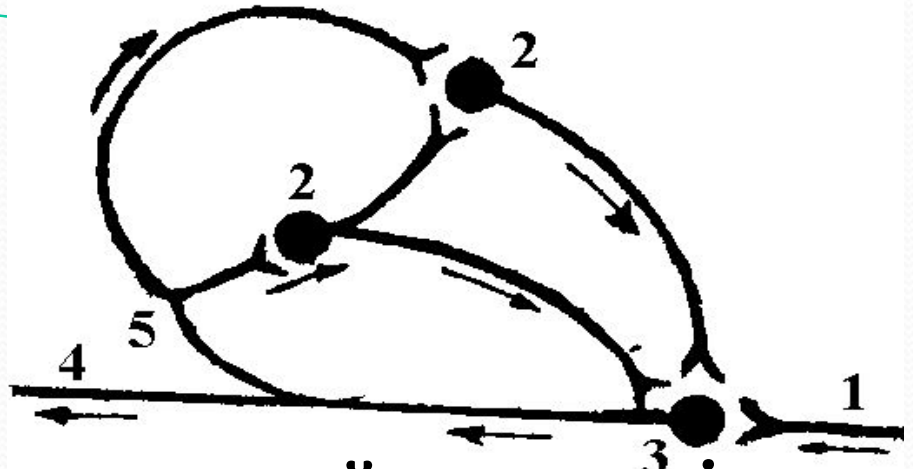
- Фізіологічною основою сенсорної пам'яті є ті **іонні зрушення** і сліди їх, які виникають в мембранах ланцюжка возбуждаючихся сенсорних нейронів при дії на рецептор відповідного подразника.
- Сенсорна пам'ять може зберігатися від декількох мс до 500 мс (в різних сенсорних системах різний час). Так, наявність такої пам'яті у зорового аналізатора є основою кіно, коли роздільні на плівці кадри на екрані створюють ефект безперервності.



## Найближча і короткочасна пам'ять

- Хорошим прикладом найближчої пам'яті є здатність запам'ятати на короткий час (секунди) незв'язану інформацію у вигляді семи-, десятизначного числа, що позначає номер телефону.
- **Найближча** і більш тривала (до 10-30 хв) **короткочасна пам'ять** обумовлені повторенням проходження імпульсних потоків по нейронних ланцюгів. Інформація з найближчої пам'яті витягується дуже швидко. Але якщо зберігається в такій пам'яті інформація не передається далі, то вона швидко "стирається".

# Короткочасна пам'ять



- При цьому в мозку виявлено нейрони, які активуються повторно через певні часові інтервали (**реверберація нейронних потоків**). Такі ланцюги виявлені в гіпокампі, в тім'яно-таламических відділах і лобовій корі.
- Велике значення для такої реверберації належить гальмівним нейронам - вони «не випускають» ПД до інших нейронів. Виникає своєрідна «пастка».

## Справжня пам'ять (довготривала)

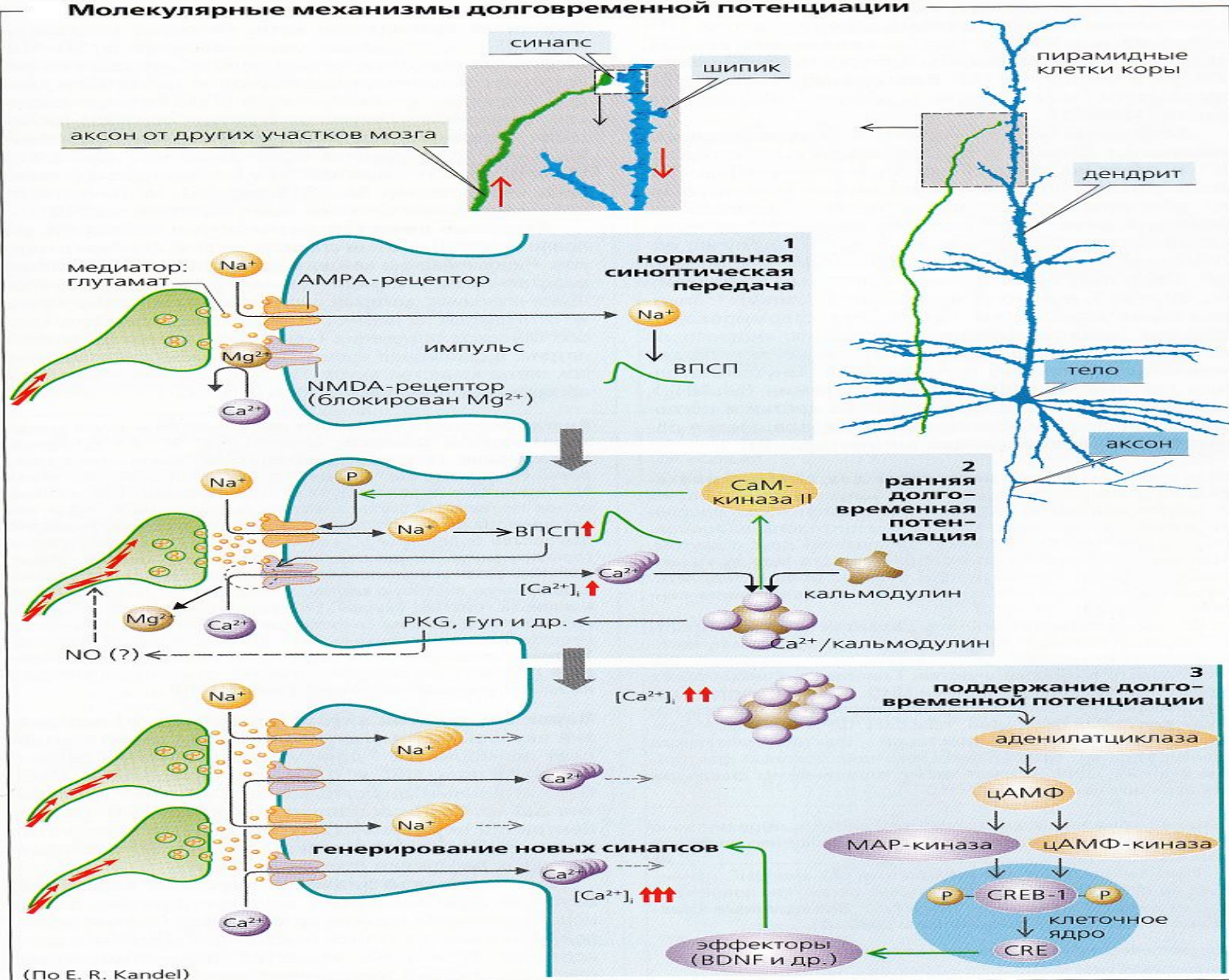
- Для переходу інформації в довготривалу пам'ять необхідна оцінка її значущості для організму. Характерною особливістю довготривалої пам'яті є **структурні перебудови**, які забезпечують і функціональні зміни. В основі їх лежить:
  - а) активація в нейронах біосинтезу **НОВИХ** білкових молекул, нейропептидів,
  - б) зміна синапсів і навіть утворення нових.

