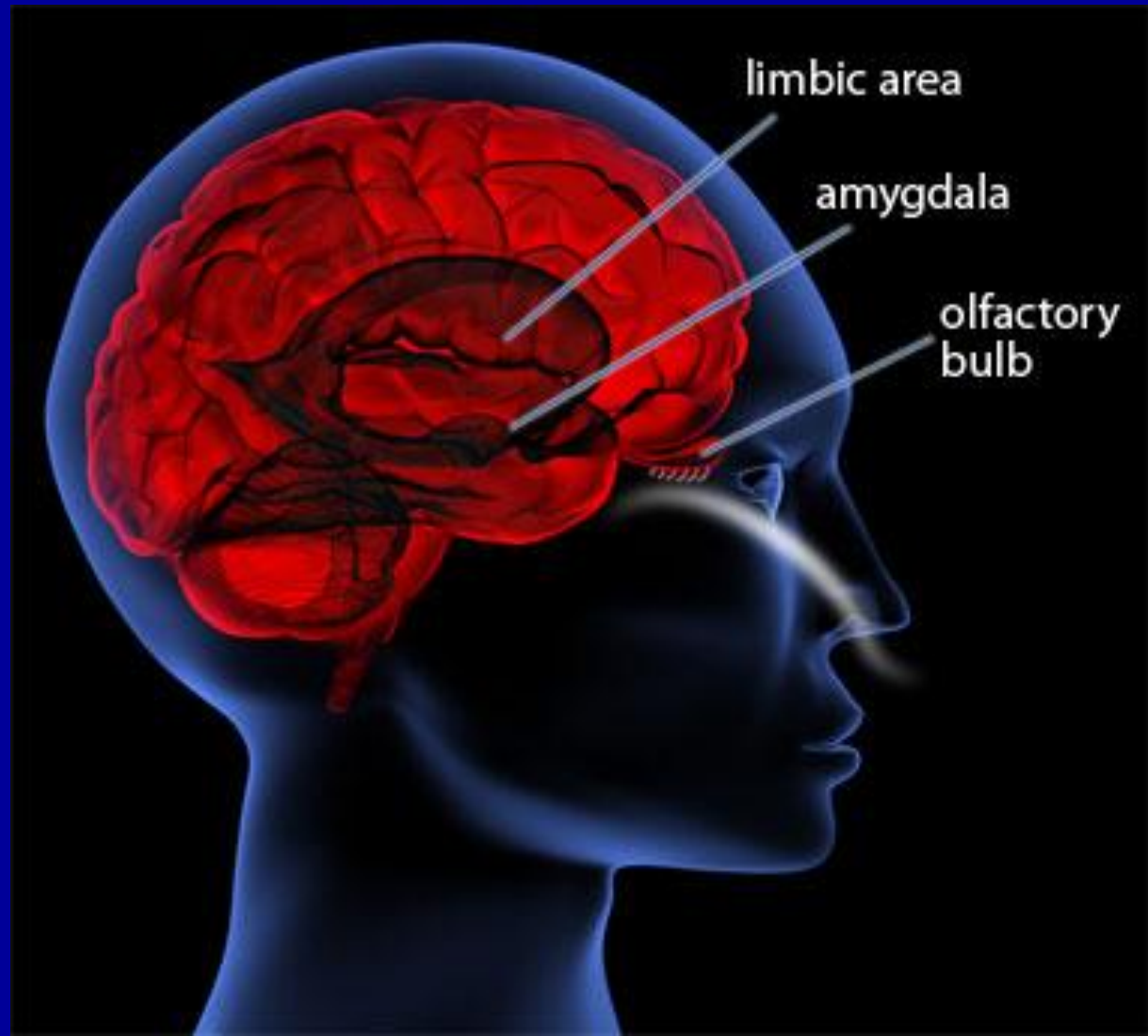


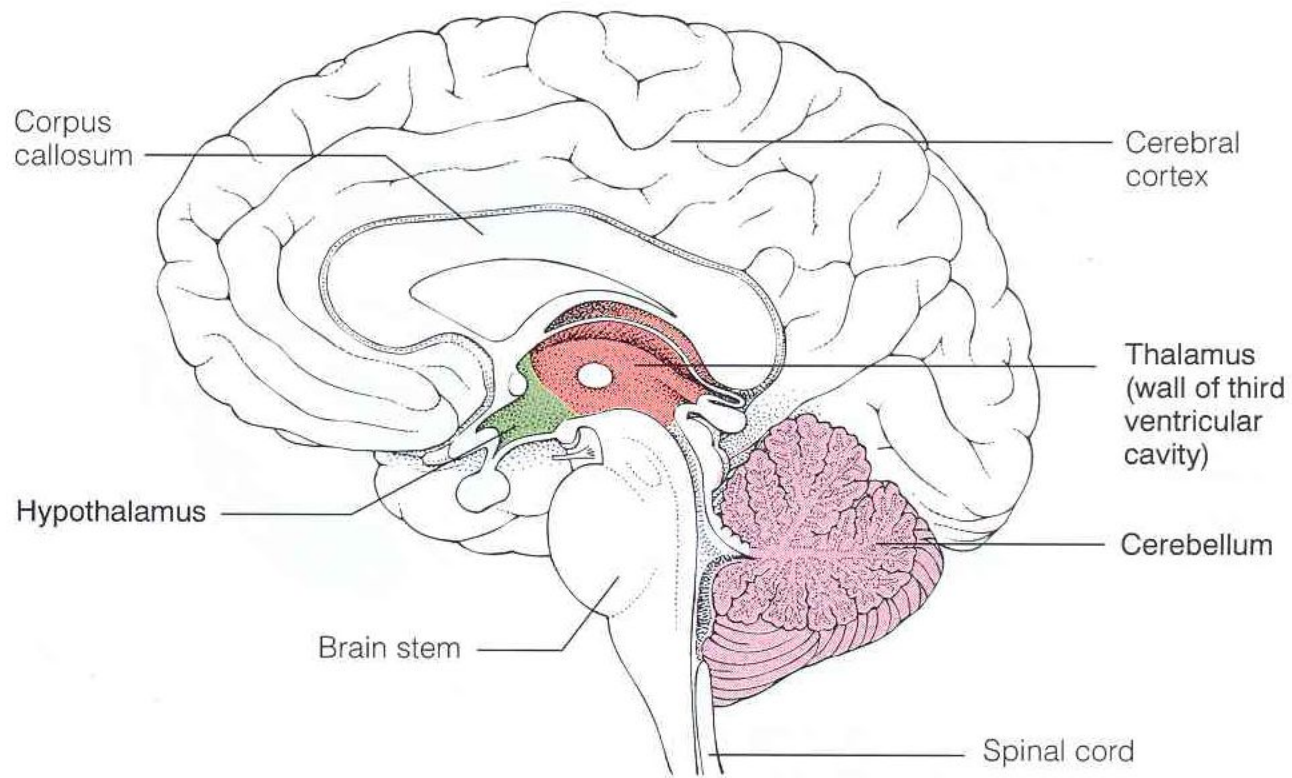
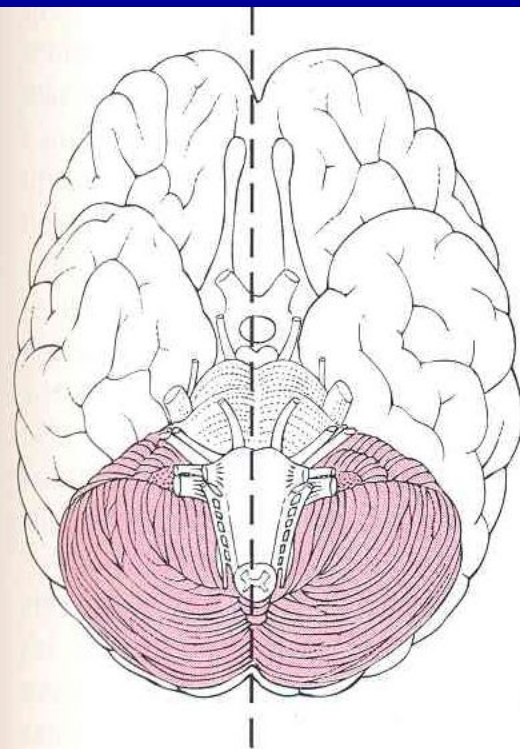
Нейрофизиологические основы поведения

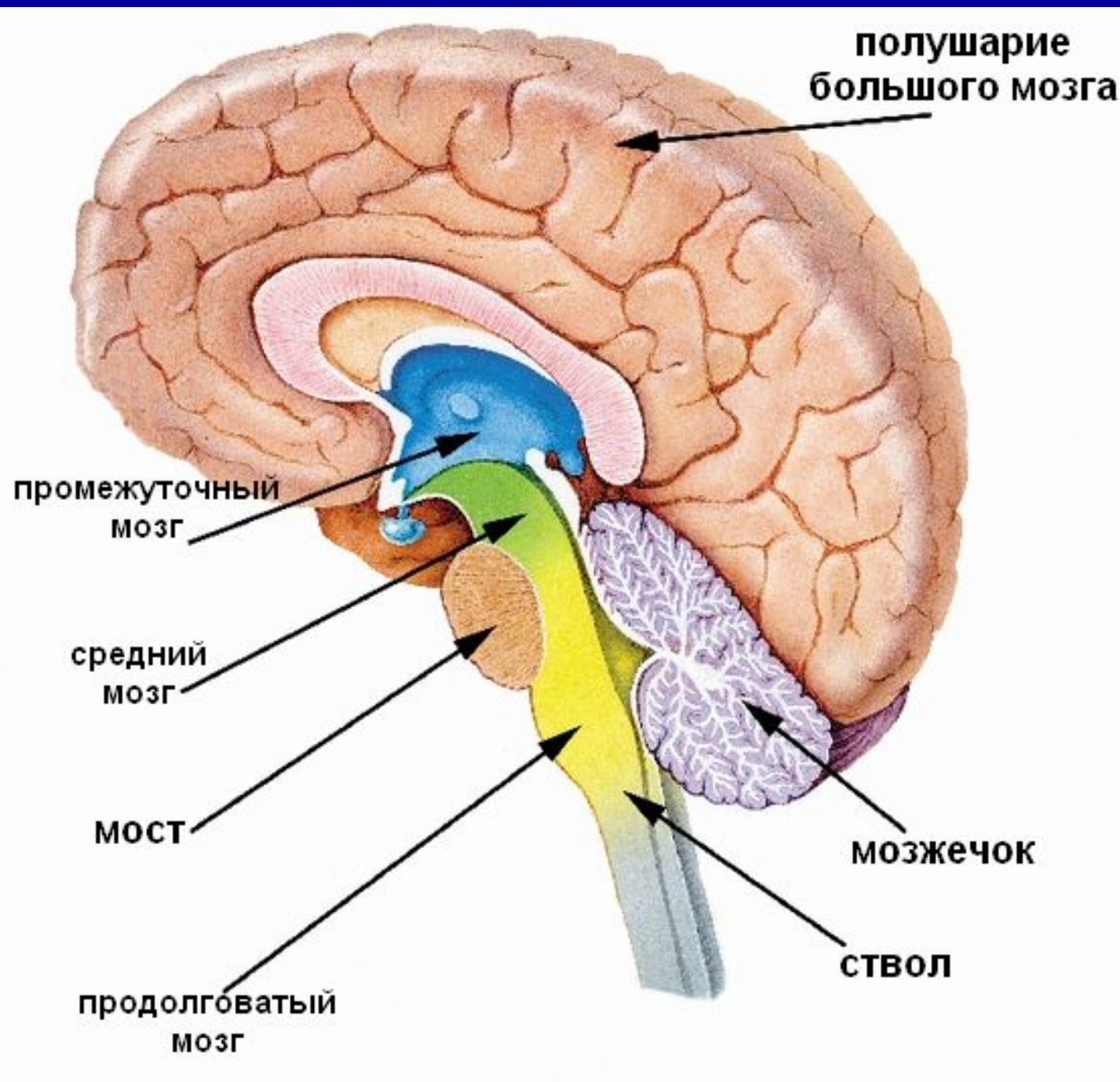
Лекция 4



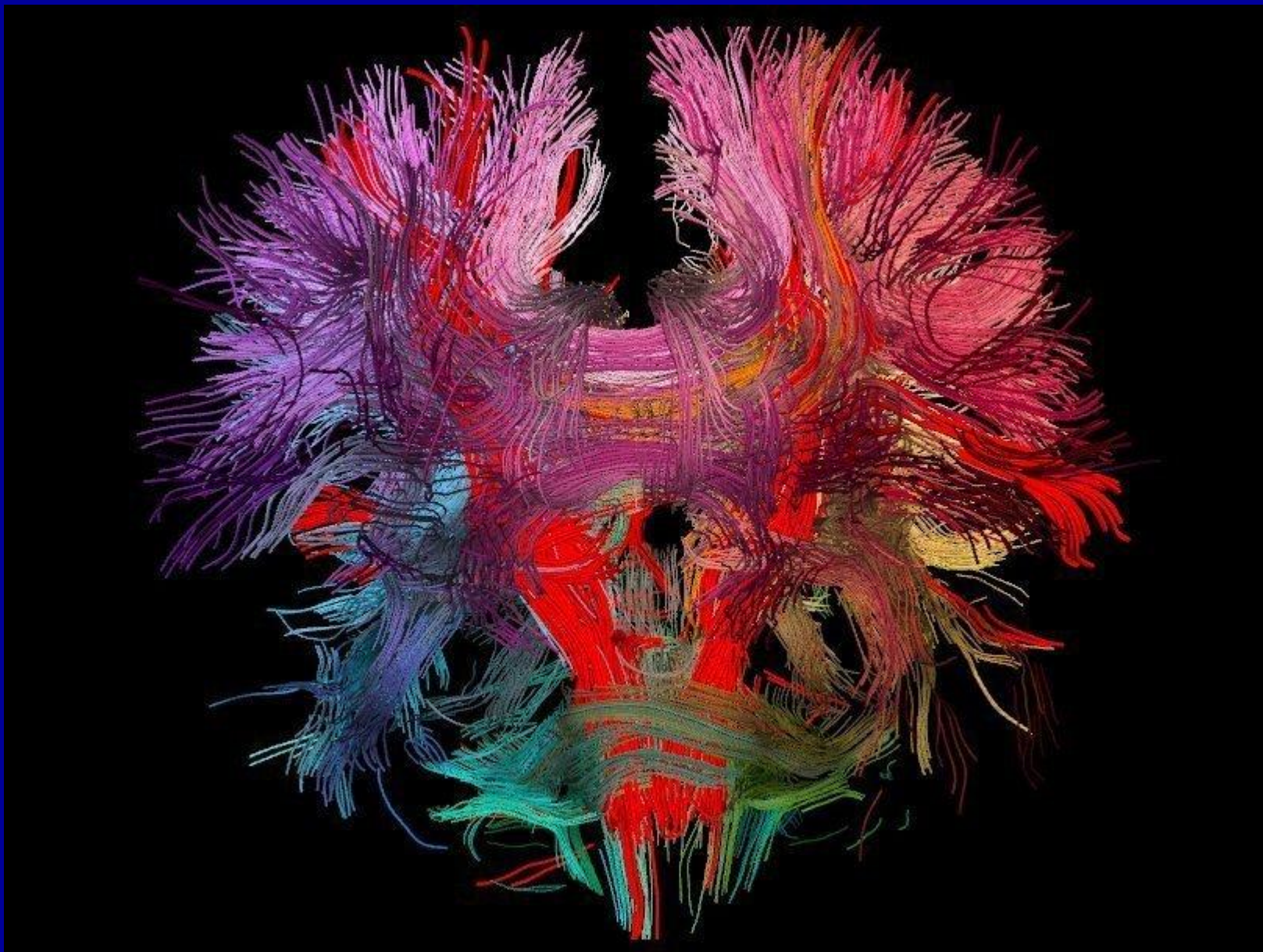
I. Отделы мозга и их функциональное значение

Большие полушария и ствол мозга

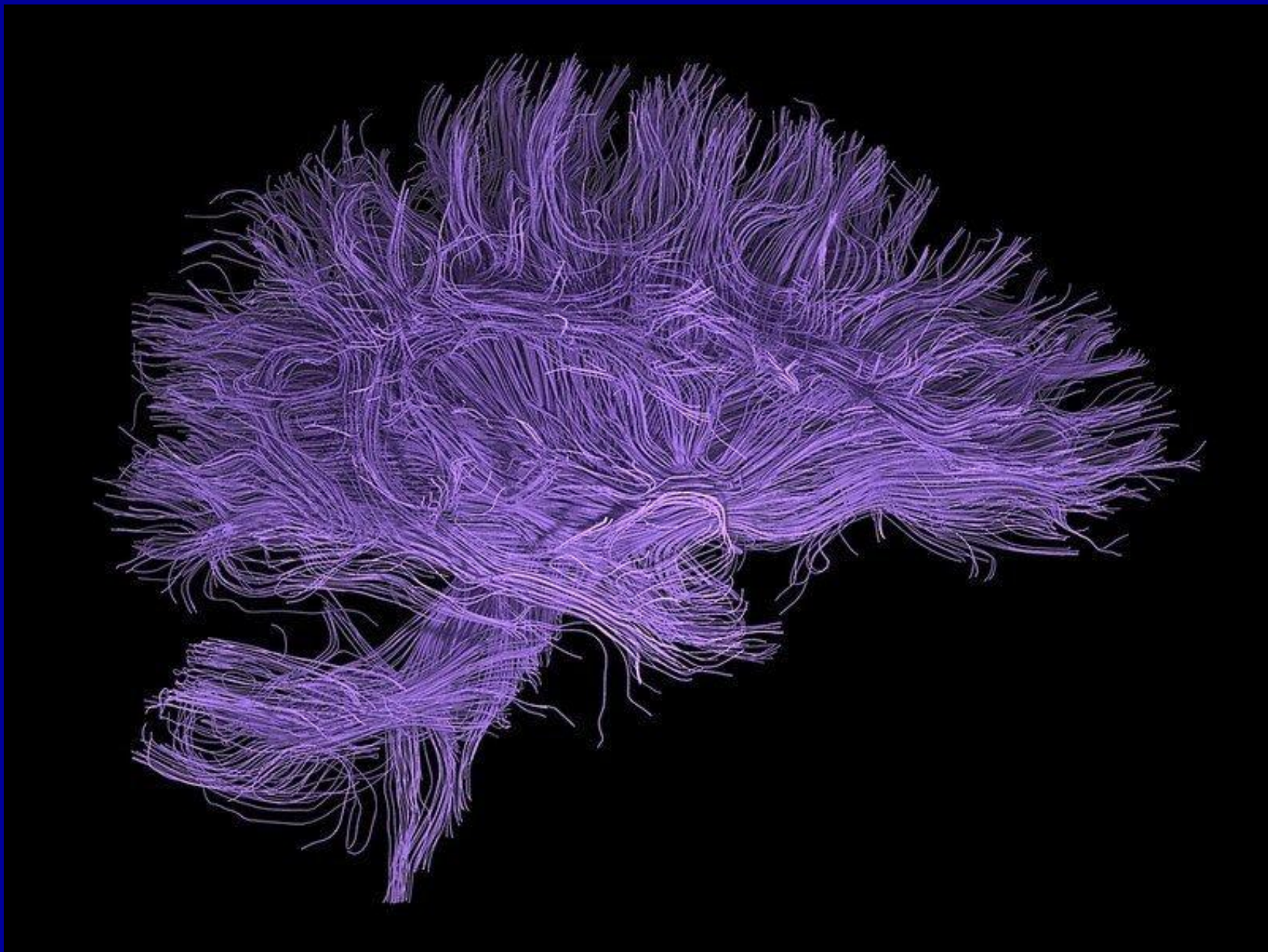




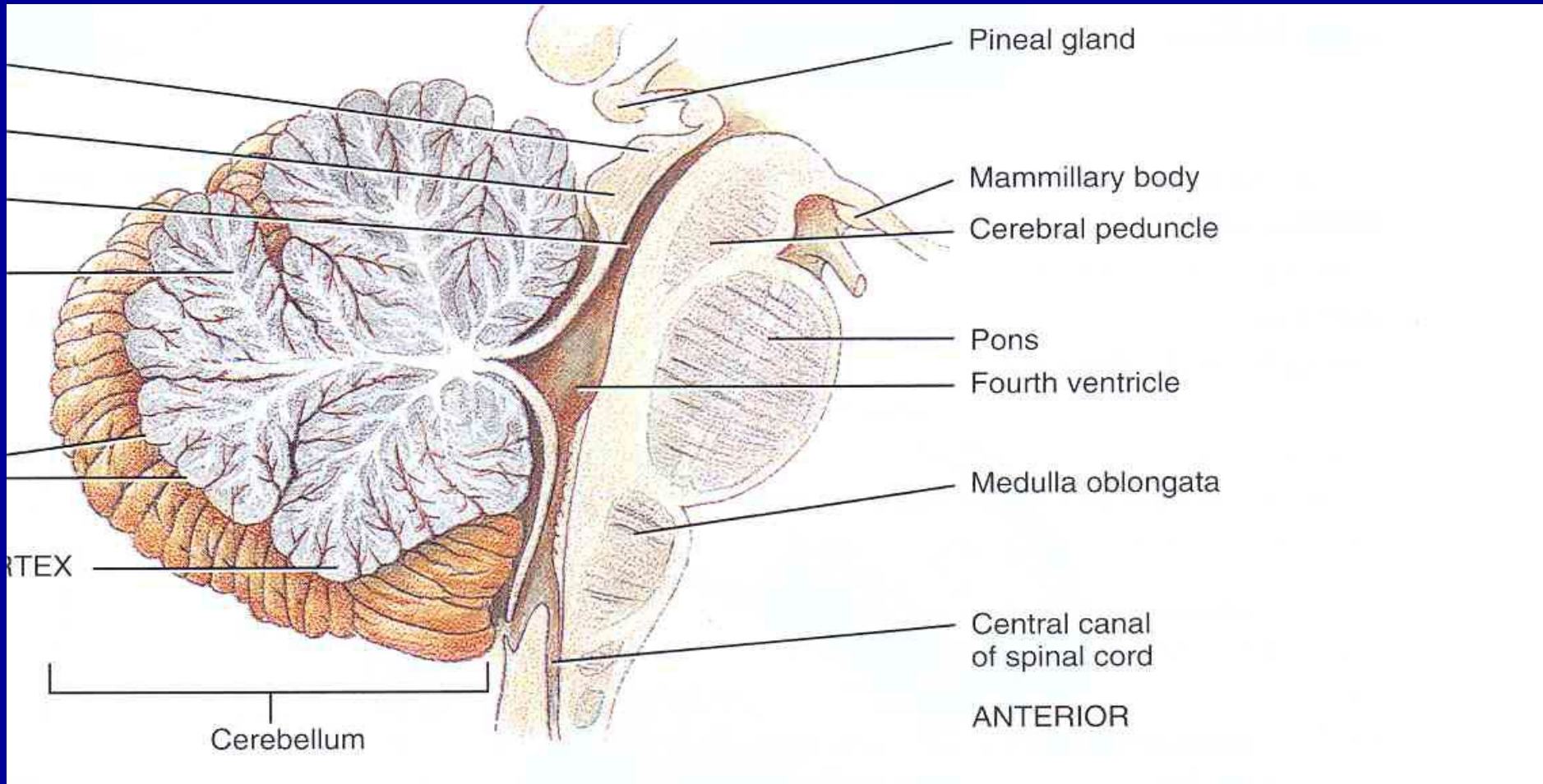
Волокна мозга (коннектом)



