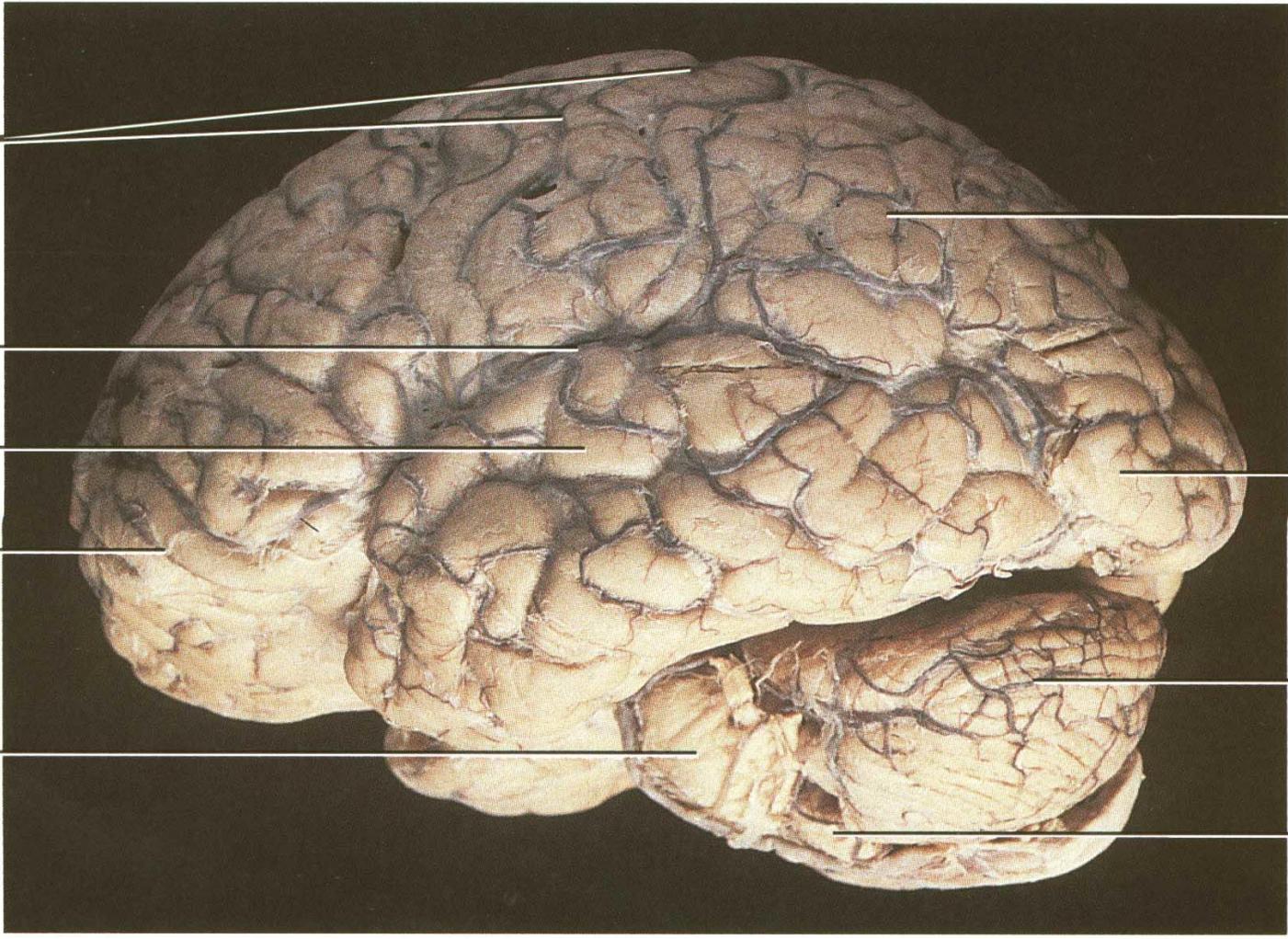


Регуляция системной  
деятельности организма.  
Функции коры больших  
полушарий. ЭЭГ

Проф. Тананакина Т.П.

# КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

- *Это тонкий слой нервной ткани, образующий много складок и покрывающий как плащ или как экран головной мозг*
- ***Цитоархитектонические признаки строения коры** - плотность, расположение и форма нейронов*



**Central sulcus**

**Lateral sulcus**

**Temporal lobe**

**Frontal lobe**

**Pons**

**Parietal lobe**

**Occipital lobe**

**Cerebellum**

**Medulla oblongata**

<i>Общая площадь поверхности</i>	<i>Толщина коры</i>	<i>Общий объём коры</i>	<i>Количество нейронов</i>	<i>Глиальные клетки</i>
<b>2200 см<sup>2</sup></b>	<b>От 1,3 до 4,5 мм</b>	<b>600см<sup>3</sup></b>	<b>10<sup>9</sup> - 10<sup>10</sup></b>	<b>Общее число пока неизвестно</b>

# 6 слоёв коры больших полушарий (изокортекс или неокортекс – новая кора)

- I - Молекулярный (плексиформный)
- II - Наружный зернистый
- III - Наружный пирамидный
- IV - Внутренний зернистый
- V - Внутренний пирамидный
- VI - Слой веретеновидных (фузиформных) клеток

## The 6 Layers of The Cerebral Neocortex

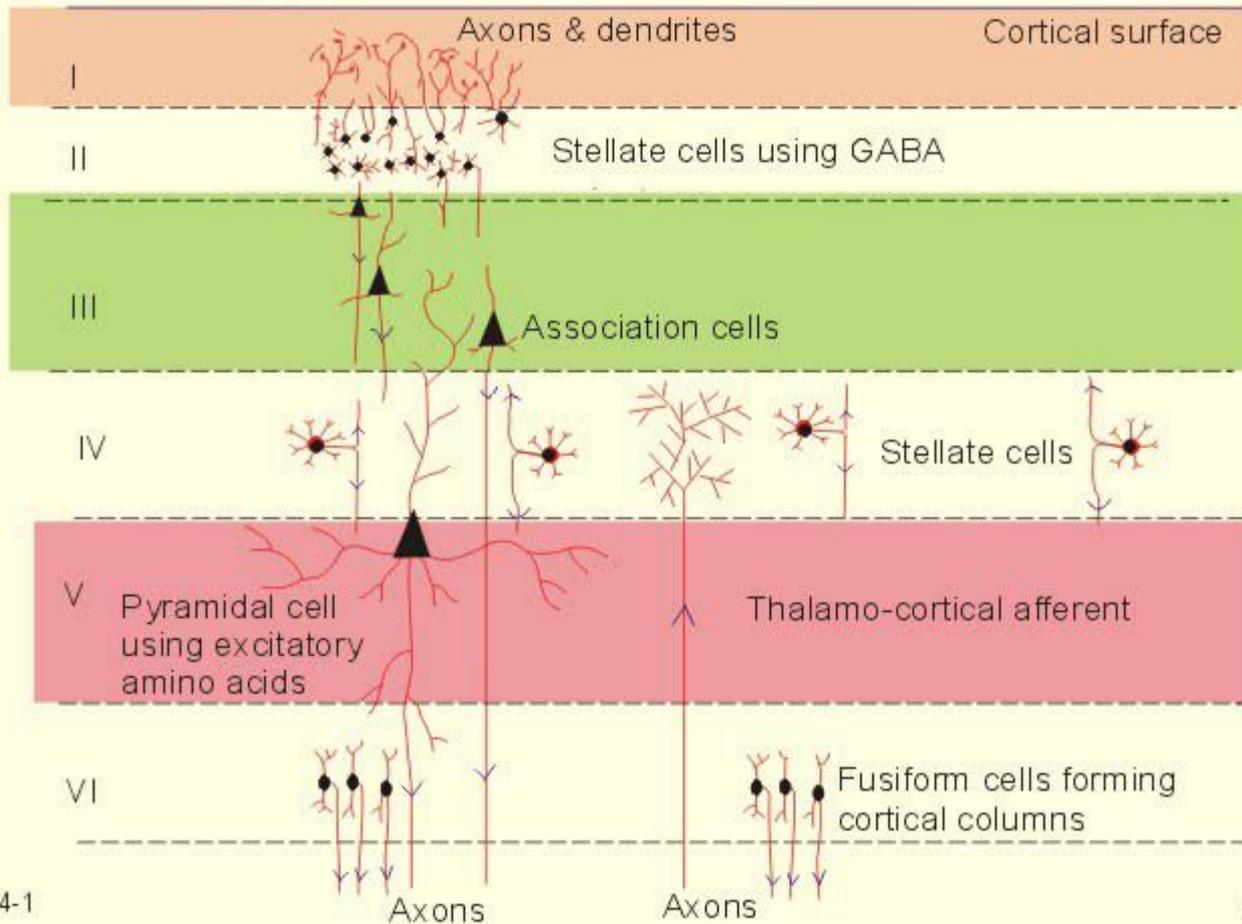


Fig. 4-1

KMc

*Основные виды  
цитоархитектонических  
областей коры*

# Гомотипическая кора

- Содержит все 6 слоев — имеет наибольшее распространение (*ассоциативные области коры*) и вместе с подкорковыми структурами осуществляет сложные функции, лежащие в основе умственных и психических процессов

# Гетеротипическая кора

- А) агранулярная** – хорошо выражены слои пирамидных клеток (III и V слои), но плохо выражены зернистые слои (II и IV слои) – распространена в тех областях, откуда исходят кортикальные эфференты, т.е. начинаются нисходящие кортикальные пути (например – пирамидный). Это двигательная или моторная область коры – прецентральная извилина. Здесь хорошо развиты гигантские пирамиды Беца.
- Б) гранулярная** – хорошо развиты зернистые слои (II и IV слои) и плохо слои пирамидных клеток (III и V слои) – распространена в тех зонах, где оканчиваются основные сенсорные пути – типичная сенсорная кора.