# Структурні перебудови синапсів

- Відбуваються структурні перебудови синапсів полягають в:
- а) збільшенні кількості бульбашок з медіаторами,
- б) збільшенні різноманітності медіаторів,
- г) збільшення площі синаптичних мембран,
- д) збільшення рецепторних структур і каналів на синаптичних мембранах,
- д) формування нових синапсів.
- (Див. Мал. Далі)

# Молекулярні перебудови синапсів (довготривала пам'ять)

## Молекулярные механизмы долговременной потенциации



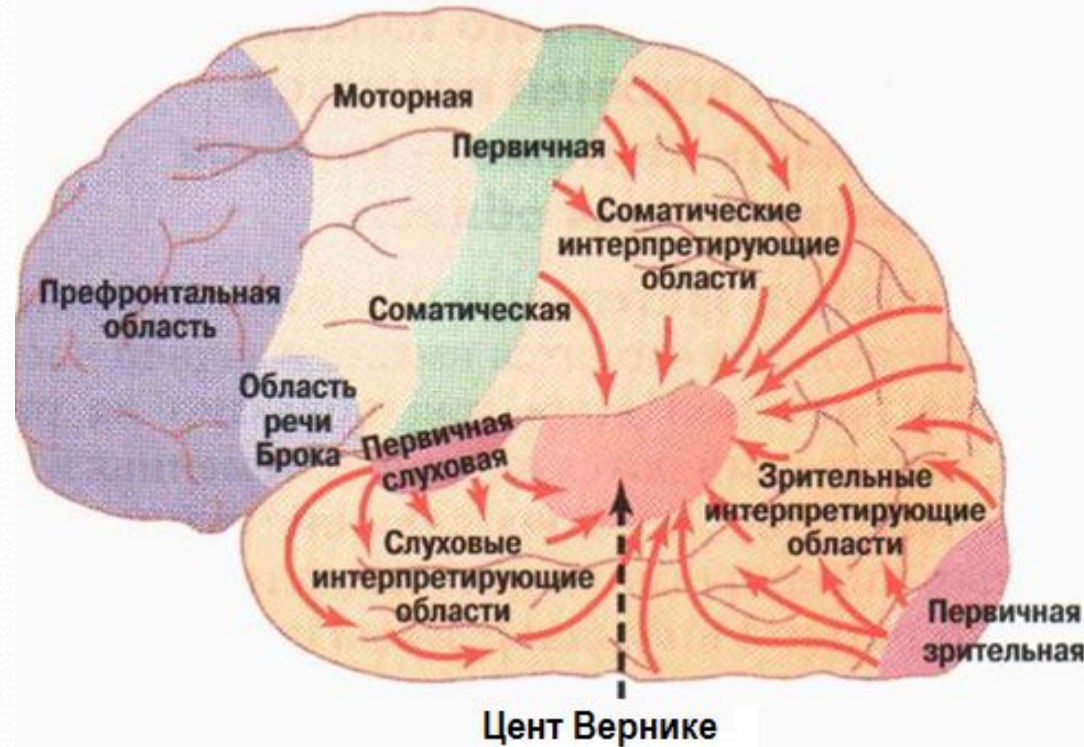


## Трансформація різних видів пам'яті

- Рис .: Динаміка процесів, що забезпечують різні види пам'яті і її використання.

# МИСЛЕННЯ

- Розумові можливості мозку є найбільш характерною рисою людини.
- Вони формуються в процесі розвитку (тренування функціями).
- Якщо це не відбувається, то мозок не розвинеться - Мауглі не буває !!!



