

Evolve lidského skeletu

Jak se formoval skelet rodu Homo

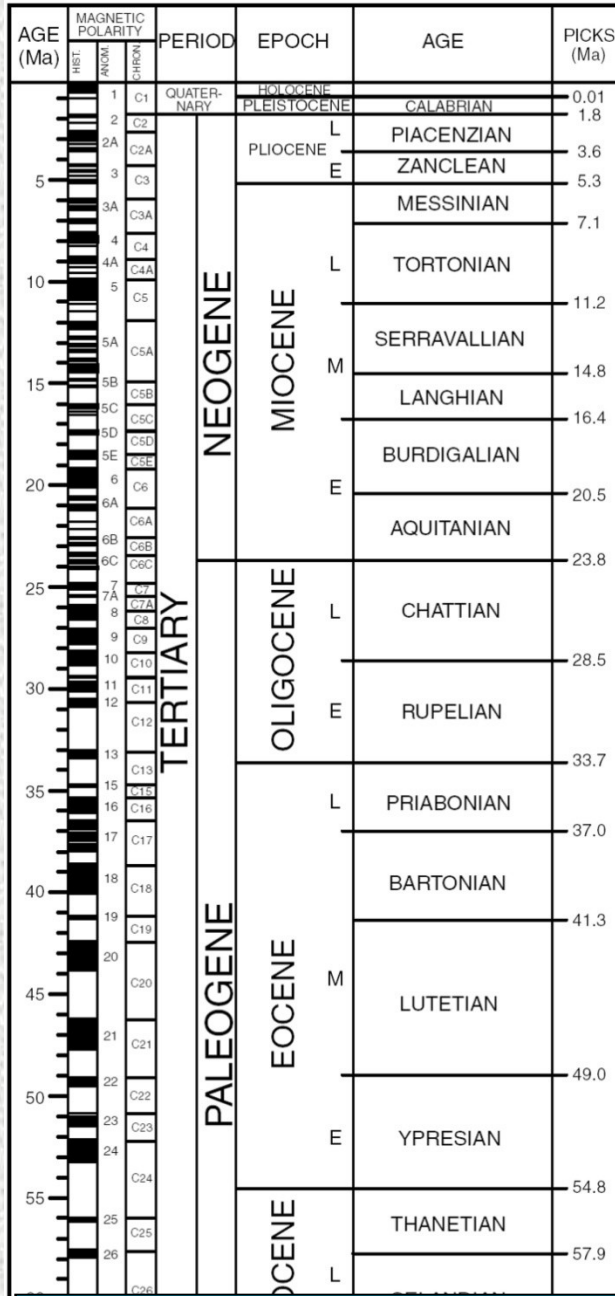


Doc. Václav Vančata

katedra biologie a ekologické Ped F UK

Základní období třetihor a evoluce primátů

Archonta jsou polyfyletickou skupinou. Letouni nejsou příbuzní primátů ani poletuch a tan (*Tupaidae*)
 Novou skupinu **Euarchota** tvoří primáti, tany a poletuchy