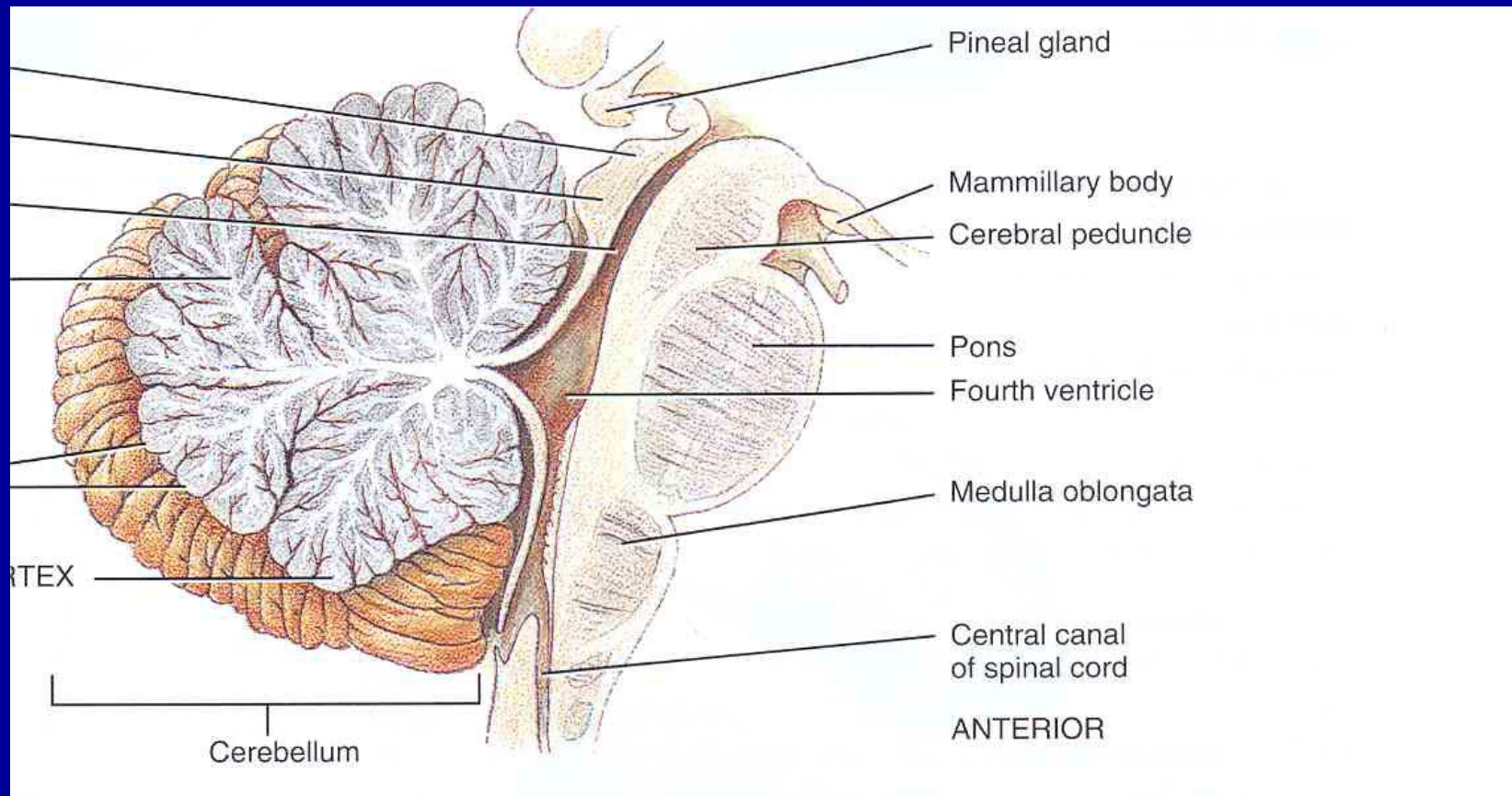
Волокна мозга (коннектом)

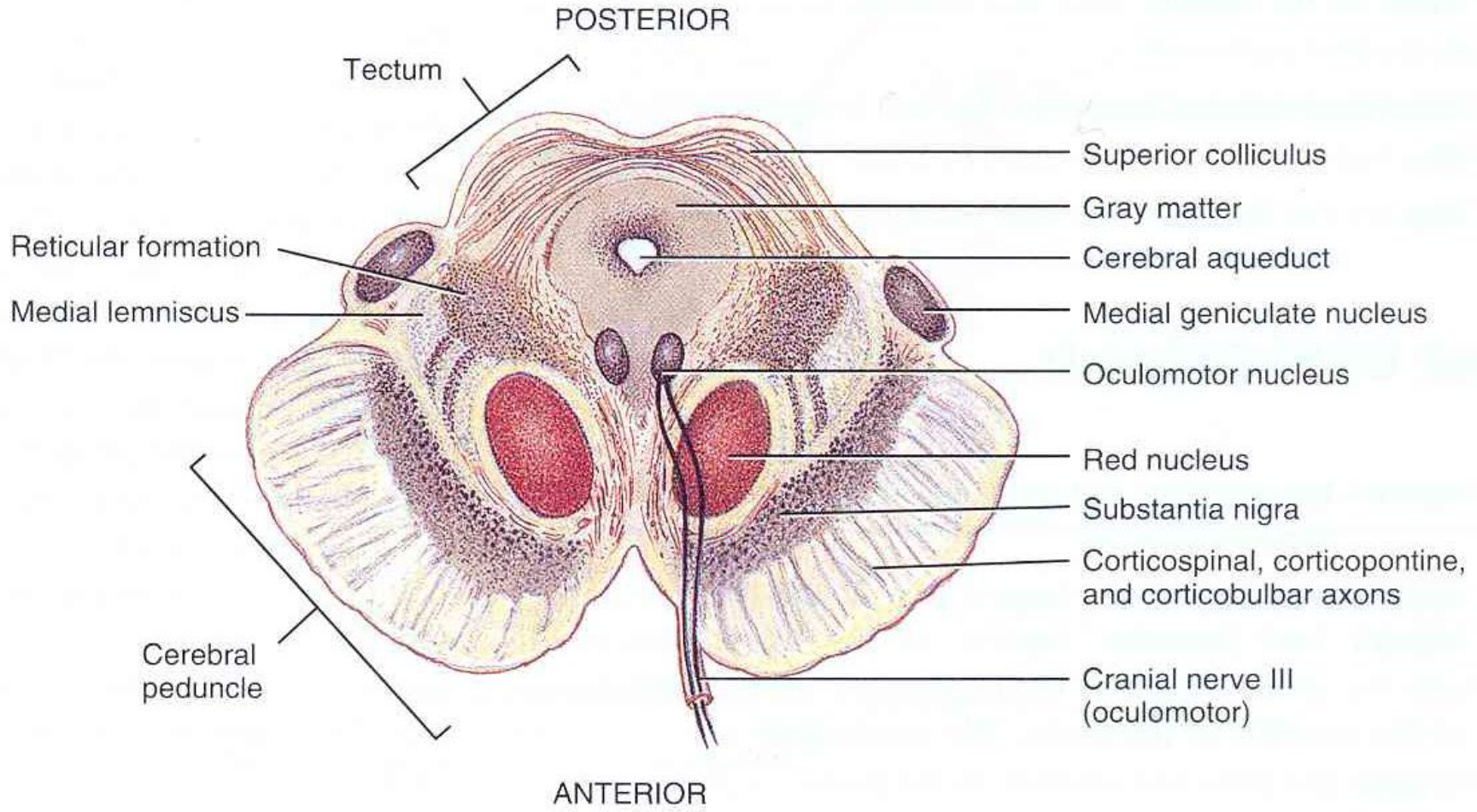


1. Продолговатый мозг и мост обеспечивают контроль дыхания, кровообращения и других жизненно важных функций.

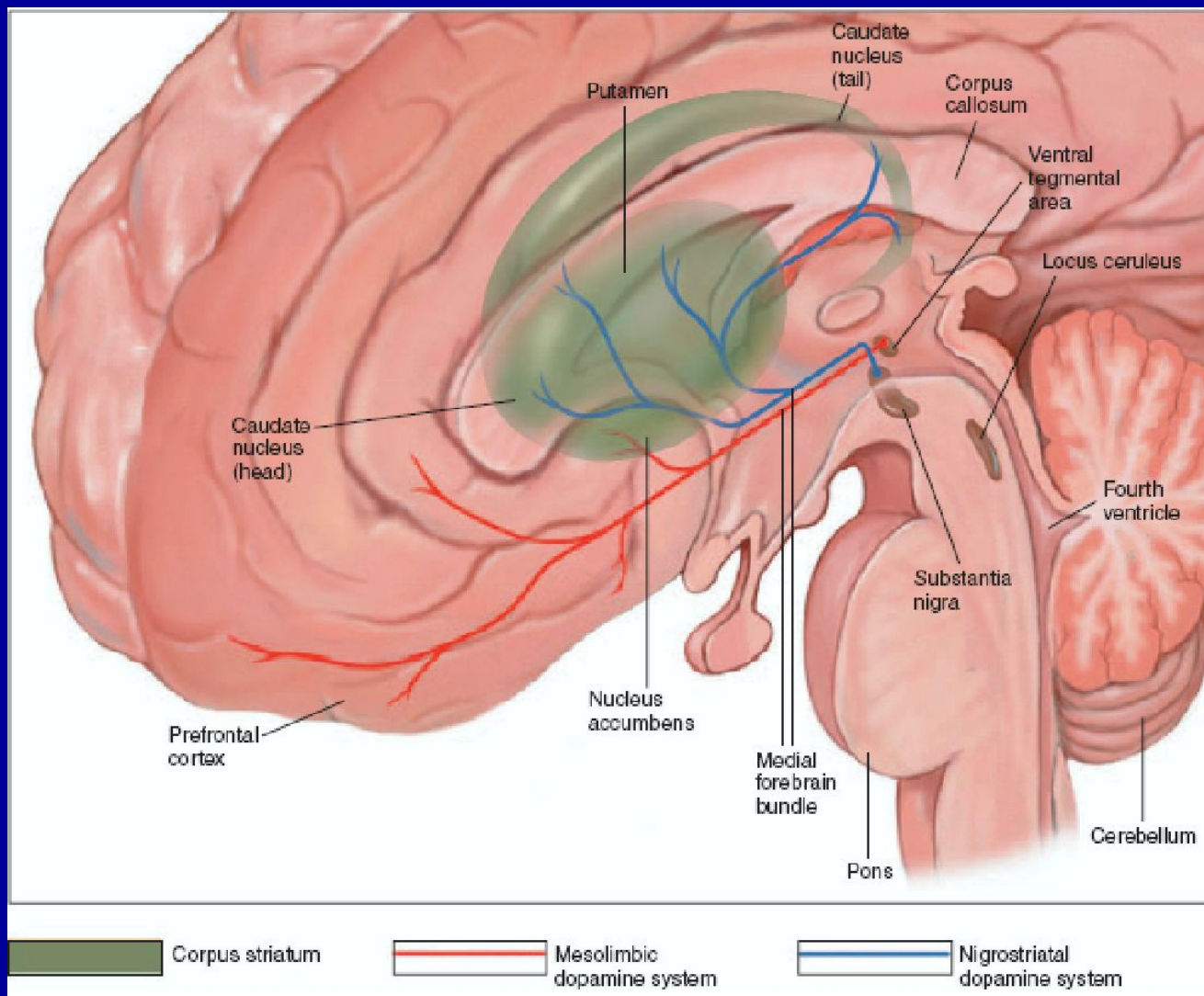


2. Средний мозг содержит четверохолмие – подкорковые центры ориентировочного рефлекса.



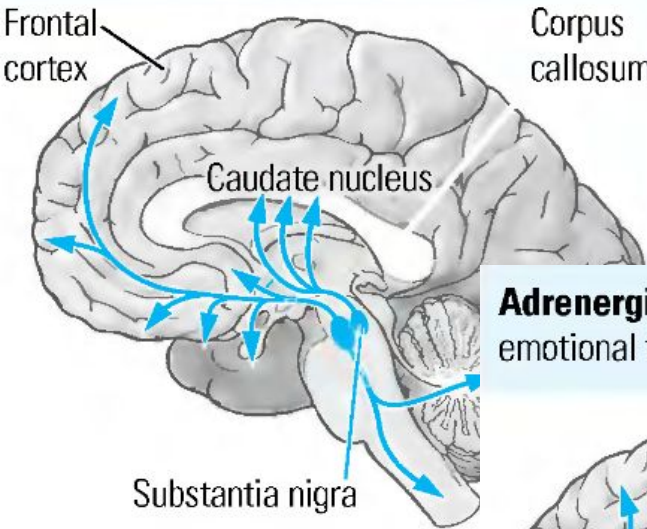


Черное вещество , синее пятно и ядра шва – формируют восходящие пути



Аминергические системы мозга

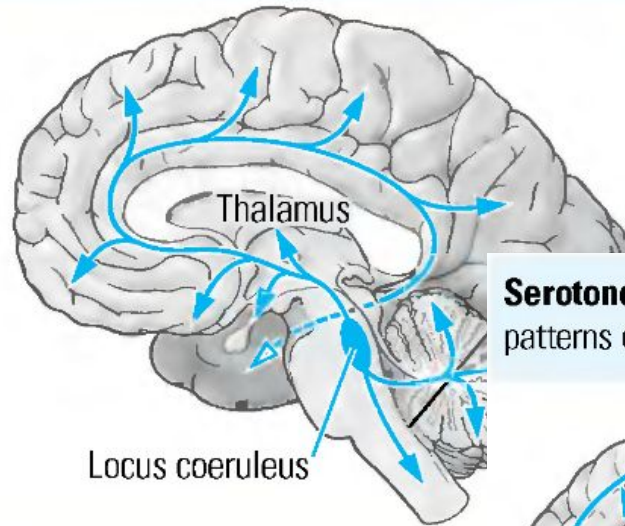
Dopaminergic system (dopamine): Active in maintaining normal motor behavior. Loss of dopamine is related to Parkinson's disease,



Corpus callosum

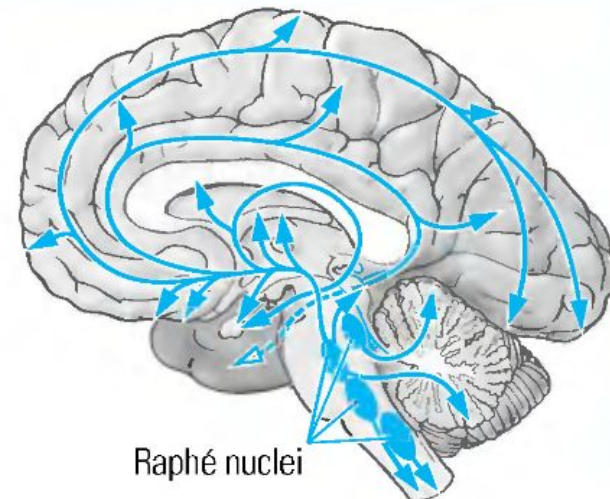
in which muscles are rigid and movement is difficult. Increases in dopamine activity may be

Adrenergic system (noradrenaline): Active in maintaining emotional tone. Decreases in noradrenalin activity thought to be related to depression,



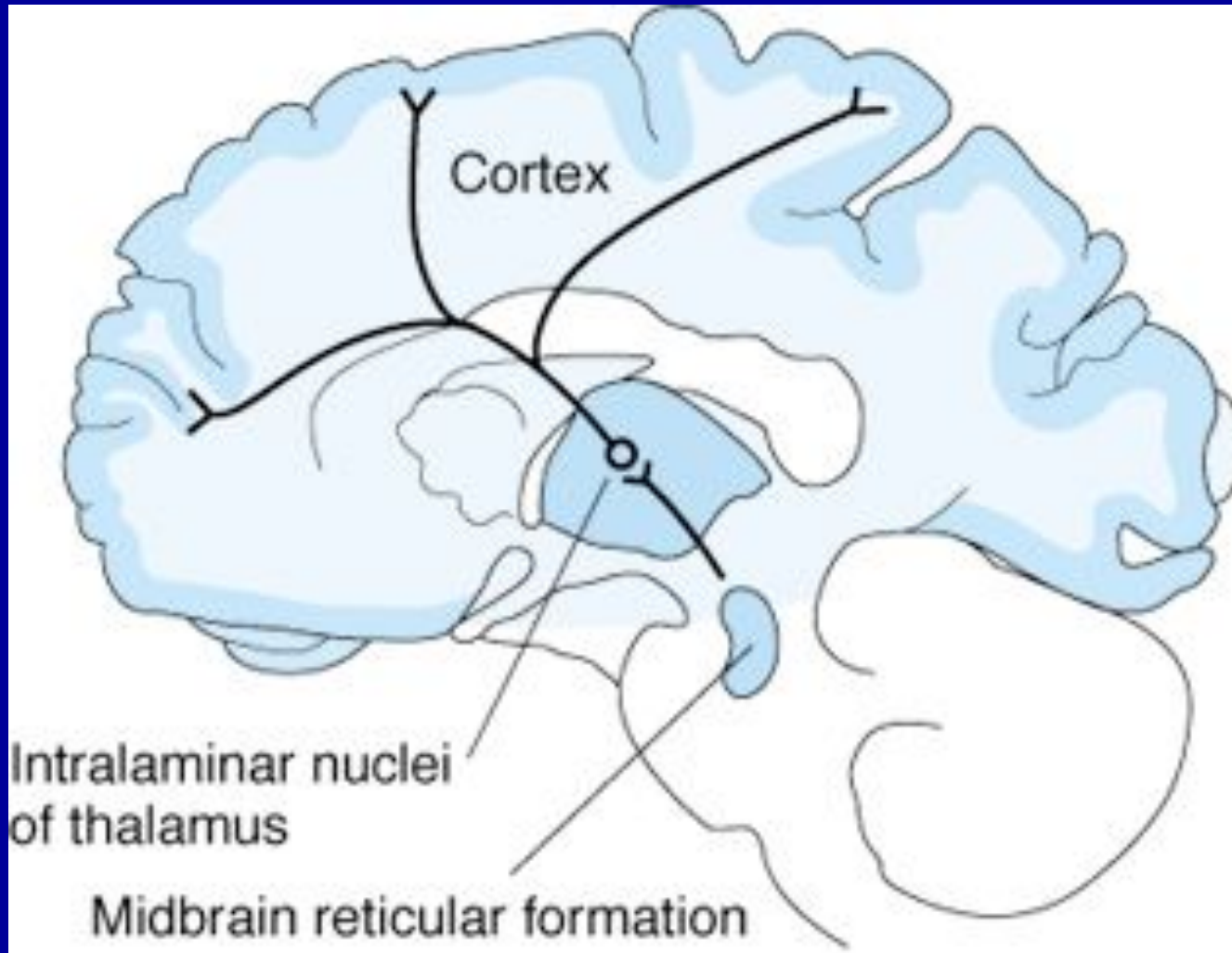
whereas increases in it are thought to be related to mania

Serotonergic system (serotonin): Active in maintaining waking patterns of EEG activity. Increases in serotonin activity are related to obsessive compulsive disorders, tics, and schizophrenia. Decreases in serotonin activity are related to depression. (Receptors: 1A–1D, 2, 3, 1p.)



