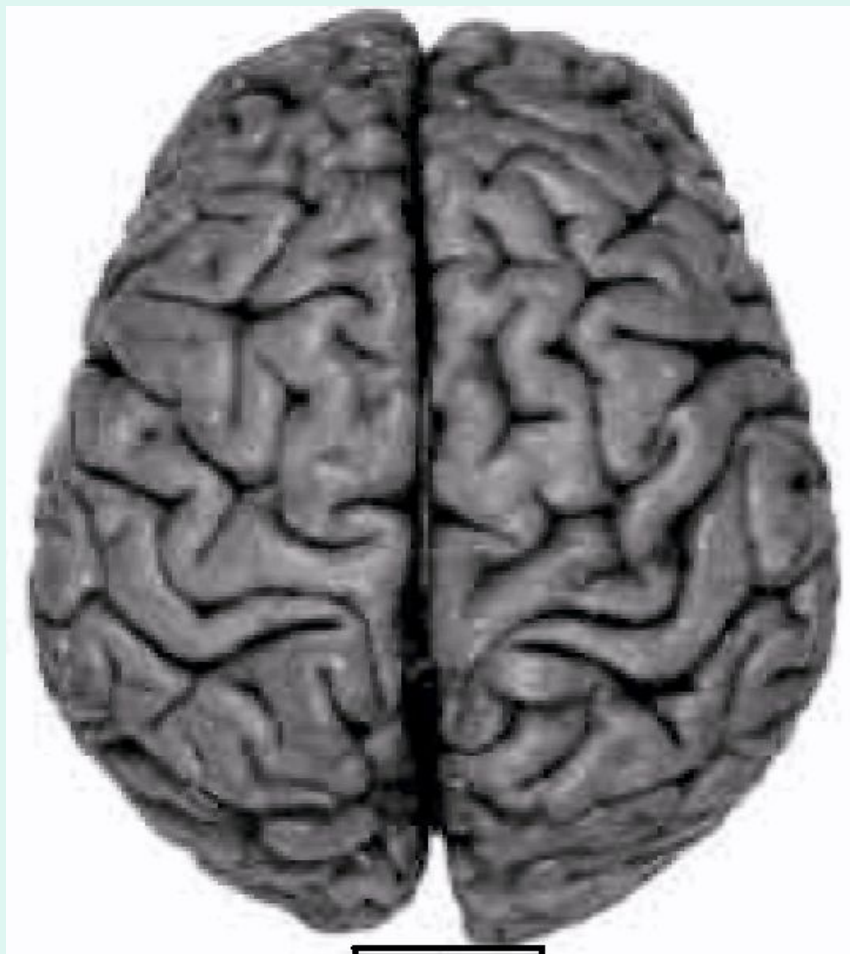


СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ МОЗГА

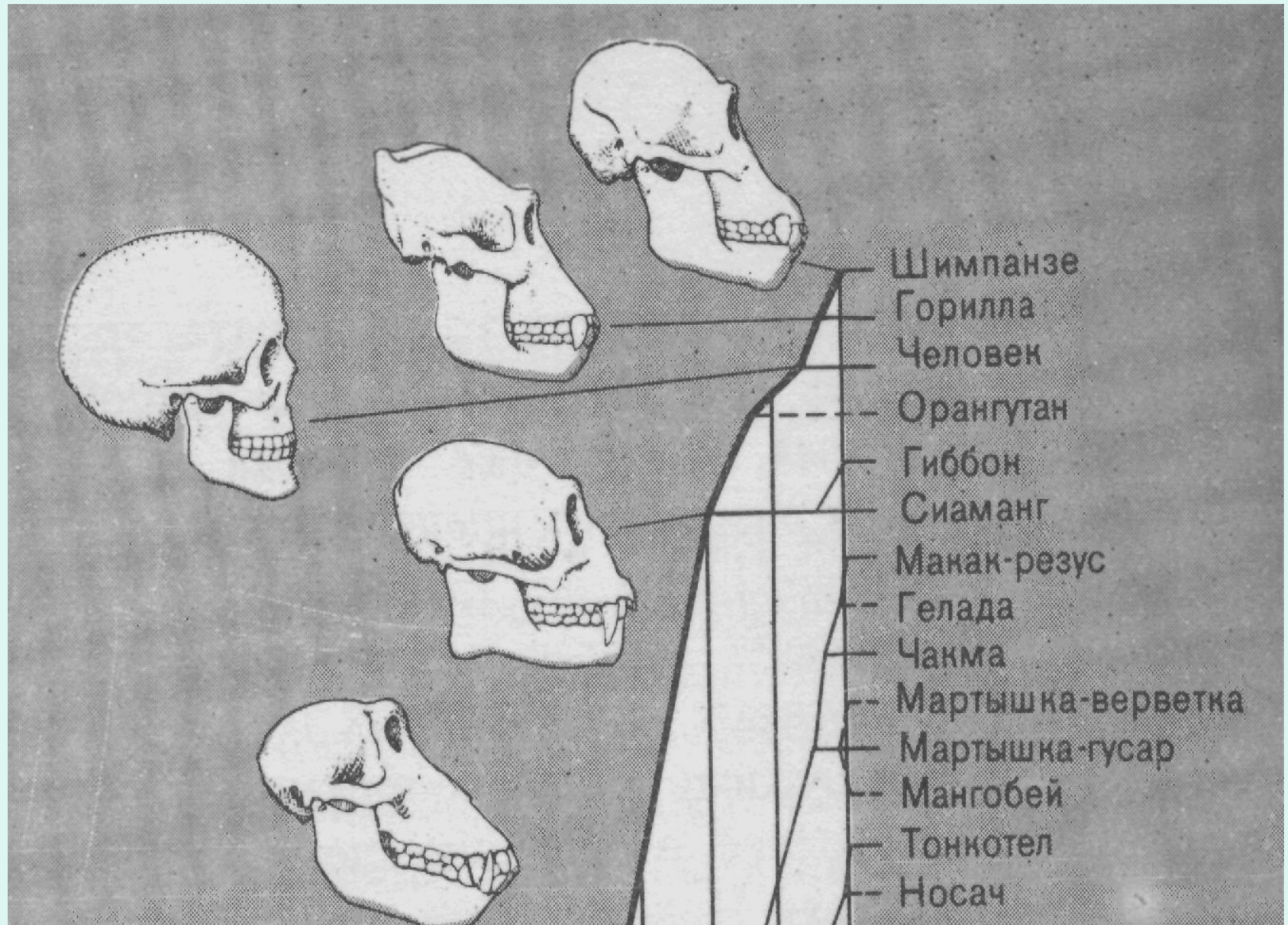
1. Эволюция мозга
2. Мозг и его развитие
3. Изучение мозга
4. Нейроны и глиальные клетки
5. Глубокие структуры мозга
6. Кора
7. Контакты между клетками
8. IQ

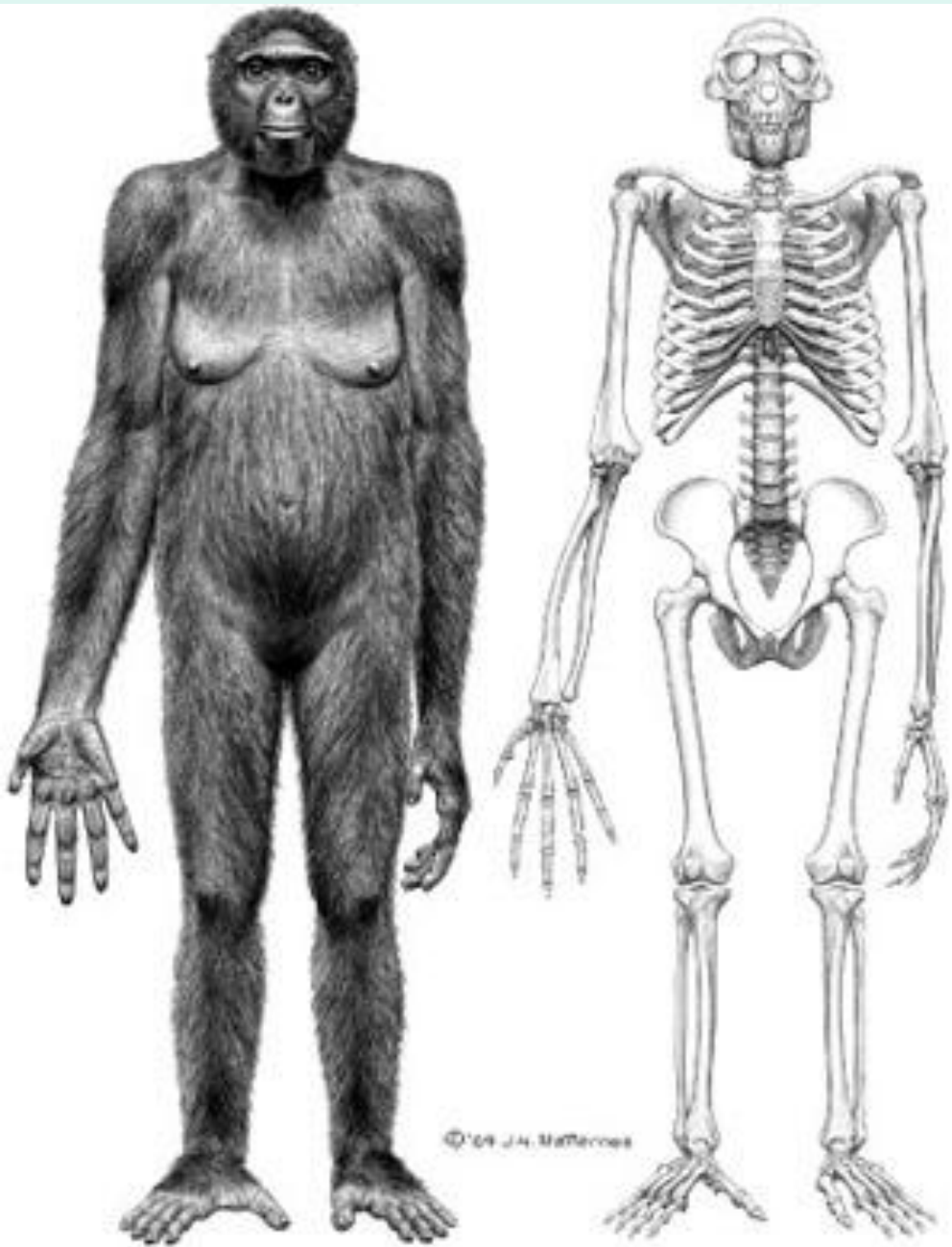
Мозг — основа существования человека и общества



- Достижения человечества (наука, искусство, политика, экономика, технологии) существуют благодаря разуму, вместилищем которого является ГОЛОВНОЙ МОЗГ.
 - Следствие:
 - Все продукты цивилизации предопределены возможностями мозга человека в каждый исторический период.
- Решения:
1. Развитие техники.
 2. Эффективное использование мозга (развивать методы обучения, совершенствование работы стареющего мозга).
 3. Совершенствование мозга (С. Лем).

Иммунологическая совместимость



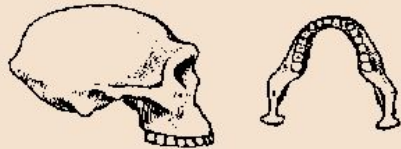
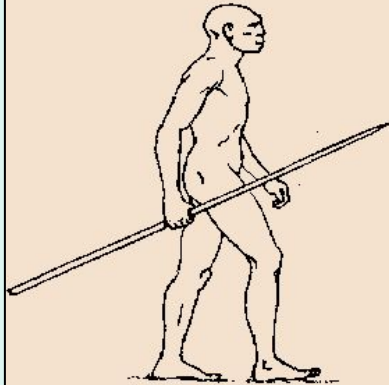


Source: Science

На территории современной Эфиопии обнаружили останки предков человека. До сих пор древнейшими останками считались фрагменты гоминида Люси, обитавшего на территории Африки примерно 3,5 млн лет тому назад. Теперь данный рекорд побит ученые нашли останки гоминида, обитавшего на планете 4,4 млн лет назад. Рост гоминида Арди не превышал 1,2 метров, существо было женского пола, а по своим внешним данным Арди была чем-то средним между человеком разумным и шимпанзе.



