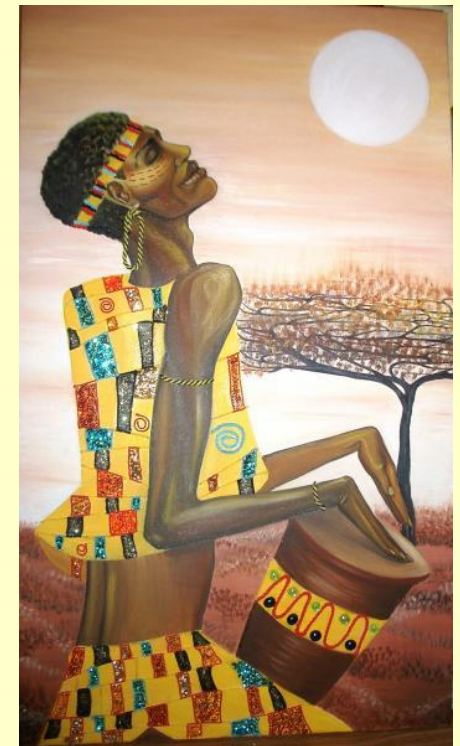


Факторы, критерии, теории гоминизации

Человек – уникальное общественное существо. Не меняя генотипических характеристик вида, он смог приспособиться к жизни во всех возможных экологических нишах Земли.



«Комплекс гоминизации»:

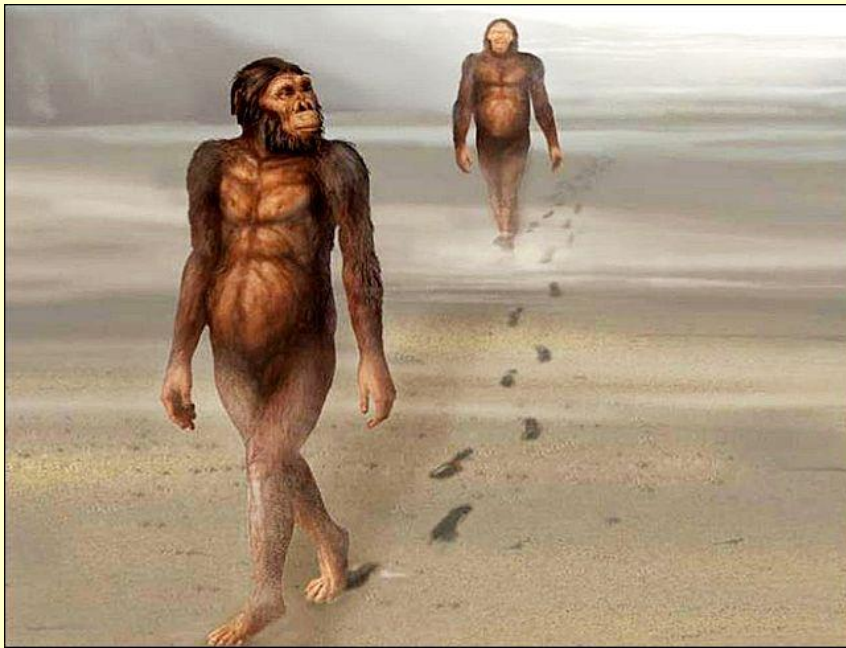
- Высокоразвитый мозг
- Возможность освобождения передней конечности для трудовой деятельности благодаря бипедии
- Собственно уникальные анатомические особенности руки

а также:

- Стереоскопическое зрение
- Сложное групповое поведение
- Развитые средства коммуникации
- Взаимодействие между индивидуумами (кооперация)
- Повышение роли прижизненного опыта в организации поведения

Двуногая походка – первое важное приобретение на пути становления *H. sapiens*

Следы людей из Летоли



Спорадическая двуногость современных обезьян



Ореопитеки – миоплиоценовые специализированные брахиаторы с элементами двуногого передвижения. Пример начальной адаптации к бипедии



Возможные предпосылки развития бипедии (двуногости) предков гоминид

Изменения климата на рубеже
плиоцена, значительное
похолодание и вытеснение
лесов открытыми
травянистыми
пространствами типа
саванны могли привести к
переменам в образе жизни и
поведенческих реакциях
предков гоминид,
вынужденных осваивать
непривычную им
экологическую нишу



В.В. Бунак:

В отличие от препавианов предкам гоминид были недоступны многие виды корма в связи с недостаточно сильными верхними конечностями.