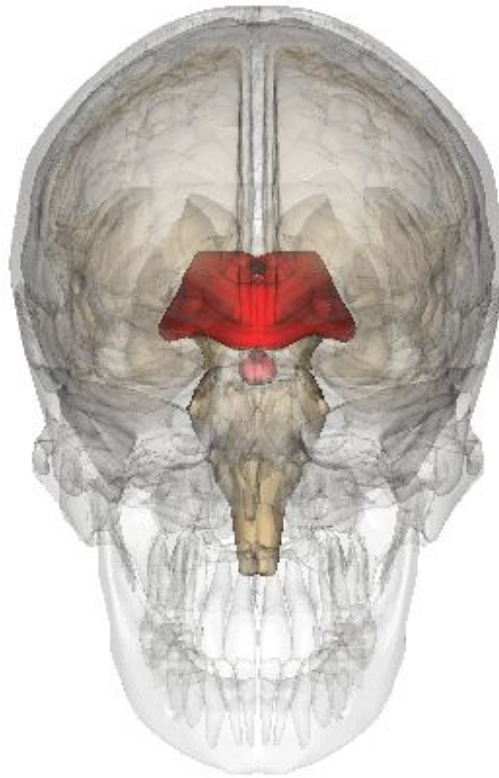
Raphé nuclei

ВОСХОДЯЩИЕ ПУТИ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ СРЕДНЕГО МОЗГА

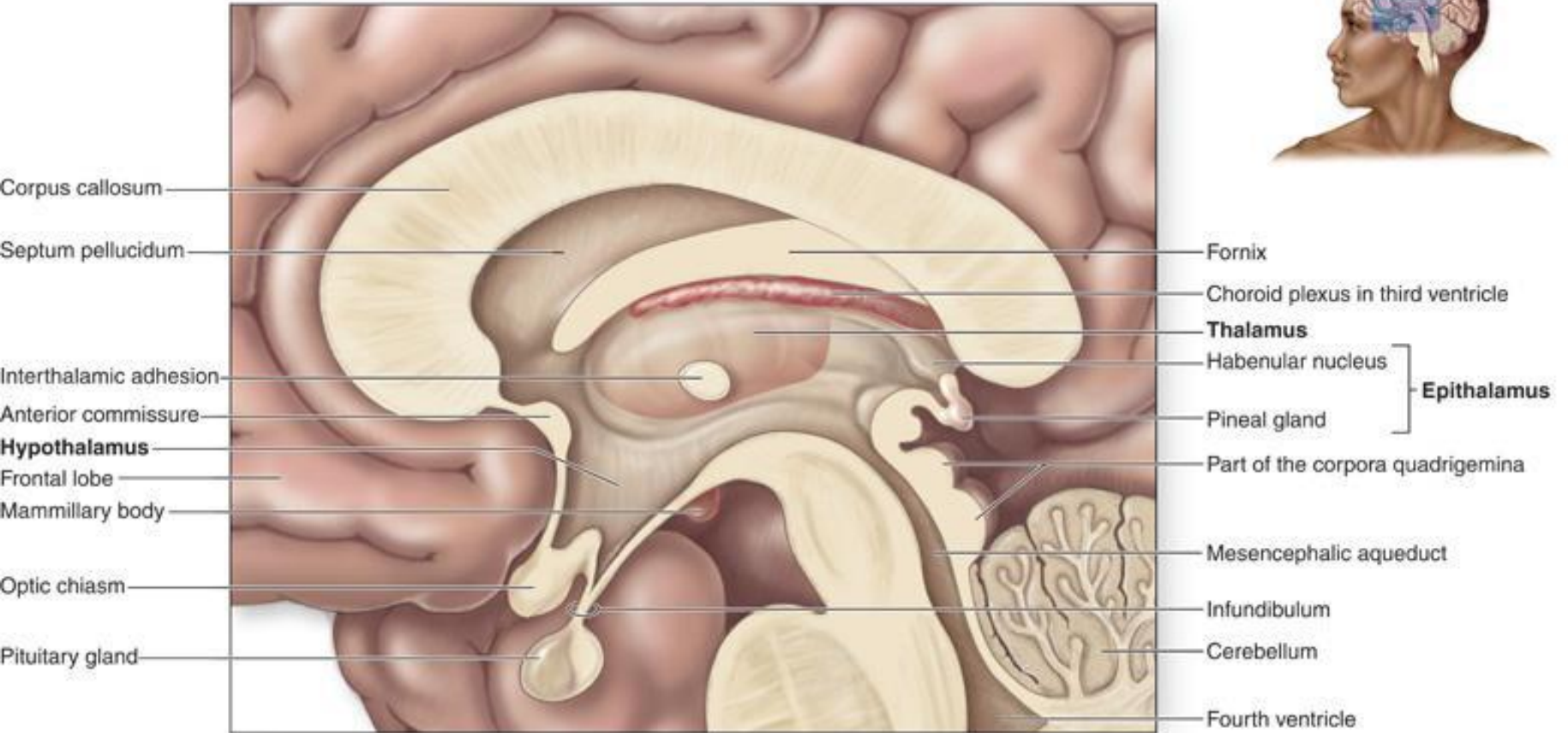


- Ретикулярная формация (РФ) – сеть связанных между собой нейронов ствола.
- Восходящие влияния РФ среднего мозга к неокортексу повышают его тонус

3. Промежуточный мозг содержит эпифиз, таламус и гипоталамус с гипофизом

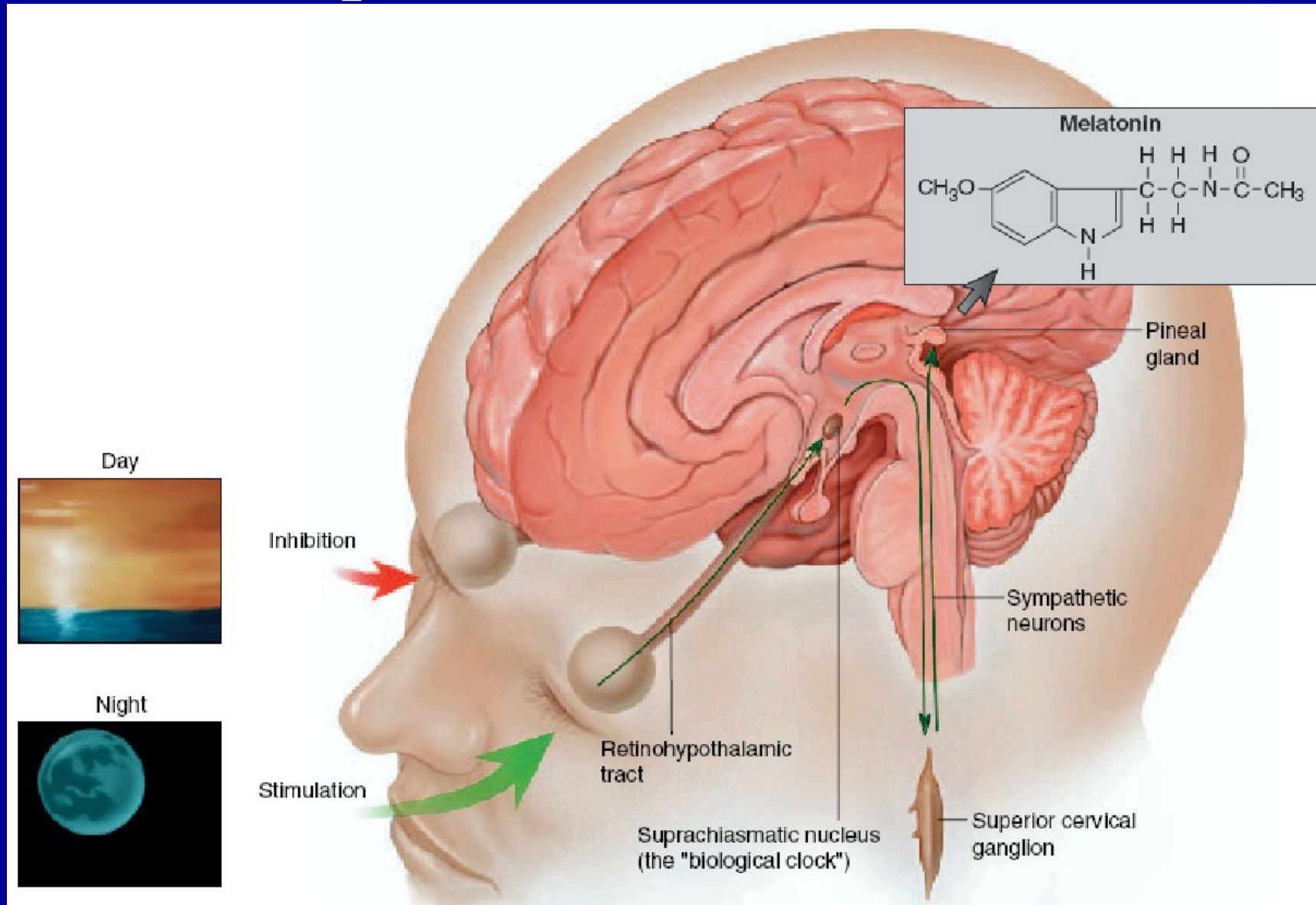


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

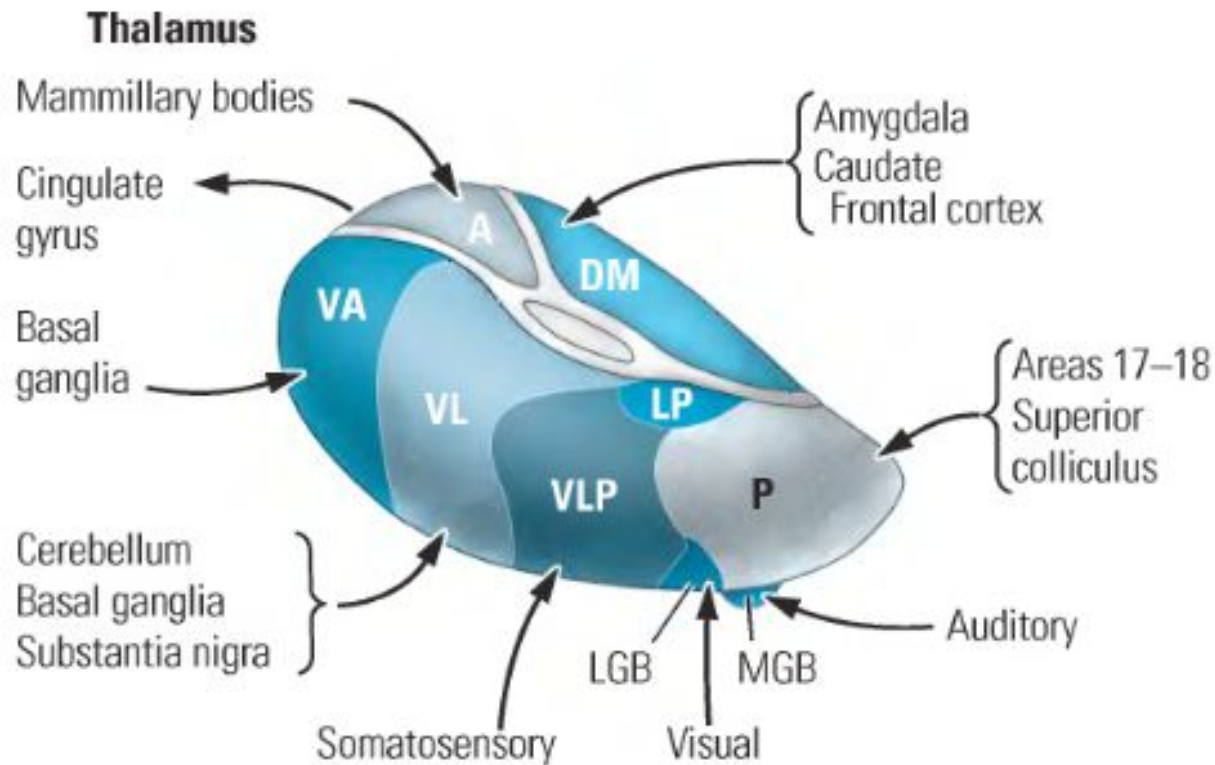


Midsagittal section

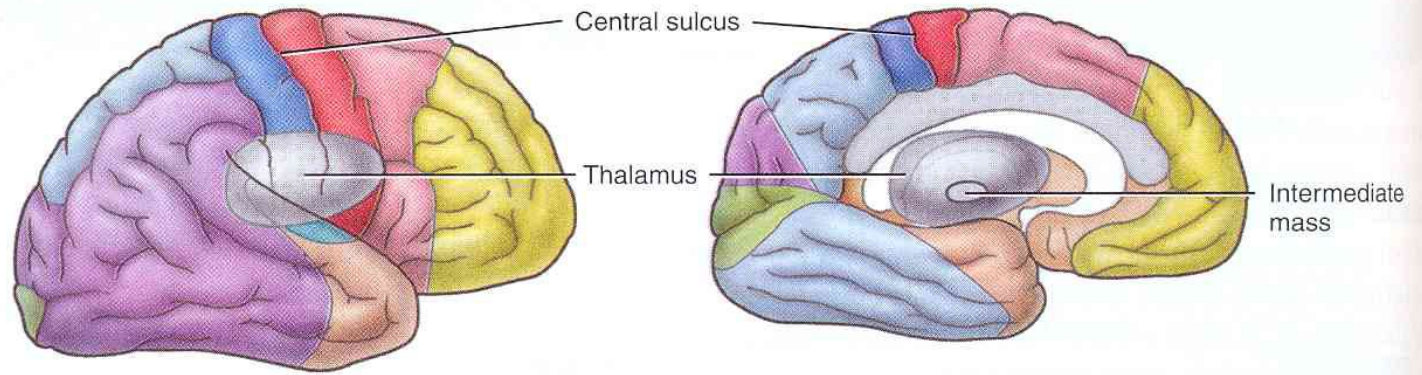
Эпифиз регулирует биоритмы, вырабатывая мелатонин



Таламус – «КОММУТАТОР» МОЗГА

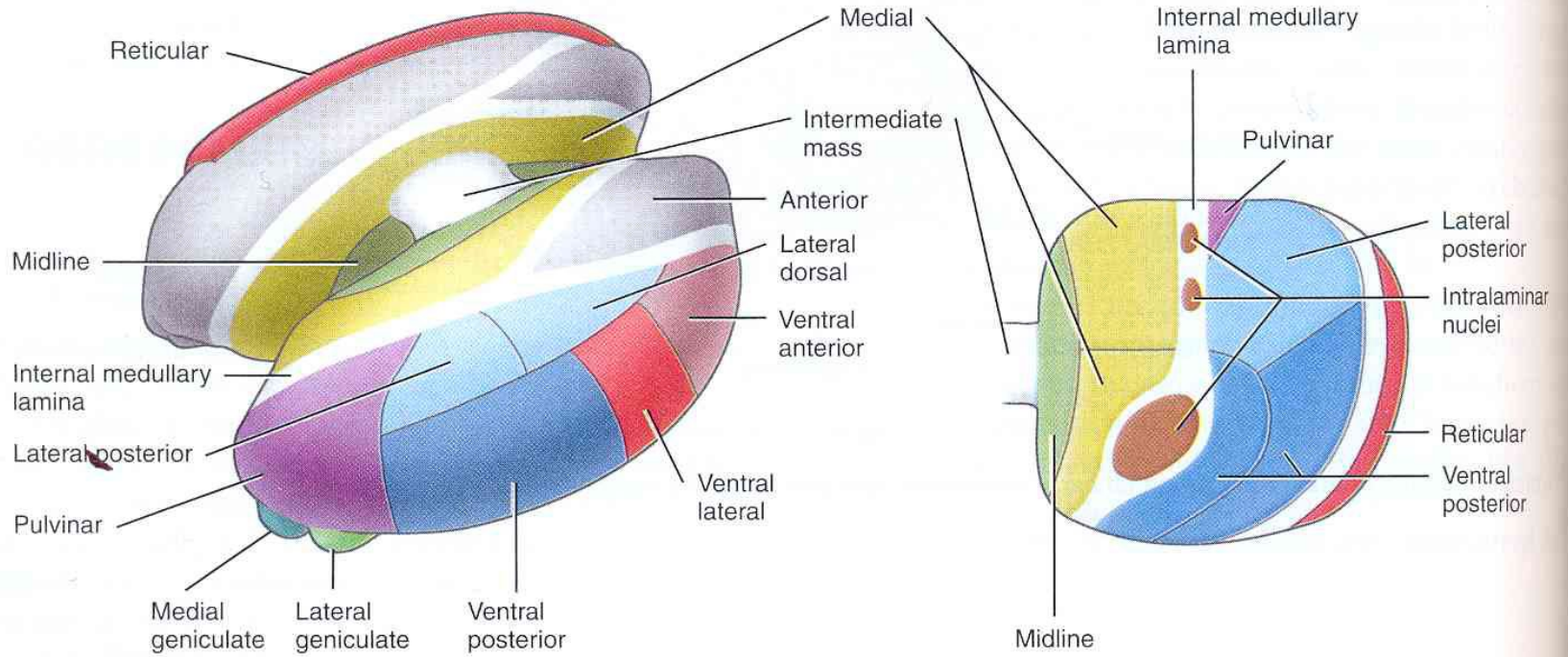


anterior nucleus, A; dorsal medial nucleus, DM; ventral anterior nucleus, VA; ventral lateral nucleus, VL; lateral posterior nucleus, LP; ventral lateral posterior nucleus, VLP; pulvinar, P; lateral geniculate body, LGB; and medial geniculate body, MGB.