Homo

Hominidae

Dryopithecidae

Hominoidea

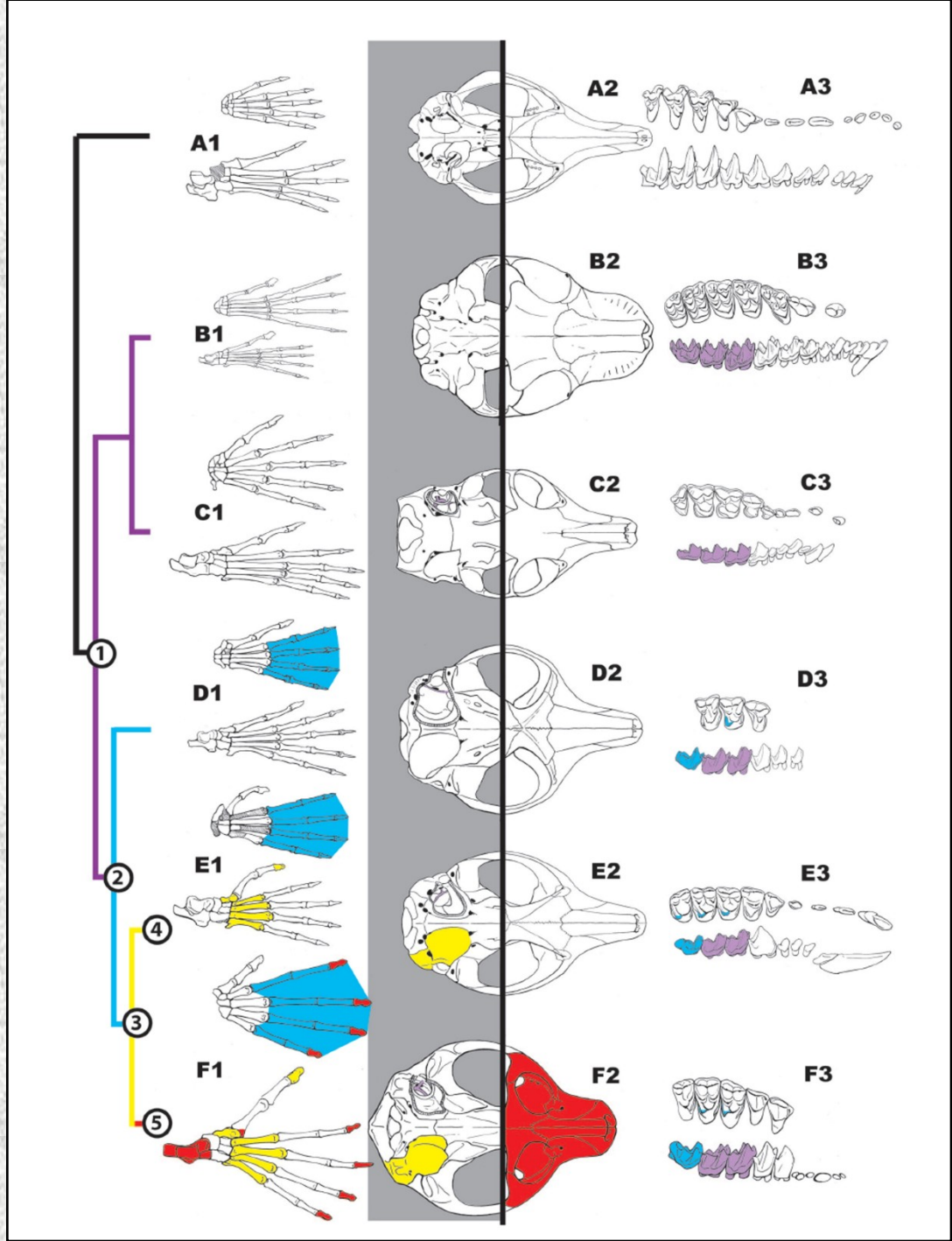
Hominidea

Platyrrhina/Catarrhina

Anthropoidea a Tarsiiformes

Purgatorius a vznik primátů ve svrchní křídě

Archiprimates a Euprimates



Archiprimáti - *Plesiadapiformes*

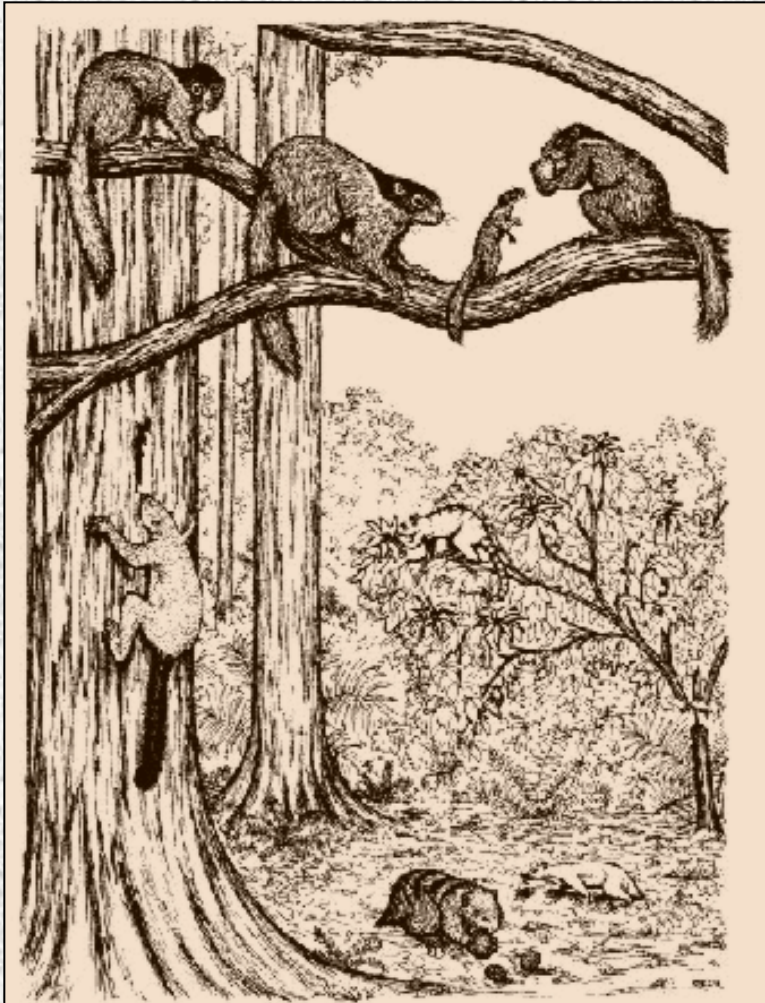
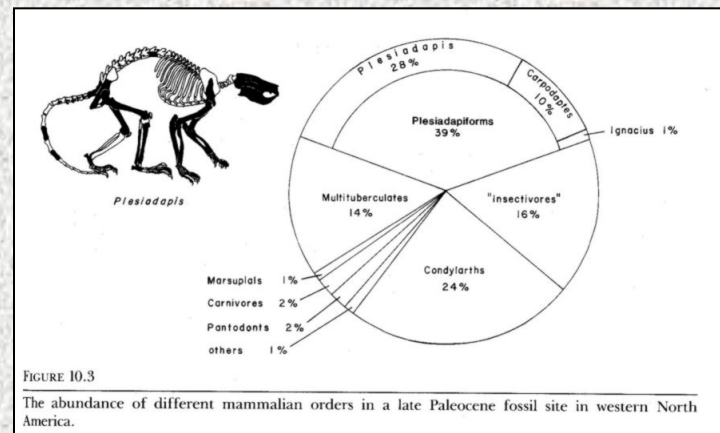
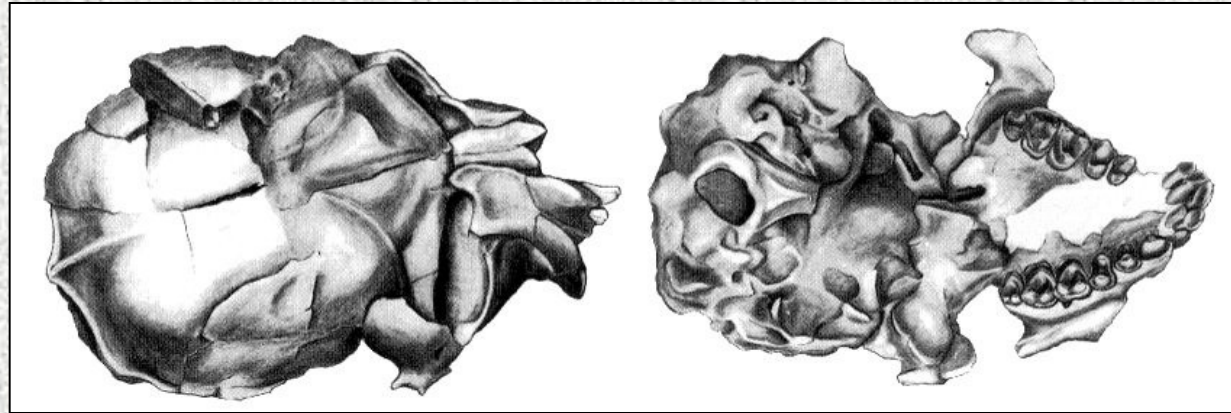


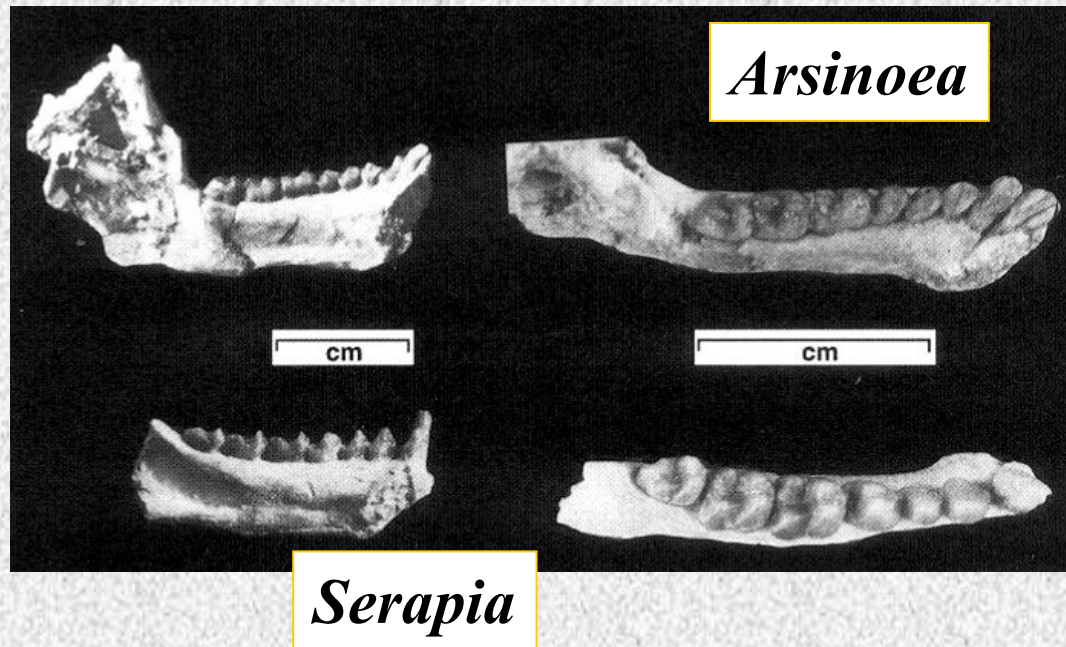
FIGURE 11.3 Reconstruction of a scene from the late Paleocene of North America showing several plesiadapiforms. A small group of *Plesiadapis* now feeds in a tree, and *Ignacius* *rupivora* feeds on exudates from the trunk. A small *Plomax* *suberitagi* feeds on nectar in a bush. On the ground, *Chimarrhipis* *winch* chews on a seed, and a small microscopid grasps its prey.