- Мал. Зони мозку, що забезпечують процеси мислення.

# Пам'ять і інтелект

- Безсумнівно, без здатності запам'ятовувати нове, і згадувати вже зберігається в пам'яті, процес мислення неможливий. Однак не слід переоцінювати і проводити паралель між здатністю запам'ятовувати інформацію і інтелектуальними здібностями людини.
- Так, є спостереження про те, що в окремих випадках **гіпермнезії** (надзвичайно хороша пам'ять, яка найчастіше механічна) може поєднуватися з недоумством.



# Фізіологія мислення

- Мислення - процес пізнавальної діяльності, характеризується узагальненням і опосередкованим відображенням дійсності (зовнішнього і внутрішнього світу), в результаті якого значно поліпшується взаємодія організму з реальною дійсністю.
- Для мислення характерна **евристичність** (новизна)!

## Зміст процесу мислення

- Процеси мислення включають найбільш складні форми аналітико-синтетичної діяльності мозку. Багато з них людина і не усвідомлює (наприклад - **інтуїція**).  
Усвідомлення піддається в основному та частина що відбуваються в мозку процесів, яка проявляється завдяки використанню "внутрішньої" або "озвученої" мови. Таким чином, мова для людини є одним з основних засобів вираження думки.
- **Але абсолютно ідентифікувати думка і слово не варто!**

# Нейронні процеси і мислення

- Для здійснення розумової діяльності використовуються всі попередні більш "прості" (вроджені) процеси.
- Використання всього цього комплексу дає можливість перейти до нового рівня функціонування мозку, що забезпечує **розумовий тип** пізнавальної діяльності та усвідомленої організації поведінки.

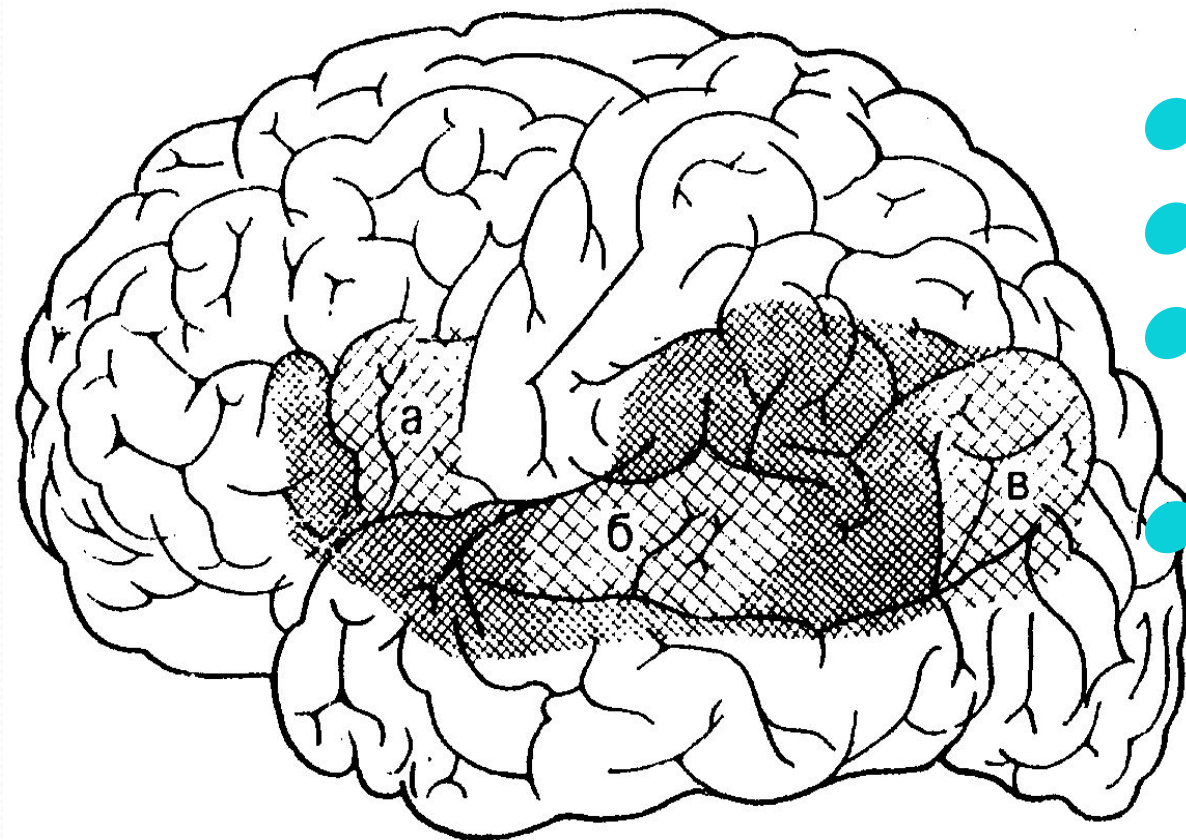
## Види мислення

- **Елементарне** (конкретне) мислення, що полягає в забезпечення першою сигнальною системою адекватної поведінки на задоволення біологічних потреб.
- **Абстрактне** мислення розвивається у людини головним чином на основі становлення другої сигнальної системи. Цей тип мислення у високоорганізованих тварин є лише в зародковій формі.
- **Словесно-логічне** мислення, засноване на міркуваннях, що включають послідовний ряд логічних ланок. Ця форма мислення притаманна тільки людині.