(a) Lateral view of right cerebral hemisphere

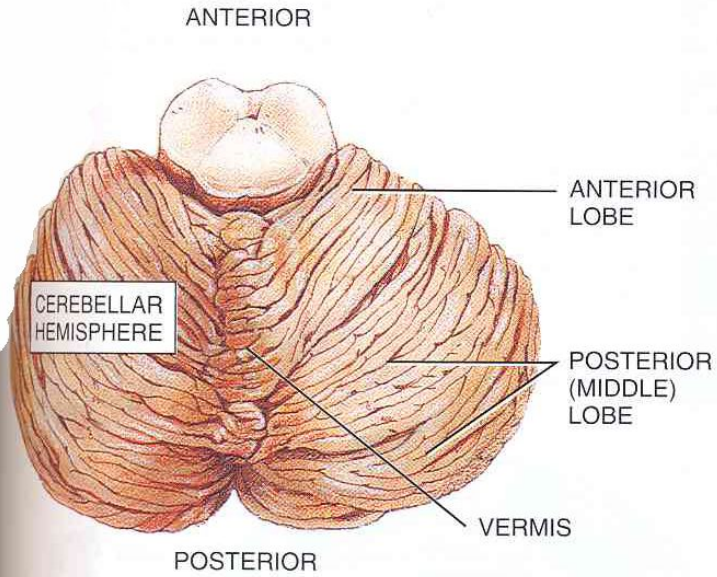
(b) Medial view of left cerebral hemisphere



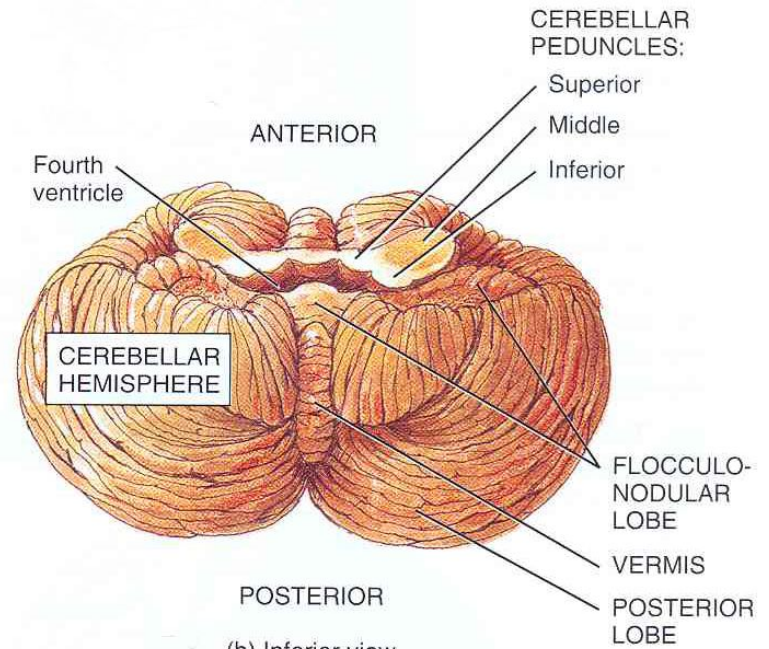
(c) Superolateral view of thalamus showing locations of thalamic nuclei (reticular nucleus is shown on the left side only; all other nuclei are shown on the right side)

(d) Transverse section of right side of thalamus showing locations of thalamic nuclei

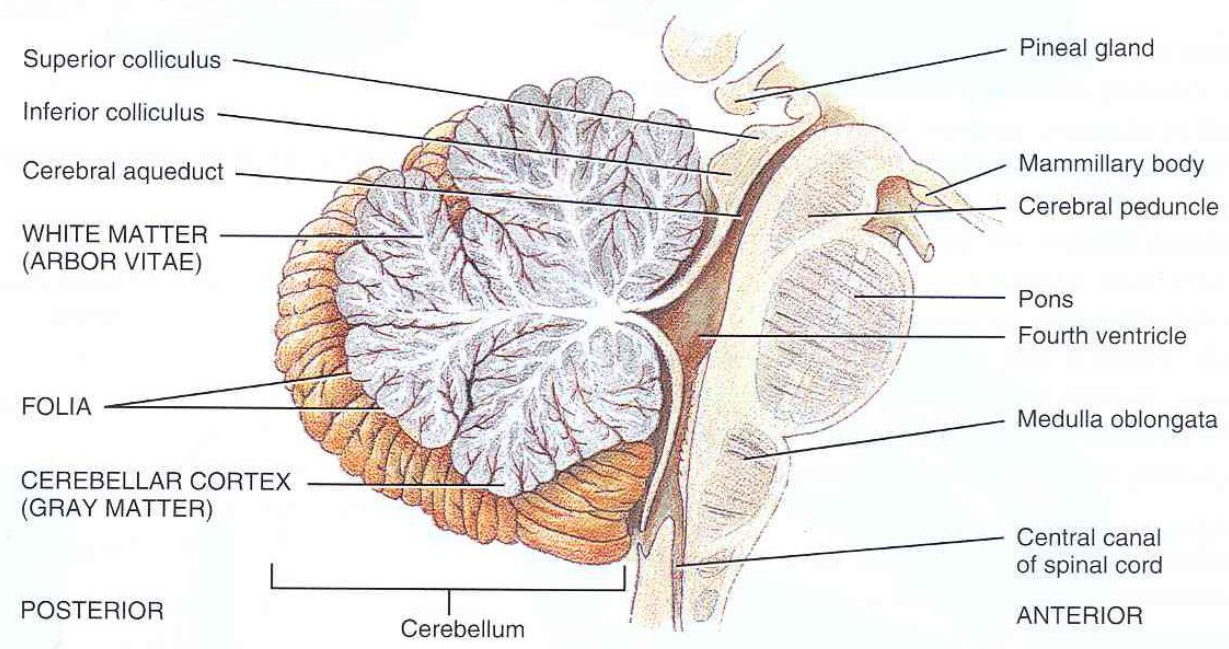
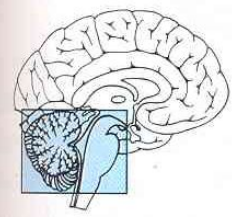
4. Мозжечок выполняет расчет движений («сопроцессор больших полушарий»)



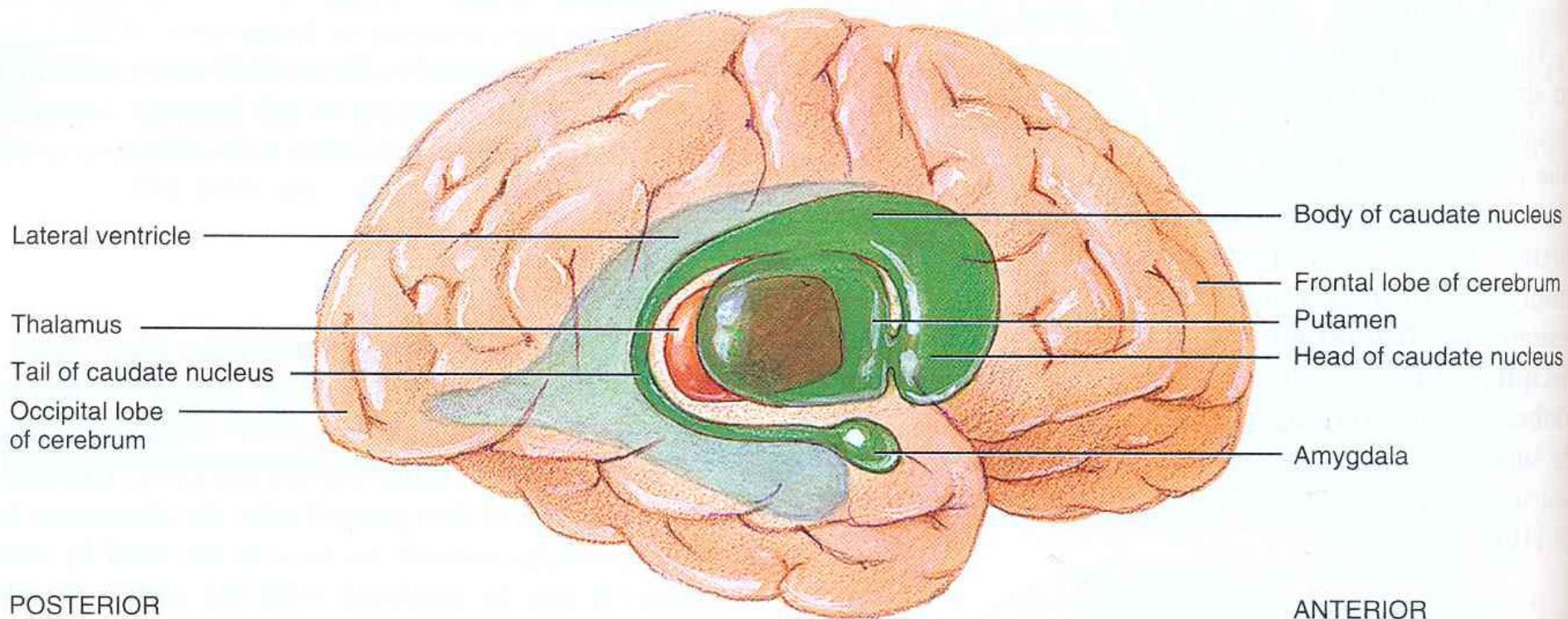
(a) Superior view



(b) Inferior view



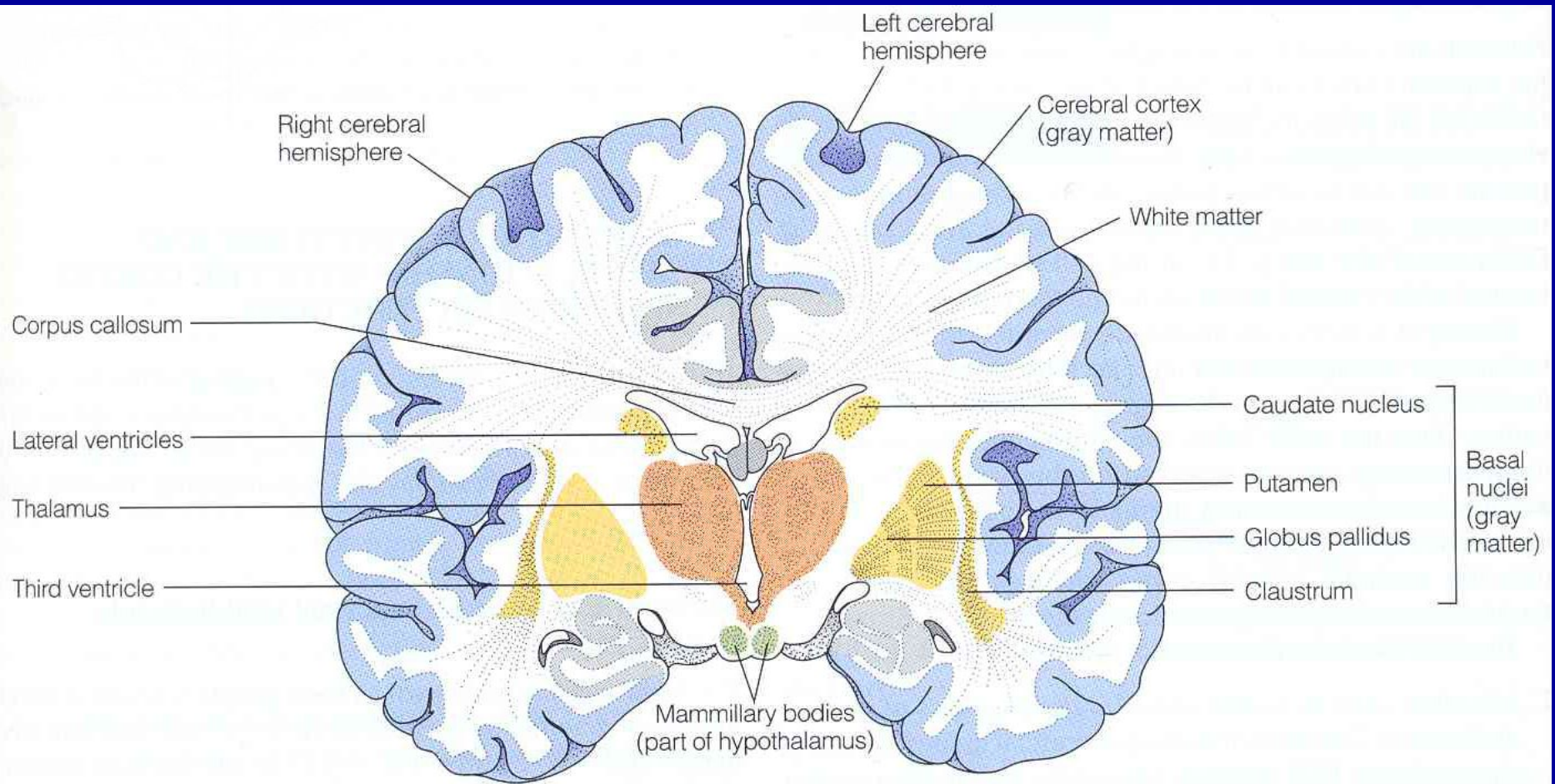
5. Передний мозг (полушария): кора и подкорковые ядра (базальные ганглии)



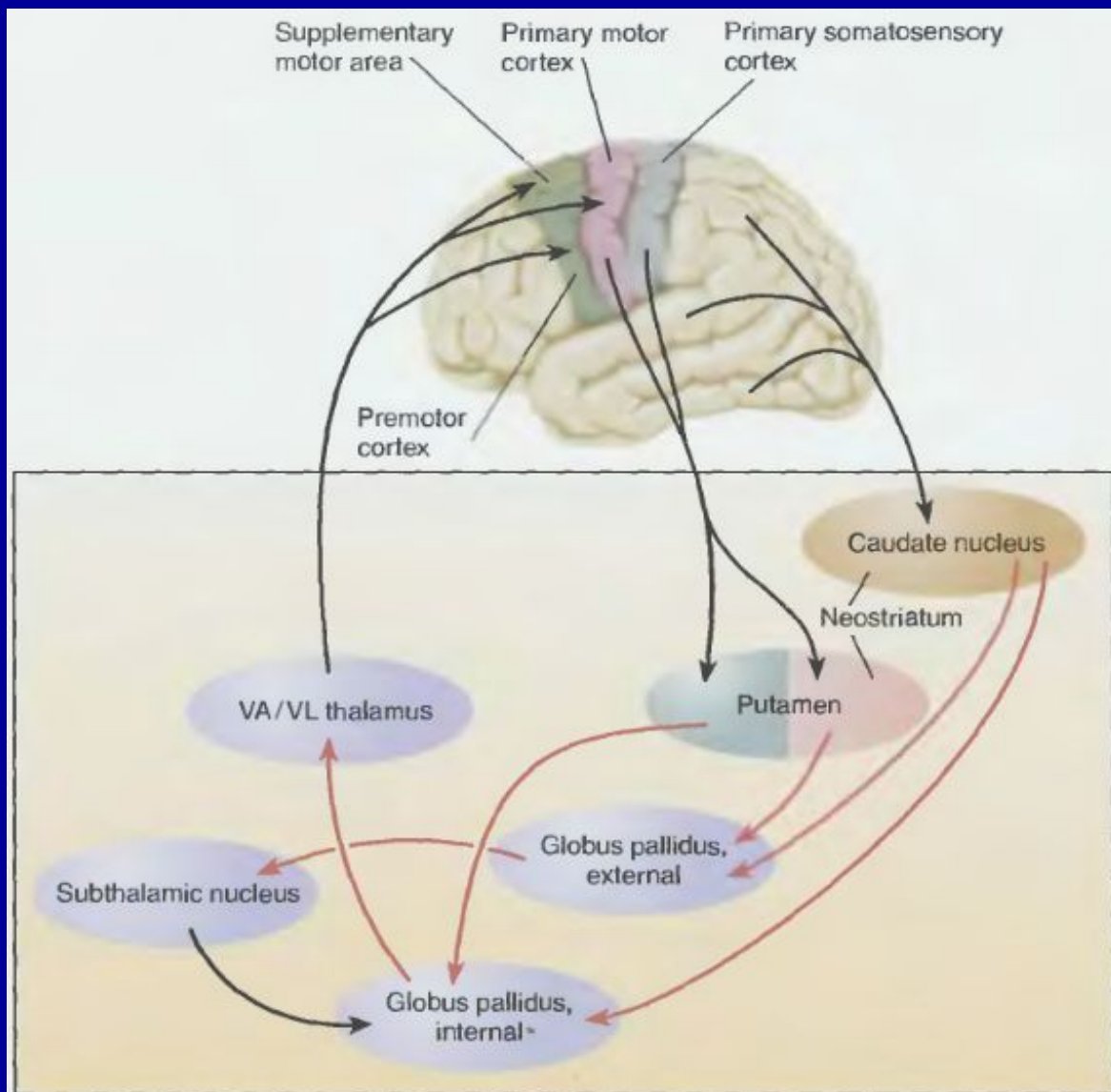
(a) Lateral view of right side of brain

- *Базальные ядра контролируют двигательную активность и в прямом смысле управляют нашими желаниями, зависимостями и т. д., то есть если мы почувствовали откуда-то запах пирожного, от которого без ума, то именно базальные ганглии скомандуют нам идти туда, откуда пахнет, и попытаться сделать всё, чтобы еда оказалась у нас. Однако ганглии генерируют не только побуждающие импульсы, но и подавляющие, запрещающие; то есть исполнение желания в конечном счёте зависит от баланса между противоположно направленными сигналами в базальных ганглиях. Например, если впереди слишком опасно, то, как бы вкусно там не пахло, идти туда не следует, и нейронный стоп-сигнал оказывается здесь как нельзя кстати.*

- **Базальные ганглии интегрируют побуждающие мотивации и подавляющие импульсы, контролируя двигательную активность**



Их связи позволяют контролировать пути от коры, запуск движений

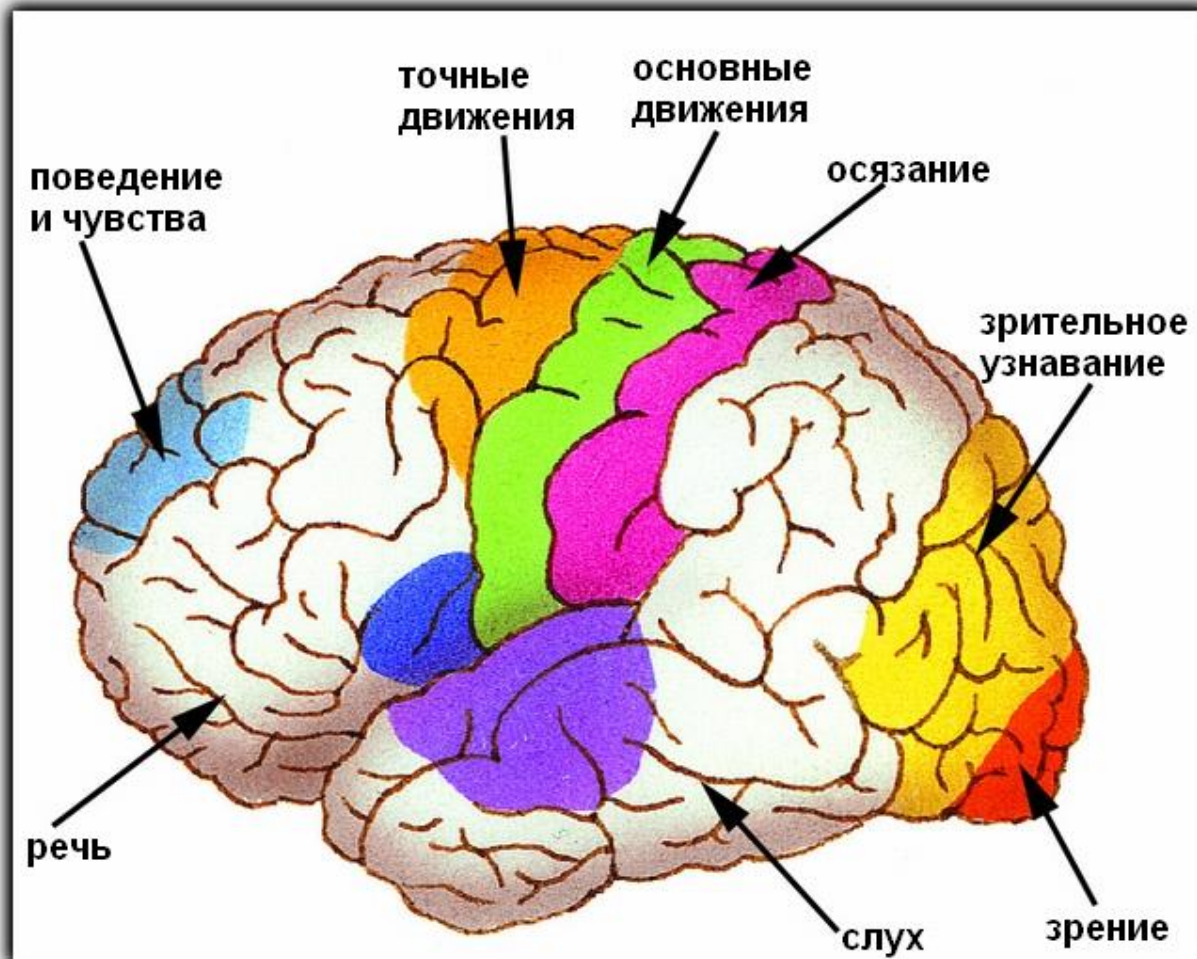


Хосе Дельгадо вызывает гипервозбуждение базальных ганглиев быка электрическим током и останавливает его



- В коре мозга выделяют сенсорные, моторные и ассоциативные области

Функции основных зон большого мозга



ГОМУНКУЛУС

Кора разбита на различные области, включая сенсорную и моторную кору.

Классическое изображение гомункулуса для каждой из этих областей показывает относительную площадь (или карту), которую мозг использует для обработки информации, поступающей от различных частей тела. Новейшие исследования показывают, что под влиянием опыта карты могут меняться.