Eocénní *Anthropoidea* - Fayum



Catopithecus

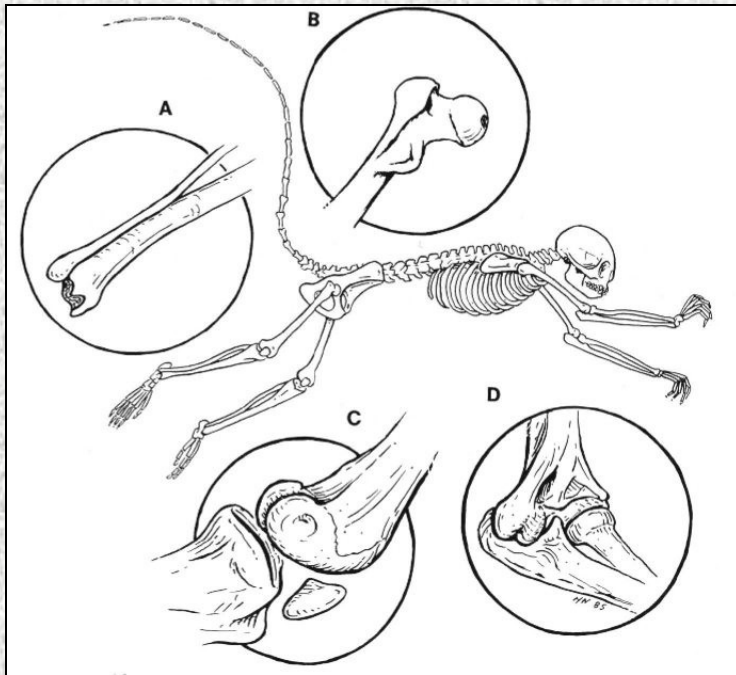


Arsinoea

Serapia

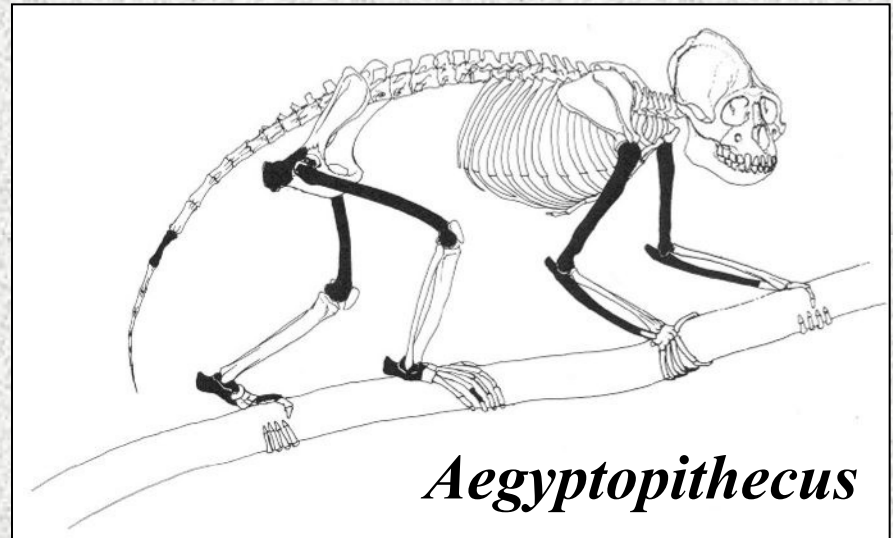
Adapidae a první zástupci nadčeledi Hominoidea

Parapithecoidea
čeleď *Parapithecidae*

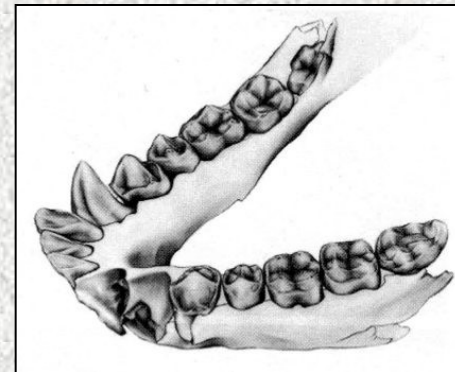


Apidium

Hominoidea
čeleď *Propliopithecidae*



Aegyptopithecus

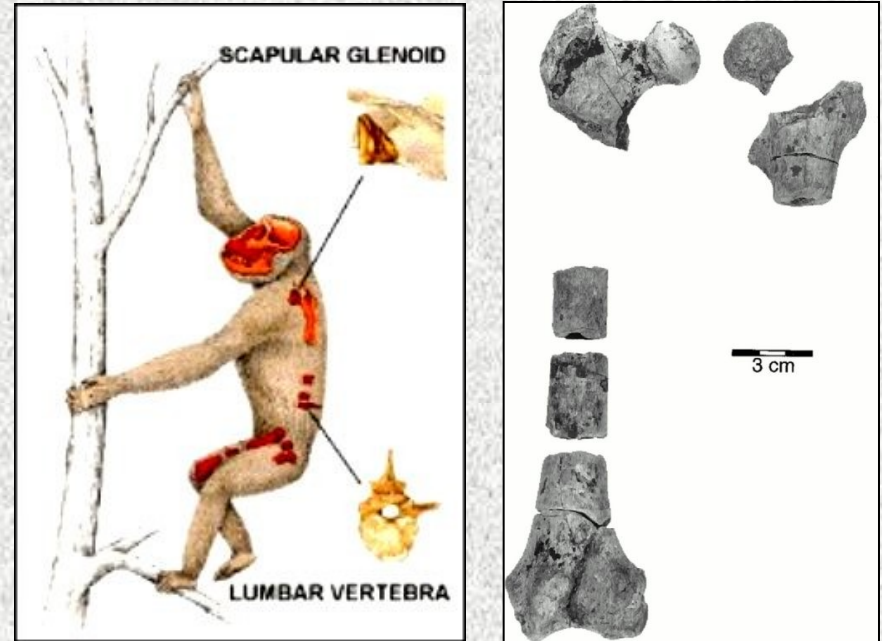
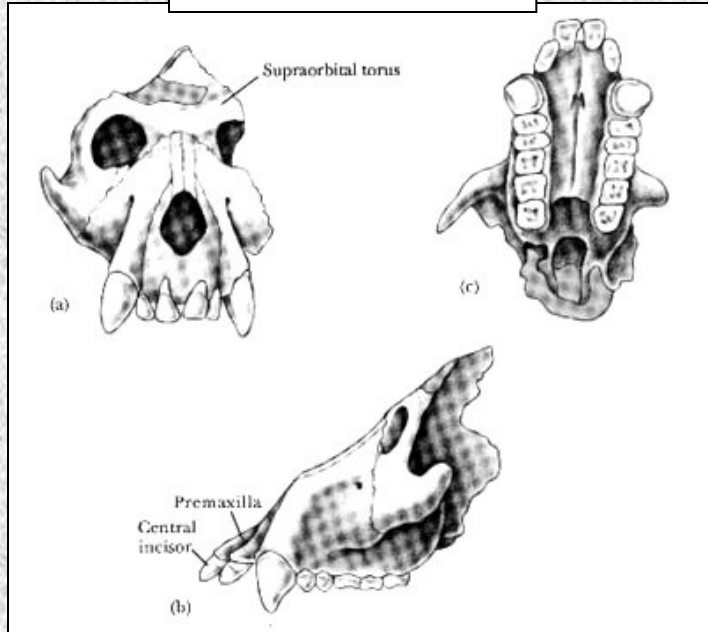


Propliopithecus

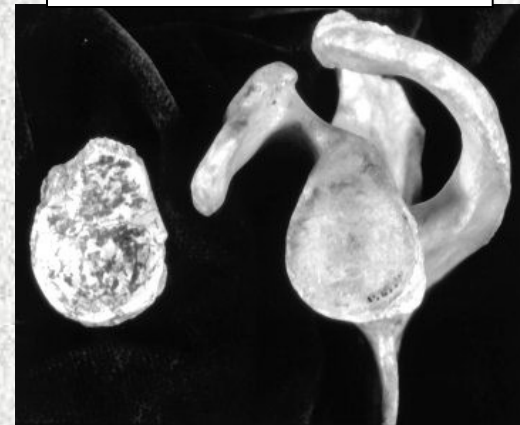
Tribus *Afropithecini*

Raní afropitéci - kombinace archaických a moderních znaků

Afropithecus

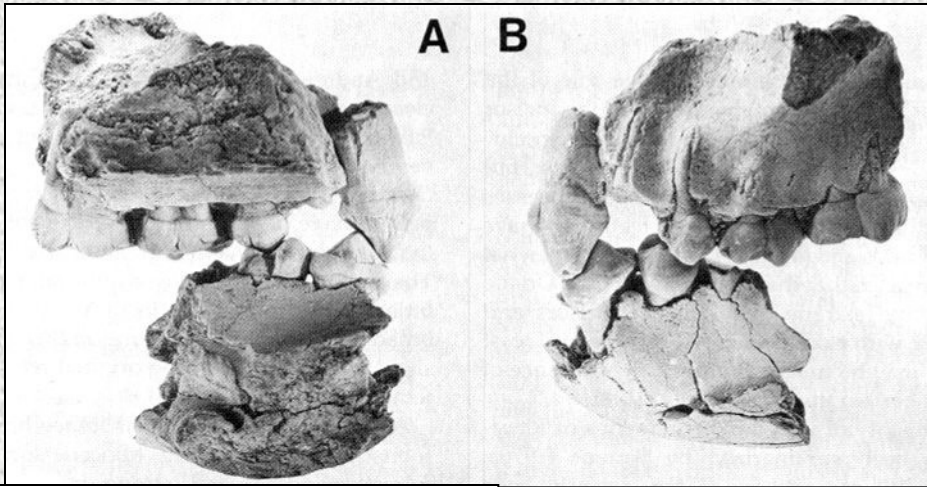


Morotopithecus

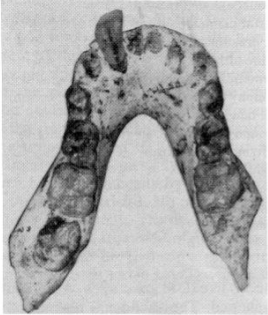


Raní afropitéci mají podivuhodnou kombinaci archaických, propliotékům podobných znaků, a poměrně velmi moderní morfologie premolárů a molárů