«В связи с этим возникла потребность в более строгом отборе пищевых средств, расширении радиуса привычных передвижений, лучшей ориентировке в окружающей среде. ...В отличие от других четвероногих, которые передвигались при сборе пищи от одного участка к смежному, руководствуясь обонятельными сигналами и ограниченным набором двигательных стереотипов, прогоминиды должны были широко использовать зрительную ориентировку в окружающей среде и вследствие этого перейти к постоянному прямохождению»

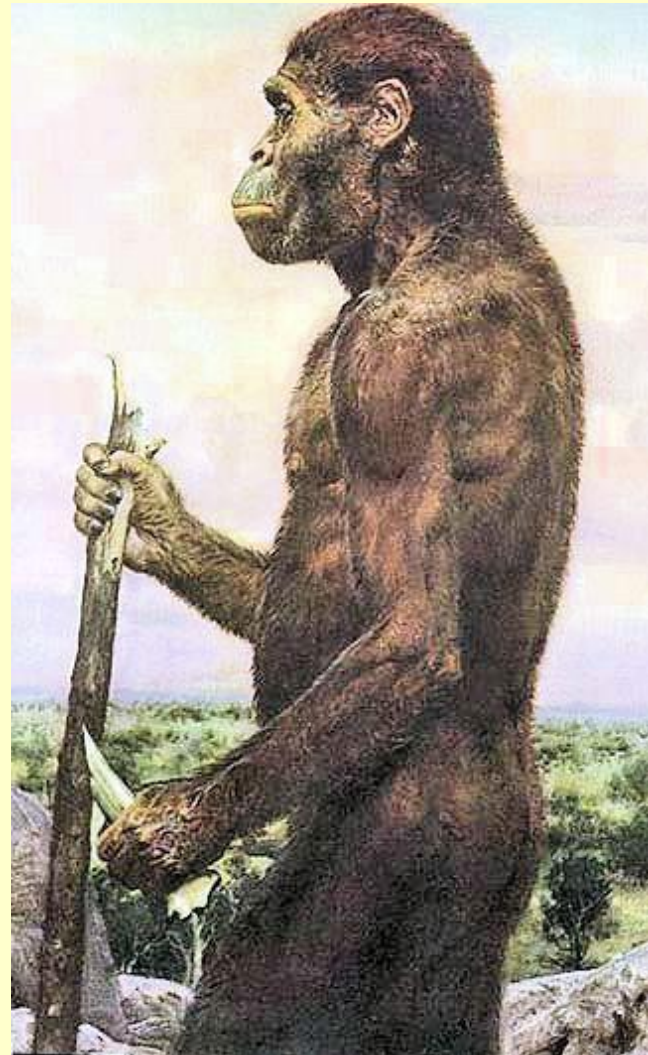
Возможные предпосылки развития бипедии (двуногости)

Механизмы защиты
от возможных
хищников с
помощью бросания
камней, а также
развитие охоты?