## Мислення і мова

- **Основною ознакою мислення є здатність на основі аналізу реальної дійсності виводити певні закони, використовувати їх не тільки для організації своєї поведінки, але і передавати іншим людям. За рахунок останньої особливості можна говорити про мислення не тільки як про функції індивідуального мозку, але і як би про об'єднаний мозку людства!**
- **Для цього мозок людини має два основних центру мови і два допоміжних - центри читання і письма.**

# Центри мови



- а - зона Брока,
- б - зона Верніке,
- в - центр читання,
- г - центр листи.

# Слово!

- Словесна сигналізація з одного боку дозволила за допомогою звуку передавати інформацію на відстань **причому цілеспрямовано** саме тому суб'єкту, якому вона призначена.
- Показово, що писемність з'явилася пізніше в різних регіонах світу і в настільки різноманітній формі, тому про походження її від одного загального джерела говорити навряд чи варто.

## Попередники мислення й мови

- При формуванні функцій мозку, пов'язаних з промовою, є ті базові механізми, які визначають здатність мозку людини до утворення умовних рефлексів високих рівнів, які формуються на базі добре закріплених попередніх умовних рефлексів. Інший основою є "попередник" мови у вигляді звуків, які супроводжують таку функцію ЦНС, як емоції, одне з функцій яких - сигнальна.



# Відмінності мозку людини, що визначили мислення

- Відносна маса (до маси тіла) кінцевого мозку у людини найбільша: маса мозку дорослої людини від 750 до 1500 г, що становить близько 1,5% маси тіла.
- Ще більшого розвитку у людини отримало сіра речовина кори великих півкуль, якому стало настільки "тісно", що воно змушене глибоко заходити всередину білої речовини, утворюючи борозни і звивини.

І, нарешті, найважливіше те, що у людини найбільший розвиток в кінцевому мозку отримали області, іменовані **асоціативними: лобова і тім'яна** частки з прилеглими до останньої відділами скроневої і потиличної. У людини ці області (філогенетично нові освіти кори великих півкуль) складають близько 50% всієї кори і близько 70% неокортексу. Саме в них локалізуються коркові структури, пов'язані з промовою а значить і з мисленням.

У прабатьків людини мозок, зазначеної вище маси, виник приблизно 200.000 років тому. Але мислення виникло швидше за все лише близько 50.000-60.0000 років тому (Біблійний АДАМ!).