# The Human Cerebral Cortex

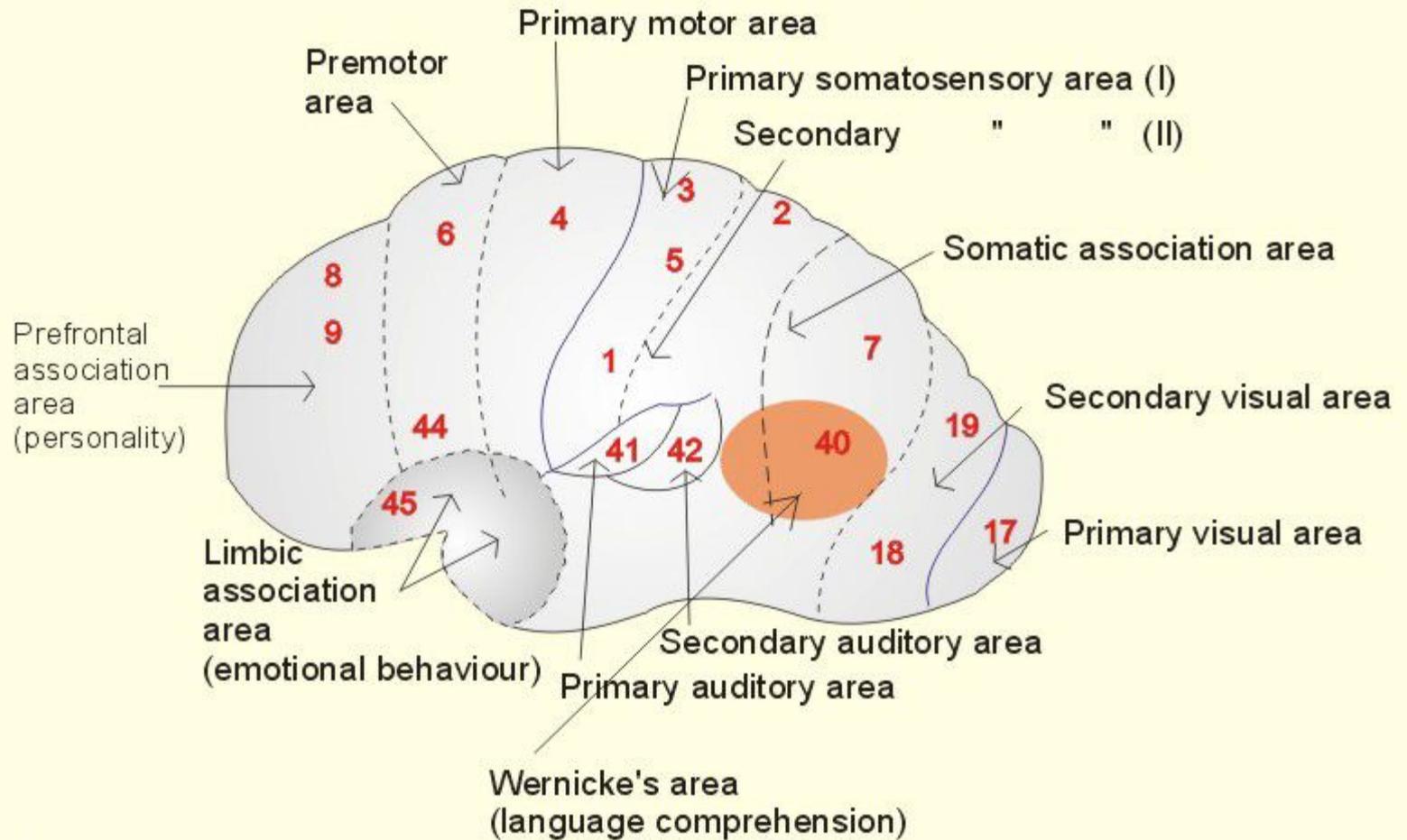
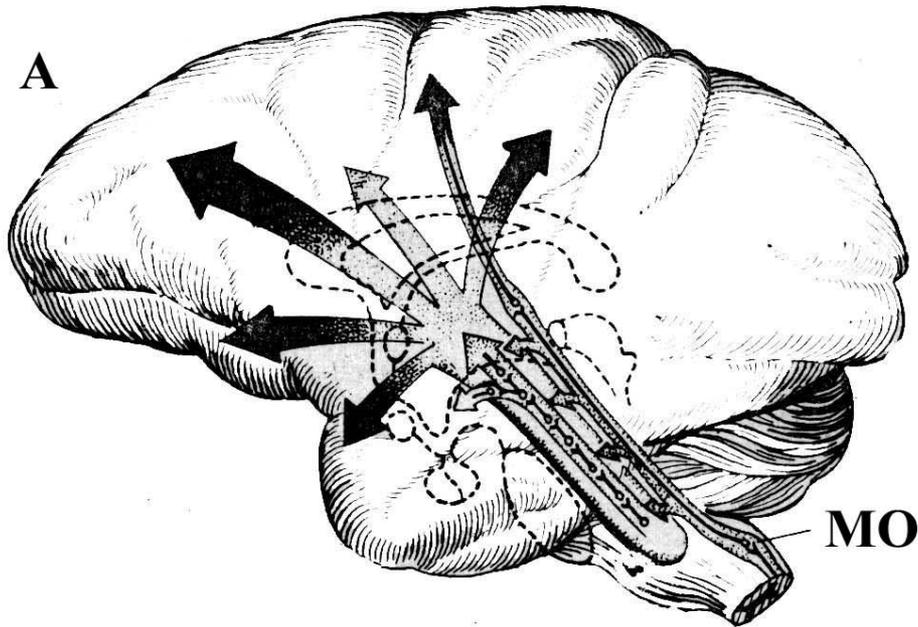


Fig. 4-4

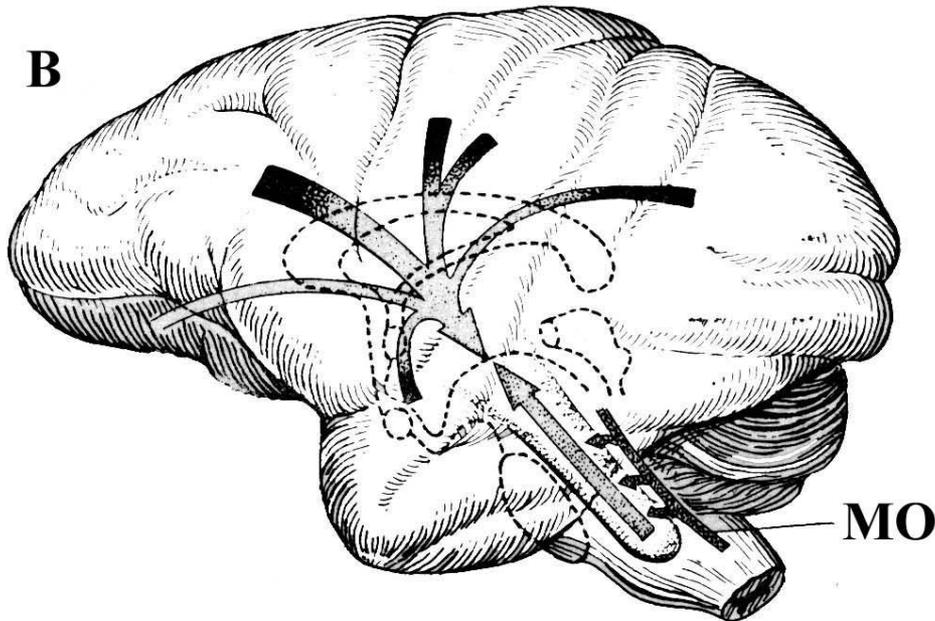
# СВЯЗИ НЕОКОРТЕКСА.

Эфферентные или <i>кортикофугальные</i>	Афферентные или <i>кортикопетальные</i>
Проекционные волокна к подкорковым образованиям (мост, таламус, красное ядро, спинной мозг)	Таламокортикальные волокна. Несут все виды чувствительности кроме обонятельной. Импульсы от РФ
Ассоциативные волокна идущие к соседним и отдаленным областям коры одного полушария (ипсилатеральные)	Ассоциативные
Комиссуральные волокна, соединяют одноименные области коры контралатеральных полушарий	Комиссуральные