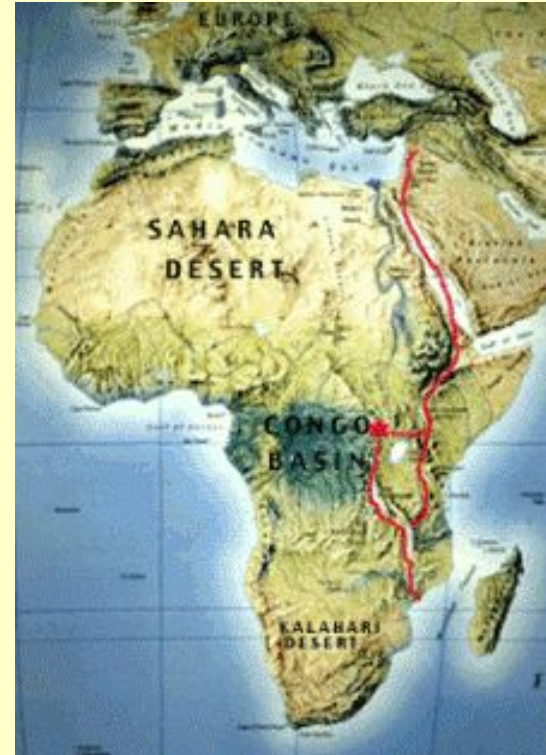
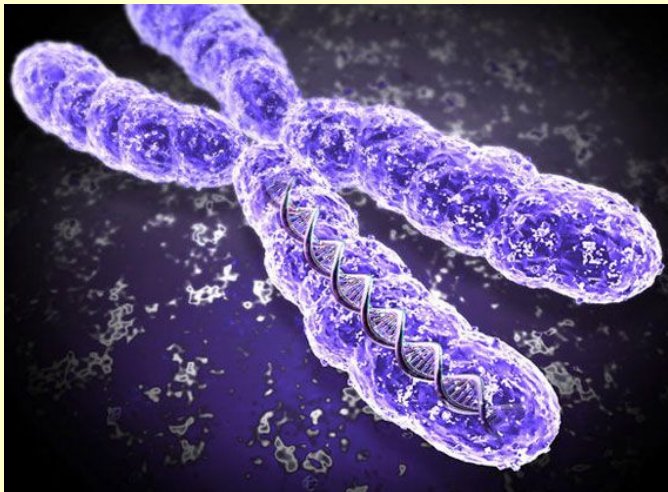
Теория полового отбора Чарльза Дарвина

Становление бипедии
– адаптация к
добыванию и доставке
мяса, ранее
проявлявшаяся у
самцов, получавших
благодаря этому
преимущество на
оставление потомства



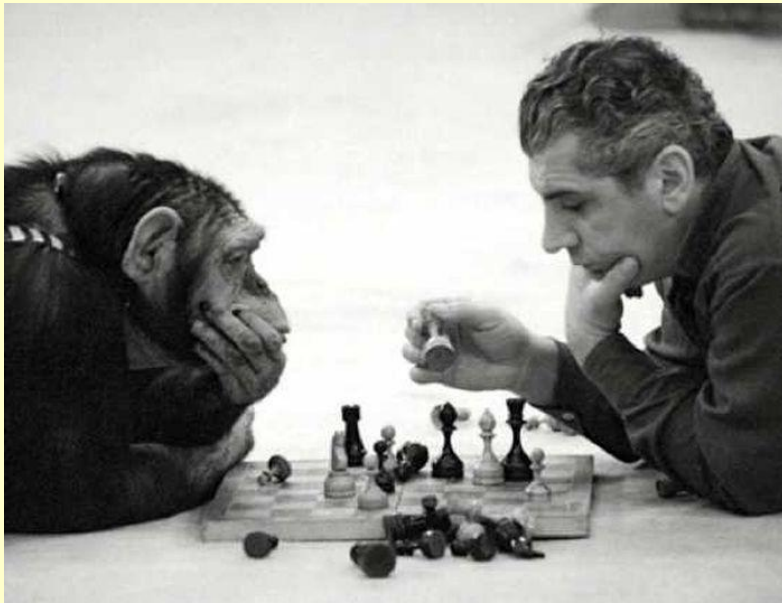
Восточноафриканский рифт — зона повышенной радиации в период становления гоминид

Теория макромутаций, возникших в результате воздействия повышенного радиационного фона и приведших к значительным анатомическим изменениям предков гоминид



«Молекулярные» часы

Основное допущение – неизменность скорости возникновения и фиксации мутаций.



Морфологический хиатус



Метод молекулярной гибридизации ДНК согласно этим данным человек также наиболее близок с шимпанзе. Время разделения линий гоминид и шимпанзе по этому методу составляет 6-8 млн лет

Эмбриогенез

И.И. Шмальгаузен

Важным регуляторным механизмом эмбриогенеза является индукция, суть которой состоит в том, что формирование одной закладки зародыша (реагирующая система) происходит под влиянием другой (ткань-индуктор). Факторы, индуцирующие формообразование, имеют, вероятно, химическую природу.