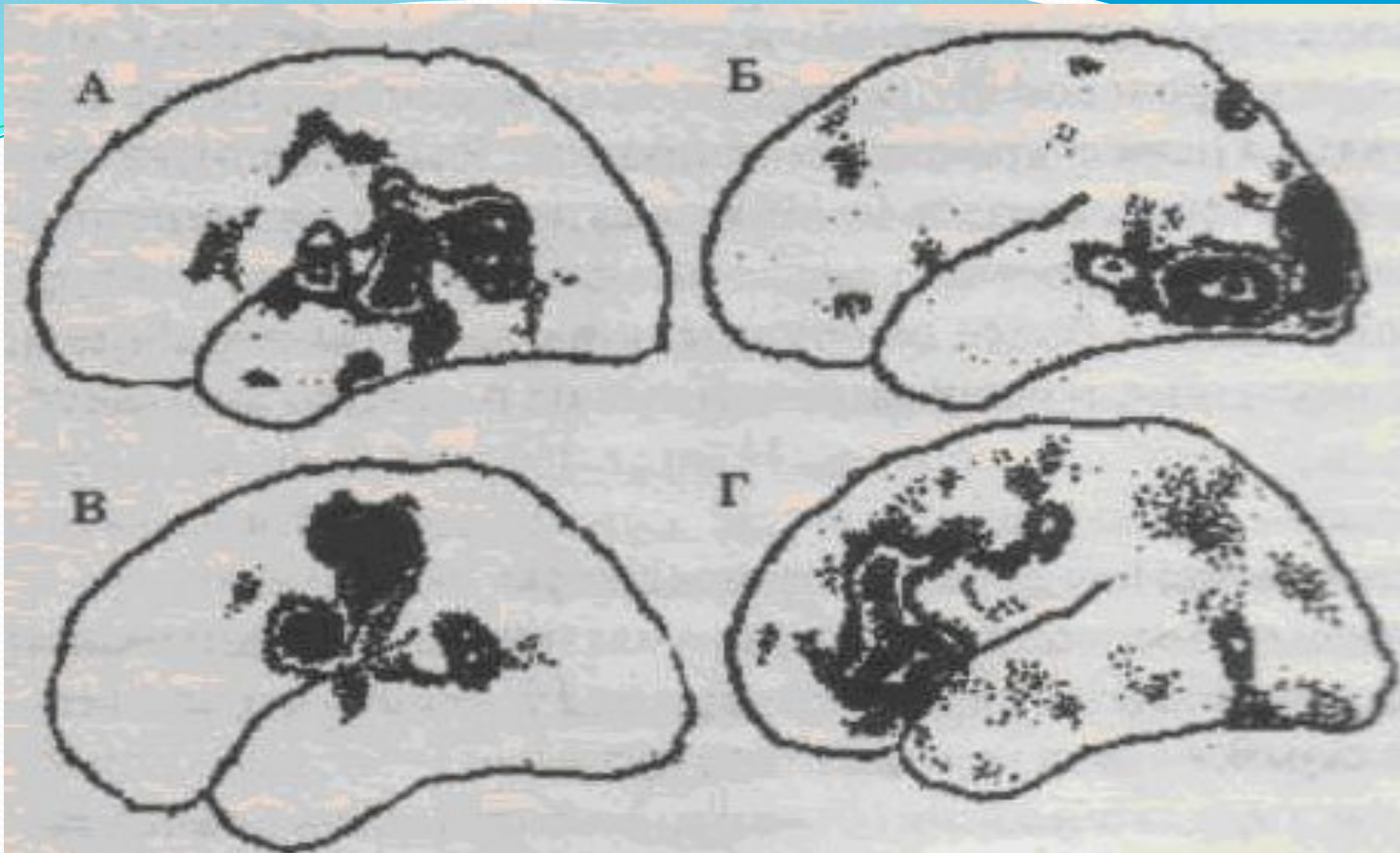
# РОЗВИТОК МОЗКУ

Зростання і анатомічний розвиток мозку закінчується після періоду статевого дозрівання. У жінок найбільшої маси мозок досягає до 18-20 років, а у чоловіків зростання його може тривати до 25-28 років. Особливо повільно у хлопчиків розвивається ліва (мовна) півкуля, що пояснюється початковою затримкою його розвитку у внутрішньоутробному періоді під впливом появи тестостерону.

Відбувається і віковий розвиток центрів кори великих півкуль, які пов'язані з розумовим мисленням, мовою. **Справа в тому, що ті відділи правої півкулі, які в лівому відають промовою, спеціалізуються на більш якісній переробці неречевої інформації.** Зокрема в них відбувається чітке усвідомлення просторового розташування окремих частин тіла. **Потрібно враховувати, що таке формування даної системи правої і лівої півкуль завершується до 10-ти річного віку.**

# Асоціативні зони

- Асоціативні області кори, як би «звільнені» від аналізу конкретної сенсорної інформації та регуляції як би «примітивних» функцій і тому можуть виконувати інтеграційну функцію, маючи можливість забезпечити вищі функції мозку, які можна об'єднати під загальним поняттям розумова діяльність.



## Позитронно - емісійне вивчення мозку людини

- Картування областей мозку, які активні в процесах виконання різних мовних функцій:
- А - при сприйнятті мови на слух,
- Б - при читанні,
- В - при вимові слів,
- Г - при словотворенні.

# Ліва півкуля і мова

- **Всі зазначені відділи центру мови у більшості людей розташовуються в **лівій півкулі**.**  
Лівопівкульне розташування центрів мови спостерігається у 95% правшів і 70% ліворуких. На відміну від цього у 15% ліворуких центр мовлення знаходиться в правій півкулі. У решти правшів і лівшів мова контролюється з обох півкуль мозку. Ліво- і праворукість є генетично зумовленими ознаками.
- У 15% лівшів центри мови в правій півкулі.
- **Перевчити лівшу НЕБЕЗПЕЧНО!**



## Взаємозв'язок центрів МОВИ

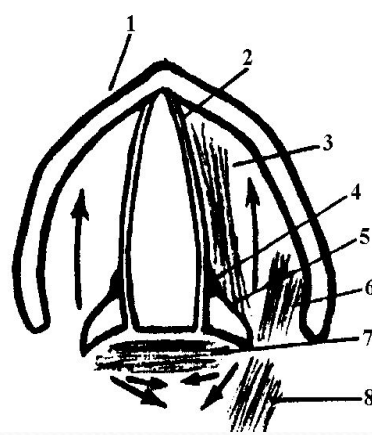
- Центр Верніке → центр Брока → прецентральна звивина.
- Так як для вимови звуків необхідне узгодження рухів багатьох м'язів глотки і ротової порожнини зі швидкістю і тривалістю руху повітря, що видихається, тому імпульси з прецентральної звивини передаються в обидві півкулі до мотонейронам, іннервуючим зазначені м'язи.

# Вокалізація

- Мовна функція - **вокалізація** людини залежить не тільки від функції вищевказаних структур мозку, але і від можливості відтворити звук. Останнє, в свою чергу, визначається:
  - а) особливостями будови гортані,
  - б) наявністю резонаторів,
  - в) здатністю доволно управляти швидкістю руху повітря під час дихання,
  - г) доволно управляти положенням і натягом голосових зв'язок,
  - д) доволно управляти положенням губ, язика, м'якого піднебіння.
- Вокалізація включає два взаємопов'язані процеси: **фонації і артикуляцію.**