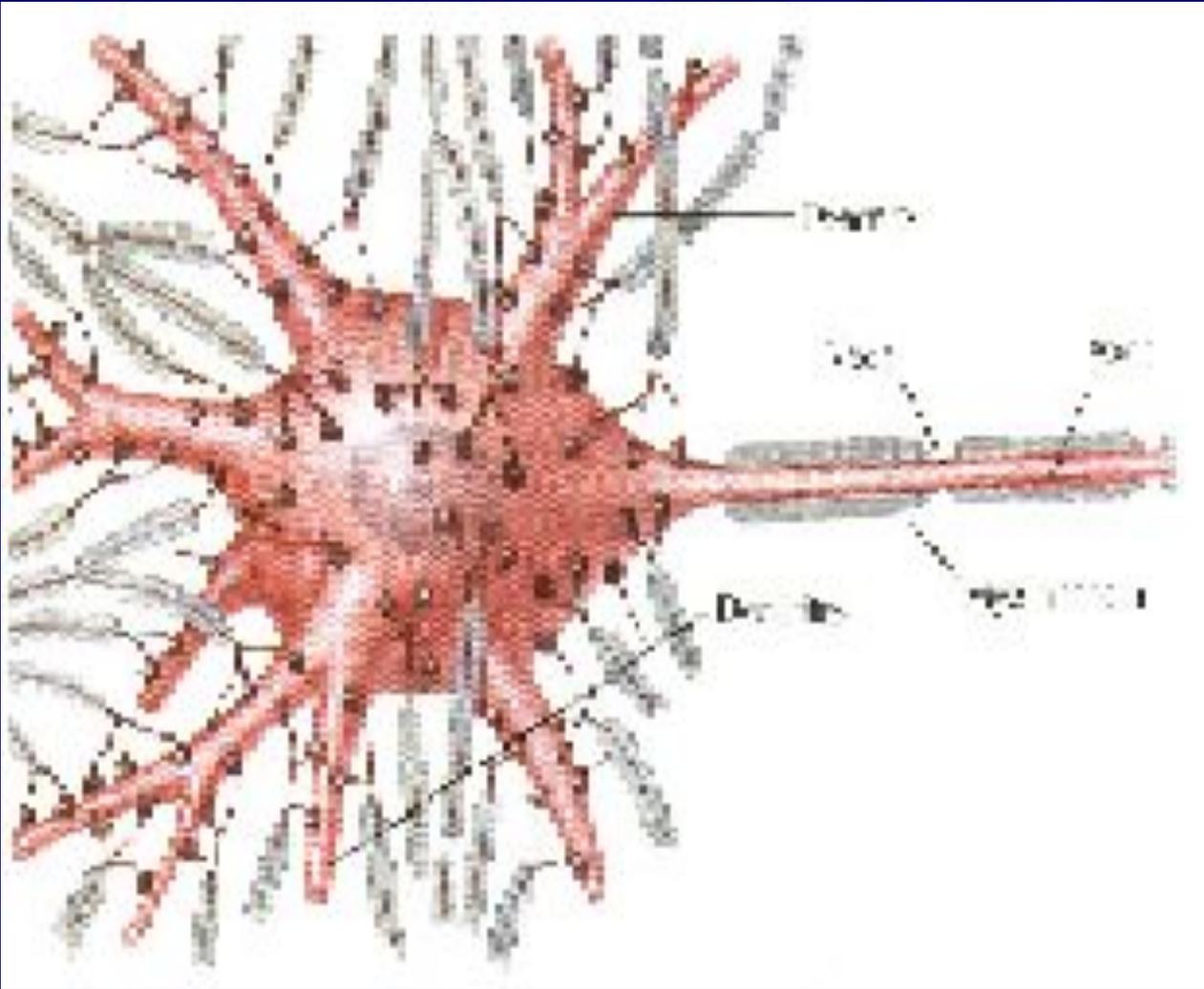
**A**



**B**



**INFLUENCE OF  
RETICULAR  
FORMATION ON  
CEREBRUM**



# Синапсы на нейронах зернах и звездах



# Кортикальные колонки

- – это цепь нейронов, расположенных вертикально, т.е. перпендикулярно коре.
- Поверхностные слои, особенно IV, отвечают за восприятие и обработку информации
- Глубокие слои, особенно V, это зона начала эфферентных (кортикофугальных) путей коры.

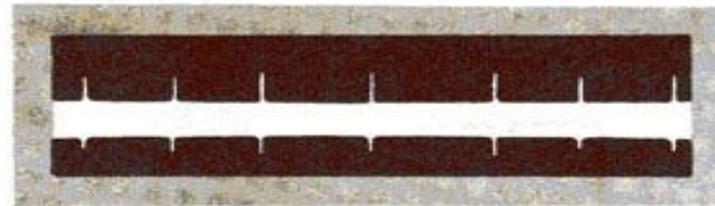
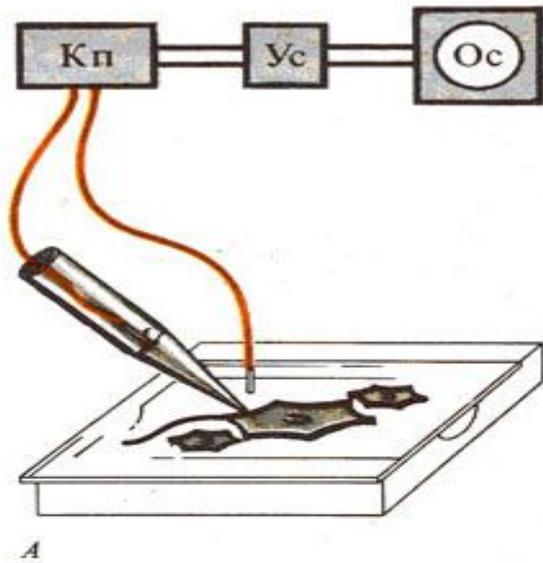
# Кортикализация функций

- Контроль коры б.п. над ниже лежащими структурами и центрами функций
- Чем выше организация ЦНС, тем больше кортикализация

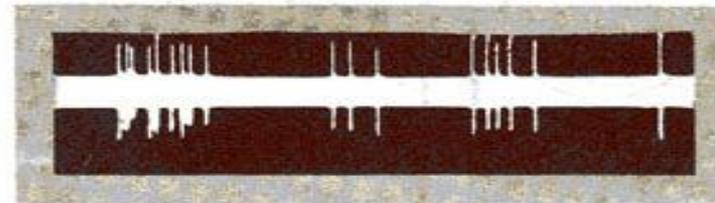
# Методики изучения функций коры

- Стимуляция
- Экстирпация
- Методы условных рефлексов
- Клиническое наблюдение
- Электрофизиологические

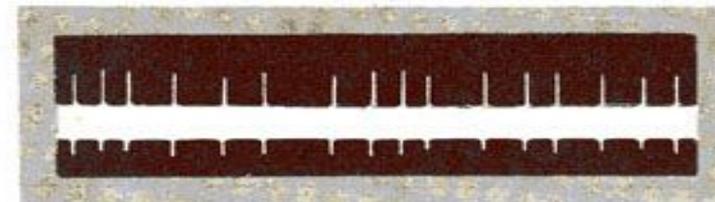
# Электрическая активность отдельных нейронов и ее регистрация



*I*  
Сплошной тип



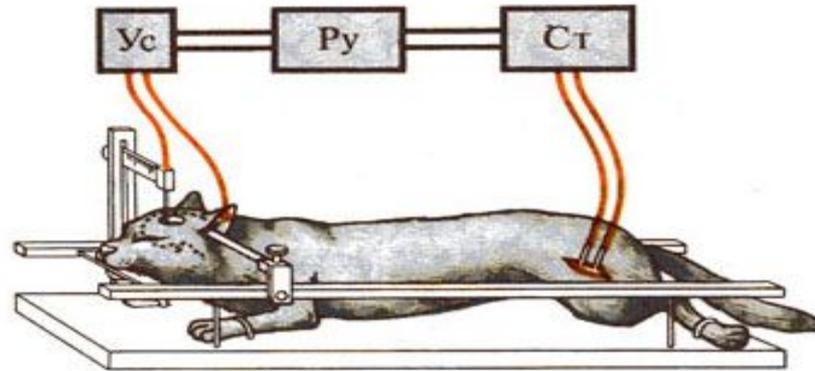
*II*  
Пачечный тип



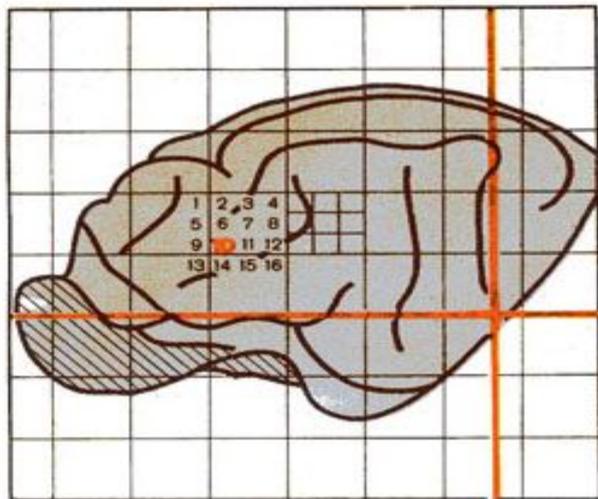
*III*  
Сплошной тип

1 мВ  
0,5 с  
Б

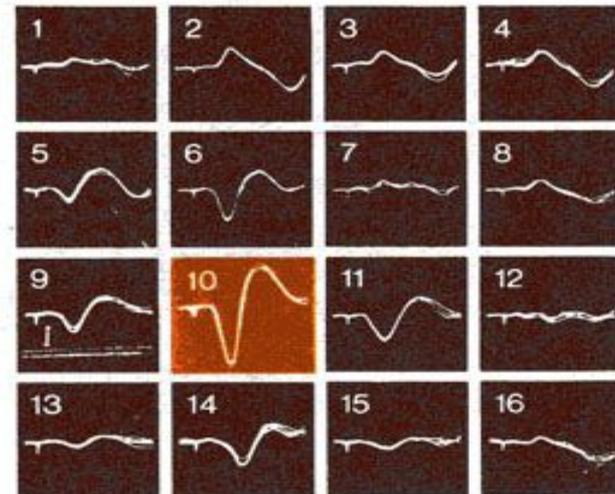
# Вызванные потенциалы (ВП) в коре больших полушарий



А



Б



В

Примечание:

В точке зарегистрирован высокоамплитудный первичный ответ-фокус максимальной активности.

# Электроэнцефалография

- Это метод записи колебаний электрического потенциала с интактной поверхности кожи головы.
- Ганс Бергер впервые показал такую возможность в своих исследованиях проведенных между 1929 и 1938 годами.