Реагирующая система должна быть чувствительной к моменту созревания индуктора, а индуктор – сохранить индуцирующую способность

Разные системы признаков определяются разными наборами генов. Морфологические различия человека и шимпанзе могут быть связаны с эволюционными изменениями регуляторной части генома.

Явления неотении в природе

Неотеническая (фетализационная) гипотеза Л.Болька:

Человек рождается на более ранней стадии развития, чем детеныши понгид. Ретардация развития человека - результат эндокринных сдвигов, приводивших к недоразвитию признаков взрослого организма по сравнению с предковой формой (например, шапка волос на голове – признак, характерный для человека и плода обезьяны)

Биогенетический закон Геккеля (1866): онтогенез (индивидуальное развитие особи) является коротким и быстрым повторением (рекапитуляцией) важнейших этапов филогенеза (эволюции вида).

Анаболия (Северцов 1912): (от греч. *anabolē* — подъем) - надставка, пролонгация, разновидность филэмбриогенеза, при которой изменение признаков взрослых организмов происходит в результате добавления новых стадий в конце периода формообразования, который при этом удлиняется.

Камень преткновения гипотезы Болька – наличие у человека более развитого, чем у понгид, мозга

В процессе эволюции естественный отбор акцентировался не столько на общей массе мозга, сколько на функционально важных соотношениях полей и меньших структурных элементах коры, обеспечивая виду способность к максимально разнообразным и многочисленным видам деятельности (по А. А. Зубову)

Этим объясняется параллелизм эволюции мозга и роста типологического и функционального разнообразия каменных орудий (по А.А. Зубову)

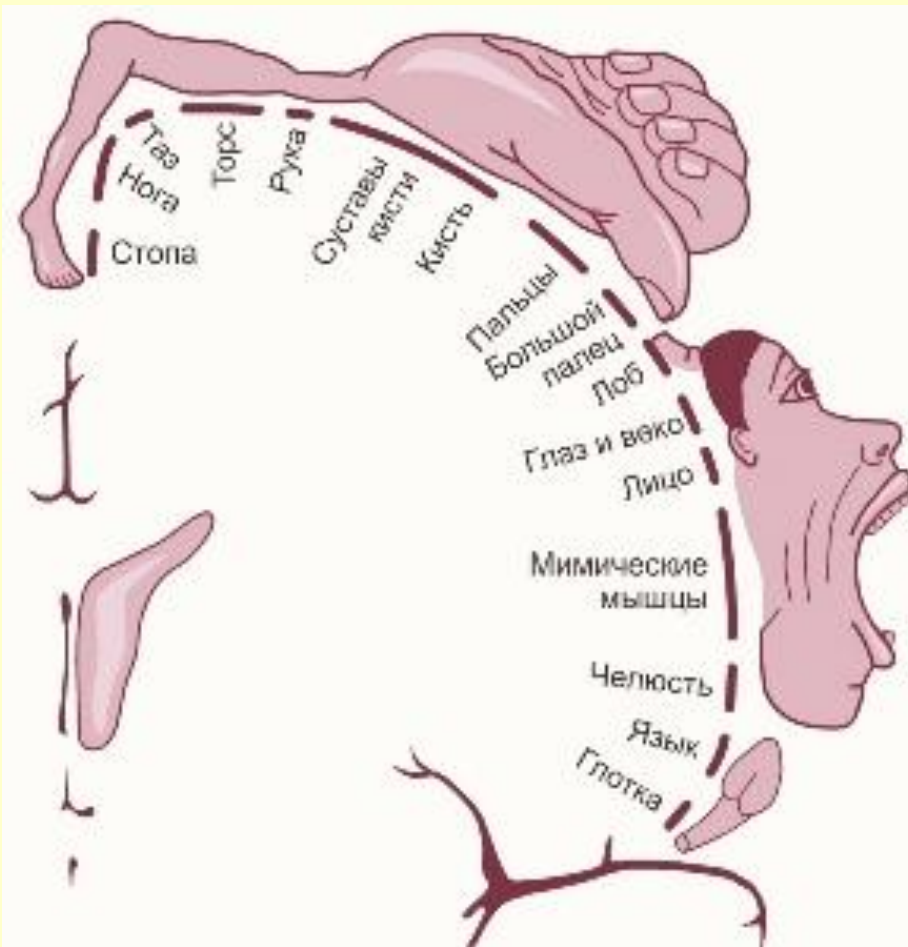
Ф. Энгельс: рука – орган и продукт труда.