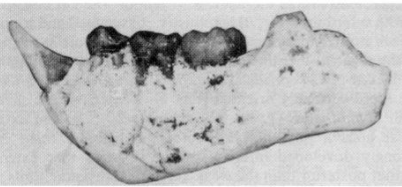
Kenyapitéci



Kenyapithecus wickeri

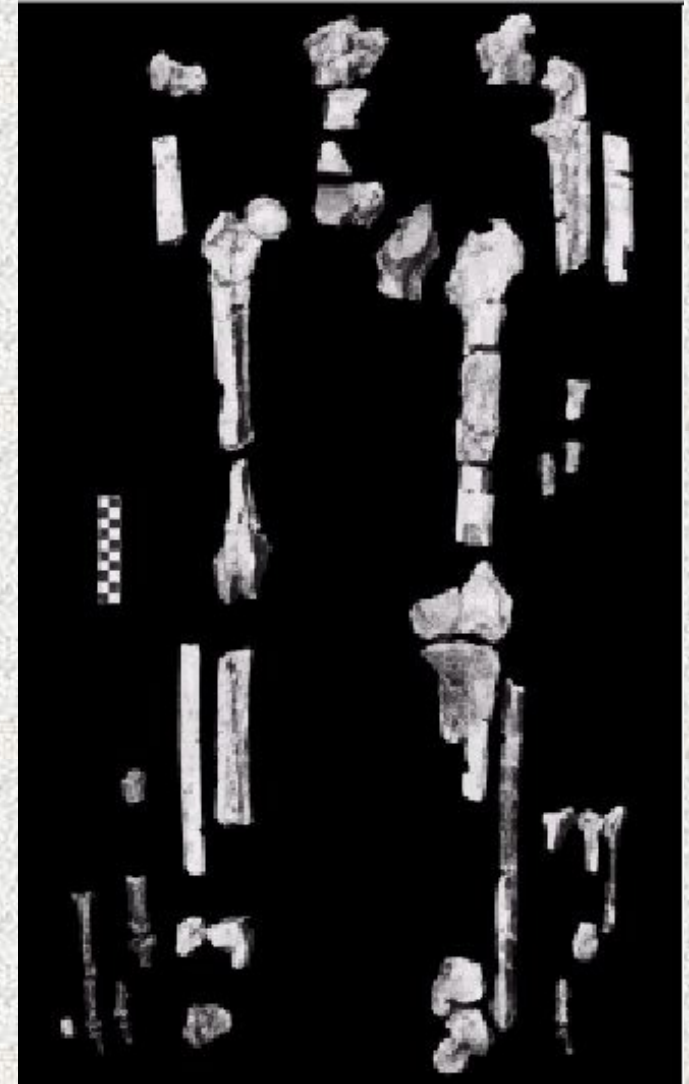


0 2
cm



0 2
cm

- Kenyapitéci jsou nejstarší skupinou dryopitékovitých, s mnoha starobylými znaky podobnými rodu ***Equatorius***.
- V mnoha případech je jejich taxonomie nejasná, ale je již patrná diferenciaci končetin a progresivní změny na chrupu
- Jejich nejbližší příbuzný je ***Griphopithecus*** ze středního miocénu Evropy a záp. Asie.



Kenyapithecus (Nacholapithecus)

Oreopithecus - bipedie ??

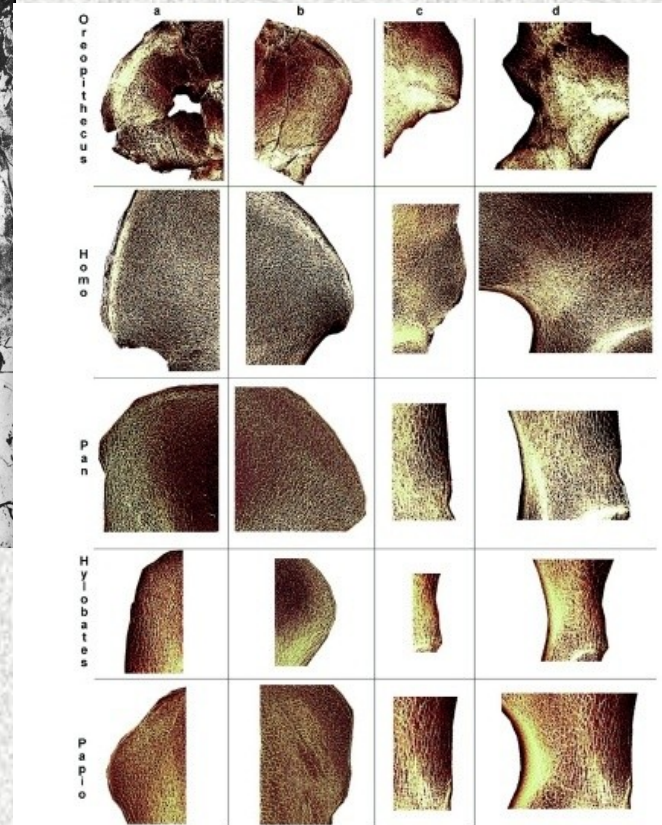
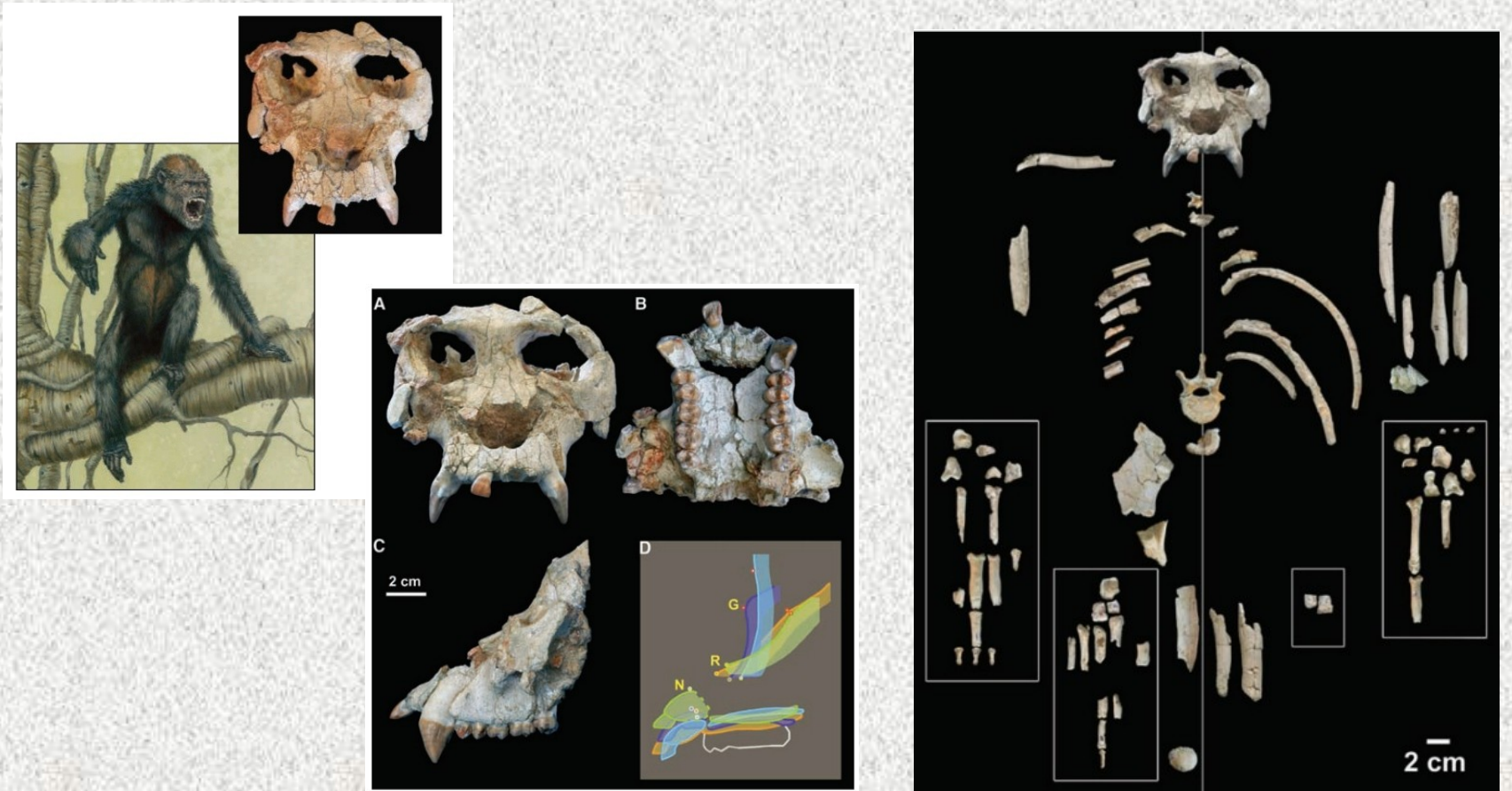