850 см³ 1100 см³



1 500 000



1400 см³

Без существенных изменений



Без существенных изменений

Без существенных изменений

90 000

Без существенных изменений

Без существенных изменений



Без существенных изменений

Без существенных изменений

35 000

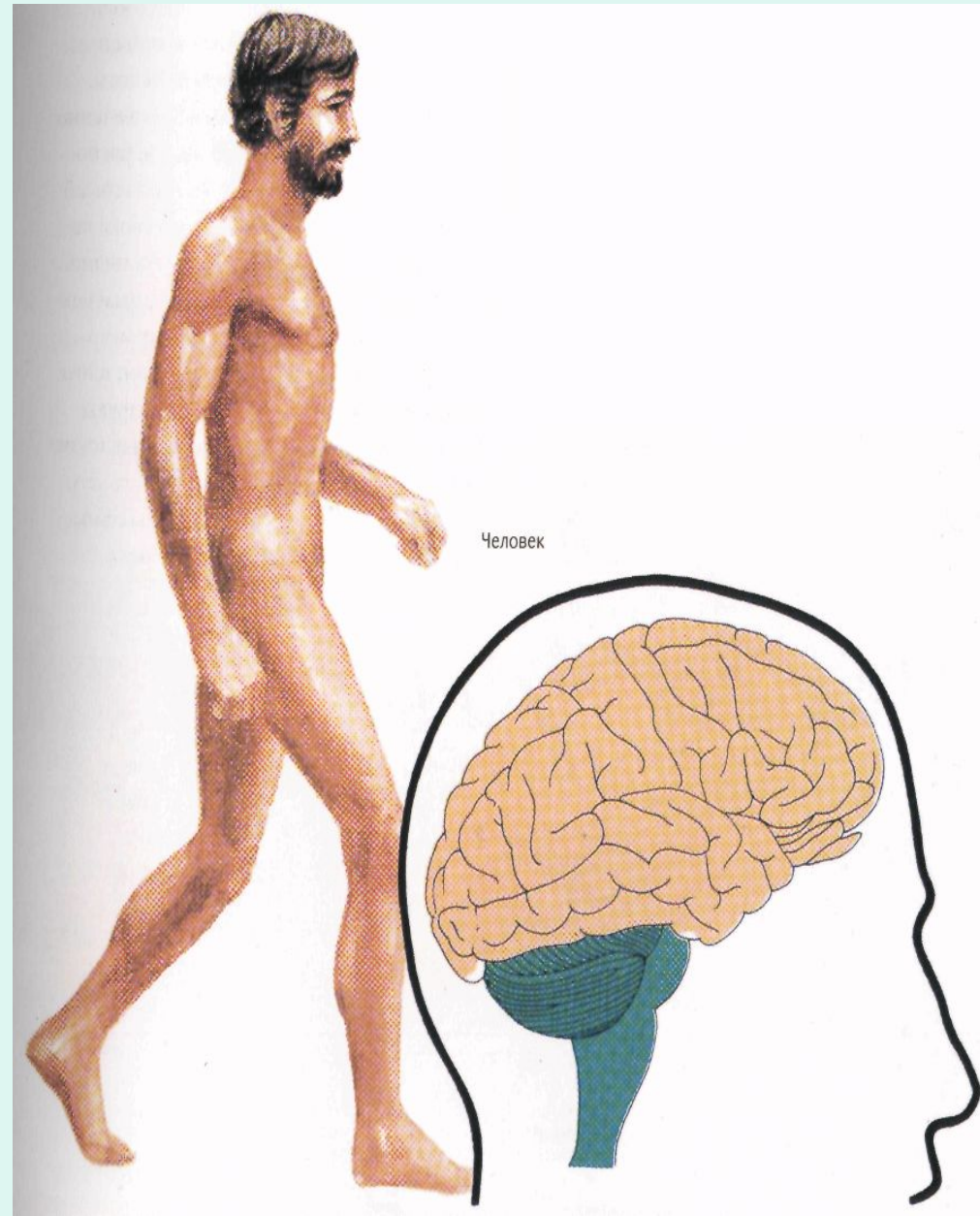
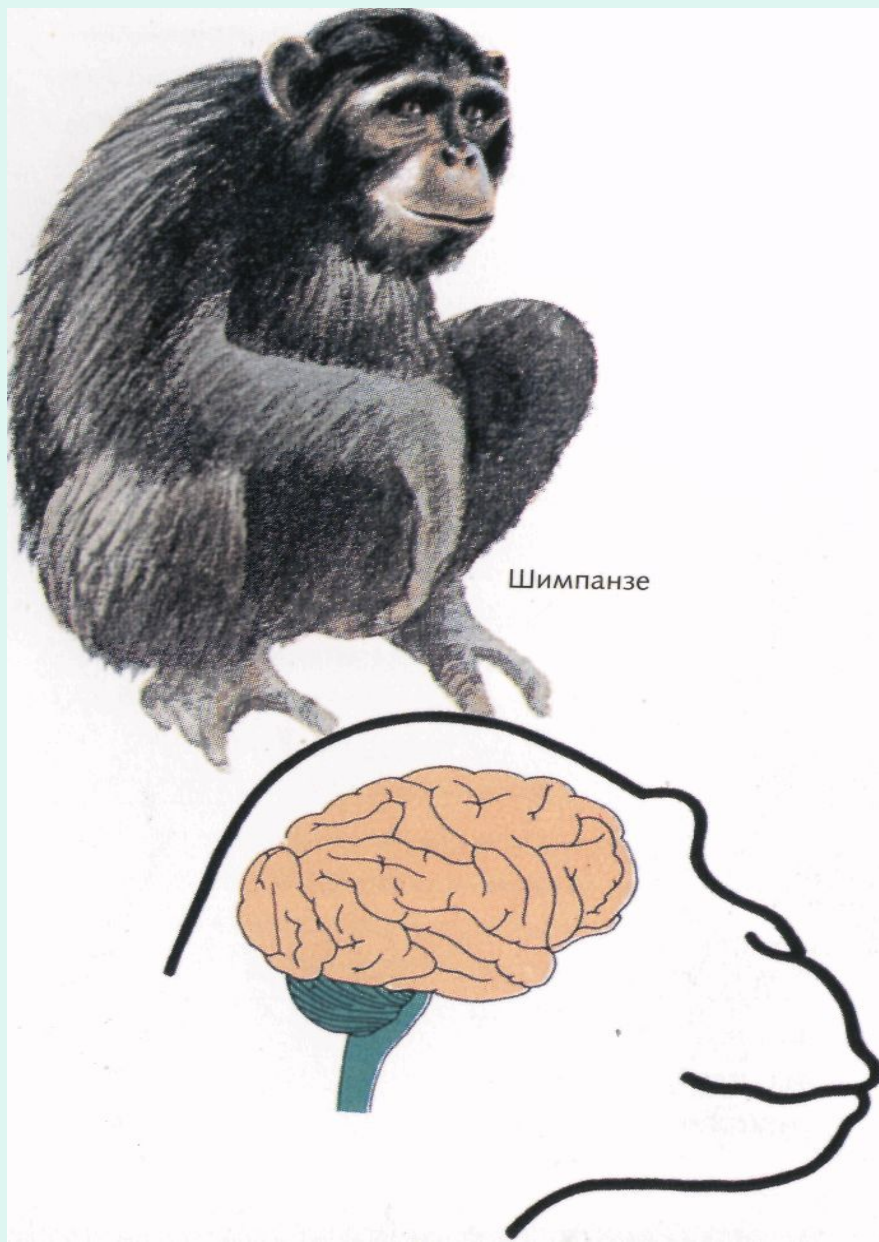
2,0

1,0

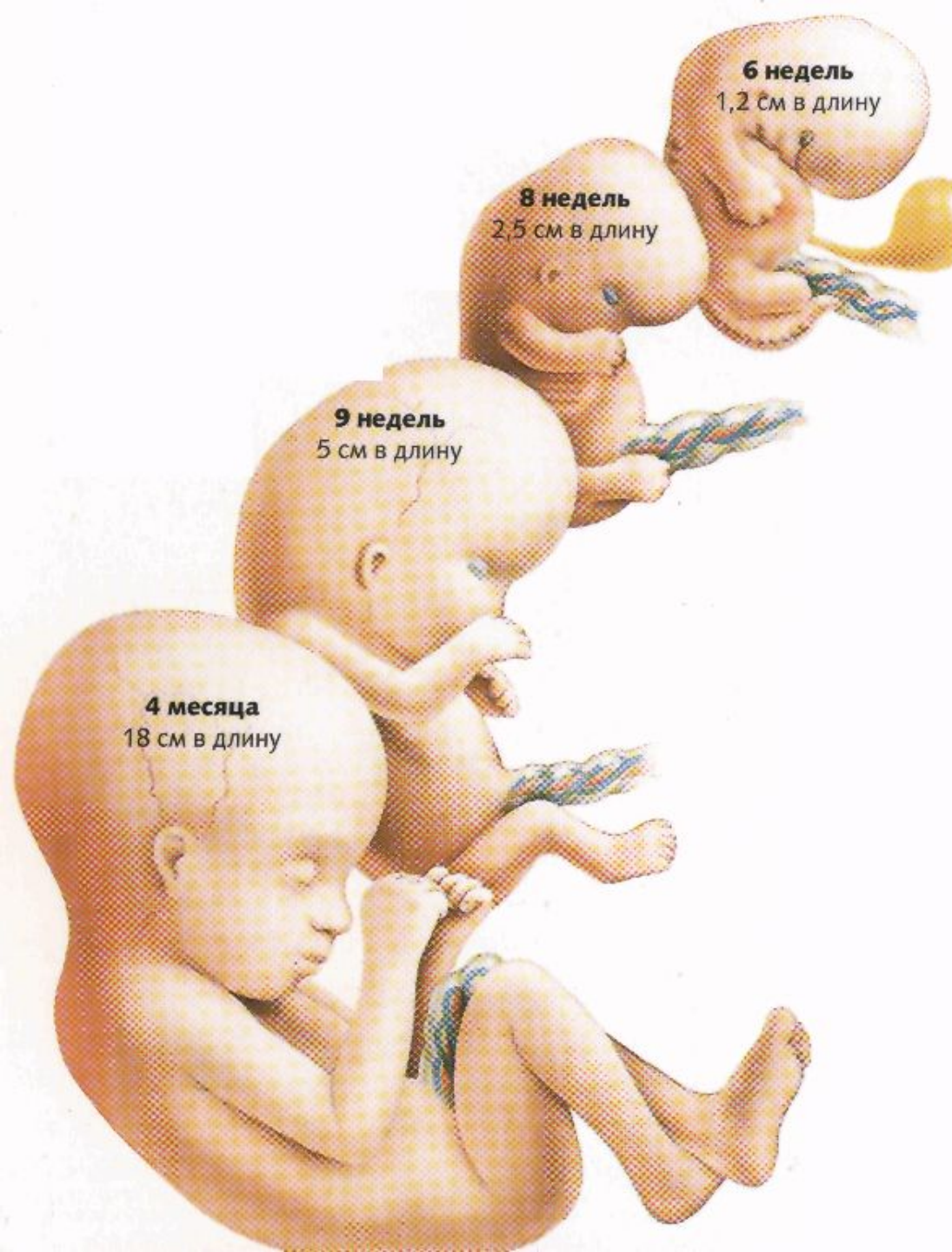
100 000

до настоящего времени

Несмотря на то, что наш мозг выглядит не слишком привлекательным, он состоит из более чем 10 миллиардов нервных клеток и 50 миллиардов других клеток, его вес около 1,3 кг.



Антотальное развитие



- Закладка нейронов совершается до 18 недели внутриутробного развития.
- Скорость закладки 400-600 тыс. клеток в минуту. Отделы закладываются по очереди.
- Окончательное число нейронов в нервном центре устанавливается через их гибель и миграцию.
- Число нейронов в нервном центре подчиняется правилу 2^n .
- Нервный центр образуется из одной или нескольких зародышевых нейробластов.