Мозг современного человека содержит 100 миллиардов нейронов – столько же, сколько звезд в Млечном Пути

Достигли ли размеры мозга эволюционного предела?



Двигательный «гомункулус» Пенфилда и Расмуссена



Таксономический статус австралопитеков: Археологический или морфологический критерий?

Большинство ученых относят австралопитеков к гоминидам, как существ, перешедших к бипедии и потенциально способных к использованию, а возможно и изготовлению искусственных средств культурной адаптации.

Уровень развития мозга и руки у них был выше, чем у современных понгид

Гипотеза Р. Дарта о т.н. «остеодонтокератической культуре» австралопитеков

А. гари

Однако культурная деятельность у австралопитеков была еще, видимо, редка

Индивидуальные вариации и проблема порогового значения массы мозга

Средний объем мозга современного человека – 1300-1400 см³

Увеличение объема мозга в пределах нормальных значений лишь в небольшой степени коррелирует с уровнем интеллекта

Объем мозга И.С. Тургенева 2012 см³

- А. Франса – чуть больше 1000 см³

Объем мозга неандертальцев часто превосходил средние значения *H.sapiens*. При этом отмечается некоторое недоразвитие лобной коры, регулирующей высшие психические функции, что могло быть причиной повышенной агрессивности.

Важный шаг в эволюции гоминид – изменения в поведении

Основной тип объединения древнейших гоминид – относительно постоянные многосамцовые группы.

Были характерны: взаимопомощь, доступность добычи для всех членов, обучение детенышей, передача опыта, мирные взаимоотношения

Отбор на снижение внутригрупповой агрессии

Охота способствовала развитию кооперации и коммуникации

Односамцовые группы у обезьян

Гориллы,
например. Острая
конкуренция за
самок,
выраженный
половой
диморфизм по
размерам тела,
величине клыков

Сообщества австралопитеков

Выраженный половой
диморфизм по размерам тела,
но недостаточно крупные
клыки. Возможно, половой
диморфизм связан не с
половой конкуренцией, а
возник в связи с
необходимостью защиты от
врагов.

Возможно, уже у *Homo habilis* имело место
разделение труда по половому признаку:
Для мужчин - охота и изготовление орудий, для
женщин – собирательство и присмотр за детьми

Особенности пространственной ориентации,
различия в беглости речи у мужчин и женщин и т.д.

Возникновение и эволюция культуры на ранних этапах

«филэргон» (от греч. эргон – работа)

– термин, предложенный В.В. Бунаком для обозначения ранних сообществ гоминид, значительную роль в формировании которых играли складывающиеся производственные отношения

Возникновение речи

Новая обстановка рождала новые мысли и понятия, нуждавшиеся в новых способах выражения. Возможно, первоначально слово было средством коммуникации в совместной трудовой деятельности. Есть мнение, что эволюция мозговых структур, связанных с речью, предшествовала развитию речевых функций как результат восприятия звуков и развития коммуникационных жестов

Мозг питекантропа Триниль II предположительно (по мнению Дюбуа) обладал зоной Брока (двигательный центр речи)?

Зачатки речи разными учеными приписываются и австралопитекам, другие считают, что даже у палеоантропов она не была сформирована окончательно

Возникновение речи

Гипотезы звукоподражания — первыми «речевыми» сигналами являлись звуки, подражающие жизненным шумам, звукам природы (В.В. Бунак) либо звукам, сопровождавшим рабочие операции (Л. Нуаре)

Гипотеза аффекта - речь возникла из бессознательных выкриков, сопровождающих разные эмоциональные состояния. Возможно, первыми реальными элементами речи были окончания произвольных выкриков, варьировавшихся по интенсивности. Постепенно эти звуки обособились и стали командами.