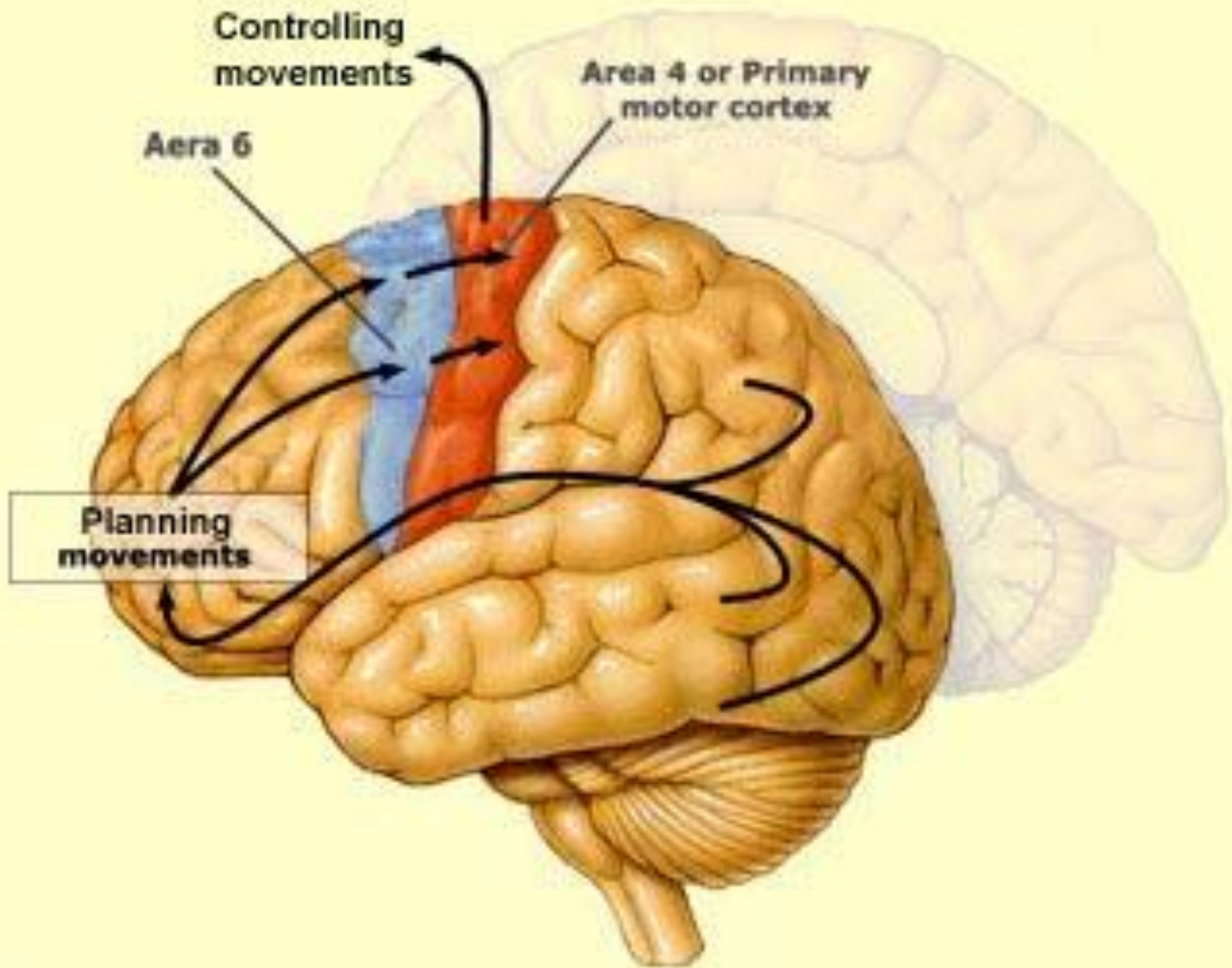
моторная кора

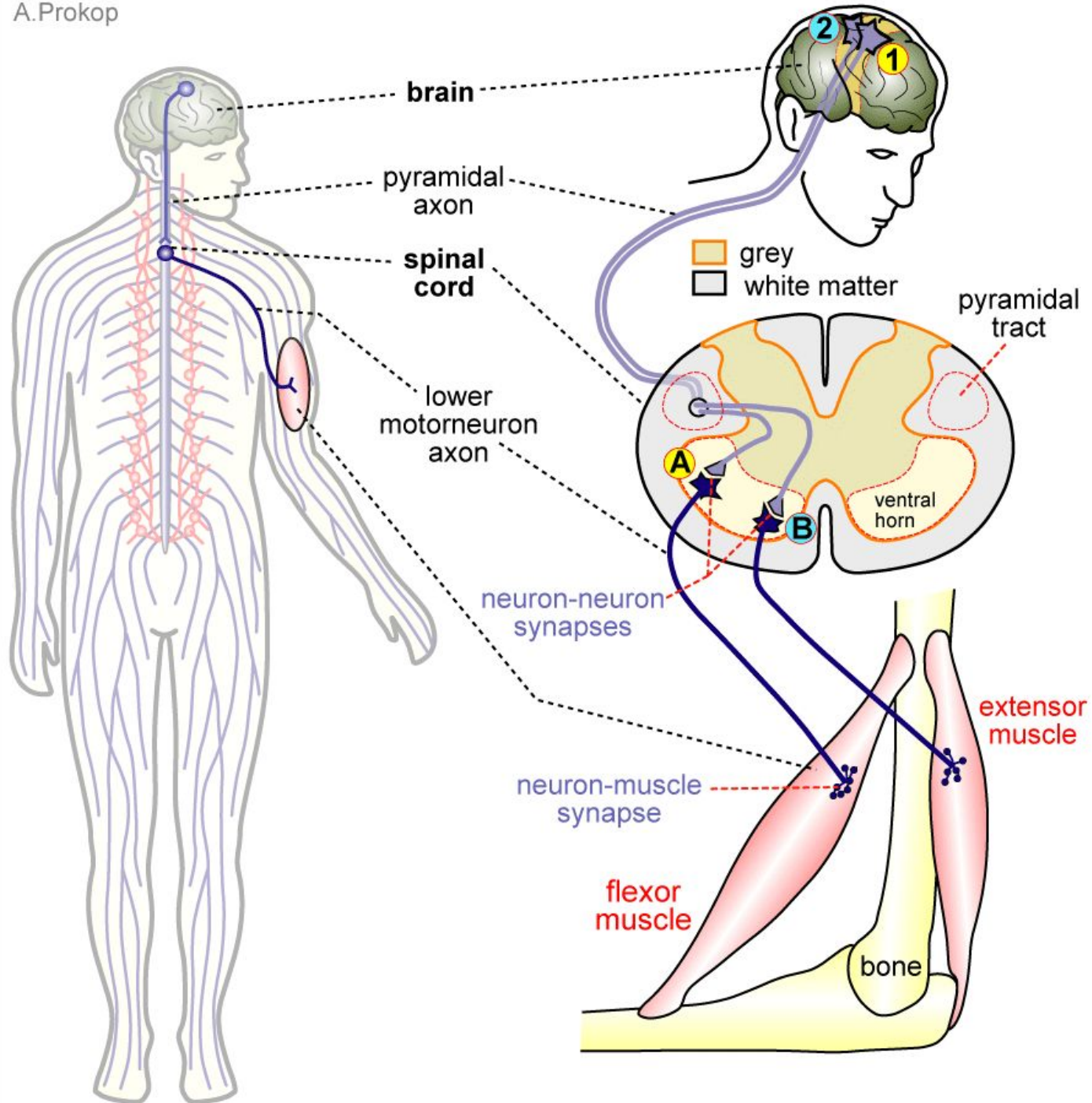
соматосенсорная кора

левая
моторная
кора

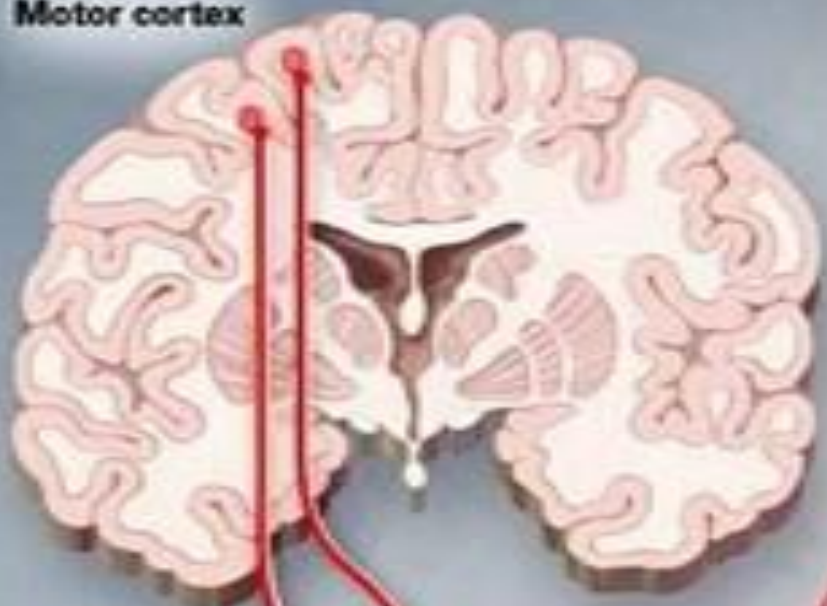


левая
соматосенсорная
кора





Motor cortex



Medulla



Spinal cord



Oropharyngeal muscles



Bulbar motor neuron



Medulla

Cervical spinal cord

Limb muscles



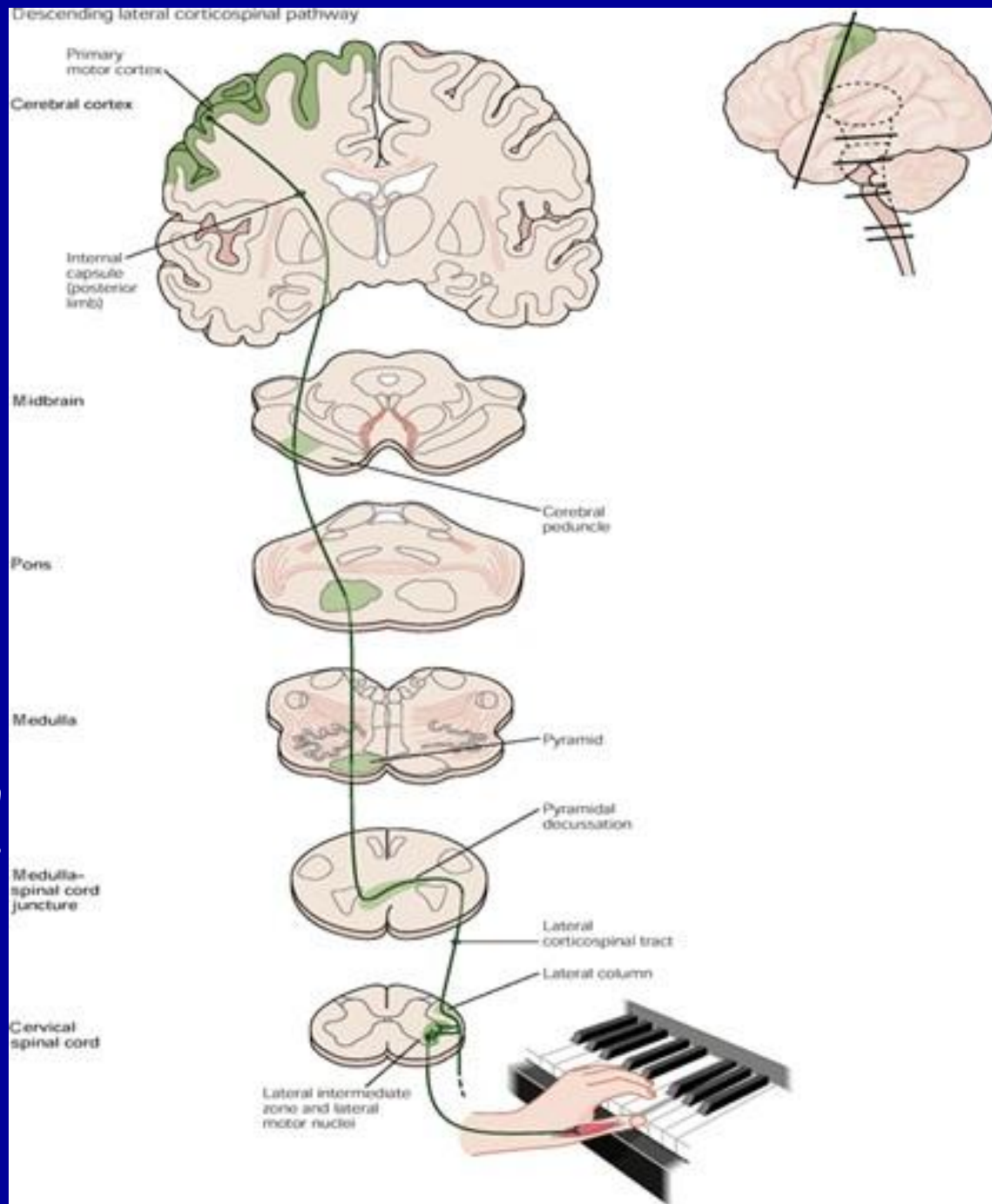
Somatic motor neuron



Thoracic spinal cord

Lumbar spinal cord

- Только у человека и обезьян есть прямые пути от нейронов коры к мотонейронам!



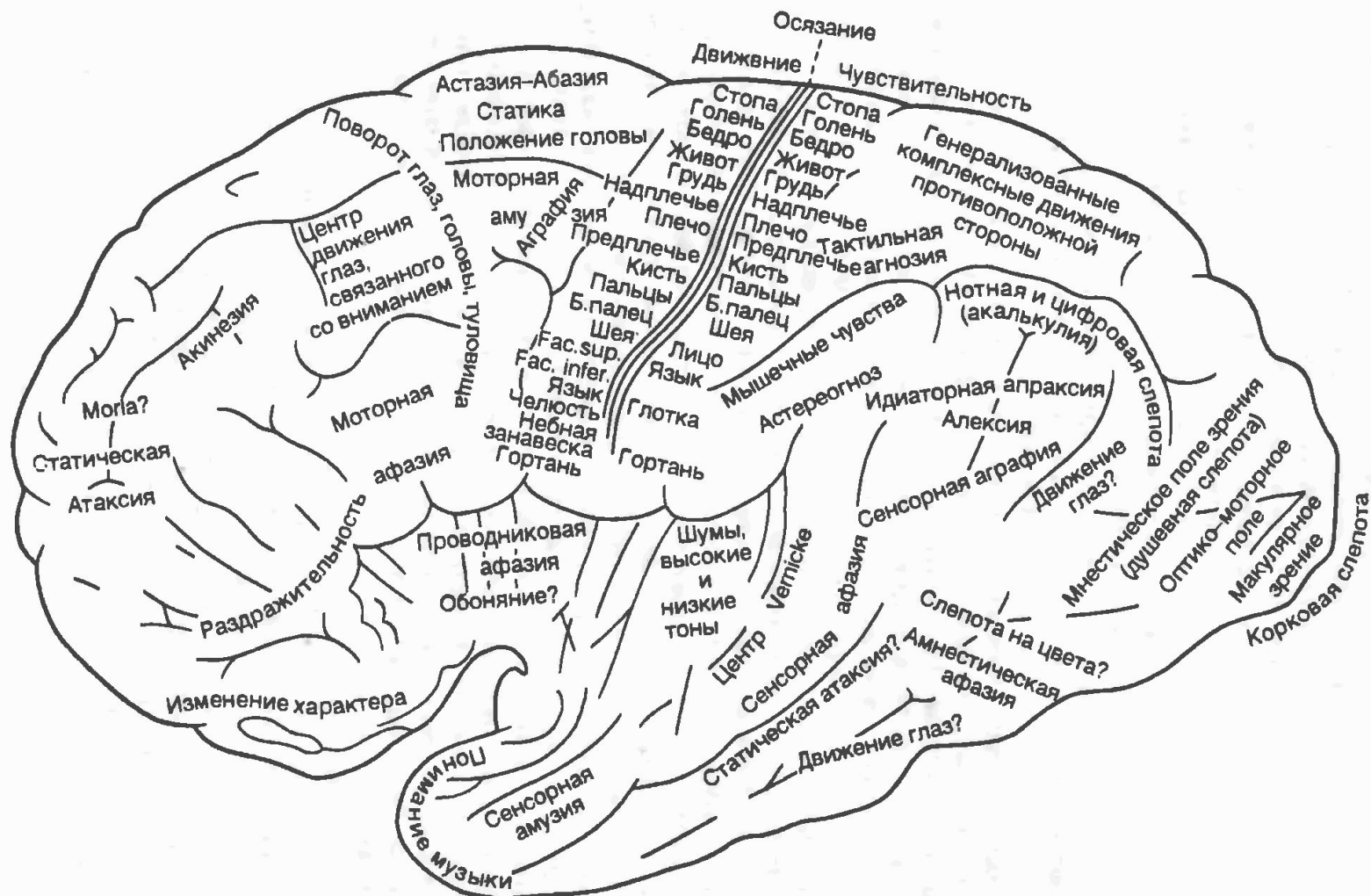
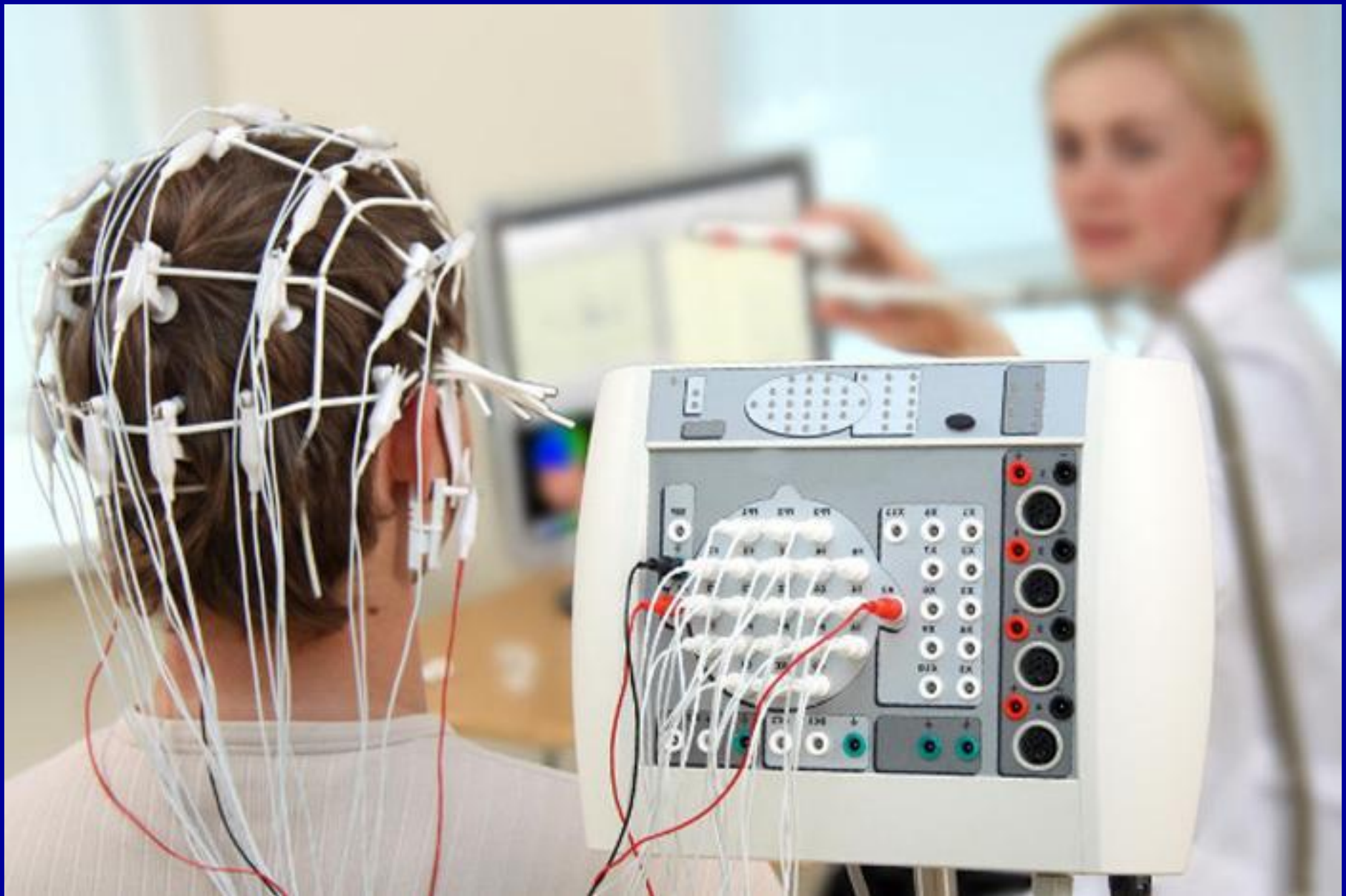
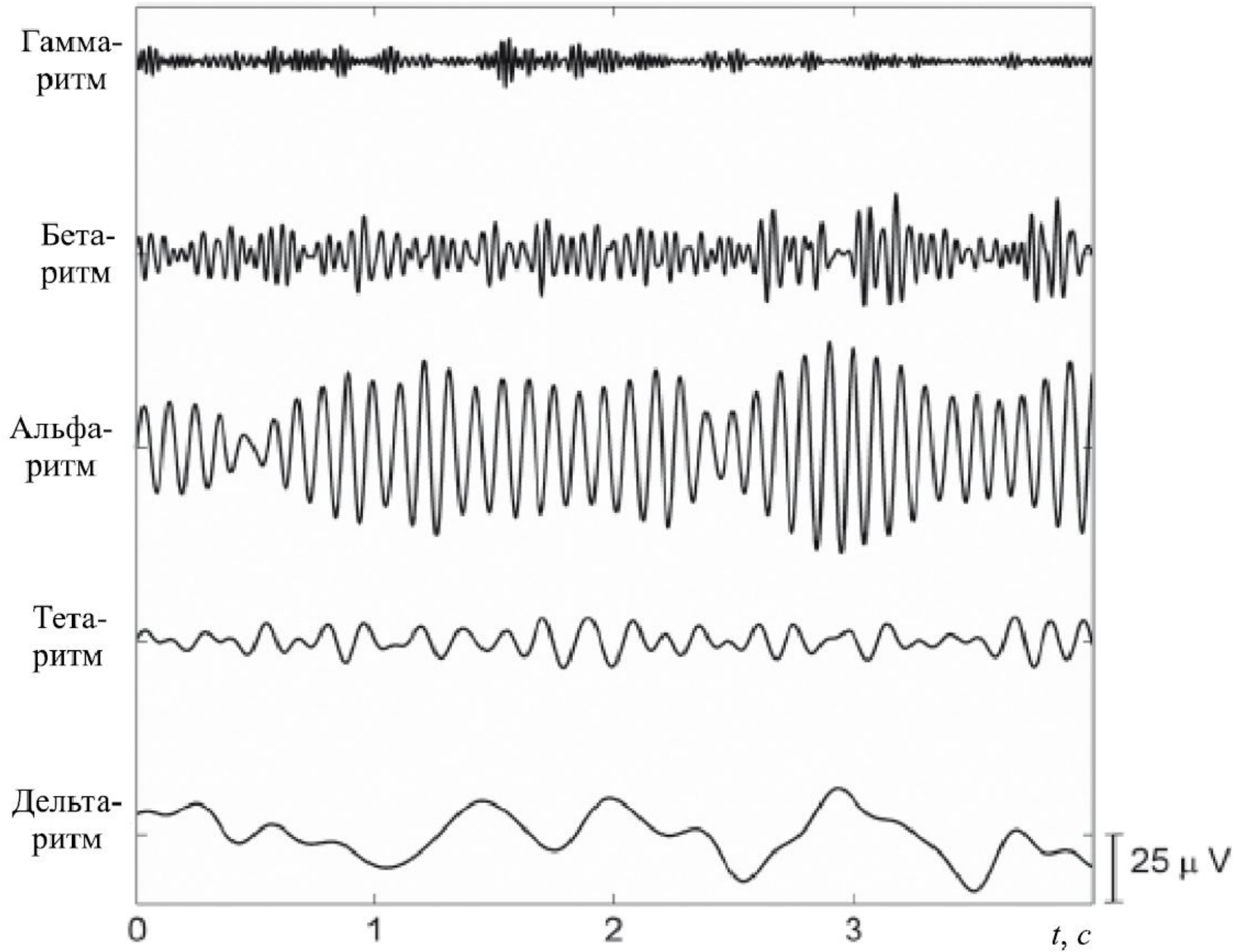


Рис. 4.14. Локализация функций в коре большого мозга человека (по Экономо и Коскинас).