# Методы регистрации

- Униполярная регистрация
- Биполярная регистрация
- Пробы-провокации:
  - открытие и закрытие глаз (оценивается реакция десинхронизации и синхронизации);
  - световая и звуковая импульсная стимуляция;
  - гипервентиляция.

# Происхождение ЭЭГ

- Отражает постсинаптические потенциалы нейронов коры
- Длительность ПСП (ВПСП и ТПСП) – от 30 до 150 мс
- Амплитуда и частота волн зависят от частоты и синхронности возникновения ВПСП и ТПСП
- Ритмичность обусловлена влиянием РФ среднего мозга и неспецифическими ядрами таламуса.

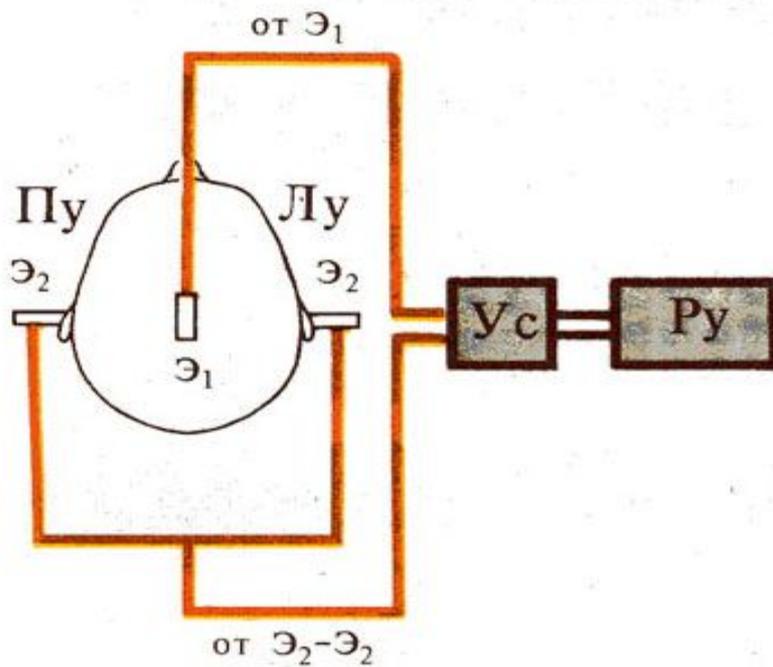
# Ритмы ЭЭГ

- **Альфа –  $\alpha$ -ритм** - 8-13 Гц - 50-100 мкВ  
*Ритм синхронизации.* Регистрируется в состоянии спокойного бодрствования при закрытых глазах. Наиболее выражен в затылочных и теменно-височных областях
- **Бета –  $\beta$ -ритм** - 14-30 Гц - 10-30 мкВ  
*Ритм десинхронизации.* Регистрируется в состоянии активного бодрствования при открытых глазах и при умственных нагрузках

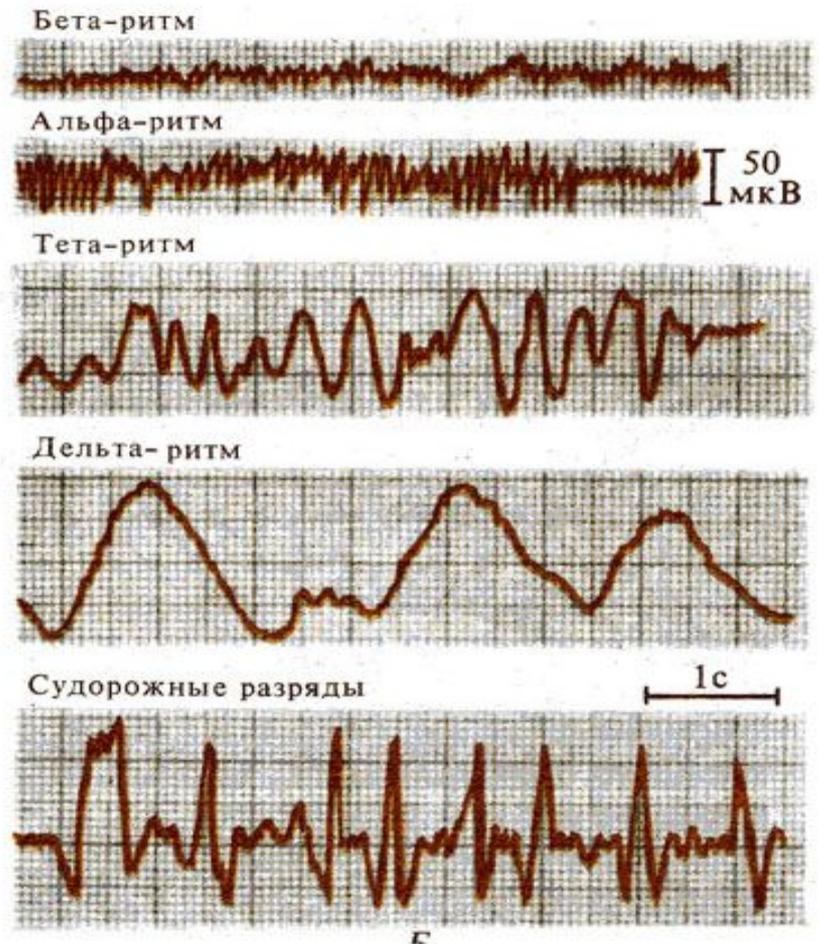
# Ритмы ЭЭГ

- **Тета- θ-ритм** - 4-7 Гц - 100-150мкВ *Ритм синхронизации*. Регистрируется в состоянии спокойного бодрствования при закрытых глазах у детей, в состоянии сна у взрослых, может быть признаком гипоксии мозга и дезорганизованных процессов.
- **Дельта – Δ-ритм** - 0,5-4,5 Гц 150-200 мкВ *Ритм синхронизации*. Регистрируется в состоянии глубокого сна, наркоза, при патологических состояниях.