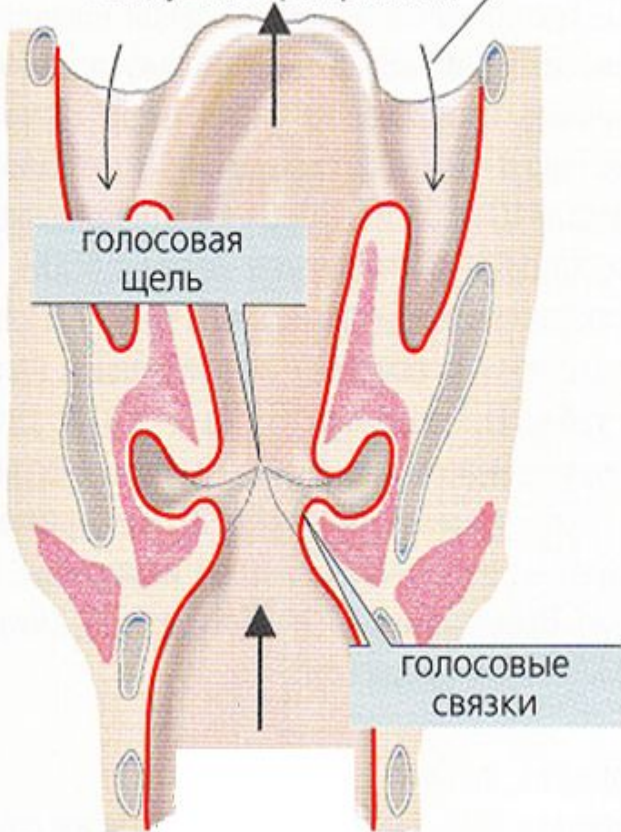
# Голосова щілина



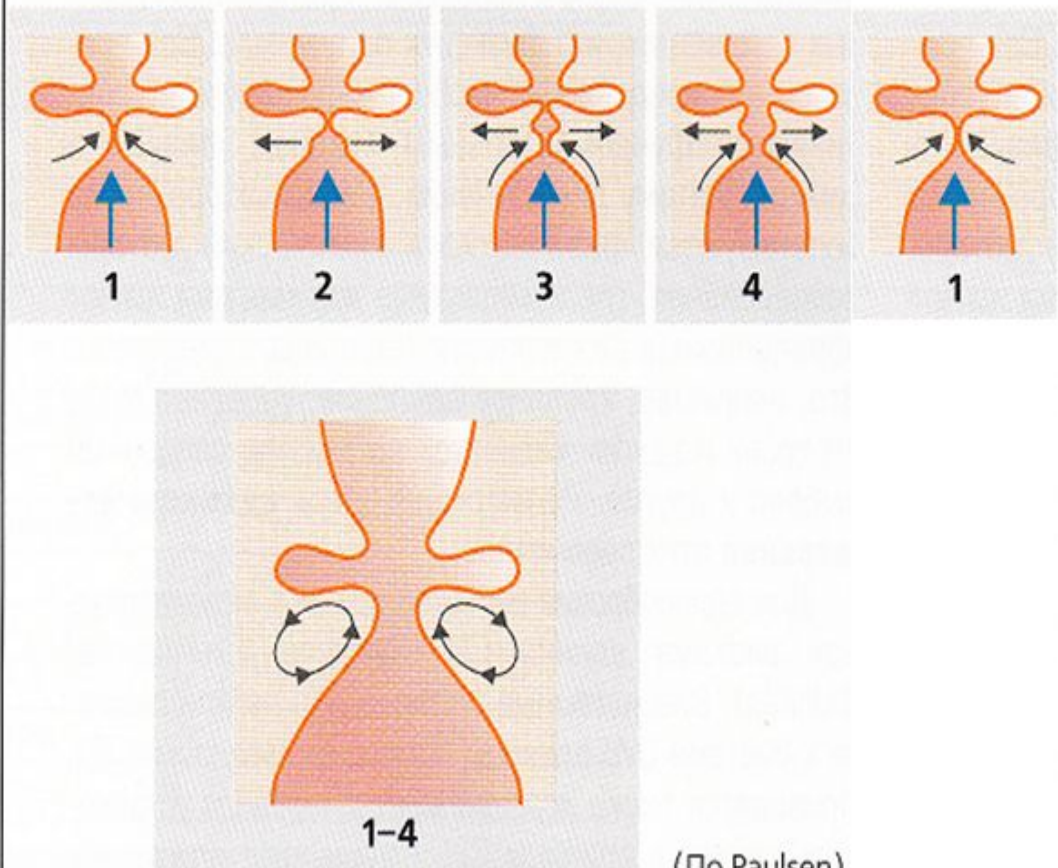
- Звук утворюється при вібрації голосових зв'язок, коли повітря при видиху проходить між ними. Зміна їх натягу і положення визначаються багатьма м'язами, що знаходяться в них і поруч.
- Ці **м'язи** складаються з безлічі ізольованих волокон, кожне з яких іннервується окремою гілочкою відповідного нерва. В результаті вони можуть скорочуватися роздільними частинами, що забезпечує більш тонкі особливості обриси голосових зв'язок і щілини, що виникає між ними.

## А. Гортань (в поперечном сечении)

В носоглотку  
(воздушное пространство)      В пищевод

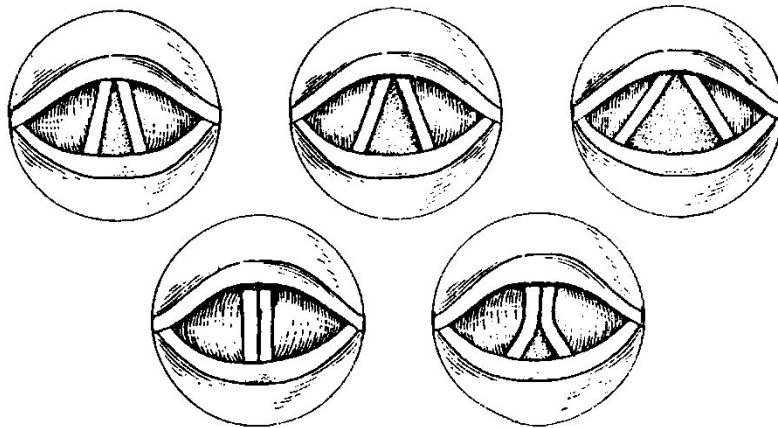


## Б. Движения голосовых связок



- На рис. показаний механизм руху голосових зв'язок при русі повітря під час видиху (закон Бернулі).