Развитие мозга

- Мозг это орган который находится в процессе развития в течении всего периода существования организма.
 - Стадии эмбрионального и постэмбрионального развития
 1. Миграция клеток.
 2. Формирование новых синапсов и их элиминирование.
 3. Изменения ионного и биохимического состава клеток .
 4. Миелинизация.

Взрослый мозг

1. Нейроны обладают ограниченной способностью к делению (за исключением - гиппокампа), но способны к регенерации утраченных аксонов и дендритов.
2. Новые синапсы между нейронами возникают и исчезают постоянно.
3. Глиальные клетки делятся (при повреждении мозга глиальные клетки заполняют освободившееся нейронное пространство).

Энергетический баланс мозга



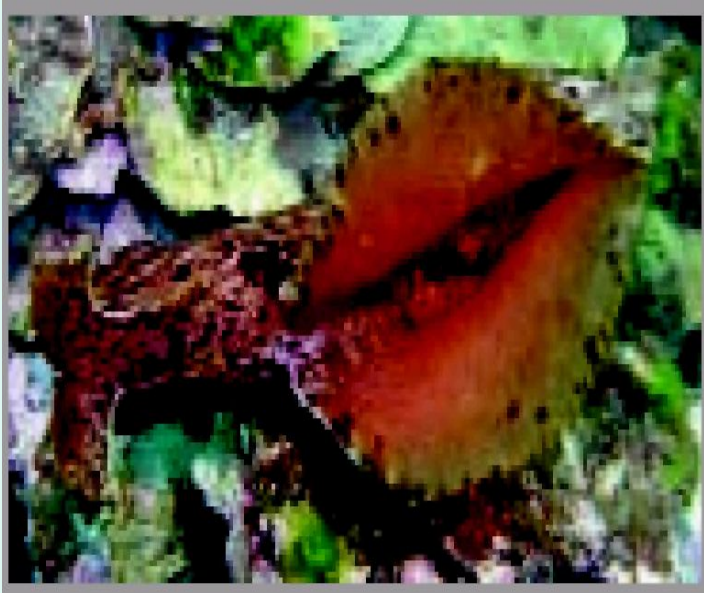
- **Мозг составляет 2% от веса тела, а в покое потребляет 25% всей вырабатываемой энергии.**
- **В основном мозг получает энергию окисляя глюкозу.**

Изучение мозга - Аплизия



- Мозг человека невероятно сложен. Его составляют миллиарды нервных клеток, объединенных триллионами связей.
- Единственная возможность постичь работу столь сложной системы состоит в том, чтобы исследовать аналогичные простые системы.
- Лучше для таких исследований подходят примитивные беспозвоночные. Их нервная система содержит от десятка до ста тысяч клеток.
- Одним из любимых объектов нейробиологов стал морской моллюск Аплизия.

Изучение мозга - Аплизия



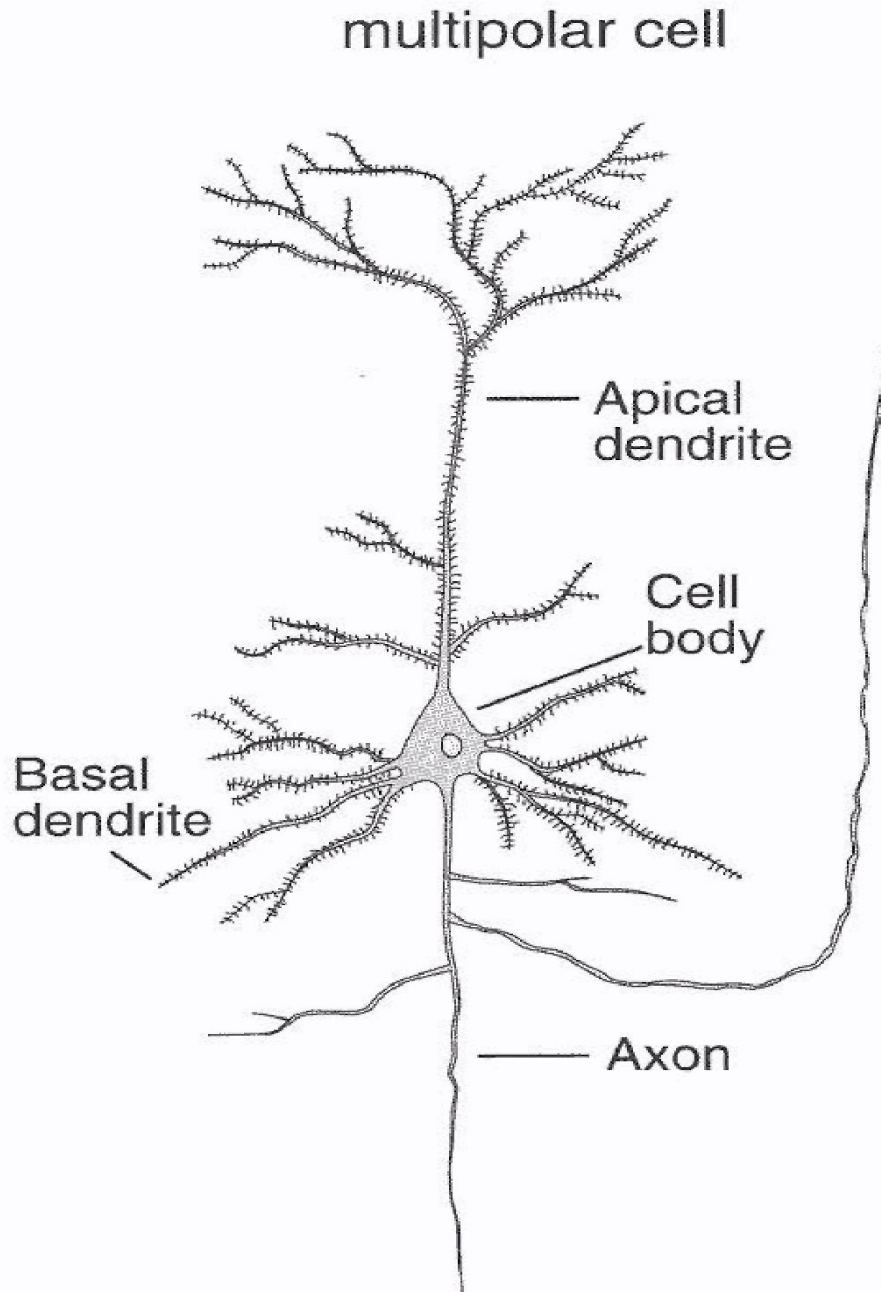
- Эти беспозвоночные совершают довольно сложные действия, умеют учиться, помнить и забывать.
- Такое удобное сочетание малого числа клеток и сложного поведения позволяет связать функцию отдельных нейронов с конкретными действиями животного.
- Аплизия висцеральная — это и есть мечта нейробиолога. Всеми органами висцерального мешка управляет единственный брюшной ганглий, в нем небольшое число клеток.

Изучение мозга -Аплизия



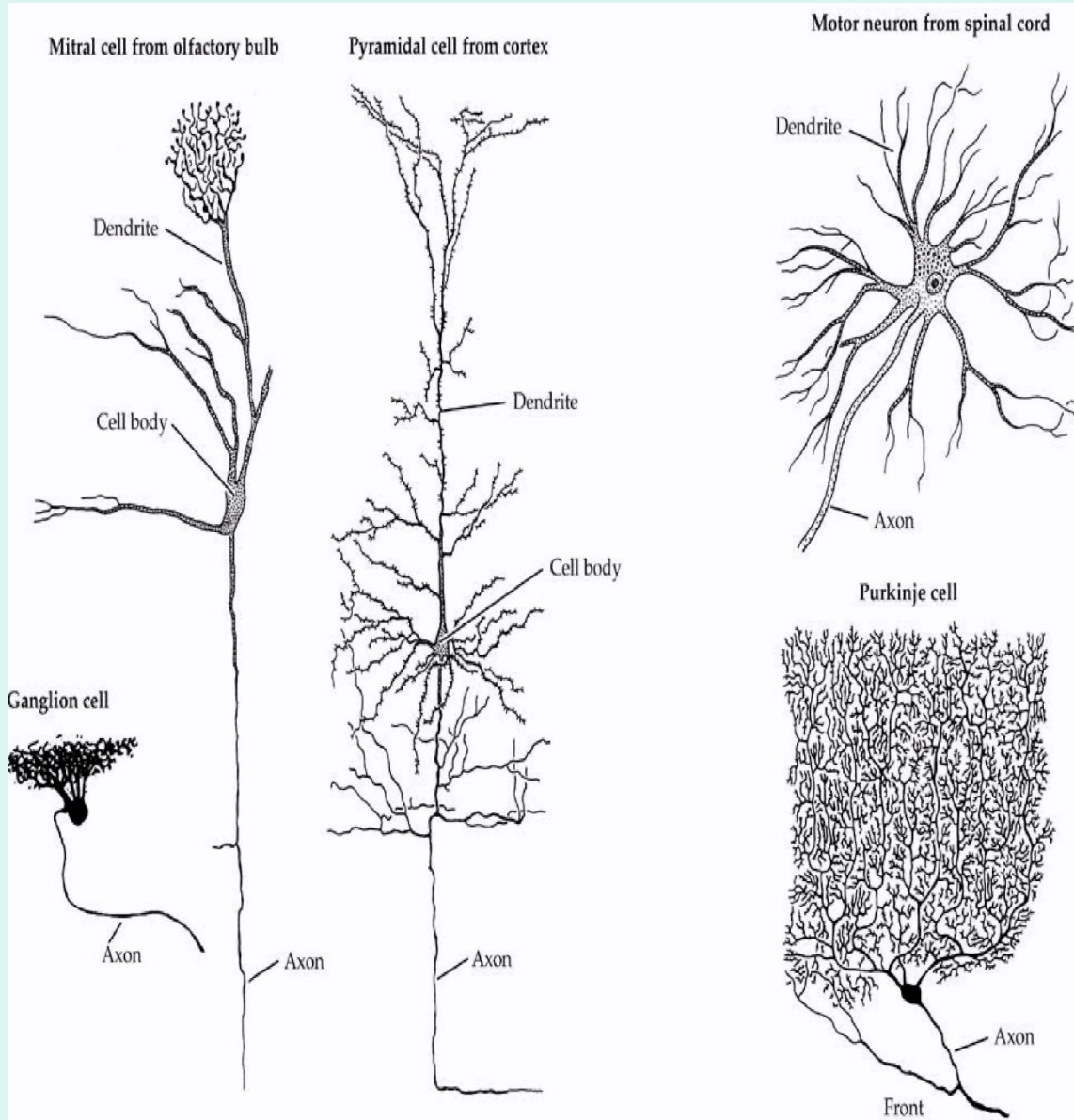
- Все нейроны различаются по величине, положению, форме, окраске, по характеру импульсации и нейромедиаторам.
- Благодаря этим различиям любую клетку можно узнавать «в лицо».
- Каждый нейрон брюшного ганглия имеет свое имя, состоящее из буквы и цифры.
- Нейроны Аплизии крупные — в них можно втыкать электроды.
- Каждый нейрон всегда выполняет одну и ту же функцию.
- Нейроны могут синтезировать несколько нейромедиаторов, а один и тот же нейромедиатор может по-разному действовать на соседние нейроны.