# Электроэнцефалография

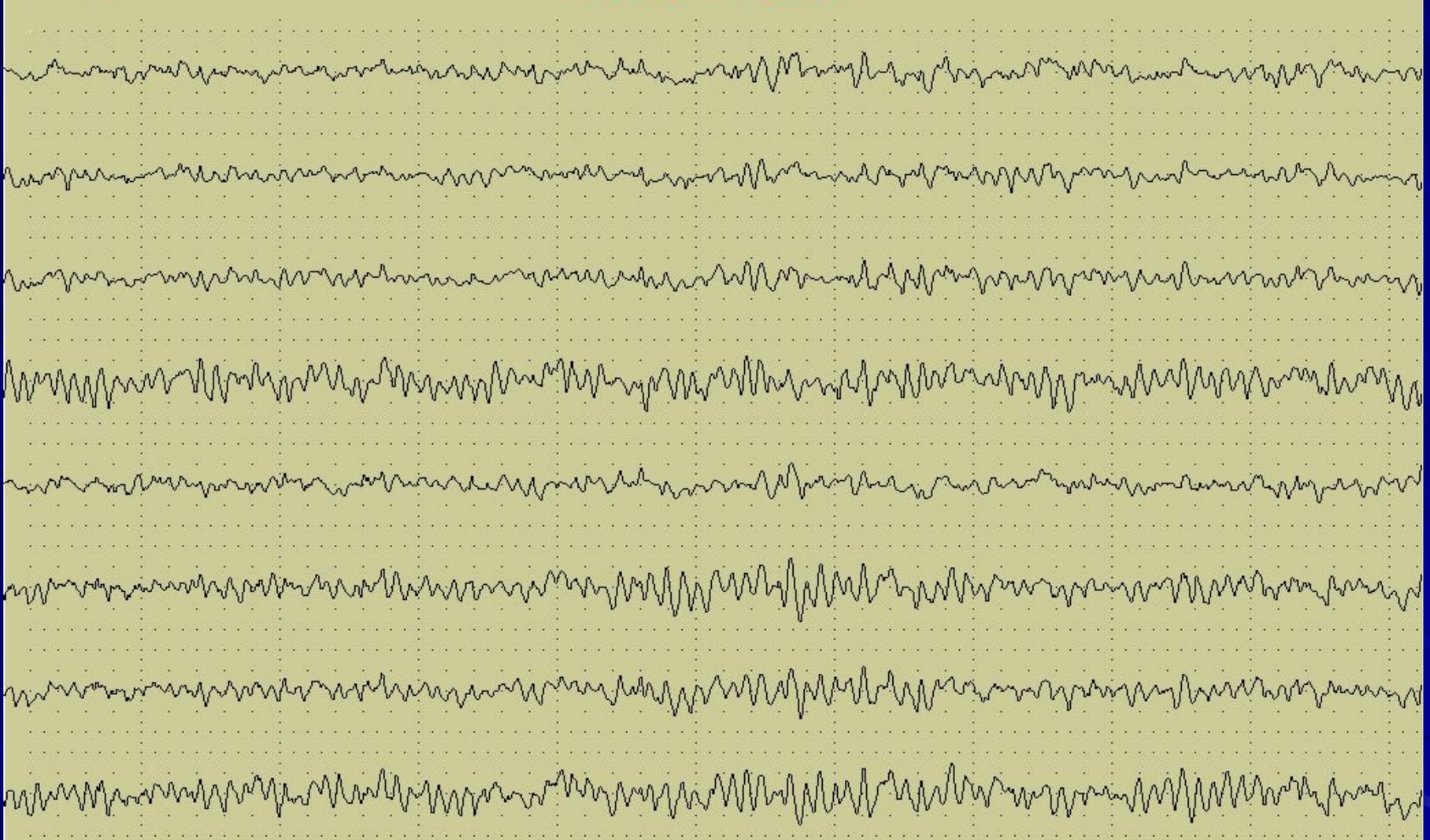


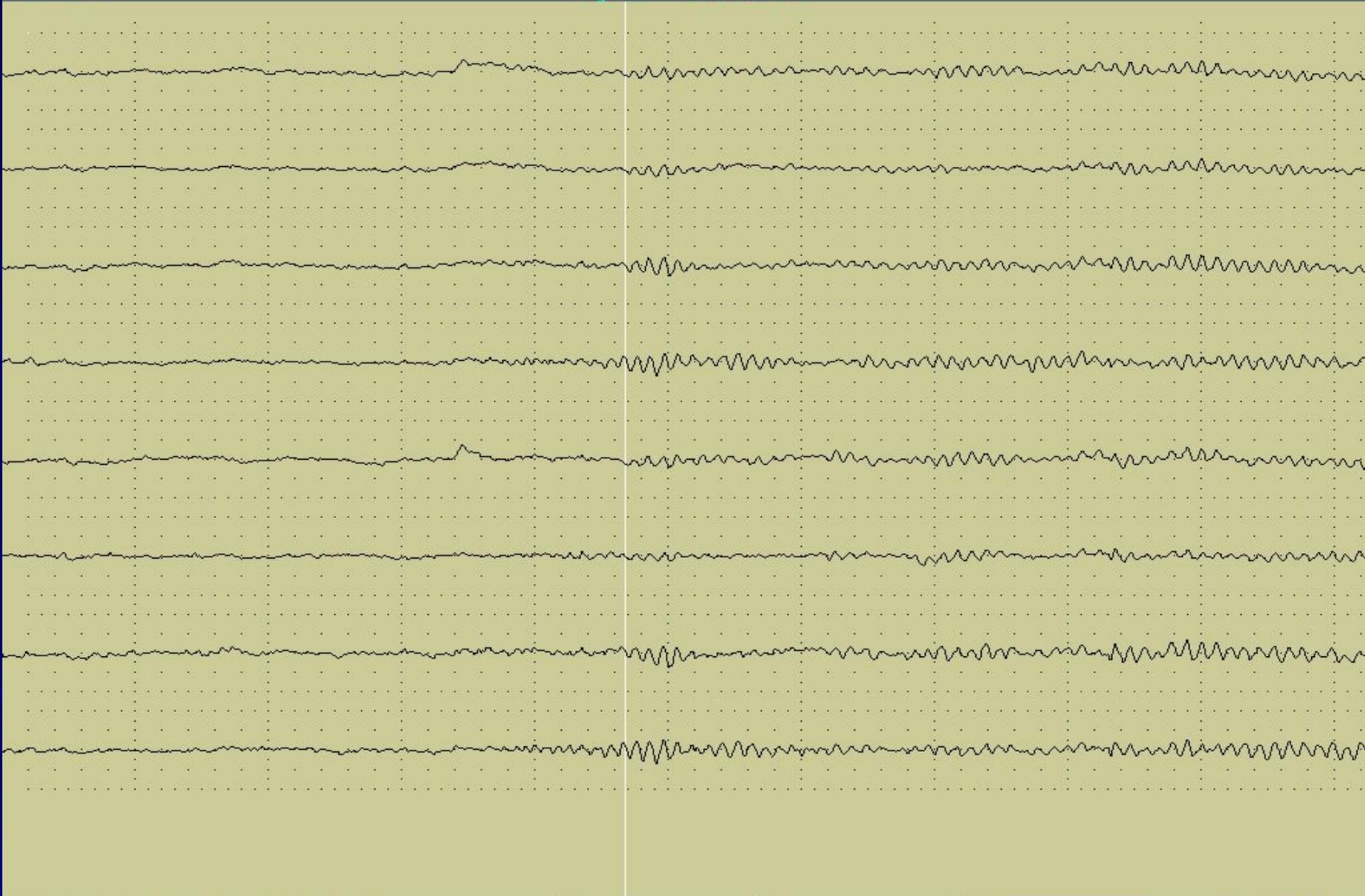
А



Г

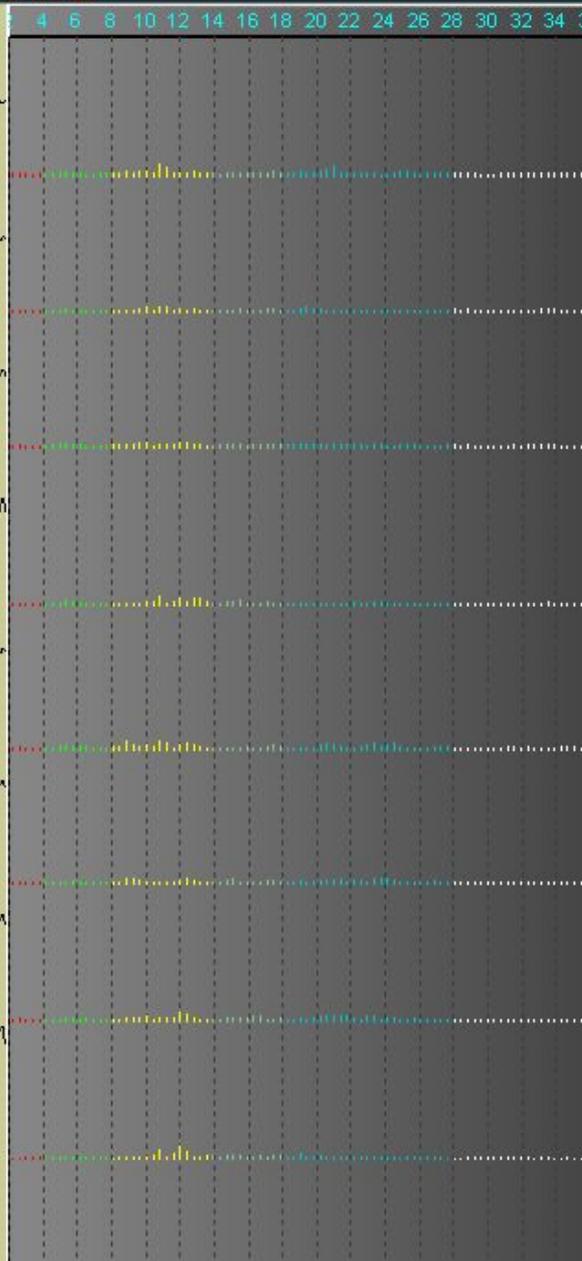
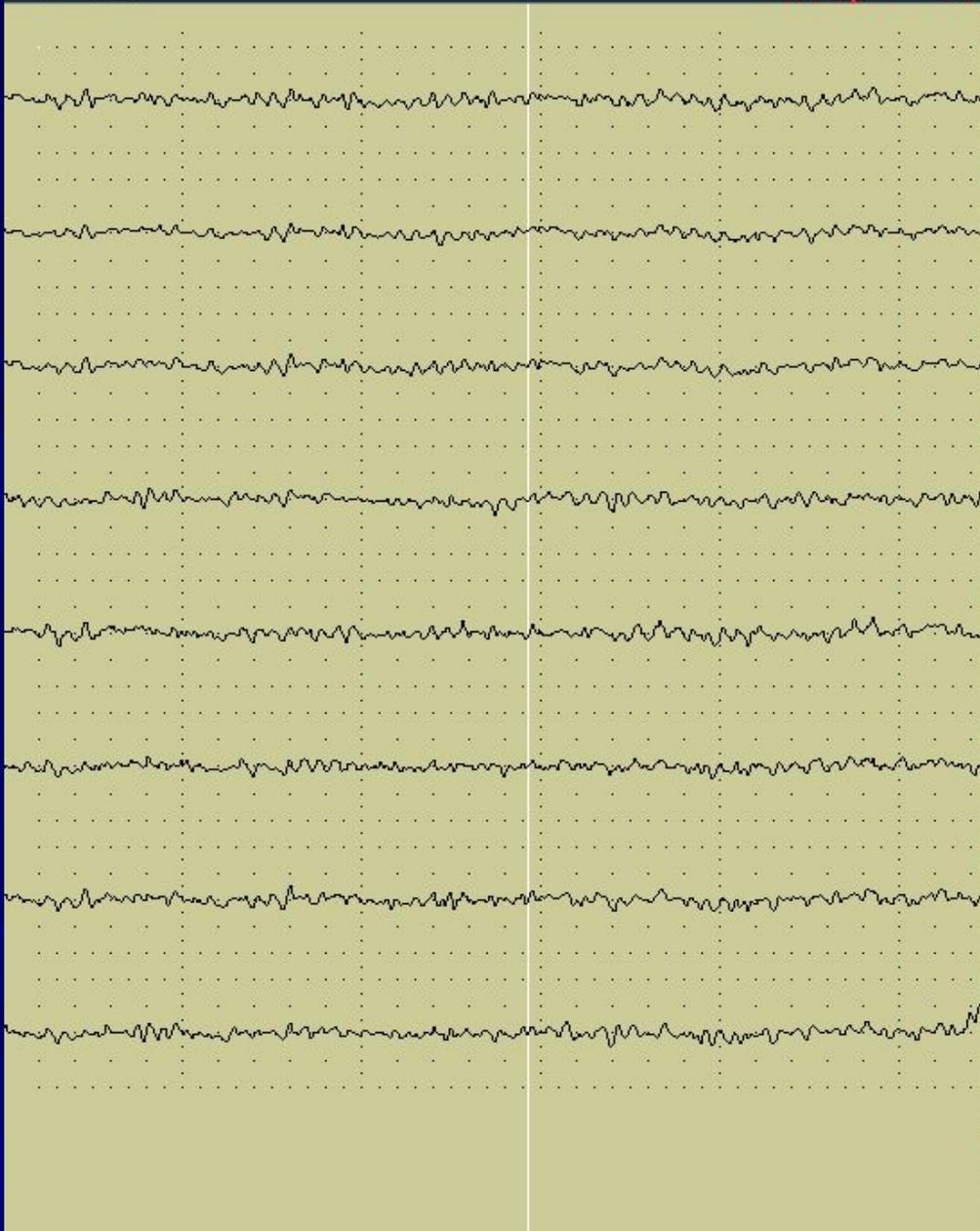
- Синхронизация - возникает при однородном потоке импульсации к коре, при закрытых глазах.
- Десинхронизация – возникает при активной и разнородной импульсации к коре, при открытых глазах