FIG. 3. Comparative site-specific structural morphology of the hip bone in *Oreopithecus* (IGF 11778), *Homo* (SCR 352), *Pan* (PVA 2706), *Hyllobates* (AIZIU 1726), and *Papio* (AIZIU PAL 109). Iliac blade posterosuperior margin (a), anterosuperior margin (b), anteroinferior margin (c), and suprascapular area (d) are shown. Because specimens are not reproduced to scale, the sizes of the trabecular mesh are not directly comparable.

Pierolapithecus catalaunicus

ze středního miocénu je praprapředek homininů Evropy,
Afriky i Asie



Dryopitéci - hominidé před hominidy

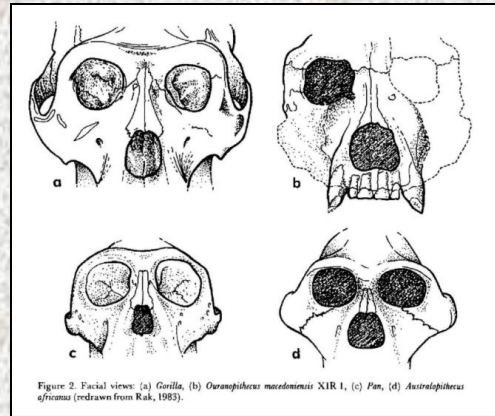
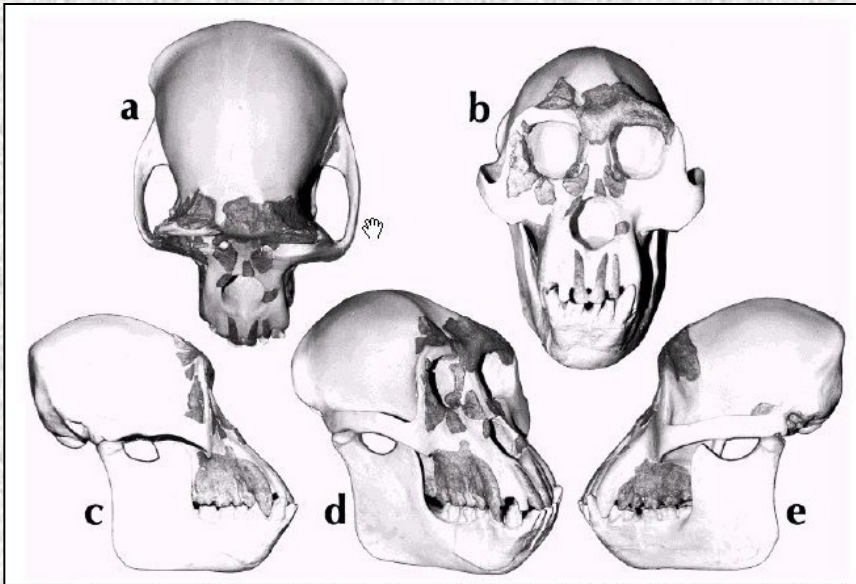
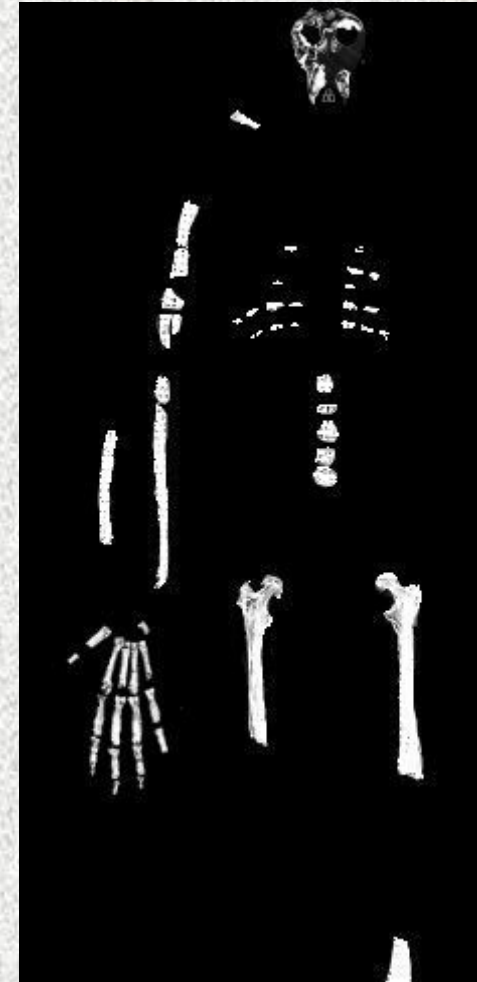
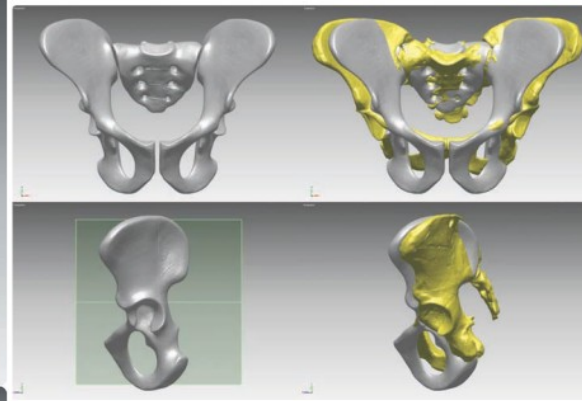
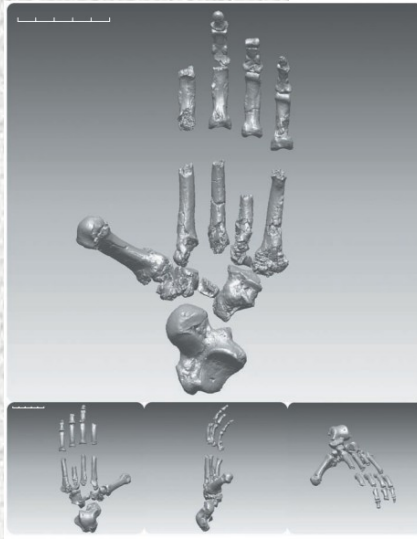
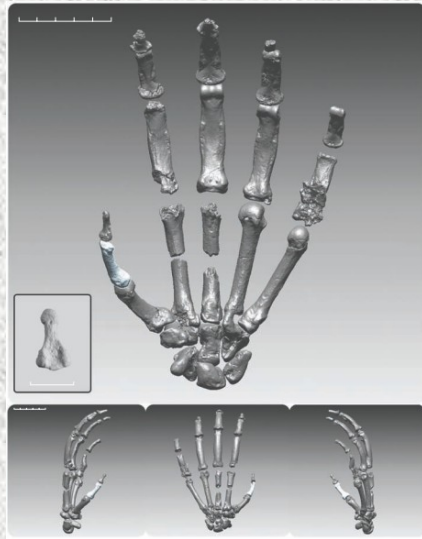
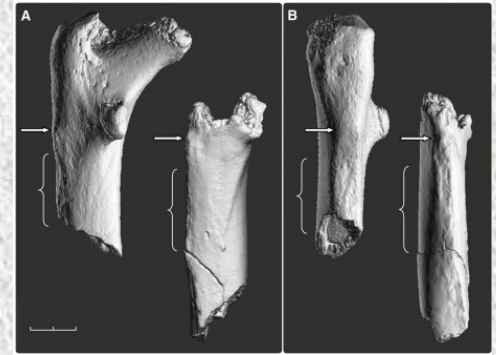
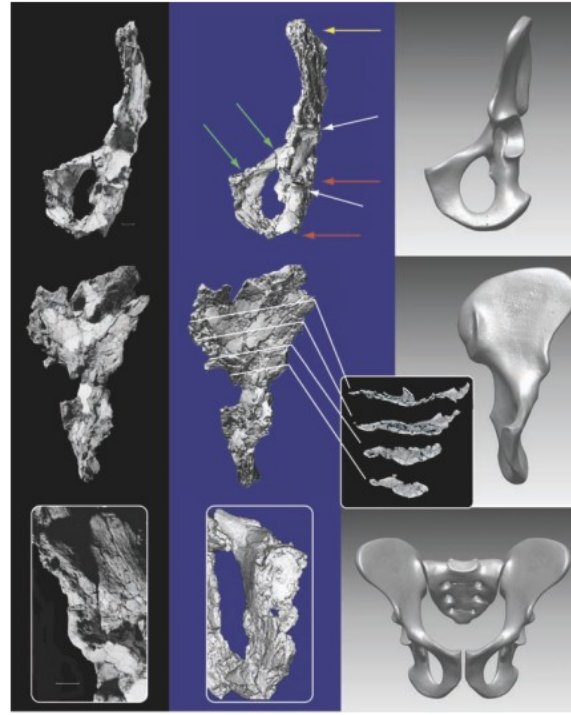
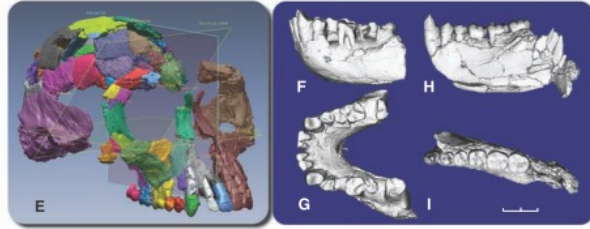
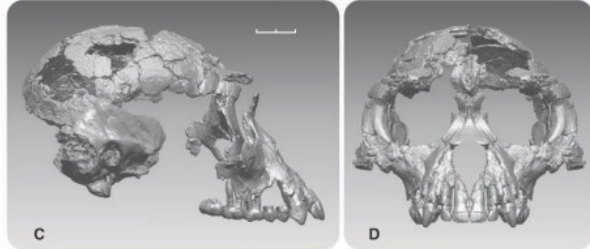
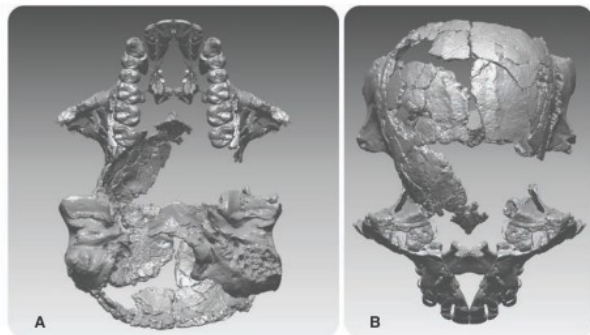