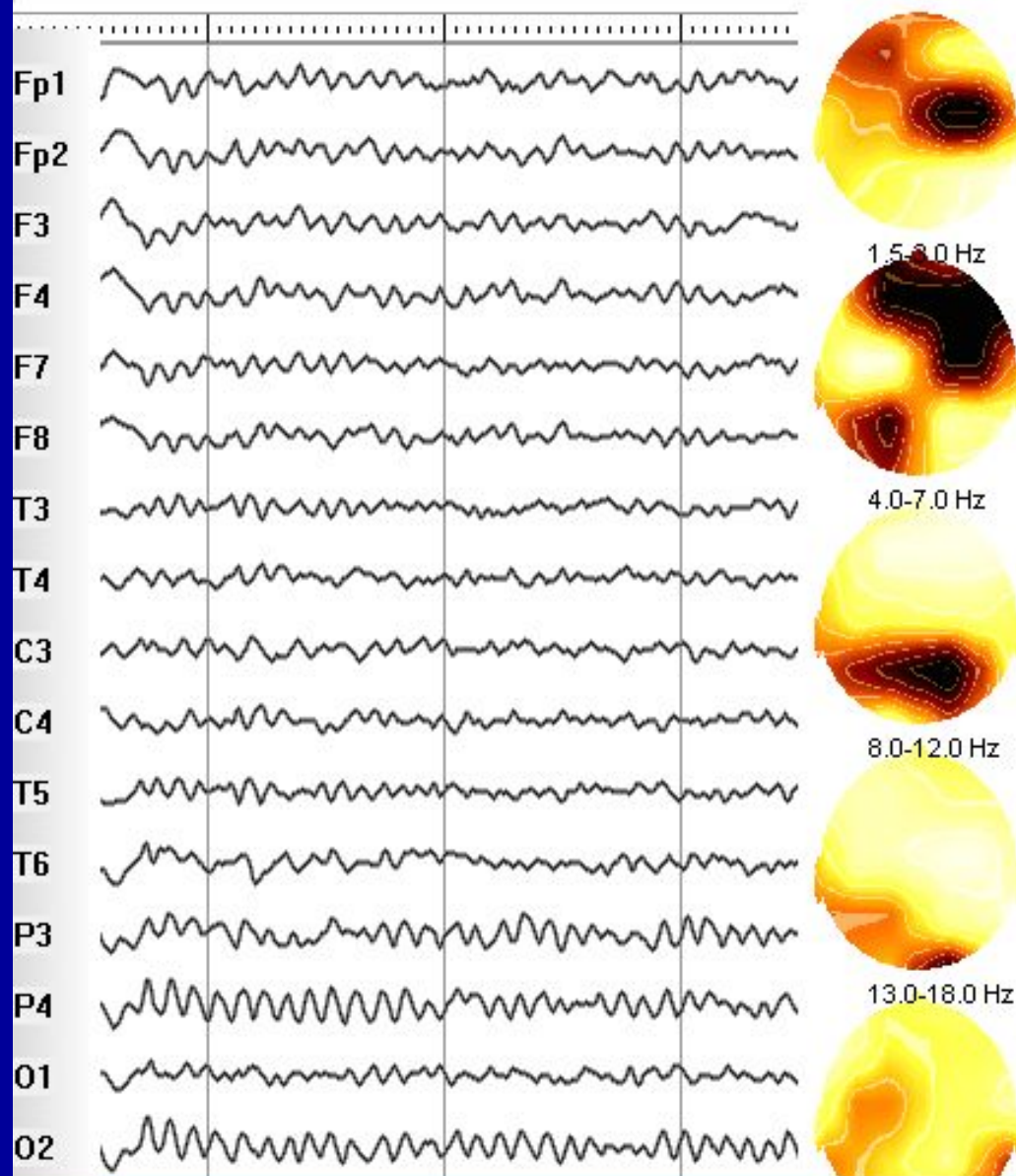
II. Электрическая активность мозга: ЭЭГ и вызванные потенциалы

- ЭЭГ – сумма медленных (ВПСП, ТПСП) и быстрых (ПД) потенциалов нейронов

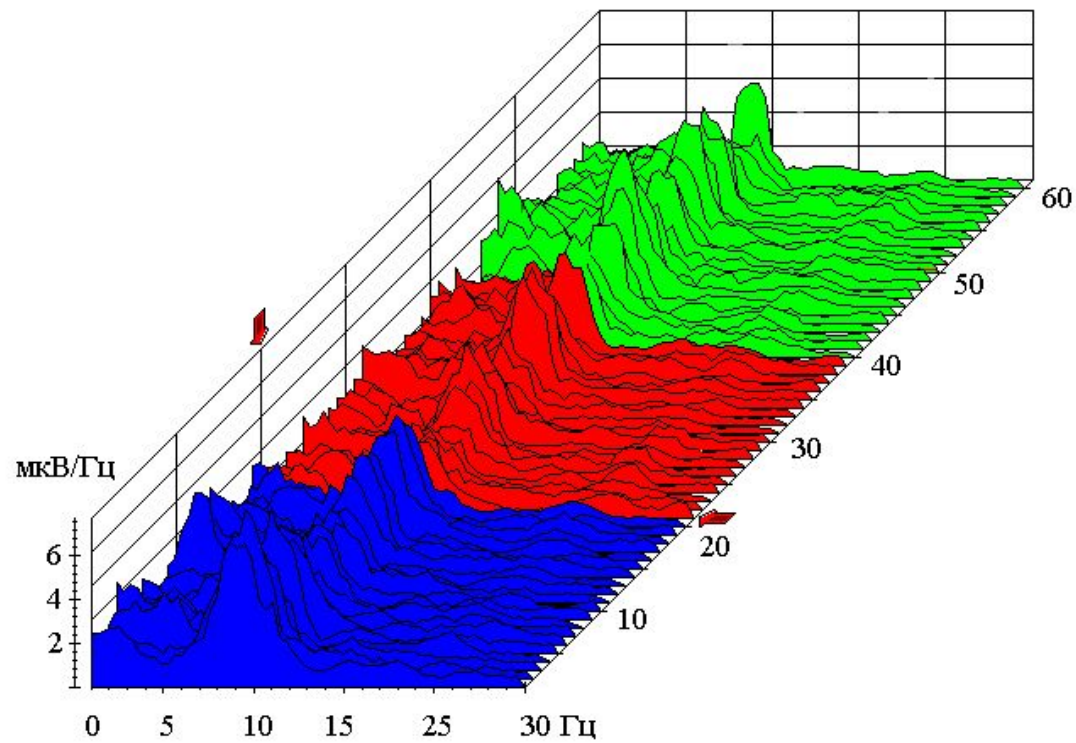
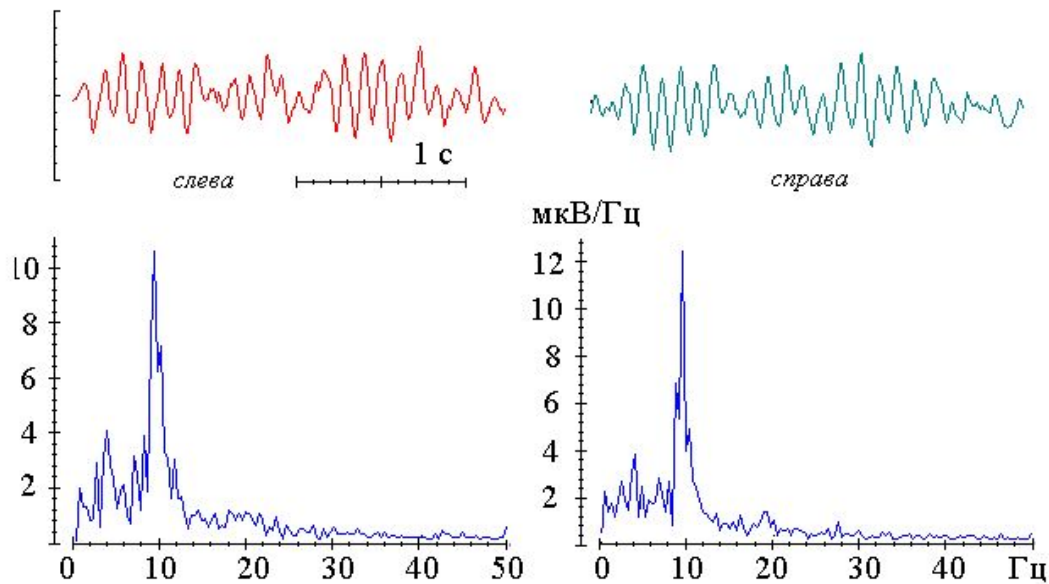


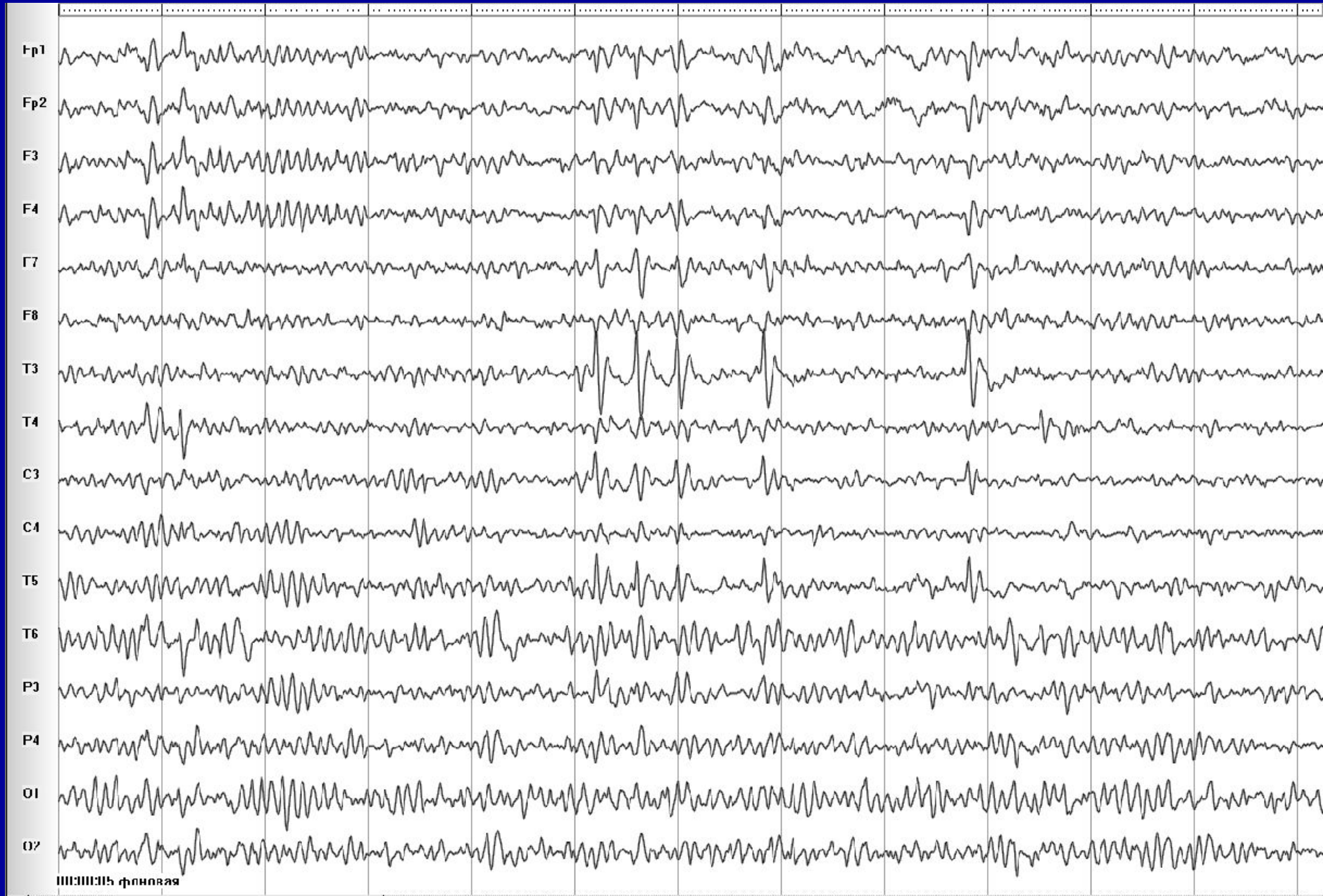


ЭЭГ-покоя, 16-канальная регистрация

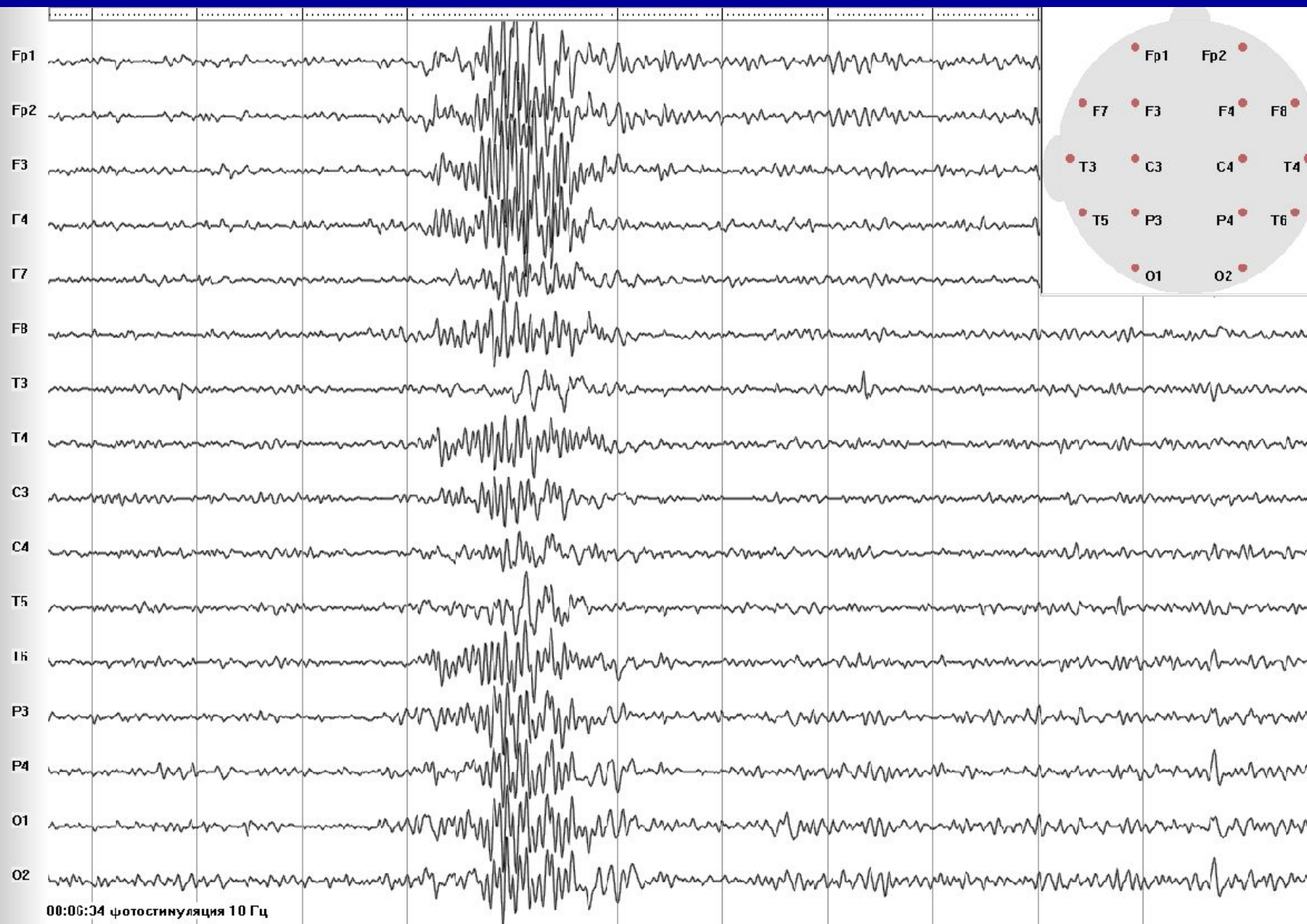


100 мкВ ОБЩИЙ ВИД ЭЭГ И СПЕКТРЫ ЕЁ НОРМИРОВАННОЙ АМЛИТУДЫ

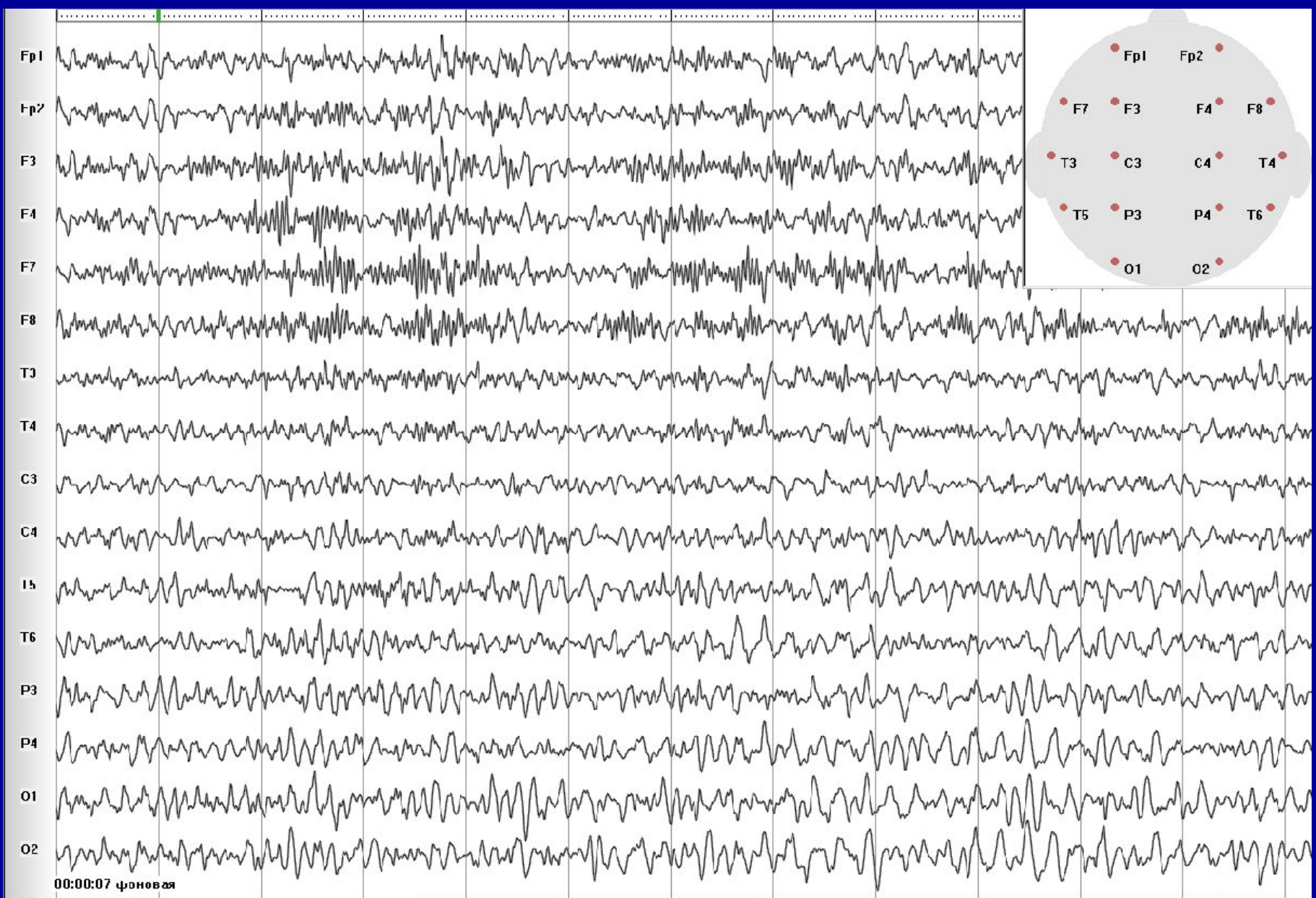




Типичная эпилептиформная активность



Фотопароксизмальная реакция



Передозировка барбитурата: замедление фоновой активности, дезорганизация альфа-ритма, высокочастотная активность 15-25 Гц в передних отведениях



Паттерн типичного абсанса

- Дельта-ритм (1-4 Гц) – снижение активности коры, сон, возможный признак локального поражения. Является основным ритмом у пресмыкающихся.
- Мощность дельта-ритма отражает неудовлетворенность основных потребностей!