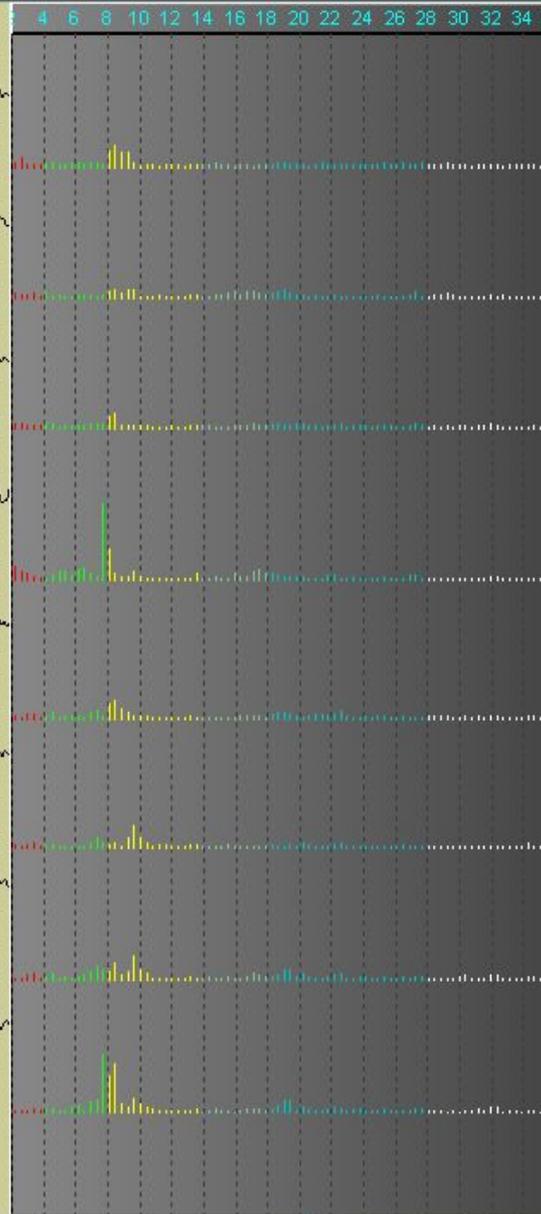
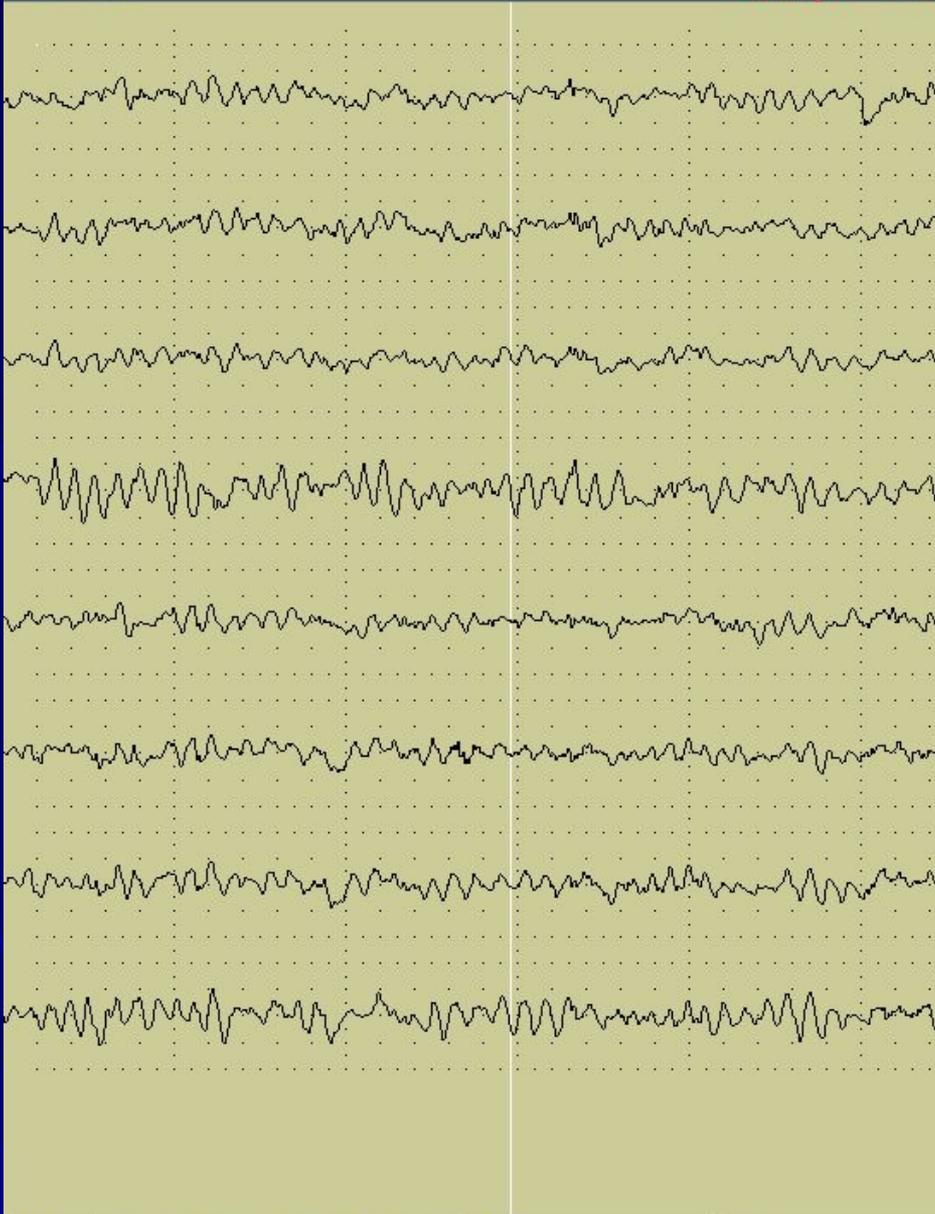


Sleep 100 мкВ

4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36



6	$\theta$	$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$
2	5,5	10,9	21,1	27,7
5	4	7	4	1
1,2	5,5	10,2	19,5	33,6
5	2	6	3	2
1,2	5,5	10,2	17,2	28,1
5	4	6	3	1
1,2	5,5	10,9	15,6	28,9
3	4	7	4	1
2	5,5	8,98	20,7	27
5	4	8	5	2
1,2	5,9	9,38	15,2	27
3	4	7	5	2
1,2	5,5	12,1	16,4	26,6
5	4	7	5	2
1,2	5,9	10,9	14,1	30,5
3	4	8	5	2