# Фонація

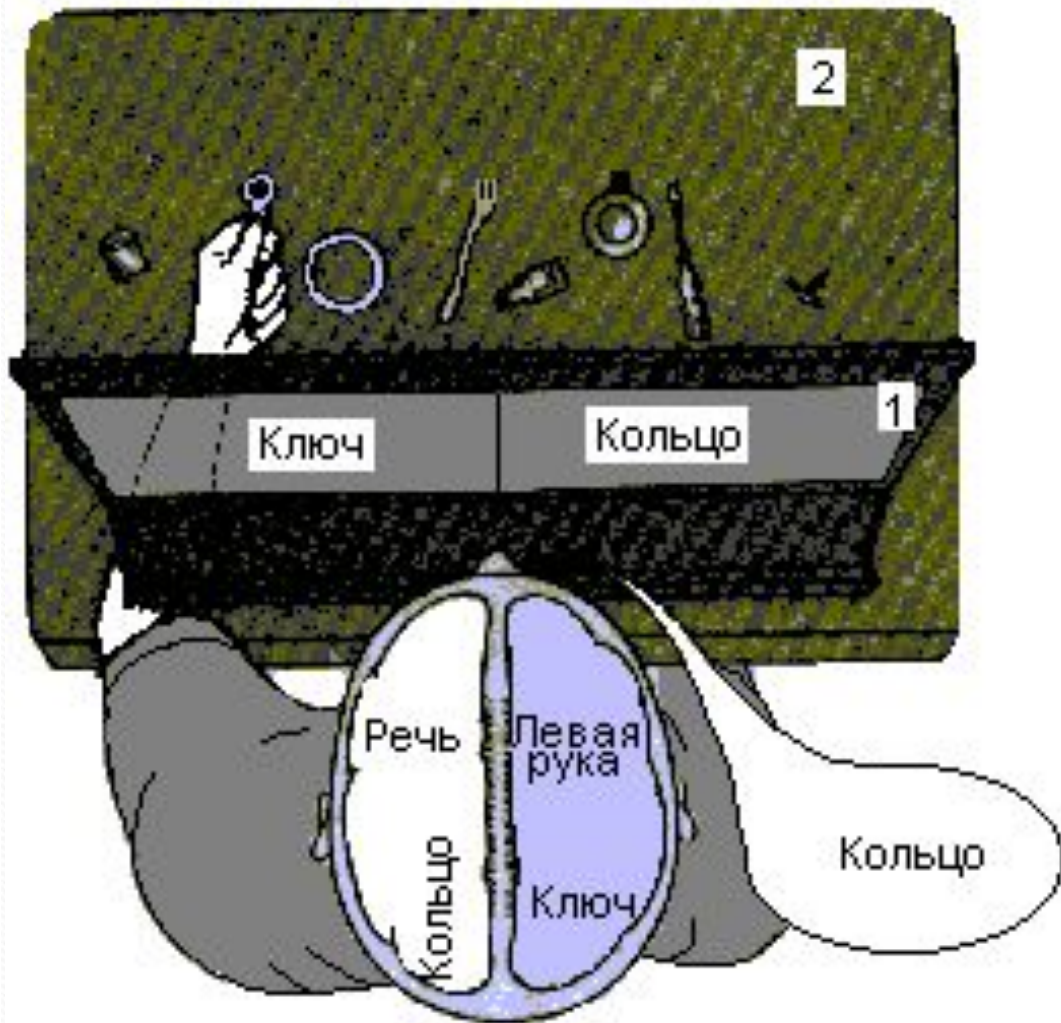
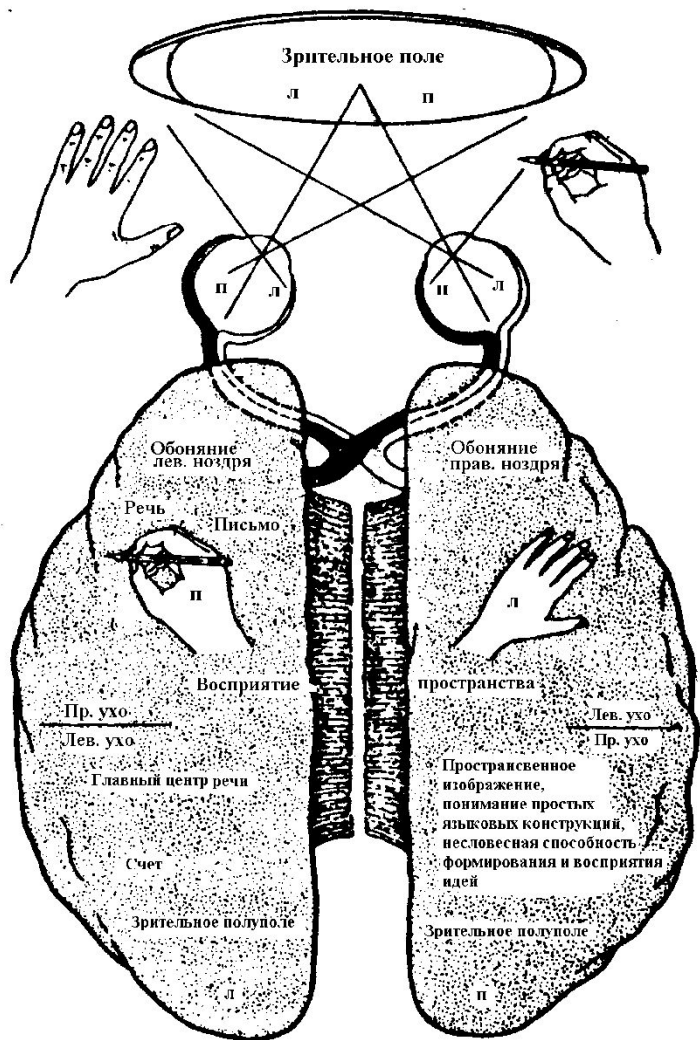