Клеточная основа мозга. Нейрон



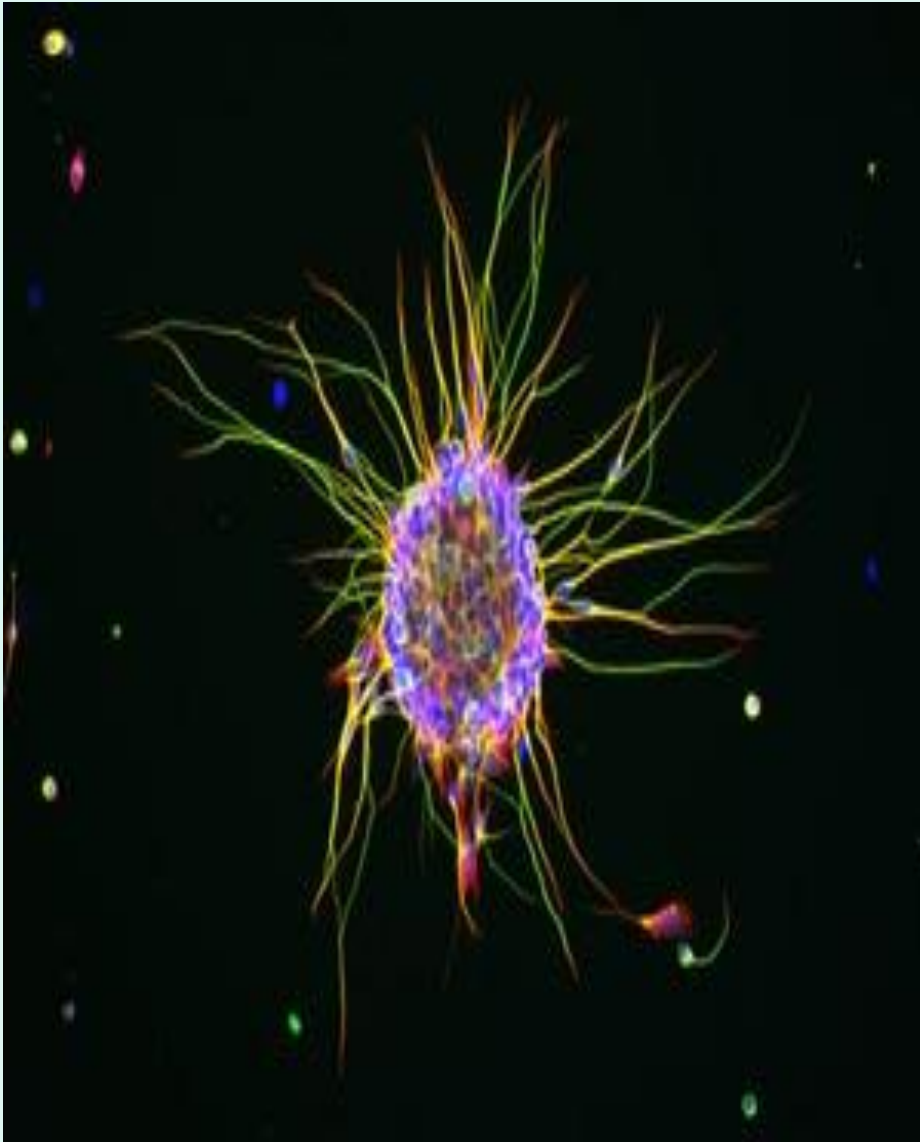
- **Сомы, или тело,** диаметр сомы достигает 100 мкм и более, у самых мелких - около 5 мкм.
- **Дендриты** - цитоплазматические выросты увеличивающие пространственную локализацию нейрона. На них расположены синапсы с другими нейронами. Некоторые нейроны имеют на дендритах специализированные выросты - **шипики**, являющиеся специализированной постсинаптической частью глутаматных синапсов.
- **Аксон** - удлинённый вырост цитоплазмы, структурно и функционально приспособленный для проведения потенциалов действия. У позвоночных

Формы нейронов



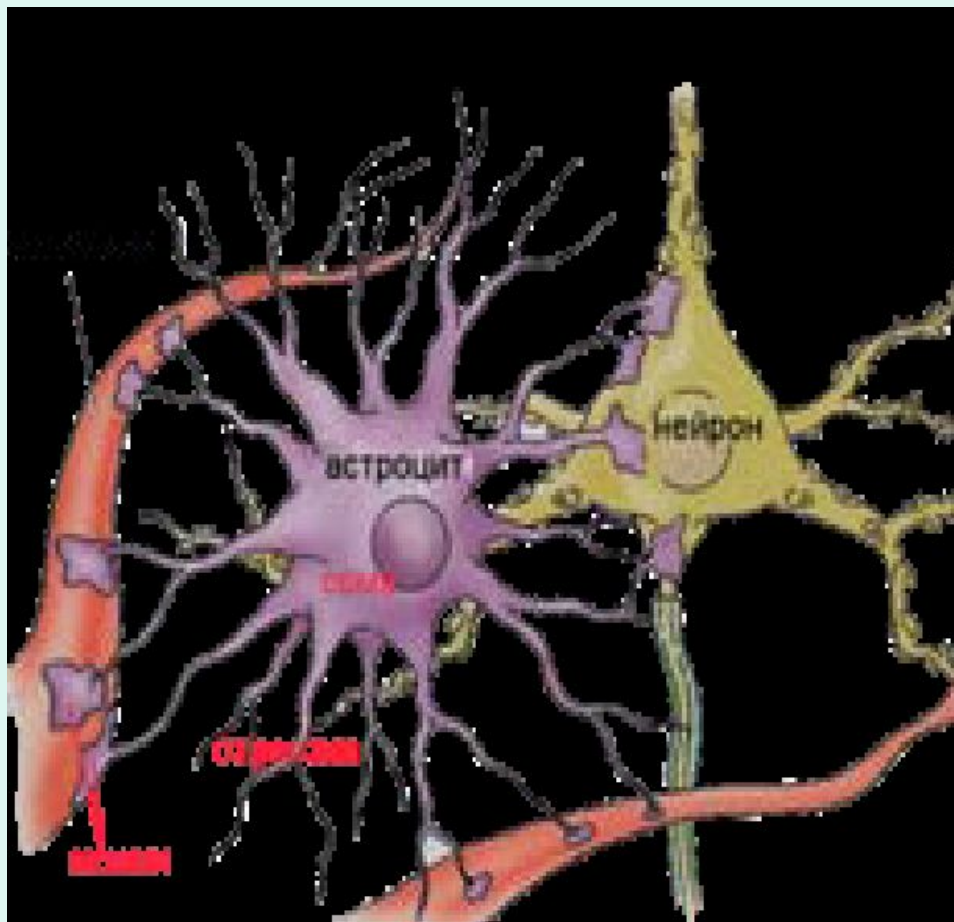
- **Аксональный холмик-начальный участок аксона, имеющий высокую вероятность генерация потенциала действия**
- **Аксональные расширения - пресинаптически е терминали**

Астроцит



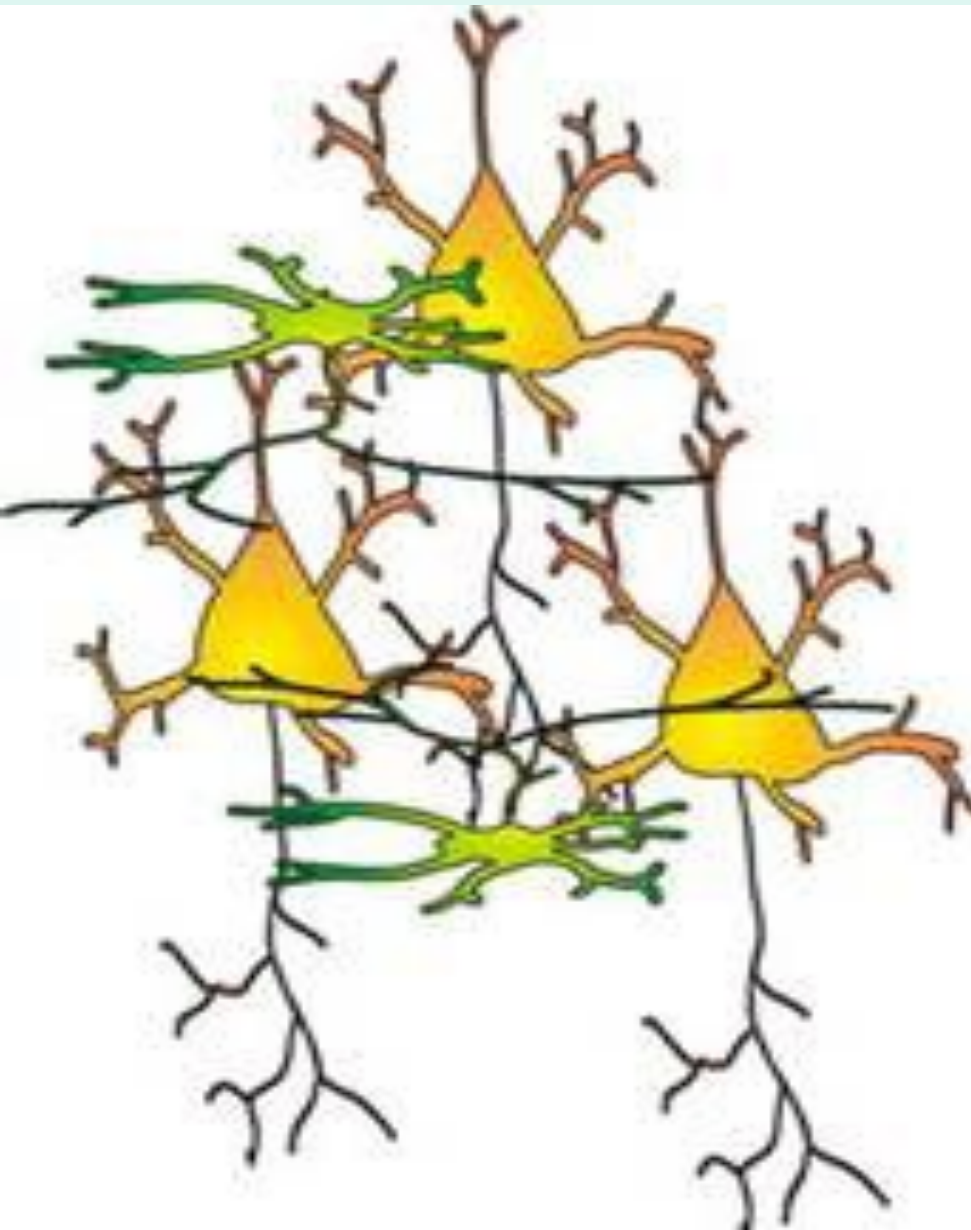
- Получено последнее и, возможно, решающее доказательство, что звездчатые нейроны - астроциты играют не вспомогательную, а совершенно самостоятельную роль в мозге.
- Они связаны с обработкой получаемой информации и образуют собственную сигнальную систему.