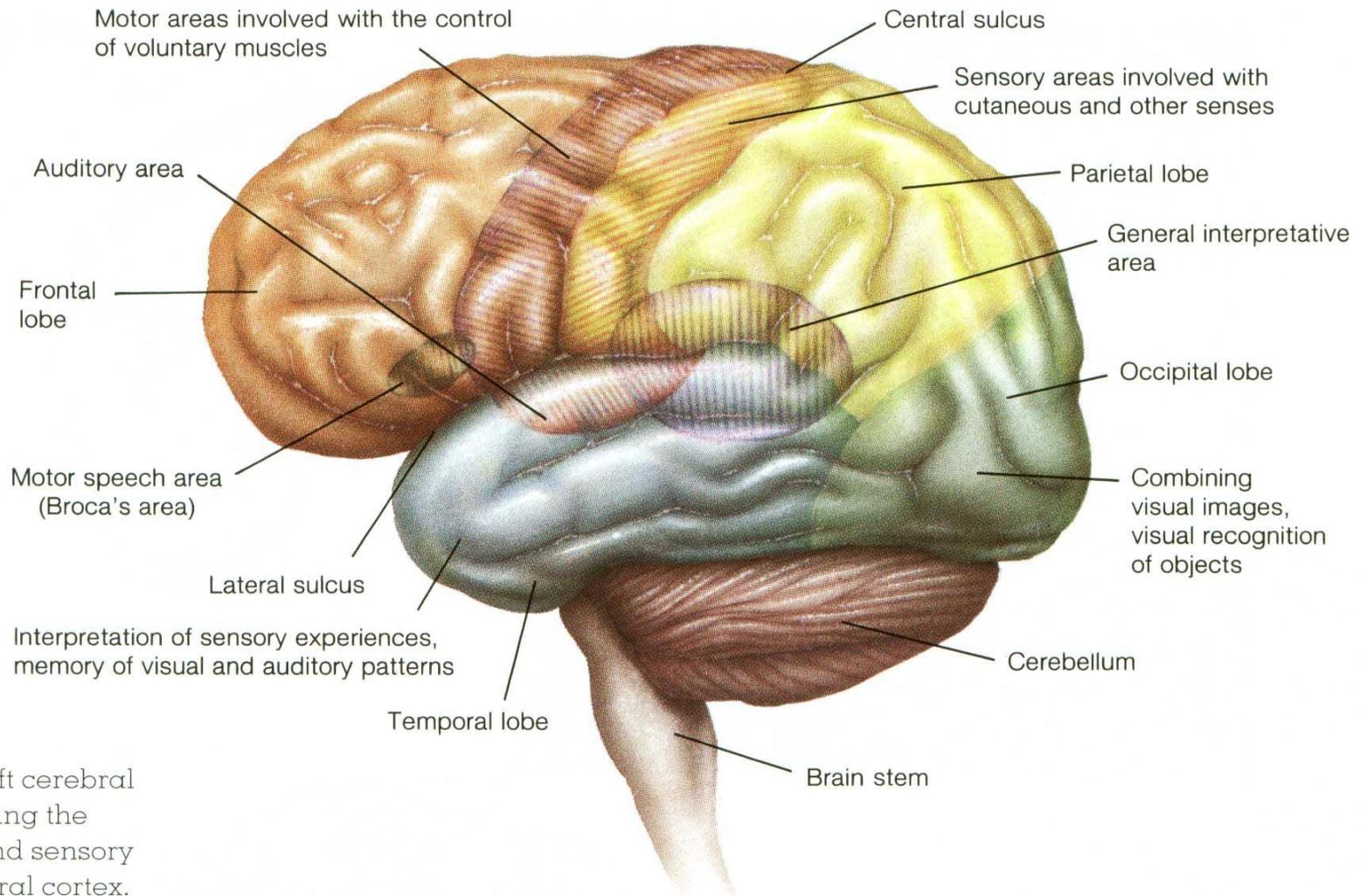


$\delta$	$\theta$	$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$
1,2	7,4	8,59	14,8	27,7
10	7	12	4	2
1,6	4,3	8,59	17,2	27,3
7	5	9	6	2
1,6	4,3	8,59	17,2	27,3
10	6	8	4	2
2	6,6	7,81	13,7	27
12	11	17	7	2
1,2	7,4	8,59	18,8	29,3
10	7	11	4	2
1,6	7,4	9,77	20,3	34,4
7	7	12	4	2
1,6	7,4	9,77	19,1	32,4
10	9	13	5	2
1,6	7,4	7,81	19,1	32
6	10	20	6	3

# Клиническое значение ЭЭГ

- ЭЭГ обязательно используют для диагностики эпилепсии. Выявляют наличие и локализацию очага судорожной активности, которая проявляется на ЭЭГ в виде специфических колебаний – пароксизмальная активность.
- ЭЭГ помогает диагностировать опухоли, которые дают локализованные изменения.
- Особый паттерн ЭЭГ наблюдается при перенесенных черепно-мозговых травмах, менинго- и арахно-энцефалитах
- Для оценки глубины наркоза (на ЭЭГ дельта-ритм при глубоком наркозе).
- В терминальных состояниях, когда не восстанавливается самостоятельное дыхания врачам приходится решать, сколько времени держать пациента на аппаратном дыхании. Одним из критериев принятия этого решения служит ЭЭГ (отсутствие всяких ритмов – «плоская» ЭЭГ).

**Современные  
представления о  
локализации функций в  
коре больших полушарий.**



The lobes of the left cerebral hemisphere showing the principal motor and sensory areas of the cerebral cortex.

# Сенсорно- специфические области

## Гетеротипические гранулярные зоны коры

- Зрительные – затылочная область, шпорная борозда
- Слуховые – височная область, извилина Гешле
- Соматосенсорная – постцентральная извилина - *кожная чувствительность, проприоцептивная, висцеральная, чувство равновесия, вкус*

## Гетеротипические агранулярные зоны коры

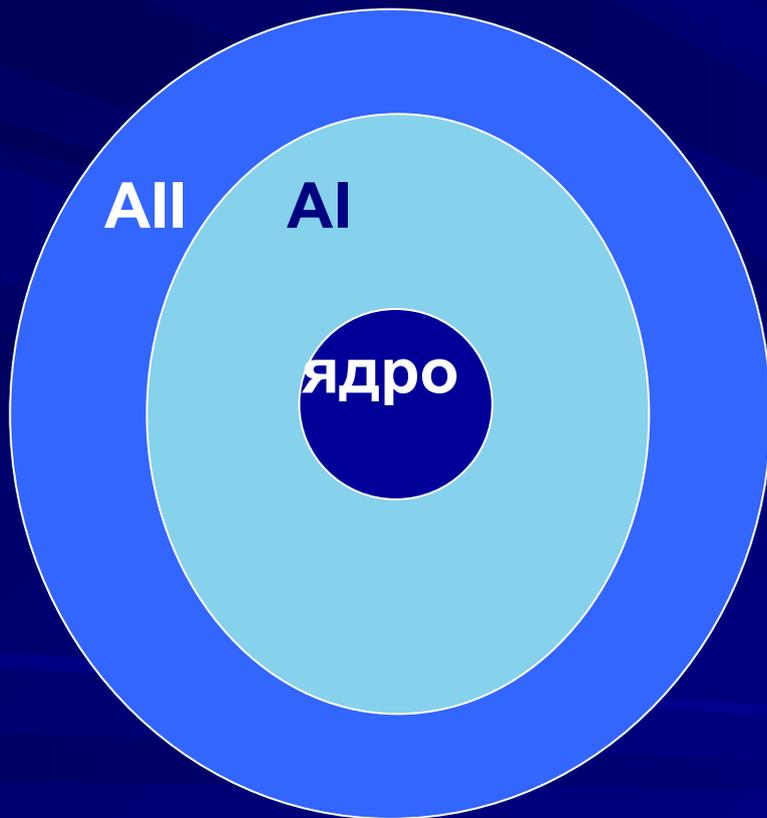
**Моторная зона** - прецентральная извилина, зона дающая начало пирамидным путям

(путь волевых произвольных движений)