- Частота вібрації може змінюватися кількома шляхами:
- а) ослабленням або напругою голосових зв'язок,
- б) зміною конфігурації голосової щілини.
- Динаміка зазначених ефектів повторюється з певним ритмом, який управляється скороченням відповідних м'язів, а це приводить до вібрації голосових зв'язок і виникнення звуку.

# Артикуляція

- Основними органами, що забезпечують фонемну структуру мови - **артикуляцію, є губи, язик і м'яке піднебіння**. Сам голосовий тракт (глоткова, ротова і носова порожнини), а так само положення зазначених вище утворень під час проходження повітря мають різну конфігурацію.
- Резонатори і анатомічне відмінність гортані, особливо по довжині голосових зв'язок, позначається на коливальних її властивості, що забезпечує поділ голосів на бас, тенор, альт і сопрано.

# Схематичне уявлення проектування зовнішнього світу на обидві півкулі (по Сперрі).



# Малюнки «будиночка» при розділених півкулях



Правая (более умелая) рука



Левая рука

- ▶ Права рука - ліва півкуля.
- ▶ Ліва рука - права півкуля.

## Розумовий і художній тип людей

- Уявлення про функції лівої і правої половини мозку багато в чому збігаються з уявленнями про можливість виділення розумового і художнього типу людей, засноване на домінуванні відповідного півкулі. Основою логічного способу мислення є **ліва півкуля**, а образного, інтуїтивного - **права півкуля**.
- Примітно те, що мова жестів, використовувана глухонімими, контролюється такими ж зонами мозку лівої півкулі, що і розмовна мова.

## Відносність домінування лівої півкулі і процес мислення

- При взаємодії багатьох відділів ЦНС в мовної функції провідними є структури лівої півкулі. Однак, домінування лівої півкулі не слід розуміти як його абсолютизації.
- Наприклад, права півкуля грає провідну роль в емоційному забарвленню мови. Саме це півкуля забезпечує виділення мовного сигналу від шуму.



# Міжпівкульна асиметрія мозку

- Ліве і праве півкулі багато в чому відрізняються по здатності сприймати навколишній світ, оцінювати його, запам'ятовувати.
- При здійсненні розумового мислення:
- а) ліва півкуля обробляє інформацію послідовно по мірі надходження,
- б) праве - працює відразу з декількома входами, одномоментно, паралельно. Ймовірно, цим пояснюється, що такий спосіб мислення як інтуїція ("прозріння") багато в чому є функцією саме правої півкулі.

# Міжпівкульні відмінності

- Правші краще сприймають мовну інформацію **правим вухом**, у лівшів перевага правого вуха менш виражено.
- Латералізація звуковий сенсорної системи проявляється в зв'язку з тим, що більш потужні перехрещені шляху її, що прямують до контрлатеральної половині мозку. Однак в плані сприйняття і обробки звукової сигналізації асиметрія мозку полягає в тому, що ліва півкуля краще обробляє **мовну інформацію**, в той час як праве - **невербальні звуки, музику**.

## Міжпівкульна відмінність невербальних функцій

- Але міжпівкульні функціональні відмінності виявляються і при обробці інформації, що надходить по структурам, що відносяться і до першої сигнальної системи.
- Наприклад у більшості людей бінокулярний акт зору здійснюється за явної переваги одного ока. У 60-70% людей переважає праве око, у 30% - лівий, лише в 5-7% випадків спостерігається симетрія **зору**. Ведучий очей визначає вісь зору, він першим направляє до предмету, в ньому раніше закінчується процес акомодатції, його зображення переважає над підлеглим йому оком.

# Мислять тварини?

- Основні ознаки, що характеризують мислення, безсумнівно присутні і у тварин. Але в їх основі лежить не мова, а якісь інші механізми (типу інтуїції).
- Наприклад, мавпи можуть виконувати найпростіші маніпуляції на комп'ютері.
- У той же час можна припустити, що саме завдяки мові, яка стала у людини основою формування абстрактного мислення, передбачення майбутнього, в своєму розвитку він зміг далеко випередити всіх мешканців планети Земля.