Роль астроцитов - самых загадочных нервных клеток



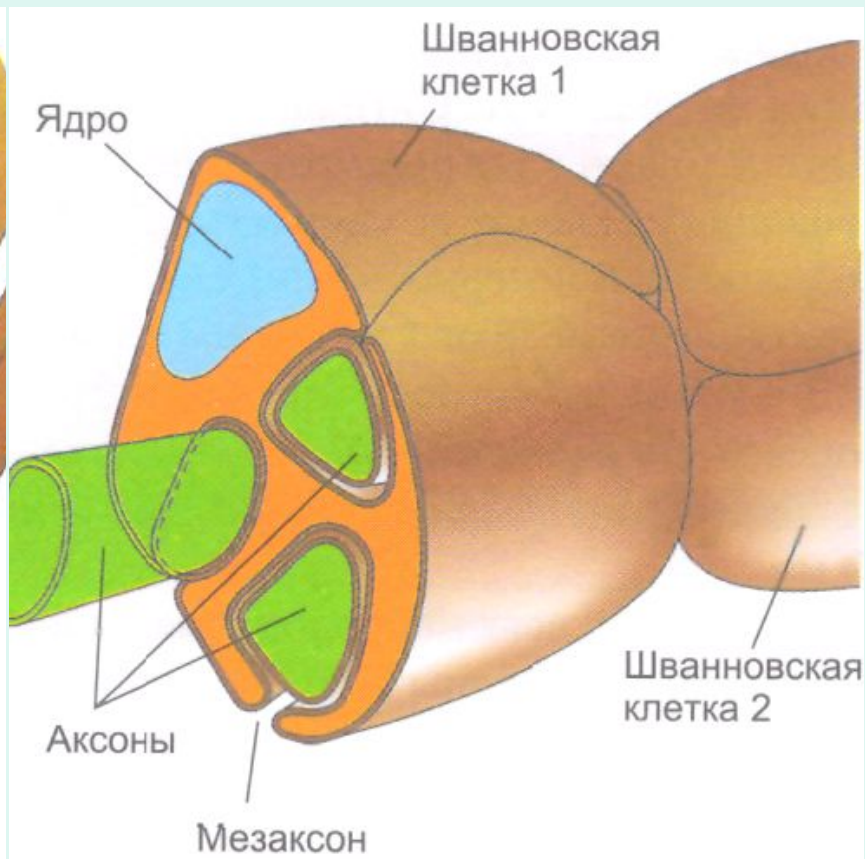
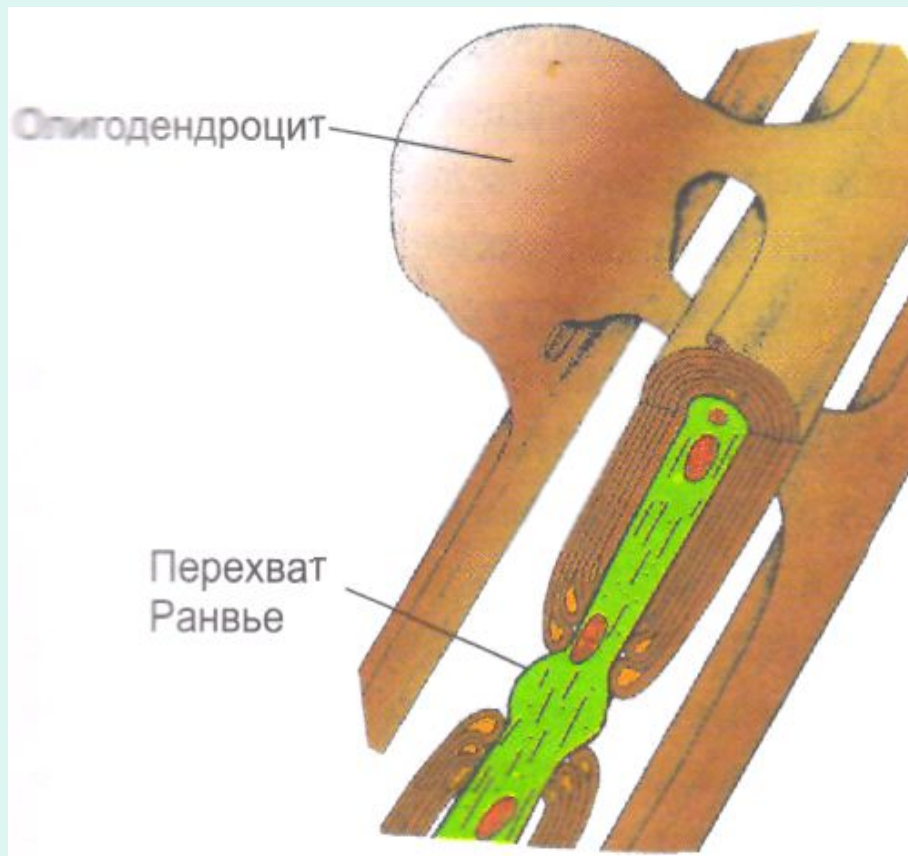
- Как показали опыты на мышах, проведенные в университете Рочестера, астроциты реагируют на токи воздуха, улавливаемые грызунами с помощью усиков.

Астроциты

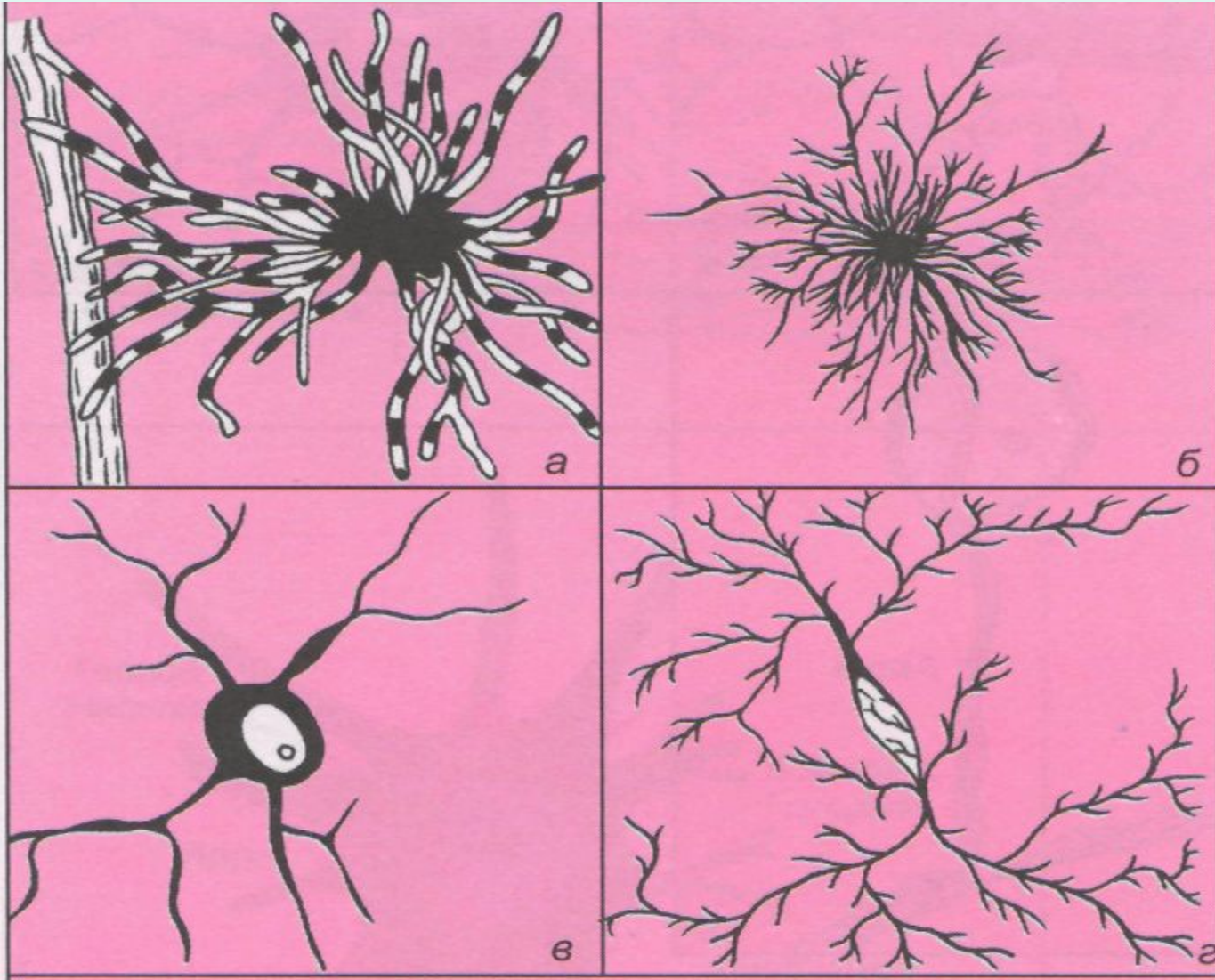


- Ранее выяснили, что астроциты выполняют центральную функцию в развитии таких болезней, как эпилепсия и возможно, болезнь Альцгеймера.
- Астроцитов в 10 раз больше, чем нейронов, однако "подслушать", как они обмениваются сигналами, до сих пор никому не удавалось.

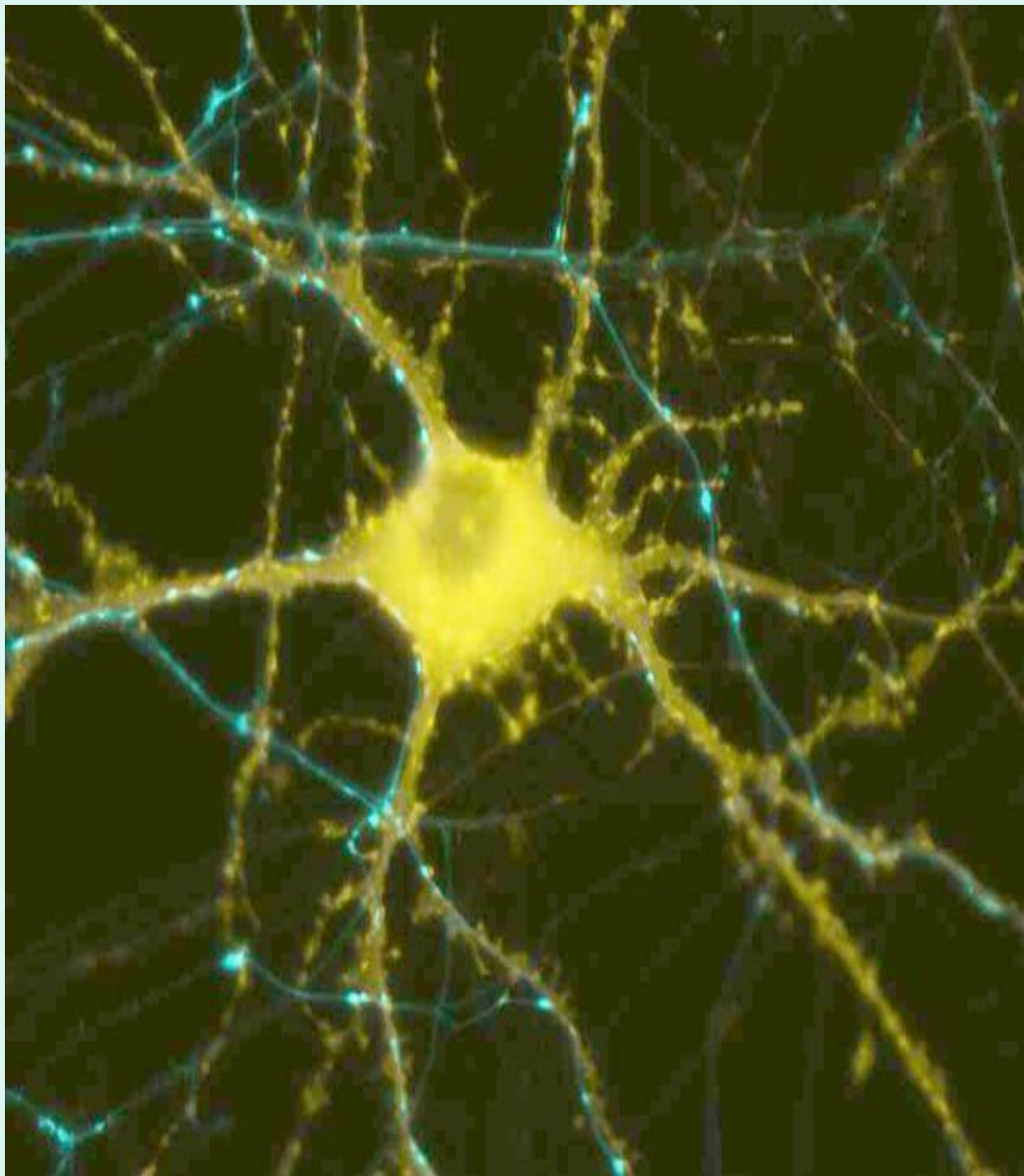
Олигодендроцит и шванновская клетка



а-фибрилярный; б-плазматический астроциты.
в-олигодендроцит, г- микроглия



Современные технологии в изучении мозга



- Фото из ж. “Нэйчур”
Нейрон выделяющий флуоресцентный зеленый актин для синаптического контакта с другим нейроном в процессе сохранения следов памяти.
- При помощи генной инженерии ученые создали мышей, клетки мозга которых вырабатывают флуоресцентный зеленый белок (актин).
- Затем они вырезали небольшие "окна" в черепе грызунов над тем участком коры головного мозга, который отвечает