Возникновение речи из языка жестов — язык жестов возник раньше, но вследствие необходимости освободить руки для трудовой деятельности, жестовый язык постепенно заменился звуковой речью

Ядро двигательного анализатора письменной речи (анализатора произвольных движений, связанных с написанием букв и других знаков) находится в заднем отделе средней лобной извилины (поле 40). Разрушение сопровождается утратой способности производить рукой тонкие и точные движения при написании слов и т.п. (аграфия)

Ядро двигательного анализатора артикуляции речи располагается в задних отделах нижней лобной извилины (поле 44 или зона Брока). Повреждение поля 44 приводит к двигательной афазии, т.е. утрате способности произносить слова.

Ядро слухового анализатора устной речи (поле 42) тесно взаимосвязано с корковым центром слухового анализатора и располагается в области верхней височной извилины. Поражение ядра приводит к утрате способности понимать речь (словесная глухота или сенсорная афазия).

Ядро зрительного анализатора письменной речи расположено в непосредственной близости к ядру зрительного анализатора – в угловой извилине нижней теменной доли (поле 39). Поражение этого ядра приводит к утрате способности воспринимать написанный текст, читать (алексия).

Становление родового строя - возможно, уже в эпоху мустье.

Сообщества неандертальцев:

- Жили группами по 20-30 человек
- Охотились на крупных животных. Возможно имел место каннибализм
- Формирование ритуалов (культ пещерного медведя) и погребальных обрядов (пещера Шанидар в Ираке)
- Альтруизм и забота о соплеменниках
- Зачатки искусства

С возникновением родового строя тесно связано в том числе введение экзогамии

Ассоциация древних людей себя с хищниками:
погребения в **Атапуэрке** 325 000 лет.

Тешик-Таш: ребёнок неандертальца был похоронен в круге из рогов горных козлов

Отличия от погребений современных людей:

умершие всегда клались на бок в скорченной позе;

в одном погребении неандертальцы никогда не хоронили больше одного индивида;

неандертальцы никогда преднамеренно не клали с умершим никаких вещей или костей животных, понятие погребального инвентаря у них отсутствовало



Возникновение искусства

«Изобразительная деятельность» - ямки на камнях, полосы на известняке. Наиболее ранние следы такого «искусства» обнаружены в Африке.

Другие примеры: Около 80 тысяч лет назад в Северной, Южной и Восточной Африке появляются бусы из раковин и скорлупы яиц страуса

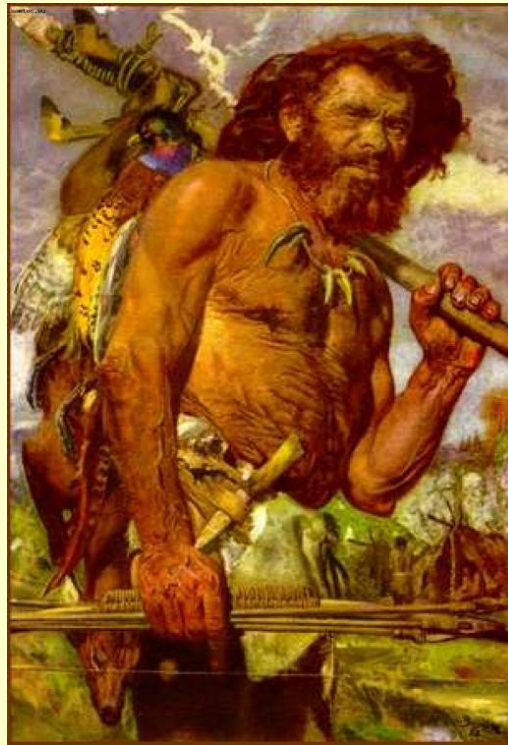
Подобная символическая деятельность свидетельствует о значительном усложнении психических процессов палеоантропов

Древнейший настоящий рисунок – Намибия, 59 000 лет

Искусство палеолита



Проблема прародины *H. sapiens*. Гипотезы моно- и полицентризма

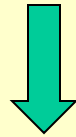


Африка

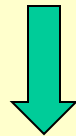
Пример хронологической и морфологической преемственности:

Омо (Эфиопия):

Номо Habilis (2-1,6 млн)



Номо erectus (1,2 млн)



Архаический сапиенс (0,1 млн)

АЗИЯ

Возможность эволюционной преемственности

Восточная Азия (Китай) – человек из Дали (200 000) – более прогрессивный потомок синантропа, переходные черты к архаическому сапиенсу.