- Тета-ритм (4-8 Гц) – эмоциональная активация, но также усталость, дремота. Основной ритм ЭЭГ у большинства млекопитающих (и детей в возрасте до 10 лет!).
- Отражает степень неопределенности при решении когнитивных задач

- Альфа-ритм (8-13 Гц) – комфортная расслабленность, адекватный самоконтроль. Основной ритм ЭЭГ у приматов, в том числе у взрослых людей. Связан с развитием лобных долей и степенью контроля ими остальных областей мозга.

ATTENTION

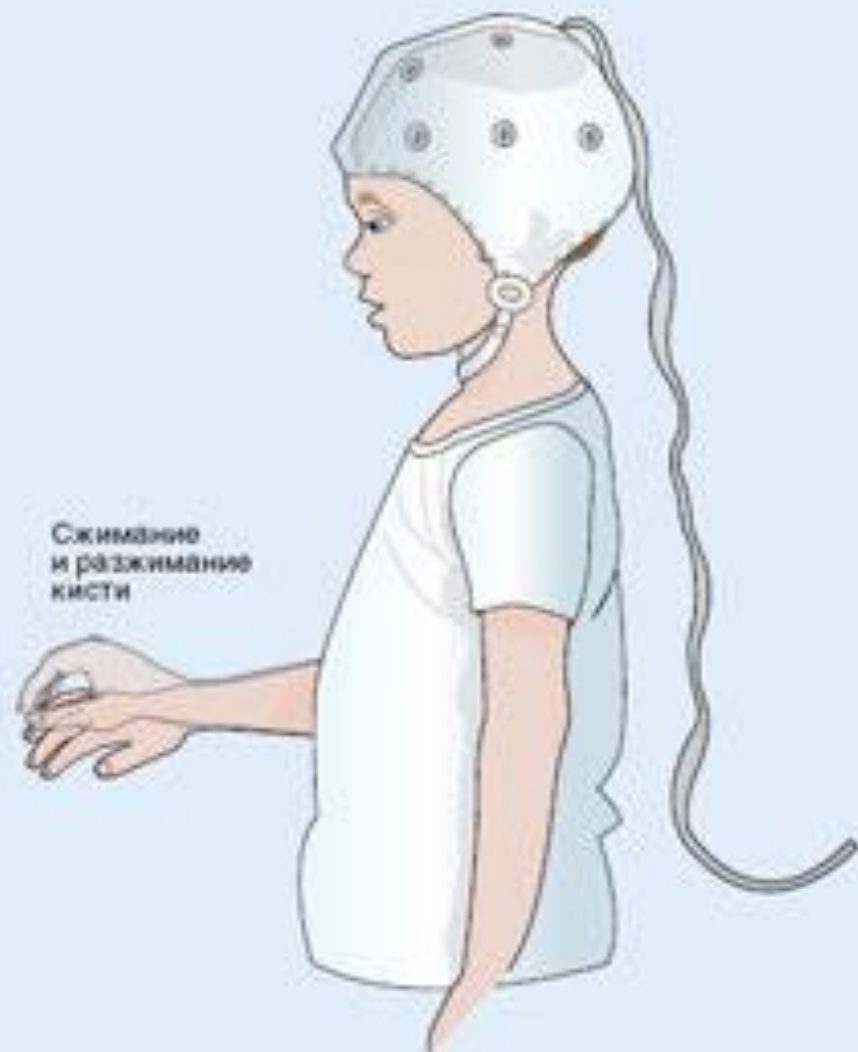
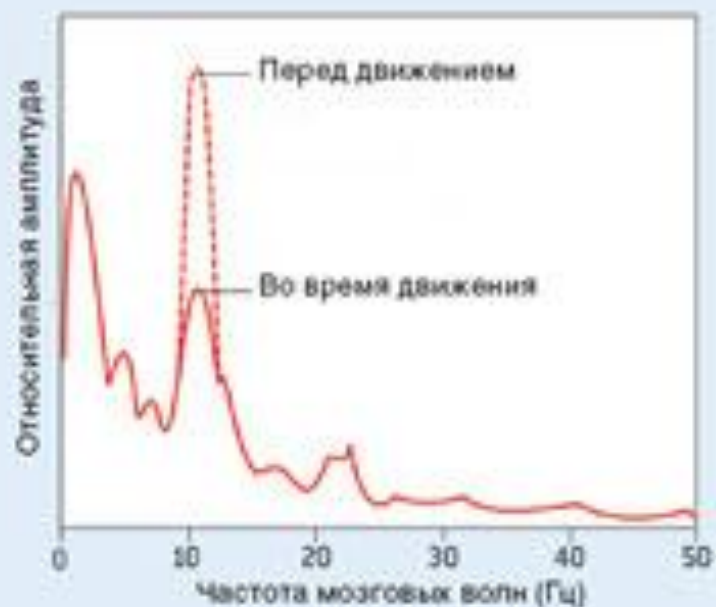


- Альфа-ритм подавляется при выполнении когнитивных задач. Его разновидность мю-ритм подавляется при движениях и наблюдении за движениями других!

При выполнении задачи исчезает альфа-ритм над моторной корой – мю-ритм

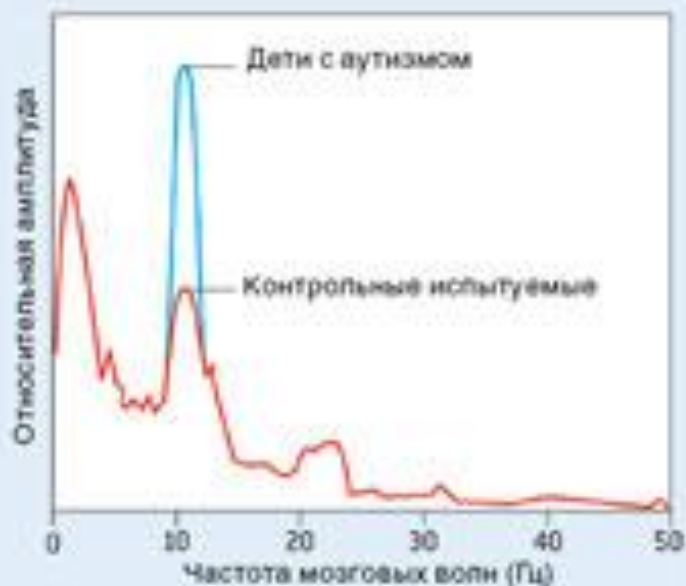
ВЫПОЛНЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ

Когда человек совершает некое движение, моторные командные нейроны генерируют импульсы. Дети сжимали и разжимали правую кисть руки, что, как и ожидалось, вызывало подавление мю-волн в ЭЭГ как детей с аутизмом, так и контрольных испытуемых.



Падение мощности мю-ритма отражает степень активации «зеркальных нейронов»

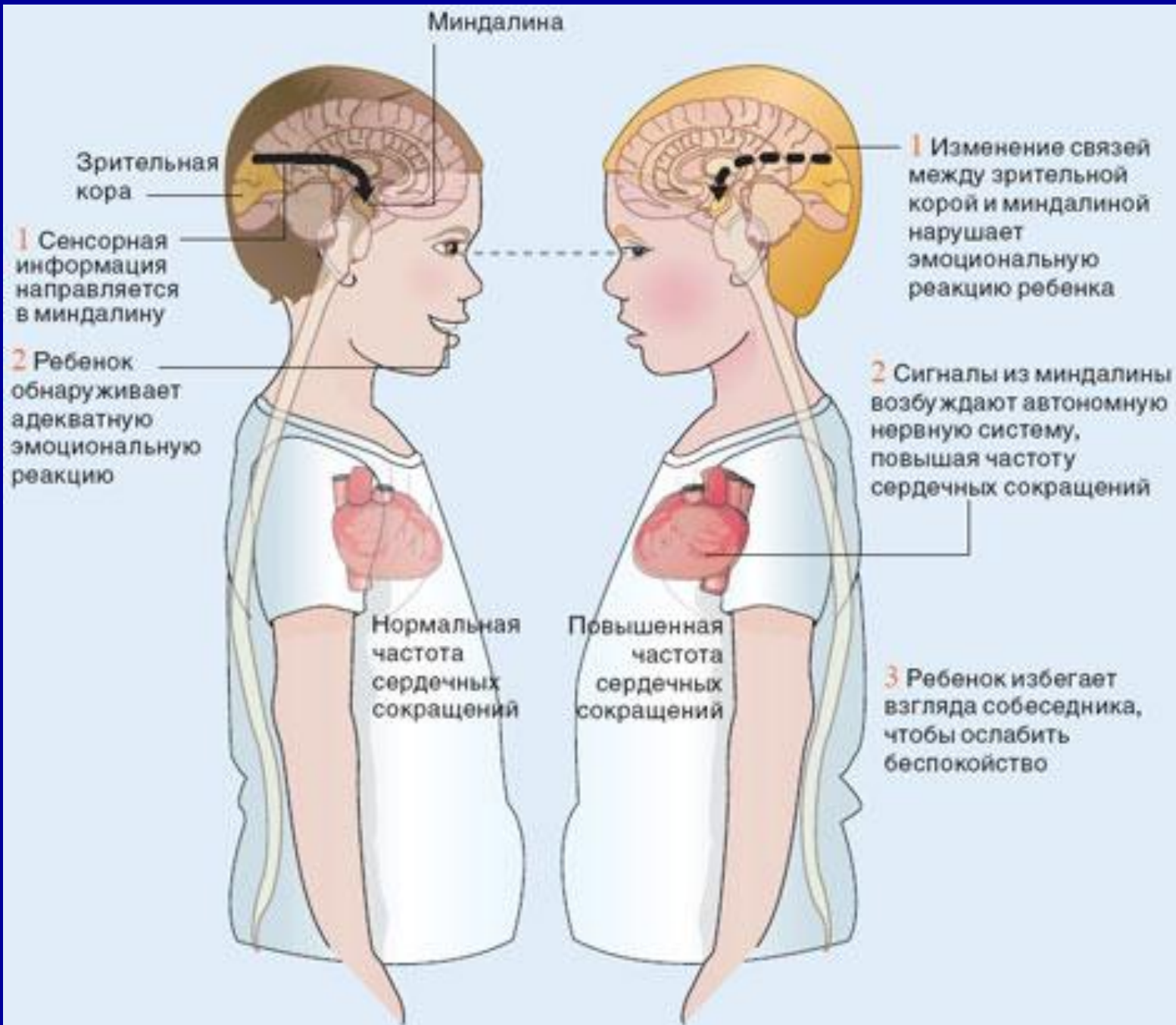
ИМИТАЦИЯ ДЕЙСТВИЯ



Видеоизображение сжимающейся и разжимающейся кисти



Зеркальные нейроны премоторной коры генерируют импульсные разряды и в том случае, когда человек наблюдает за выполнением действия другим индивидом. Исследователи регистрировали у детей ЭЭГ во время просмотра видеоклипов с изображением сжимающейся и разжимающейся кисти. Амплитуда мю-волн у контрольных испытуемых резко уменьшалась (красная кривая), а у детей с аутизмом подавление мю-ритма отсутствовало (синяя кривая). Полученные результаты свидетельствуют о нарушении работы зеркальной системы мозга у детей с аутизмом.



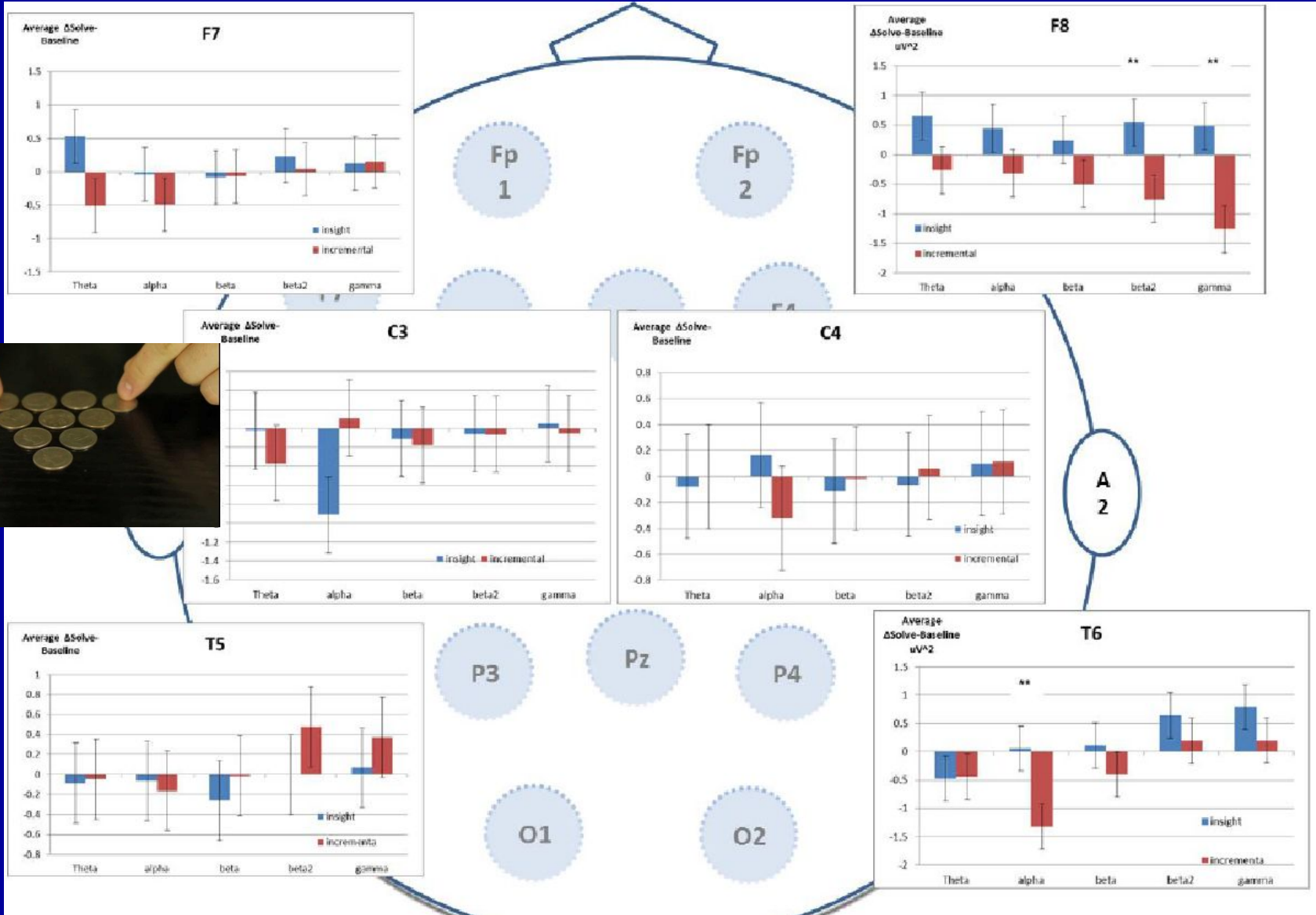
ТИПИЧНЫЙ РЕБЕНОК

РЕБЕНОК С АУТИЗМОМ

- Бета-ритм (14-30 Гц) сопровождает рутинную деятельность. Ритм повышен у людей, столкнувшихся с кажущимися неразрешимыми жизненными проблемами.

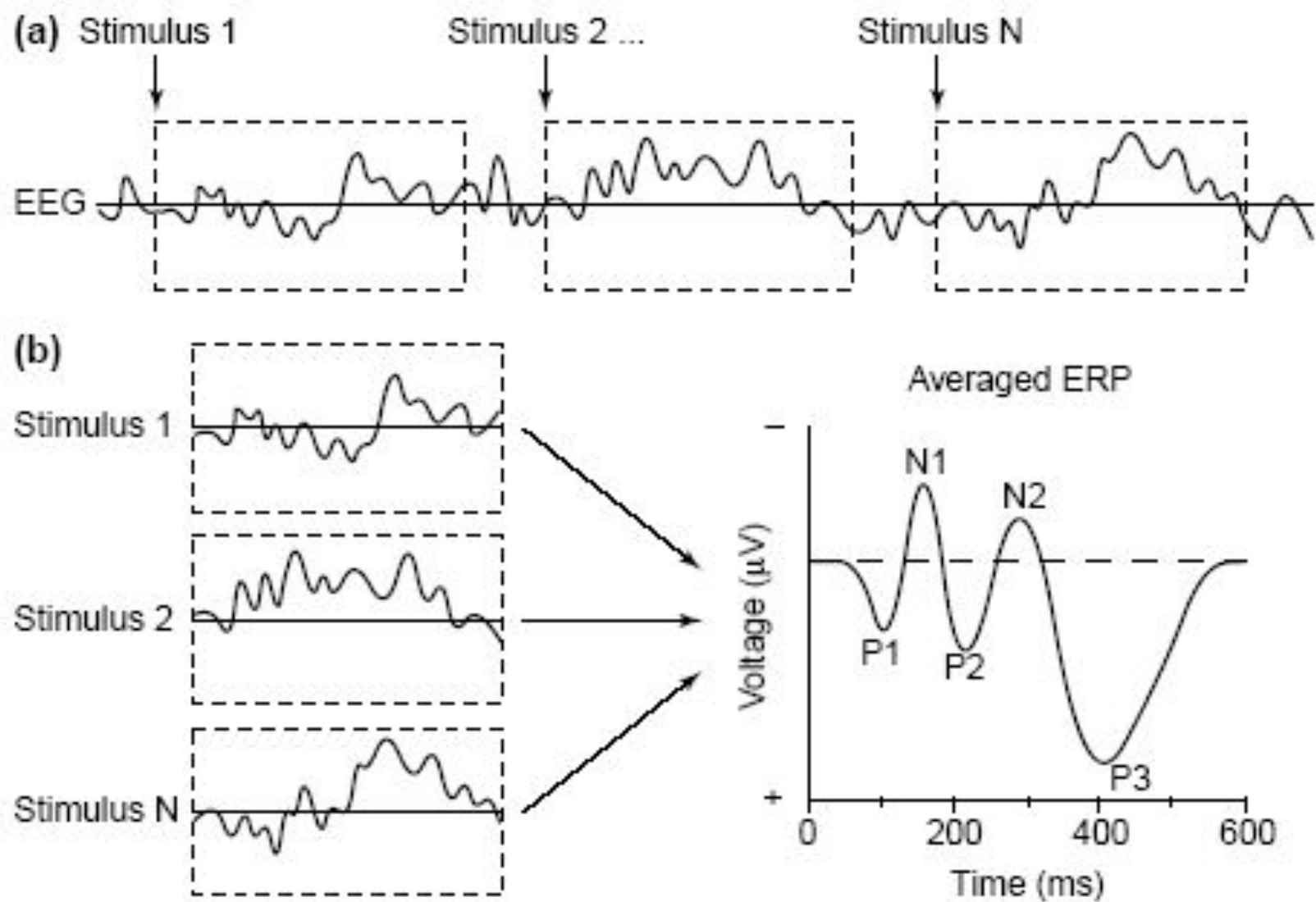
- Гамма-ритм (30-70 Гц) отражает процесс экзальтации. Очаги гамма-ритма возникают в тех областях коры, где активированы контролируемые сознанием процессы.
- Усиливается в момент инсайта!

ЭЭГ при инсайте (синие столбики) и последовательном решении задач (красные)



- В ответ на внутренние или внешние сигналы регистрируются вызванные потенциалы (ВП). Для их регистрации используют методы накопления и усреднения ЭЭГ.