Современные технологии в изучении мозга

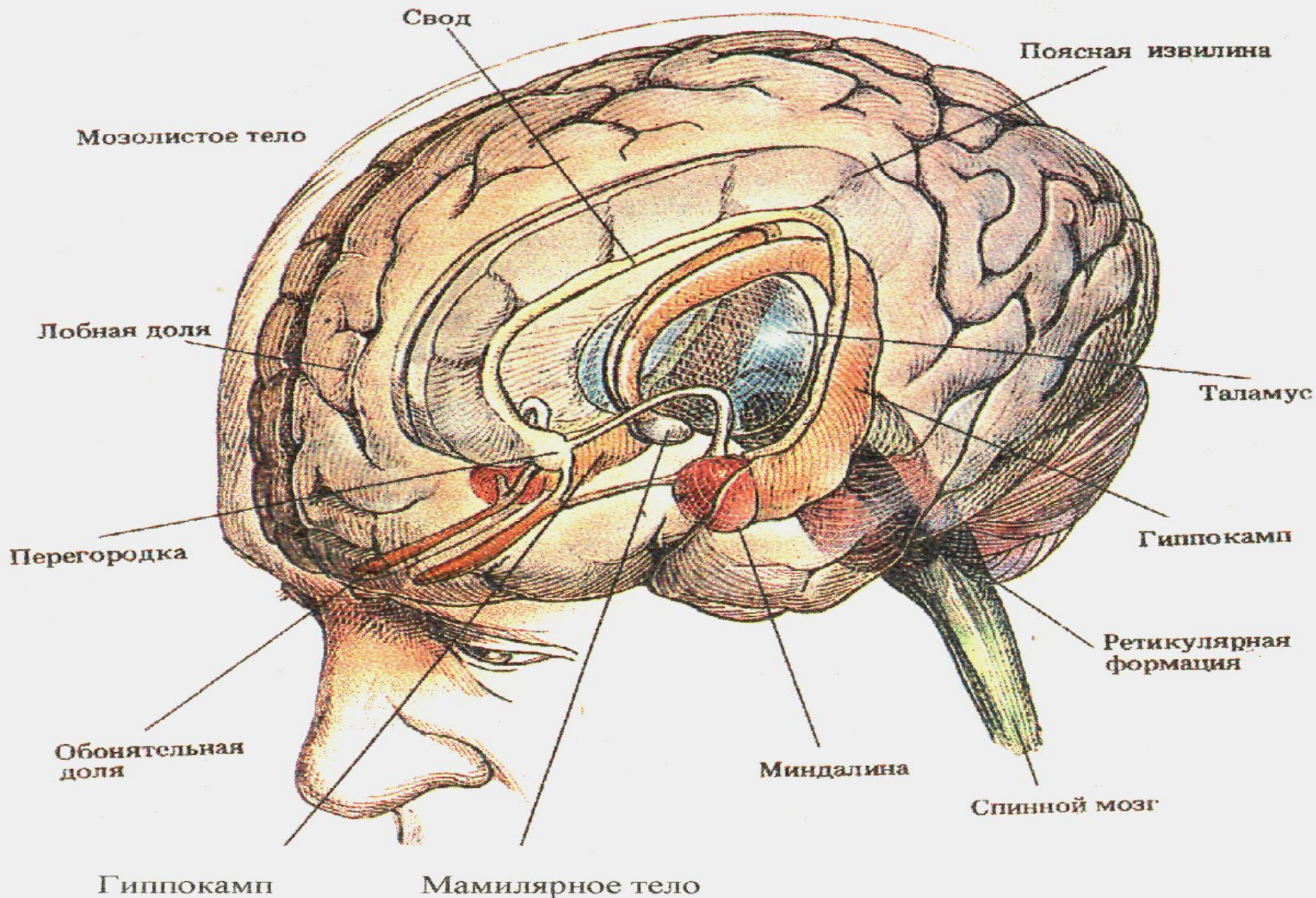
- Чтобы понять, воздействуют ли на перестройку синаптических контактов мозга, информация извне, у мышей обрезали ровно половину усов - в шахматном порядке, а затем поместили животных в незнакомую среду.
- В течение 30-суток каждые 4-часа, - они наблюдали за тем, как мозг "рассылает" и "втягивает" нейроны, создавая и уничтожая таким образом связи с между своими отделами.
- В новом окружение, связи между нейронами формировались и распадались гораздо быстрее. Ученые говорят, что синапсы в мозге меняются в соответствии с информацией, получаемой извне.
- Оказалось, что общее число синапсов в наблюдаемом пространстве оставалось постоянным. Однако некоторые синапсы существовали лишь **несколько дней и затем исчезали**, другие – напротив становились **мощнее**.

Кровеносные сосуды мозга (Питание, ГЭБ)

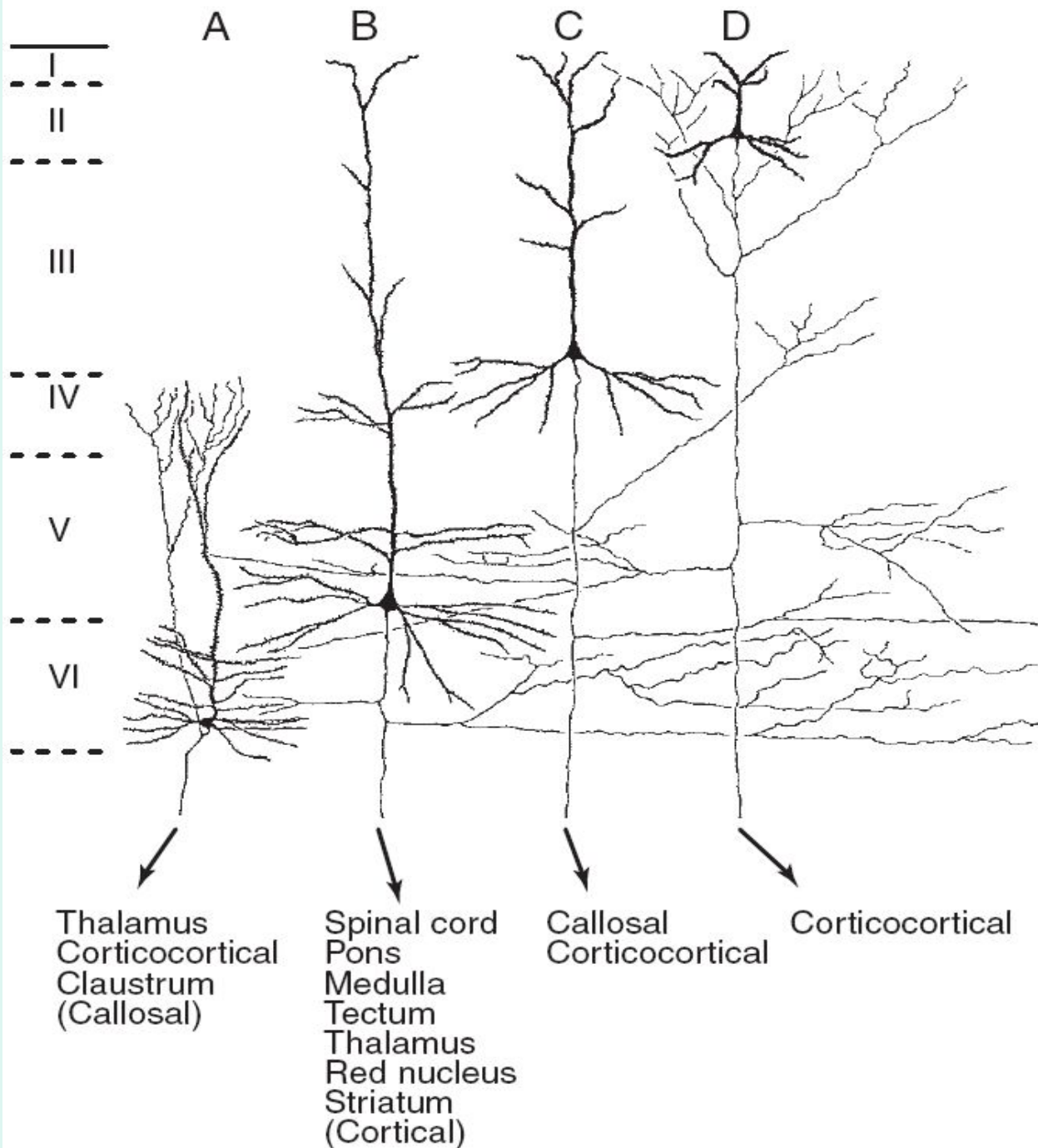


- Сотни ветвящихся кровеносных сосудов обеспечивают постоянный приток крови, необходимой для правильного функционирования головного мозга.

Глубокие структуры мозга



Кора



- Слоистая структура мозга—результат миграции клеток
- Соответственно нейроны различных слоев коры посылают аксоны в различные структуры мозга

Основные типы взаимодействия между клетками мозга

Типы сигналов:

Электрический сигнал

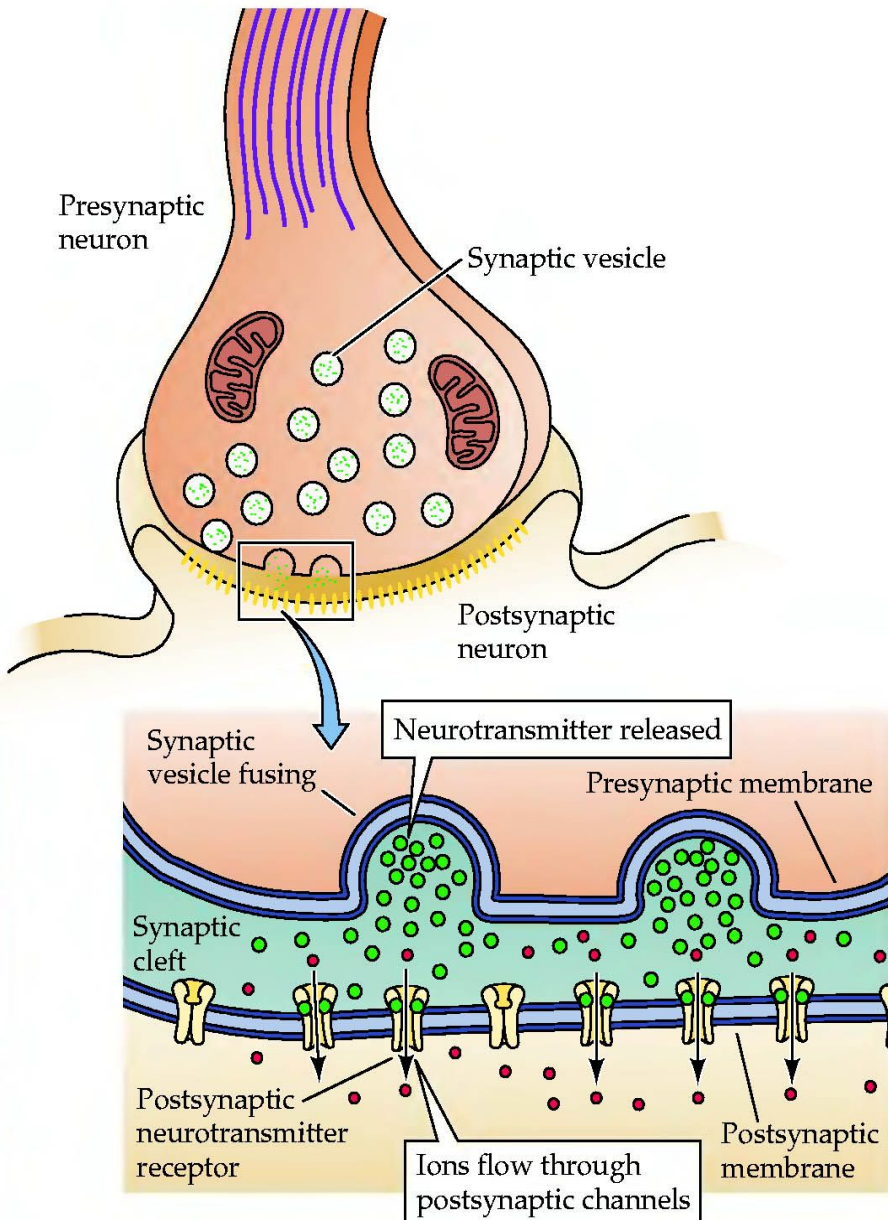
Химический сигнал

Типы синапсов



Химические синапсы

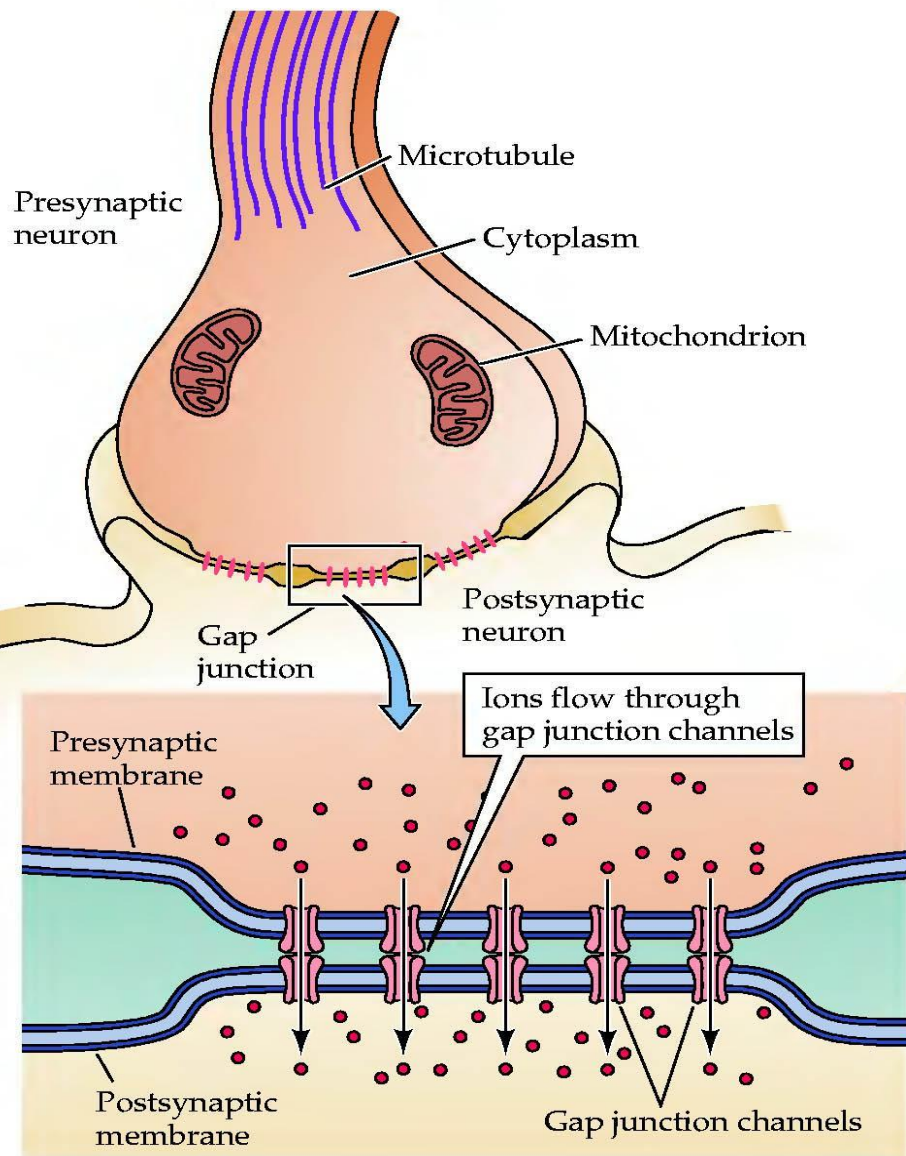
(B) CHEMICAL SYNAPSE



- Требуют высвобождение и диффузию нейротрансмиттера
- Однонаправленные пре- и постсинаптические ионные токи
- Синаптическая задержка (1-5 мс)
- Могут быть возбуждающими и тормозными
- Синаптическое усиление/ослабление сигнала
- Пластичность (потенциация/депрессия)

Электрические синапсы

(A) ELECTRONIC SYNAPSE



1. Очень быстрые
2. Передают сигнал в обоих направлениях
3. Синхронизируют популяции клеток
4. Могут управляться
5. Умлекопитающих распространены в нейронах развивающегося мозга и в меньшей степени во взрослом мозге
6. Геп-контакты принципиальный тип взаимодействия между астроцитами благодаря их ионной проводимости.

Интеллект зависит не от строения мозга, а от динамики его развития

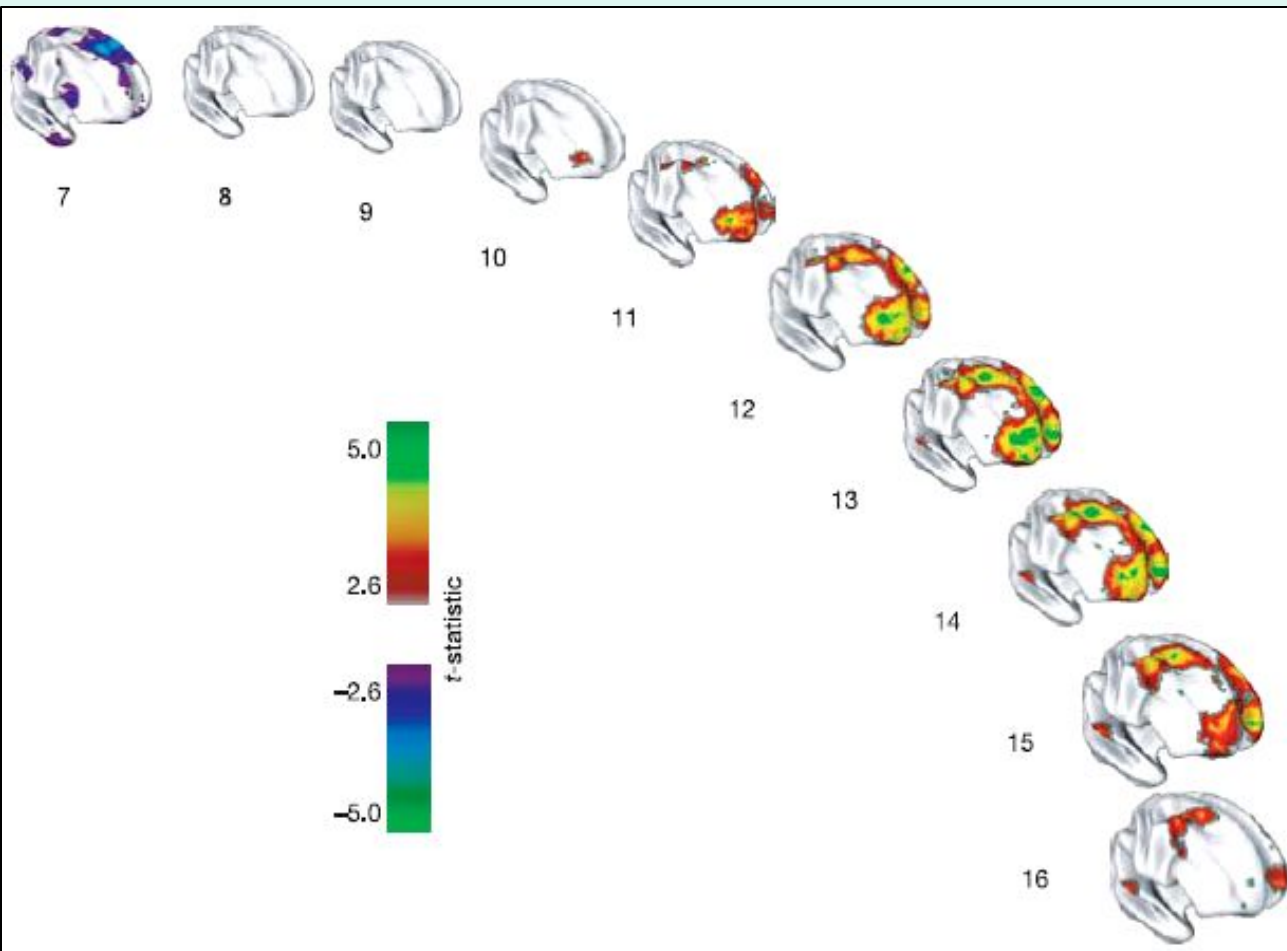


- Отчего одни люди умнее других?
- С давних времен ученые и медики надеялись найти не только теоретическое, но и практическое решение этой проблемы.
- Толщина коры больших полушарий головного мозга у людей разного интеллектуального уровня примерно одинакова, однако динамика ее изменения с возрастом существенно различается.

- Попытки найти корреляцию между интеллектуальным уровнем и степенью развития тех или иных отделов мозга, конечно, предпринимались, но четких результатов не дали.
- Общий объем мозга оказался очень слабо связан с интеллектуальным уровнем (хотя положительная корреляция все-таки прослеживается; $r = 0,3$).
-
- Поэтому появилось предположение, что различия в интеллектуальном уровне, возможно, определяются не столько строением мозга взрослого индивидуума, сколько динамикой его развития в детском и подростковом возрасте.

Интеллект зависит не от строения мозга, а от динамики его развития

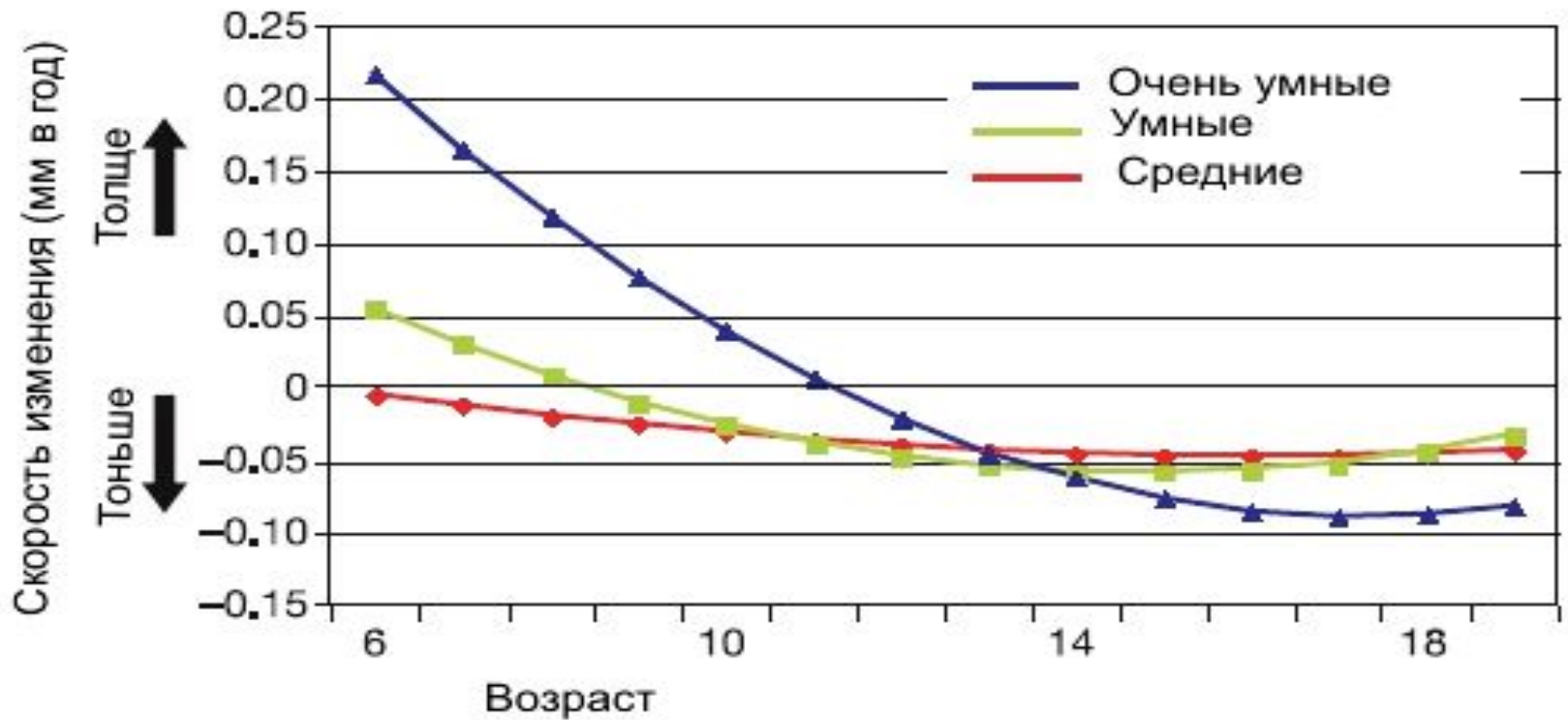
- Группа ученых из США и Канады при помощи магнитно-резонансной томографии измерили толщину коры у 307 детей и подростков (от 5 до 16 лет), сопоставив полученные данные с результатами тестов на интеллект (IQ).
- Тесты, разумеется, проводились с учетом возраста каждого ребенка.
- По итогам тестирования детей разделили на три группы, примерно равные по численности:
 - 1) «очень умные» (IQ = 121–149),
 - 2) «просто умные» (IQ = 109–120),
 - 3) «средние» (IQ = 83–108).