Передняя Азия – мустьерский человек из пещеры Кафзех (92 000 лет), Схул IV и Схул V. Признаки сходства с кроманьонцами. Табун I, Кебара - неандертальцы

Индонезия: поздние питекантропы Явы –
позднеплейстоценовый сапиенс Австралии (Кау-Свэмп).
Древнейший сапиенс австралоазиатского региона –
протоавстралоидный череп юноши (Ниа, Калимантан, 40000)

Европа

Эволюция гоминид вероятно здесь закончилась
тупиковой ветвью — «классическими»
неандертальцами



Кладогенез – форма эволюции, приводящая вследствие адаптивной радиации к образованию нескольких групп из одной предшествующей в пределах прежнего уровня организации

Пример: происхождение от относительно древнего и примитивного афарского австралопитека более поздних грацильных и массивных форм австралопитеков – с одной стороны, и ранних Ното – с другой (Джохансон-Уайт)

Анагенез – направление эволюционных изменений, ведущее к общему усовершенствованию строения организмов и открывающее путь к дальнейшей прогрессивной эволюции всей филогенетической ветви

Пример: постепенное накопление сапиентных черт на поздних этапах эволюции гоминидной линии

Межгрупповой отбор на умелость

Ослабление прямого давления отбора в направлении увеличения и усложнения строения мозга на более поздних этапах эволюции гоминид в связи с возрастанием «буферной» роли формирующейся культурной среды. Преобладающим путем эволюции становится анагенез.

Скачкообразная эволюция, аутокаталитическое ускорение или постепенное возрастание массы мозга?

Гипотеза фамногенеза В.В. Бунака (от греч. фамнос – куст)

Постулирует чрезвычайную древность
филогенетических корней сапиенса, выделяя его
«ветвь» от австралопитекоидного или даже еще более
раннего предка

Концепция «пресапиенса»-выделение линии сапиенса в среднем плейстоцене (200-250 000 лет)

Пресапиенсы:

Сванскомб
Фонтешевад
Штейнгейм

Пренеандертальцы:

Штейнгейм
Араго
Монморен
Петралона

Гипотеза «неандертальской фазы»

А. Хрдлички – происхождение сапиенса от классических неандертальцев вюрма

Гипотеза «африканской Евы»: моноцентристская гипотеза об африканской прародине человека современного вида

Анализ мтДНК представителей современных рас показал, что в верхнем плейстоцене численность гоминид резко уменьшилось и примерно 200 000 лет назад возник *H.sapiens* в Африке южнее Сахары, откуда около 100 000 лет назад началось его расселение

В ортодоксальном варианте гипотеза африканской
прародины исключает смешения
«протосапиенсов» с другими гоминидами

Полицентрическая схема А. Тома («теория внутривидовой радиации» - к *H.sapiens* относят палеоантропов и архантропов):

Было выделено 3 очага сапиентации (европеоидно-негроидный, монголоидный, веддо-австрало-негроидный). Обратная связь между развитием мозга и культуры.

Современный вариант полицентризма – мультирегиональная гипотеза происхождения *H.sapiens* от африканского ствола архантропов

В результате внутривидовой
дифференциации уже сложившегося
H.sapiens, сформировавшегося на основе
смешанного дифференцирующегося
генофонда, образовались современные
расы человека – гипотеза
«мультирегионального потока и смешения»

Возможность метисации (например Крапина)

Данные генетики: неафриканские
популяции современных людей имеют от 1
до 4% неандертальских генов

Возможно, мы являемся носителями генов и более
древних гоминид

Микроэволюционные преобразования *Homo sapiens*

Макроэволюция – это процесс формирования крупных систематических единиц: из видов — новых родов, из родов — новых семейств и т. д.