Figure 2. Facial views: (a) *Gorilla*, (b) *Orrorinipithecus macedoniensis* NLR 1, (c) *Pan*, (d) *Australopithecus africanus* (redrawn from Rab, 1993).

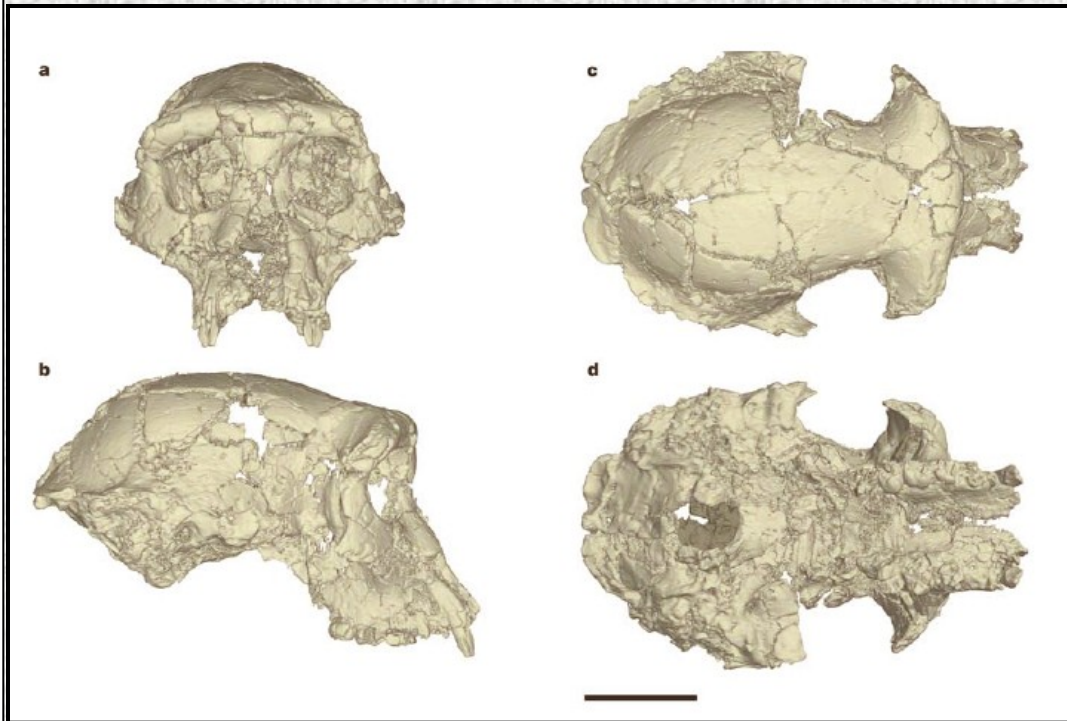
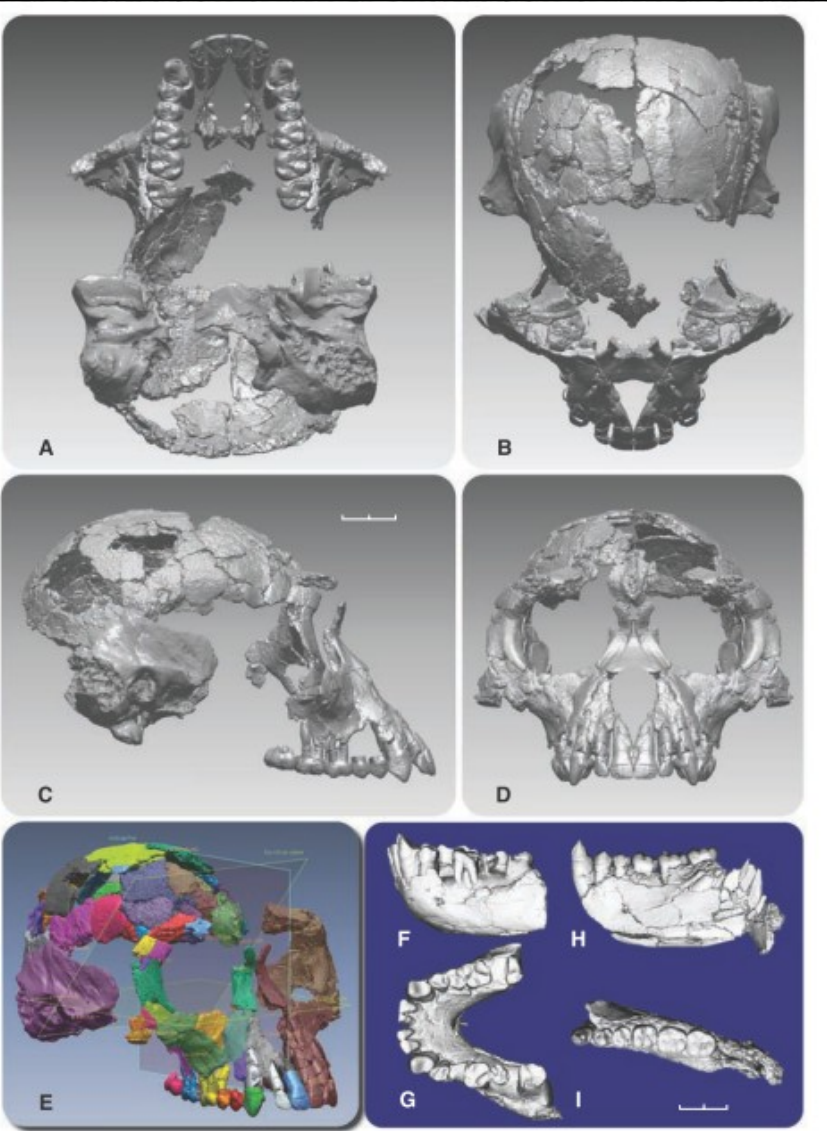
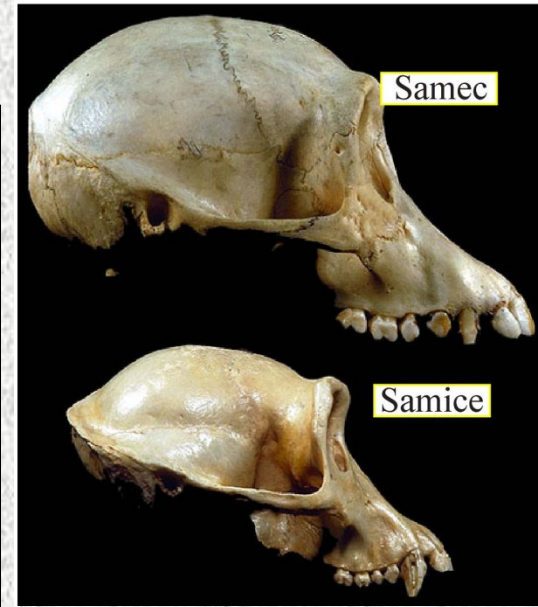
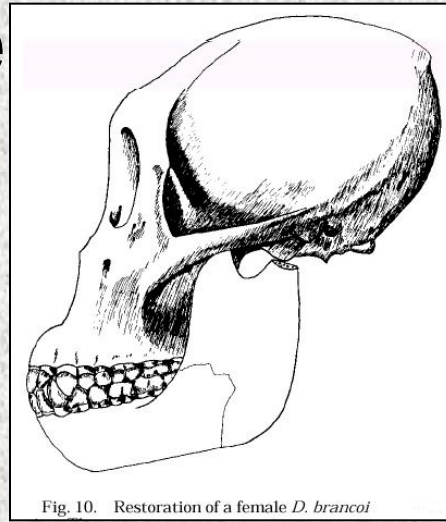
Dryopitéci měli velký mozek
podle 3D rekonstrukce samice - 320 cm²
Měli diferencovanou funkci končetin
D. laietanus měl velmi dlouhé paže
a velké ruce jako orangutani
Stejně jako *Orrorinipithecus* měli již některé
znaky na lebce i skeletu podobné hominidům