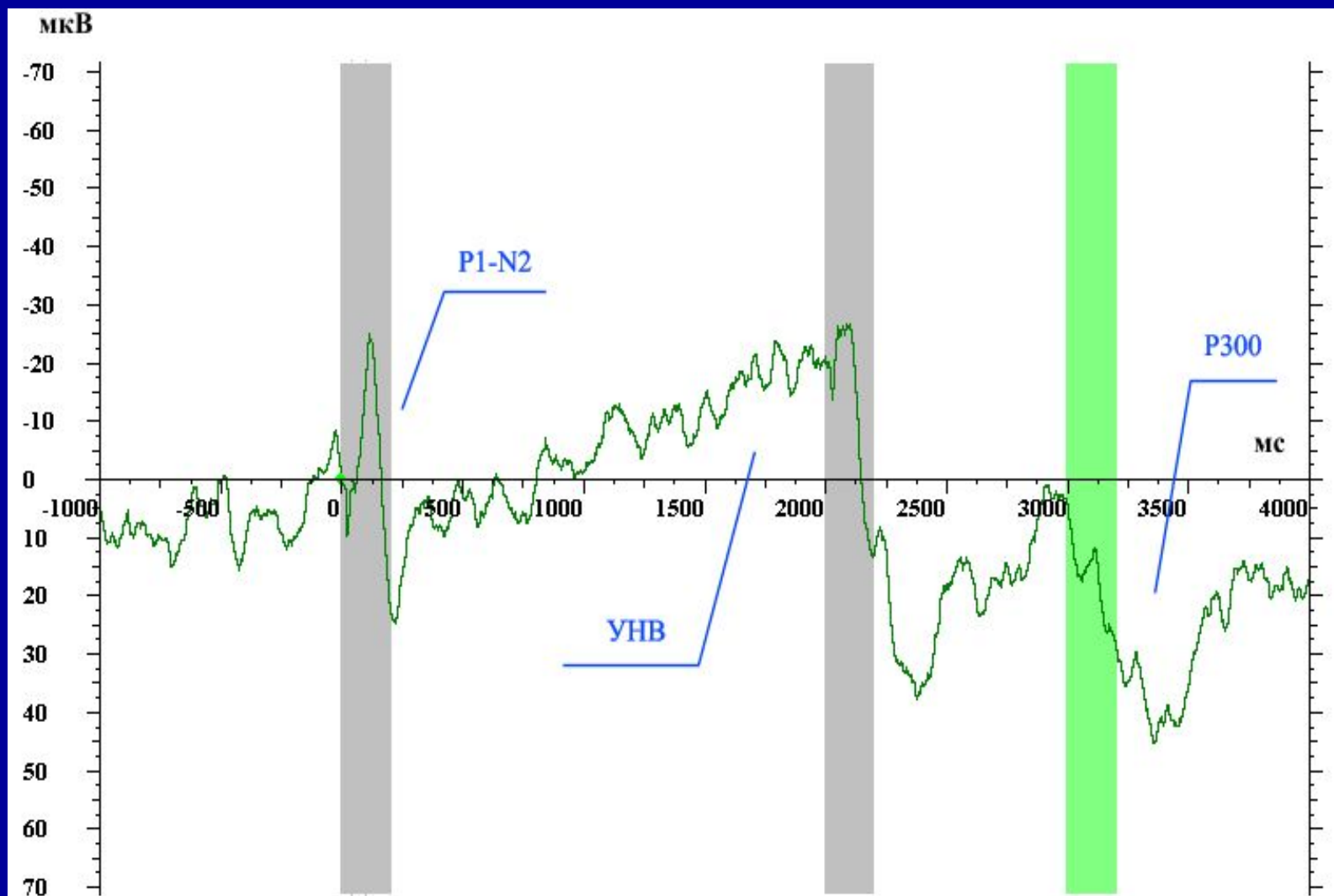
Box 1. Reaction time for the 21st century



Trends in Cognitive Sciences

Fig. 1. Extraction of the ERP waveform from the ongoing EEG. (a) Stimuli (1... N) are presented while the EEG is being recorded, but the specific response to each stimulus is too small to be seen in the much larger EEG. (b) To isolate the ERP from the ongoing EEG, the EEG segments following each stimulus are extracted and averaged together to create the averaged ERP waveform.

Комплекс ВП при выполнении задачи на время реакции



III. Биологическая обратная связь по ЭЭГ и нейротерапия

(a)

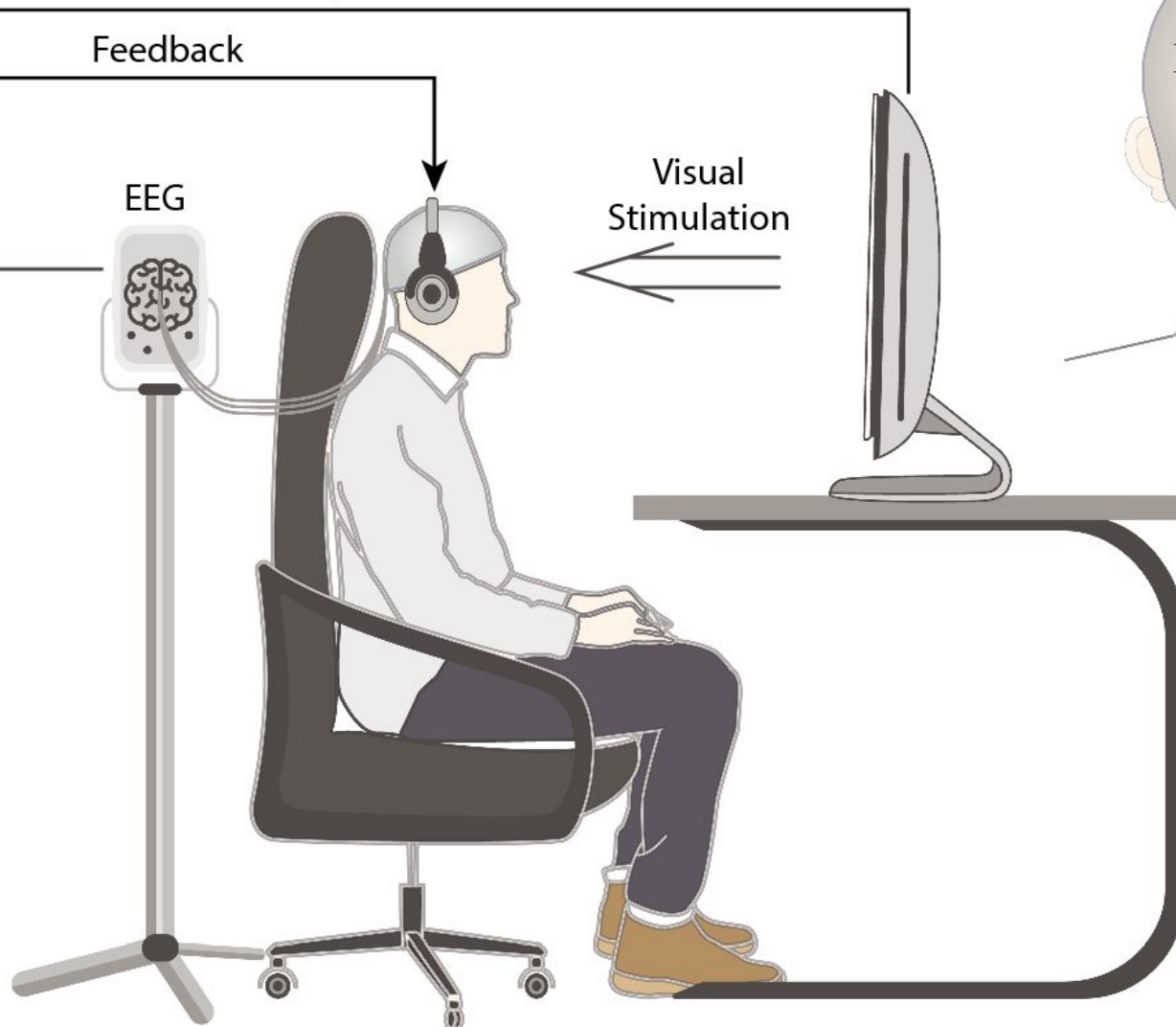
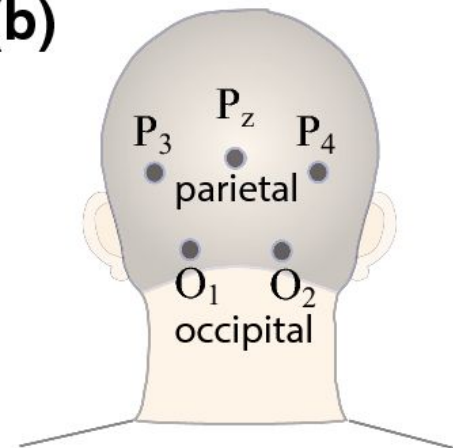
Information about presented stimuli

Feedback

EEG

Visual
Stimulation

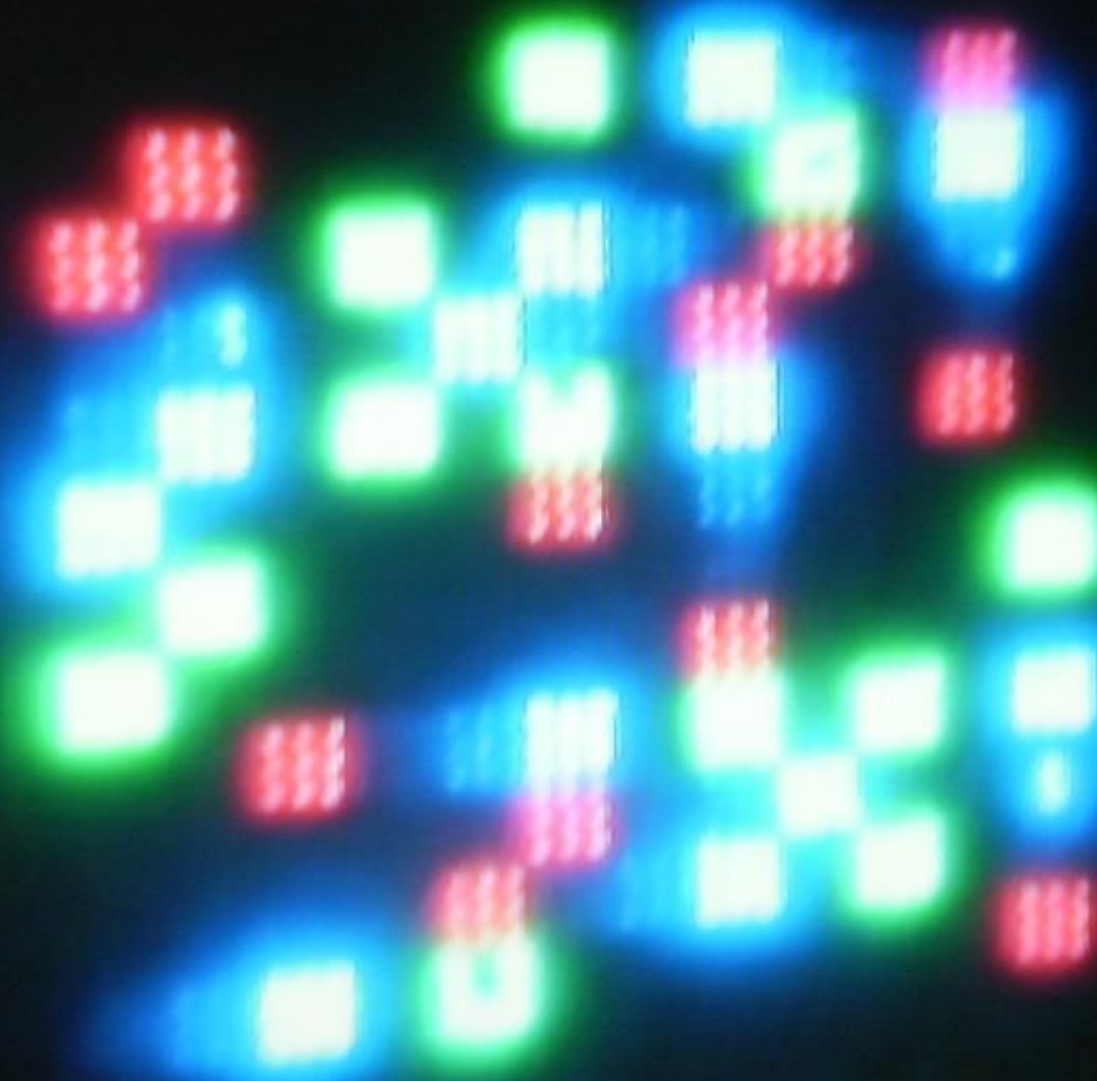
EEG processing

**(b)**

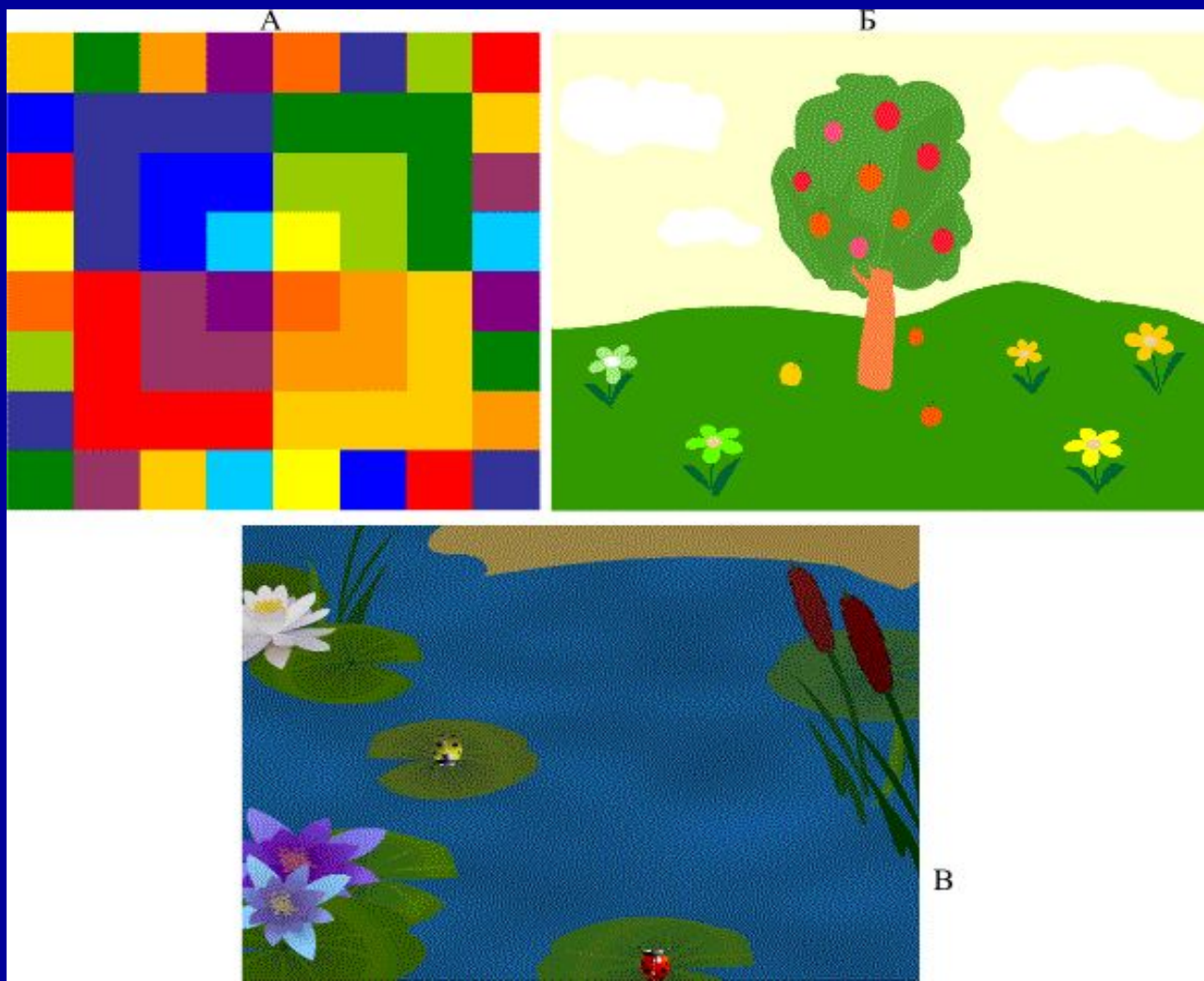
Принцип обратной связи по ЭЭГ (нейрофидбэк)



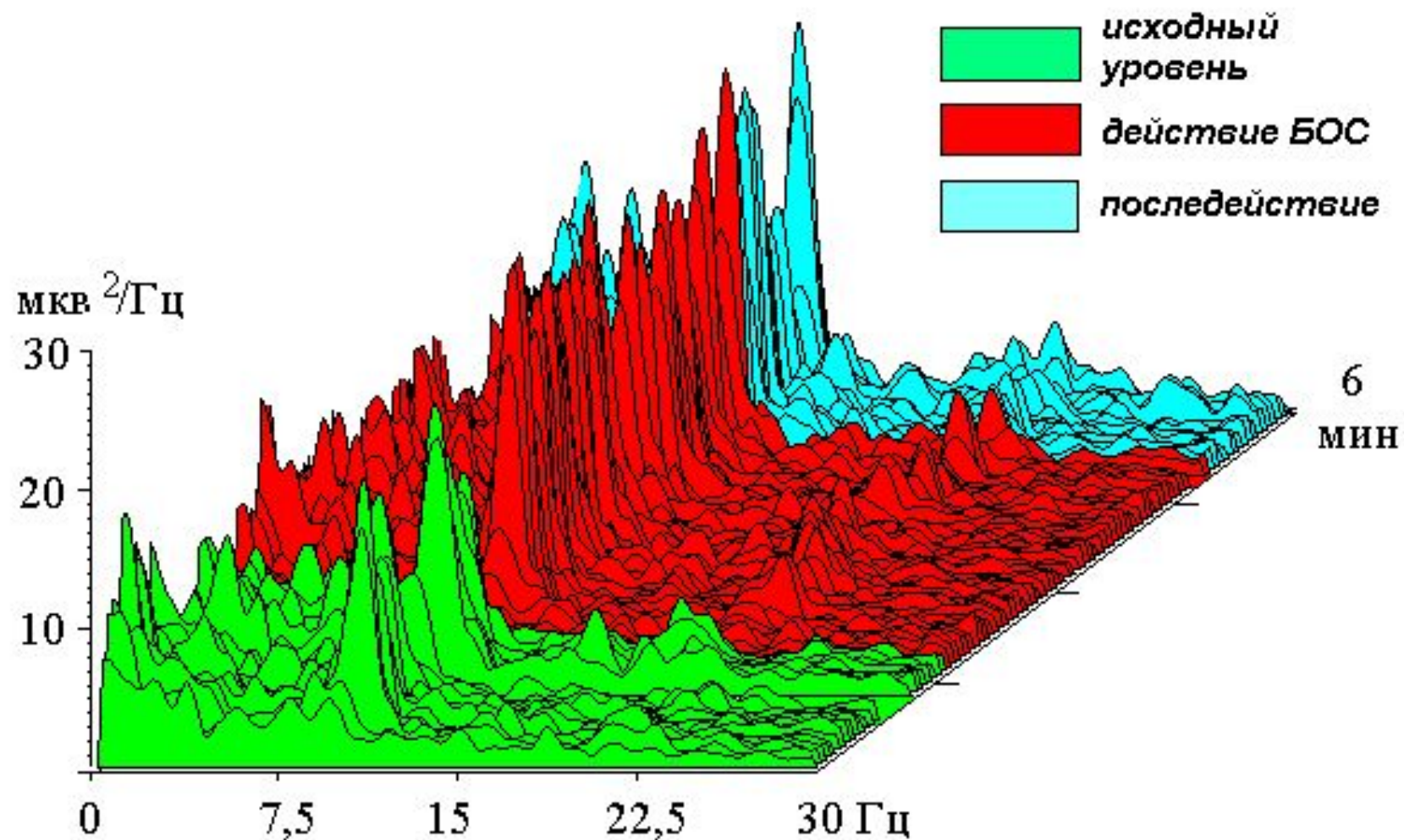
Цвета матрицы отражают ритмы ЭЭГ



Визуальные протоколы ЭЭГ-ОС при работе с детьми : А – «Регуляция яркости цветов таблицы С. Мадяра»; Б – «Регуляция яркости цвета в картинках»; В – «Игровой протокол»



ДИНАМИКА СПЕКТРА ЭЭГ ПРАВОГО ПОЛУШАРИЯ В ПРОЦЕССЕ СЕАНСА ВІОФЕЕДВАСК



- Увеличение мощности альфа- и мю-ритмов сопровождается снижением тревожности и улучшением когнитивных функций.
- Нейротерапию применяют для немедикаментозного лечения синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей, тревожных расстройств у детей и взрослых



Благодарю за внимание!