## Гомотипические зоны коры

**Ассоциативные области** – теменная и лобная

# Сенсорно-специфические области коры

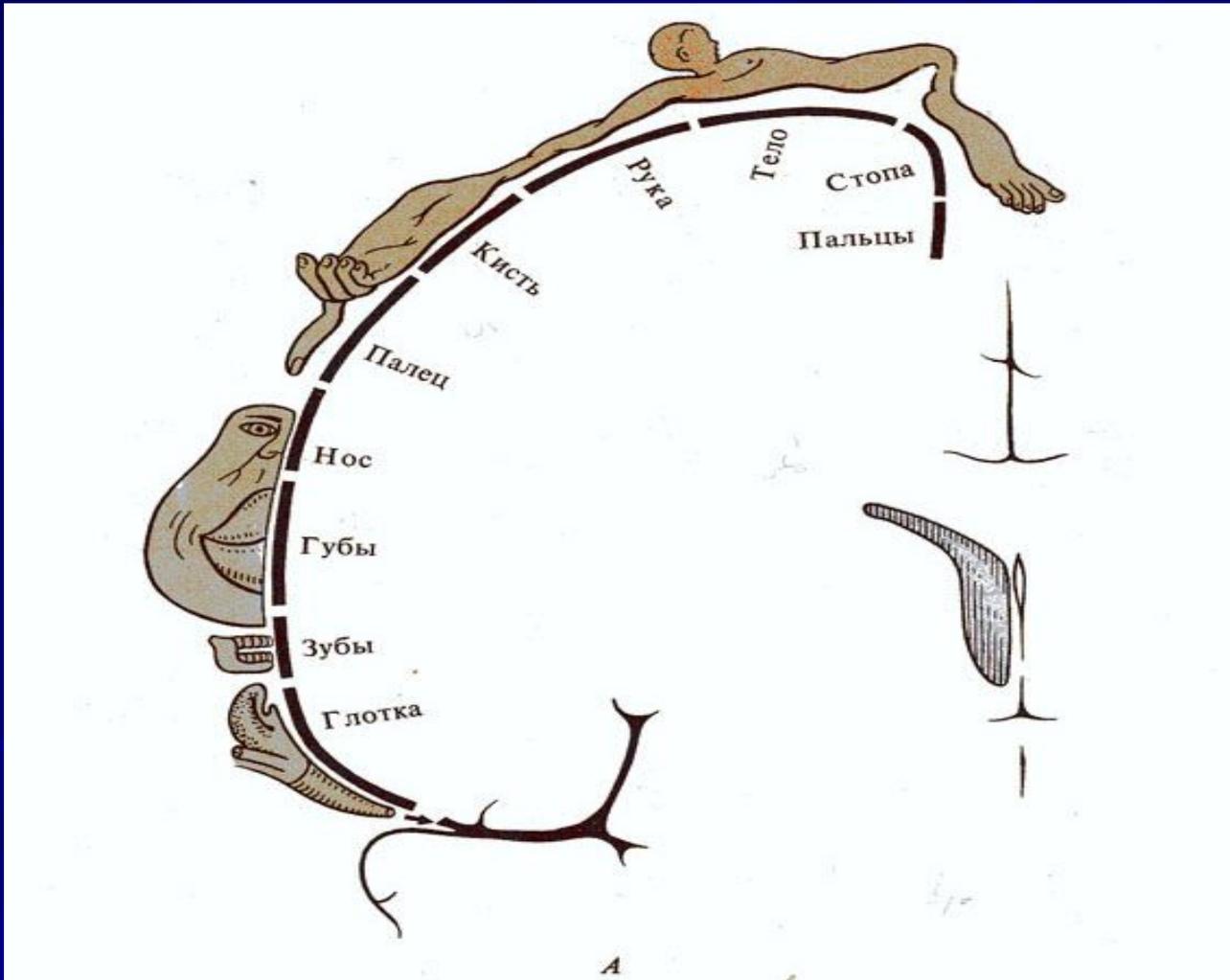


**Ядро – мономодальные  
нейроны**

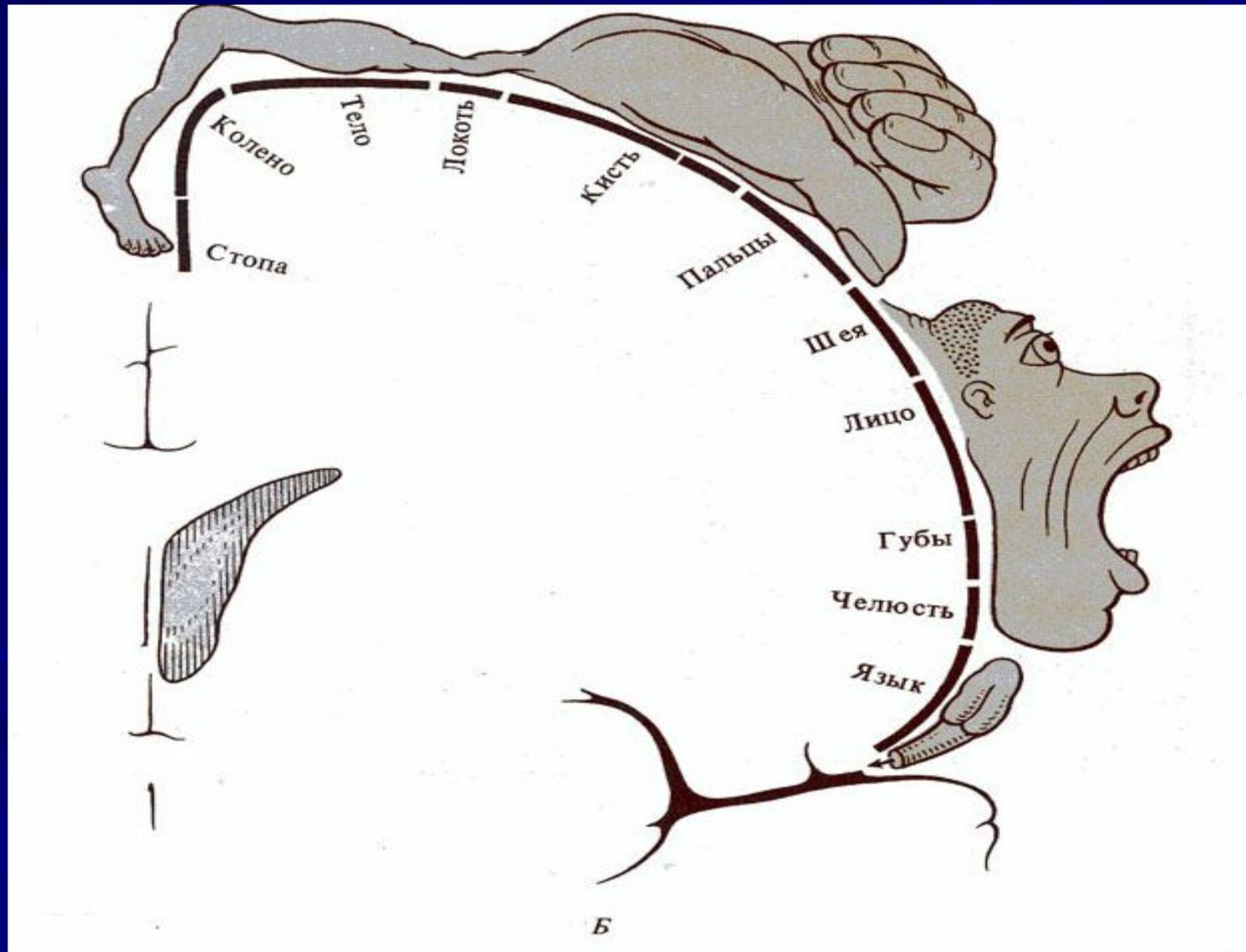
**AI и AII – первая и вторая  
ассоциативные зоны –  
полиmodalные  
нейроны**

- *В сенсорных зонах выделяют топическую организацию – здесь представлены все рецептивные поля пропорционально количеству афферентных нейронов, которые их образуют, а не площади, которую они занимают.*

# Представительство чувствительных функций в задней центральной извилине



# Представительство двигательных функций в передней центральной



# СОН

- «Это бодрствование во внутрь» - академик Н.А.Рожанский
- Две фазы состояния организма – бодрствование и сон – циркадианные ритмы

# Центры сна

Супрахиазмальные ядра гипоталамуса

Ядра шва в стволе мозга (центр Гесса)

Серотонин

Медленный сон

Торможение  
нейронов сп.мозга,  
ядер четверохолмия,  
неокортекса - снижение  
поступления афферентной  
информации в ЦНС

# Центры сна

Структуры одиночного тракта



Торможение передачи информации в кору  
от ядер таламуса

# Центры сна

Мост – голубое пятно



Норадренергические нейроны



Активация различных отделов ЦНС, в т.ч.  
И коры больших полушарий – хаотична,  
не включает сенсорных зон



Парадоксальная фаза сна - **БДГ**

# ФАЗЫ СНА

Фаза	Характеристика	ЭЭГ проявления
А	Бодрствование при расслабленном состоянии с закрытыми глазами	Альфа-ритм
В	Засыпание или дремота	Альфа-ритм подавляется и появляются небольшие тета-волны

# ФАЗЫ СНА

Фаза	Характеристика	ЭЭГ проявления
С	Неглубокий – поверхностный сон	Дальнейшее уменьшение частоты ЭЭГ вплоть до появления дельта-волн, Периодически возникают сонные веретена.
В	Умеренно глубокий сон	Дельта-волны и– К- комплексы

# ФАЗЫ СНА

Фаза	Характеристика	ЭЭГ проявления
<b>Глубокий сон</b>		
E-1	Ортодоксальный медленный сон	Дельта-волны
E-2	Парадоксальный быстрый сон – фаза БДГ	Регистрируются бета-волны – ритм бодрствования

## Sleeping Patterns In The Three Age Groups

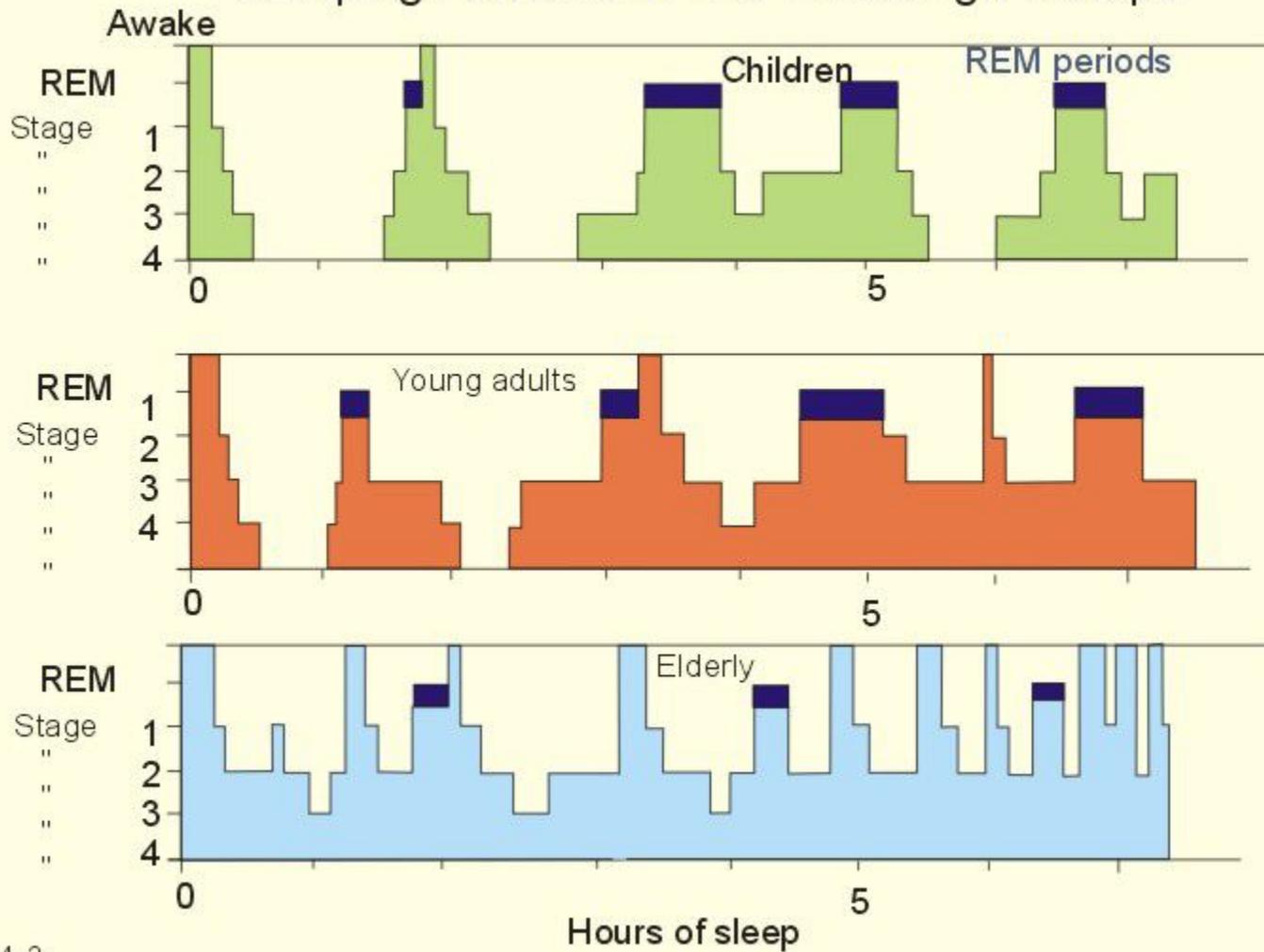


Fig. 4-3