У разных людей толщина коры в процессе развития достигает разной толщины, что предполагает различные интеллектуальные способности.

На рисунке показана динамика развития коры у очень умных детей

- У очень умных детей толщина коры максимальна в 11-12 лет.
- У «просто умных» детей толщина коры максимальна 8-9 лет.
- У детей со средними способностями в 6 лет кора имеет максимальную для этих детей толщину.



- Оказалось, что у «очень умных» детей кора больших полушарий развивается наиболее динамично: сначала толщина коры быстро растёт, затем (начиная с 12 лет) довольно быстро снижается.
- У «просто умных» и увеличение, и последующее уменьшение толщины коры происходят медленнее, а максимум достигается в 8,5 лет.
- У «средних» наблюдалось с 6 лет медленное уменьшение толщины коры.

Умственное развитие и Йод

- С началом нового учебного года специалисты бьют тревогу: нехватка йода ежегодно становится причиной рождения 20 млн. умственно отсталых детей в мире.
- Причём недостаток йода приводит не только к замедлению физического, но и умственного развития. Индустриальные страны Европы, США, большинство стран СНГ давно справились с проблемой йододефицита. Россия же все еще остается страной, где она до сих пор остается не решенной. Средние показатели умственного развития (IQ-индекс) российских детей составляет около 85-90 единиц, тогда как в странах, где проблемы нехватки йода в питании IQ детей достигает 100 единиц и более.

Умственное развитие и Йод

- По мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), недостаточность йода является самой распространенной причиной умственной отсталости, которую можно предотвратить, восполнив этот недостаток.
- Однако сегодня нехватка йода в питании является причиной того, что ежегодно в России рождается более 1 миллиона детей с угрозой нарушения интеллектуального развития.
- Причиной тому – недостаток этого микроэлемента в организме матери. На сегодняшний день около 75% жителей России испытывают дефицит йода различной степени, зачастую не подозревая об этом.

Интеллект: среда или гены

- Расхожее мнение, что IQ — прямая мера умственных способностей, по-видимому, неверно: скорее это мера социализации, умения общаться и соответствовать ожиданиям окружающих. Поэтому, в частности, IQ зависит от среды, в которой растет ребенок.
- Известны два основных механизма влияния социальной среды на величину IQ:
 - 1. Подавляющее воздействие **кортизола** на обучение .
 - 2. Уменьшение объема кратковременной (рабочей) памяти.

Интеллект: среда или гены

- Оба фактора связаны со стрессом в неблагоприятной для развития среде, но не с интеллектуальным развитием как таковым.
- Их действие гарантированно уменьшает IQ практически у всех детей, выросших в неблагоприятных условиях (и уменьшение пропорционально воздействию, что также говорит о причинной связи).
- Однако собственно интеллект у некоторой части детей — так называемых устойчивых — остается незатронутым, из них выходят таланты или как минимум люди, способные.
- Как показывает Хелен Би в «Развитии ребенка», устойчивые дети отличаются от обычных тем, что родители иначе с ними обращаются, развивают их и не следуют стереотипам касты отверженных, которые отрицательно сказываются на развитии негров, латинос или детей бедняков.

Интеллект: среда или гены

- Таким образом, идея социальной детерминации интеллекта и важности «качества» индивидуальной среды для развития личности полезна в первую очередь тем, кто хочет быть хорошим родителем.
- А идея «генетико-биологической детерминации интеллекта» не просто ошибочна, но и явно вредна родителям и детям: у «белых» снижает готовность стараться, «черных» побуждает опустить руки и заняться наркоторговлей вместо учебы.
- Сказанное верно для любой страны, где в том или ином виде существуют «белые» и «черные».

IQ

- История стандартизированных тестов интеллекта началась в 30-х годах XX века во Франции. Причем Альфред Бине, создал тесты для школьников, а американский психолог Ганс Юрген Айзенк разработал тесты для взрослых.
-
- Средней величиной коэффициента интеллекта считается показатель в пределах между 86 и 114. Цифры 69-85 говорят о слаборазвитом интеллекте (ниже -- о слабоумии), 115-124 -- интеллект выше среднего, 125-134 -- высокоразвитый интеллект, людей с IQ более 135 называют гениальными.

Рейтинг стран Европы и народов по IQ

- Исследования (2002 г.) института Ольстера:
- Германия и Нидерланды (107 баллов).
- Польша (106), Швеция (104), Италия (102).
- Великобритания -- на 9-ом месте (100)
- Шотландцы и ирландцы (97).
- Россия -- на 17-ом месте с 95 баллами.
- Далее -- Греция, Франция, Болгария, Румыния, Турция, Сербия.
- С точки зрения национальной или даже расовой, то самые умные:
 - Евреи-ашкенази (115 баллов).
 - Азиаты (110).
 - Европеиды -- 100 баллов в среднем.
 - Афро-американцы -- 80 баллов.

Расы и интеллект

- Связь интеллектуальных достижений с расовой или национальной принадлежностью индивида, установленная в отдельных странах или регионах земного шара, остается гипотетической, основанной на корреляциях, а не на причинно-следственных связях.
- Эти корреляции не работают в других регионах или для других социальных групп, относящихся к той же расе. Вдобавок они неустойчивы во времени и разрушаются по мере того, как социальное неравенство исчезает.

Расы и интеллект

- В журнале «Intelligence» (2010, т.38, с.1—20) опубликована работа где показано, что аномально низкие оценки IQ (менее 70) жителей африканских стран, полученные Р. Линном и Т. Ванханненом, основаны на подтасованных данных.
- Скандальное высказывание нобелевского лауреата Джеймса Уотсона об интеллектуальной неполноценности жителей стран Черной Африки было связано именно с результатами **Линна** и Ванханнена.
- Нужно заметить, что споры об умственном превосходстве одной расы над другой возникают только там, где в обществе существует выраженное социальное неравенство.

Половые особенности IQ

- Британские ученые доказали, что мужчины умнее женщин.
- В исследовании, Ричарда Линна и Пола Ирвинга, приняли участие 24 тысяч человек. Оказалось, что среди очень образованных людей (IQ - 125 баллов) мужчин примерно в два раза больше, чем женщин, а среди гениальных (IQ - 155 баллов) -- в 5,5 раз больше.
- Разный уровень интеллекта, обусловленный генетическими различиями, объясняет, почему мужчины чаще получают Нобелевские премии или, к примеру, становятся шахматными гроссмейстерами, считают исследователи. Профессор Линн заявил, что интеллектуальные различия между полами могут объясняться, например, размерами мозга.
- "Мужской мозг примерно на 10% больше женского, а более крупный мозг обеспечивает большие умственные способности, поэтому мужчины в среднем неизбежно умнее женщин", -- считает он.



Фото: КИНОПОИСК

Профессор психологии и автор знаменитого Стэндфордского тюремного эксперимента Филип Зимбардо заявил о том, что мужчины в современном обществе теряют доминирующие позиции и перестают быть сильным полом. Они все чаще уступают женщинам в различных областях и предпочитают оставаться в виртуальном мире.

- Благодаря распространению компьютерных игр, доступному видео фривольного содержания и изменению модели семьи, где ребенок все чаще растет без отца, молодым людям проще оставаться оторванными от реальной жизни, чем столкнуться с действительностью лицом к лицу. «В прошлом году женщины во всем мире получили больше ученых степеней, чем мужчины, и это неслыханно», — констатирует господин Ф. Зимбардо.
- Он добавляет, что молодых людей на 30% чаще отчисляют из учебных заведений, а девушки опережают их на всех уровнях, начиная с начальной школы. Мужчины, которые предпочитают тратить свое время на компьютерные игры, не могут заменить ими социальное взаимодействие. А когда дело доходит до реальной жизни, они испытывают большие трудности с общением.
- «В настоящее время мозг молодых людей ориентирован на новизну, перемены и азарт, что вынуждает их оставаться в стороне от романтических отношений и традиционной классификации общественных ролей», — добавляет Филип Зимбардо.
- Читать полностью:

<http://www.rbcdaily.ru/2012/09/27/cnews/5629499848>



Филипп Зимбардо, Варшава, 2009

- Стэнфордский тюремный эксперимент — психологический эксперимент, который был проведён в 1971 году американским психологом Филиппом Зимбардо. Эксперимент представляет собой психологическое исследование реакции человека на ограничение свободы, на условия тюремной жизни и на влияние навязанной социальной роли на поведение.
- Добровольцы играли роли охранников и заключенных и жили в условной тюрьме, устроенной в подвале факультета психологии. Заключенные и охранники быстро приспособились к своим ролям, и, вопреки ожиданиям, стали возникать по-настоящему опасные ситуации. В каждом третьем охраннике обнаружили садистские наклонности, а заключенные были сильно морально травмированы, и двое раньше времени были исключены из эксперимента. Эксперимент был закончен раньше времени.



Выпитый еще один бокал вина, может быть отражением ваших незаурядных умственных способностей.

К такому выводу пришли британские и американские ученые в ходе исследования развития детей, подростков.

Уровень умственных способностей детей, до того, как ребенку исполнялось 16 лет, ученые распределили по пяти познавательным типам: "очень глупый", "глупый", "нормальный", "смышлелый" и "очень смыхлелый".

После этого американские исследователи проверяли состояние детей спустя семь лет, а состояние британских подростков повторно оценивалось, когда тем исполнялось 20, 30 и 40 лет. Ученых интересовала привычка участников исследования выпивать по мере их взросления.

Более развитые интеллектуально дети в рамках обоих изысканий, став взрослыми, чаще и в больших количествах употребляли алкоголь по сравнению с уже выросшими менее развитыми детьми.

Ученые также брали в расчет семейный статус, образование родителей, заработок и прочее, что могло также влиять на пристрастие к алкоголю во взрослом возрасте. Но результаты остались прежними: более умные дети, действительно чаще пили. Касательно причин подобной закономерности эксперты пока не могут дать ответ.

Еще один показатель ума

- EQ -- коэффициент эмоционального интеллекта. Профессор Гарвардского университета, доктор психологии Даниель Гоулман в своей книге показал, что в современном деловом мире гораздо большее влияние на эффективность действий оказывает именно EQ, а не IQ. Да и не только в деловом мире, а и в политической, интимной и других сферах.
- Эмоциональный интеллект (EQ) можно определить как способность слышать собственные чувства, контролировать всплески эмоций, как умение принять правильное решение и оптимистично оценивать сложную ситуацию.
- Россия занимает первое место в мире по числу женщин, входящих в состав высшего руководства компаний, затем идут Филиппины, США и др.

Россия

- IQ россиян 95 баллов это гораздо ниже среднего уровня европейцев (102).
- Следует предположить, что чем ниже IQ у нации тем меньше разница IQ по половому критерию.
- Управление административными, научными и производственными подразделениями требует интеллектуальных способностей.
- В России женщины создают ощутимую конкуренцию мужчинам в высоко интеллектуальных сферах деятельности.