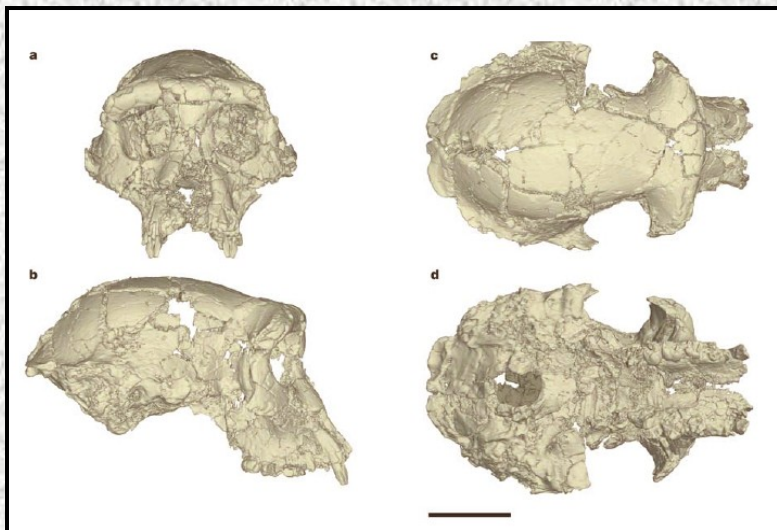
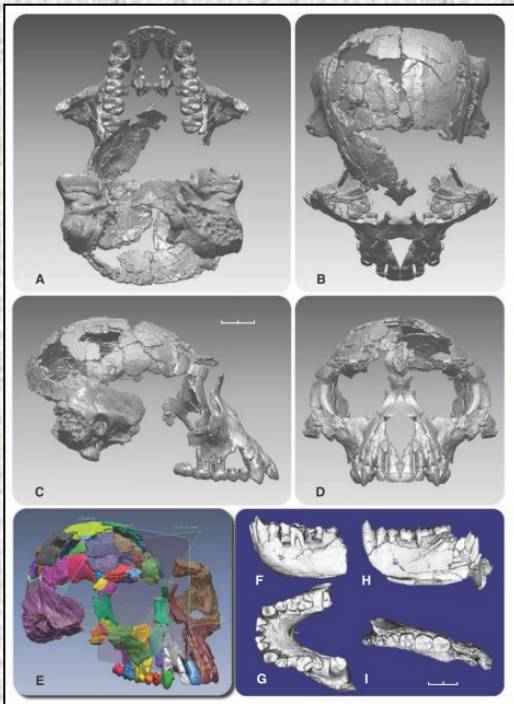
Skelet *Ardipithecus ramidus*



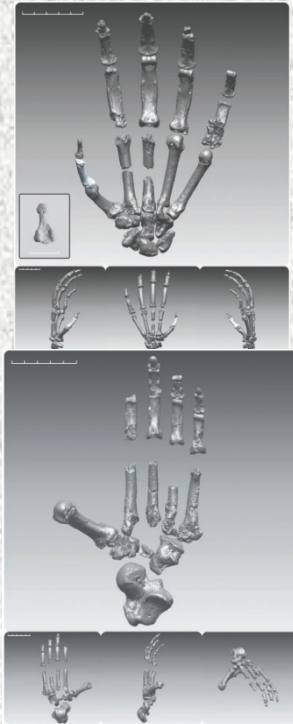
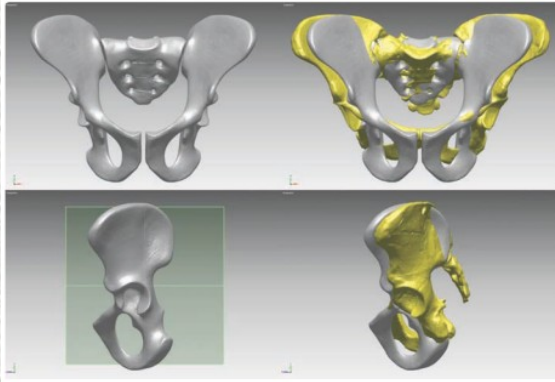
Porovnání lebky ardipitéka, sahelantropa a šimpanze