Микроэволюция - эволюционные изменения на внутривидовом уровне

«Эволюция утрат» - редуционные явления на скелете человека, совпадающие, как правило, по своему направлению с эволюционными тенденциями, имевшими место в предшествовавшие периоды антропогенеза

Ослабление массивности костяка, грацилизация челюстного аппарата, уменьшение размеров зубов, редукция зубов мудрости, укорочение туловища, уменьшение латеральных пальцев стопы и т.д.

Бездиафизарная средняя фаланга мизинца стопы была отмечена уже у неандертальцев (Киик-Коба)

«Типичная» для современных европейцев укороченная форма XII ребра отмечается уже у Схул IV

Редукция зубов мудрости отмечалась на нижней челюсти лантьянского синантропа

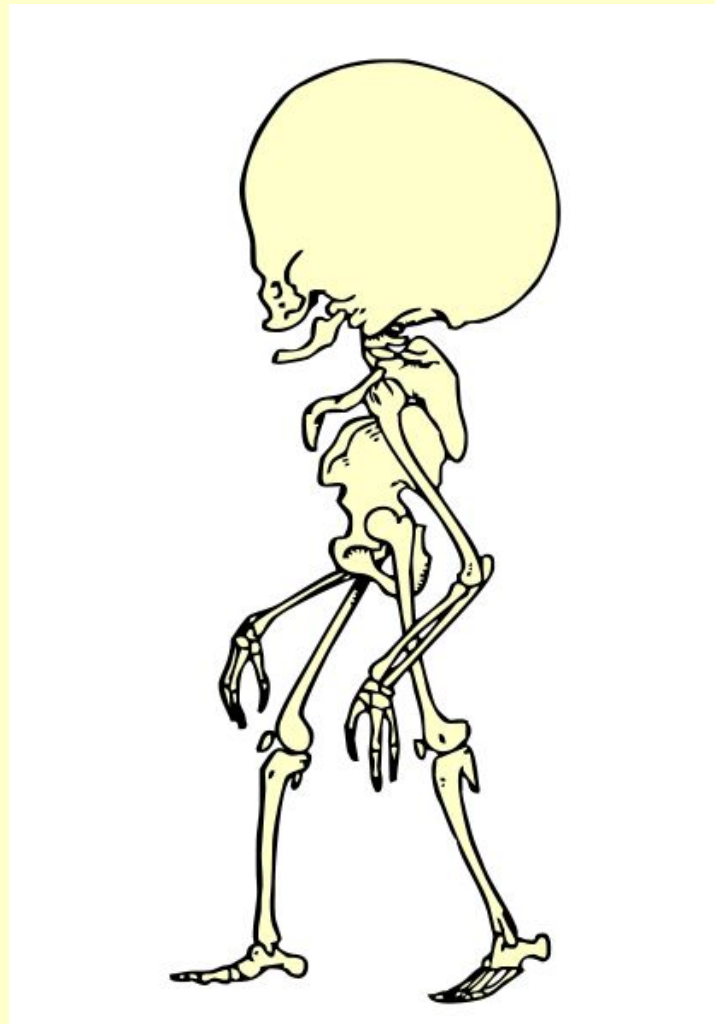
Уменьшение размеров зубов, редукция латеральных верхних резцов – процессы, вероятно являющиеся следствием грацилизации челюстей после неолитической хозяйственной революции

Продолжение эволюции мозга?

Данные С.В. Савельева: за последние 100 лет масса головного мозга увеличилась в среднем на 42 г.

Процесс энцефализации предположительно также продолжается.

Homo futurus:



Стабилизирующий отбор – направлен против особей, имеющих крайние отклонения от средней нормы

Движущий отбор – действует при направленном изменении условий внешней среды

Дизруптивный отбор – вероятно, в его результате возникли т.н. «адаптивные типы»

Эволюция информированности

Мозг человека – аккумулятор текущей прижизненной информации, а также анализатор и генератор целесообразных реакций

Рост среднего уровня информированности индивидуума от эпохи к эпохе

Эволюция культуры при относительно стабильных анатомических особенностях Homo sapiens