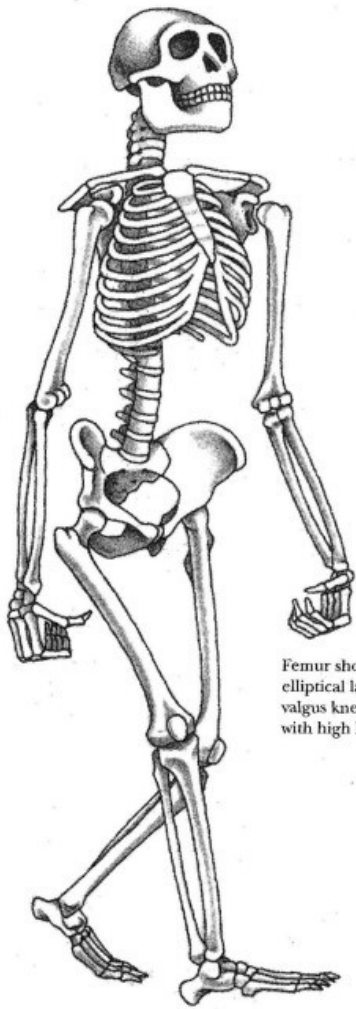


Porovnání lebky archaických homininů a australopitéků



Srovnání ardipitéka a australopitéků





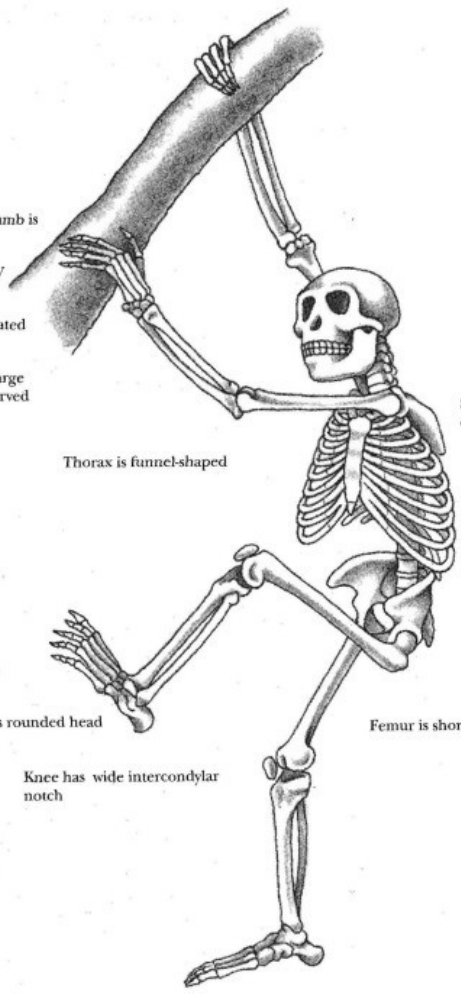
Sacroiliac and hip joints are close together

Pelvis has low, broad ilium, anteriorly rotated iliac blades, robust anterior iliac spines, and distinct sciatic notch

Femur shows elliptical lateral condyles, valgus knee, and high lateral epicondyle

Heel bone (calcaneus) is large

(a)



Wrist bones are ape-like
 Proximal phalanx of thumb is attenuated
 Proximal phalanges II-V are slender and curved
 Metacarpal I has attenuated shaft
 Metacarpals II-V have large heads and bases, and curved shafts

Thorax is funnel-shaped

Middle phalanges are relatively long
 Proximal phalanges are long and curved

Metatarsal I has rounded head

Knee has wide intercondylar notch

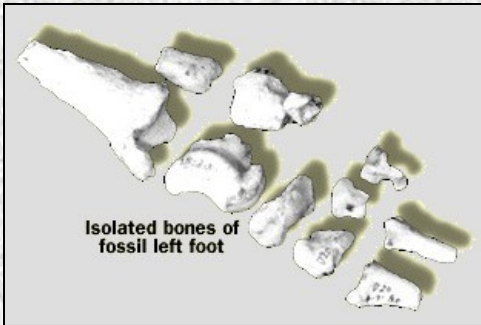
Femur is short

(b)



(M.A. Park 1996:186)

Sterkfontain - archaičtí australopitéci z jižní Afriky



The new man-ape

Fossil remains of *Australopithecus ramidus* found in Alar depression
 Addis Ababa
 ETHIOPIA
 Johannesburg
 SOUTH AFRICA
 1,000 miles

Complete fossil skeleton of *Australopithecus* in cave at Sterkfontein

Taung child

Millions of years

0 Later Homo (including H. SAPIENS)
 H. erectus

1 H. rudolfensis
 H. habilis
 H. ergaster

2 Taung child
 A. africanus

3 Mrs Ples
 Makapansgat member 3
 A. afarensis
 Lucy

4 New Sterkfontein skeleton
 A. anamensis
 A. ramidus

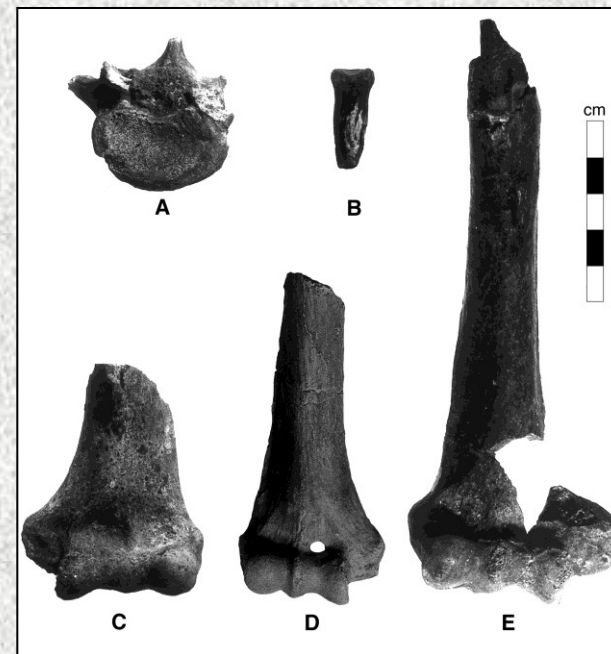
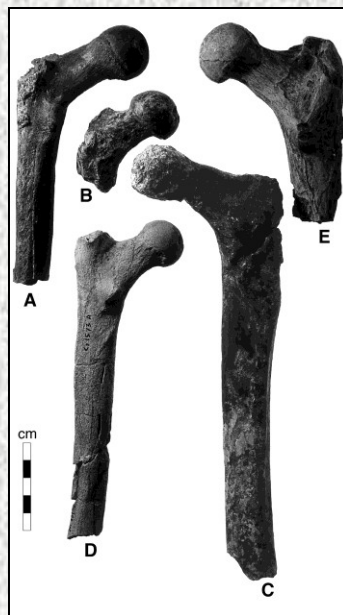
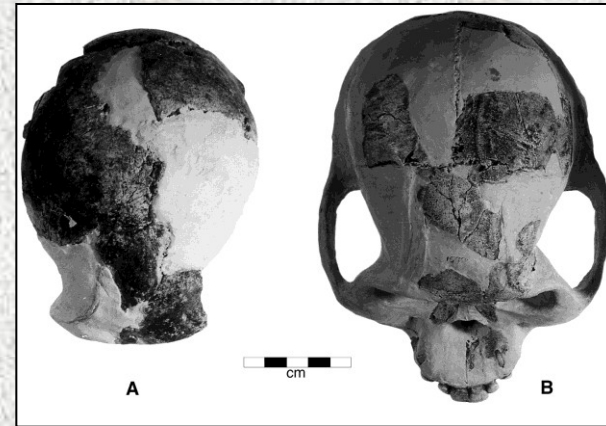
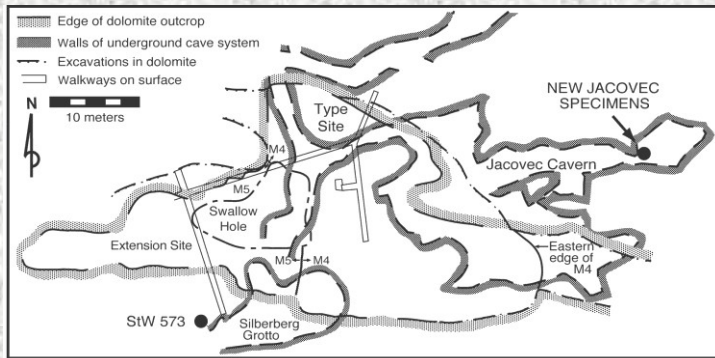
5 Ardipithecus ramidus

A = Australopithecus
 Common ancestors of man and apes

ARTIST'S IMPRESSION OF AUSTRALOPITHECUS RAMIDUS

HOW THE NEW SKELETON MIGHT LOOK

Sterkfontain - Jacovec - 4,2 milionu let na skeletu neexistují žádné znaky související se šplháním



AL 333-160 *A. afarensis* - 3.2 milionu let archaičtí australopitéci byli jednoznačně bipední

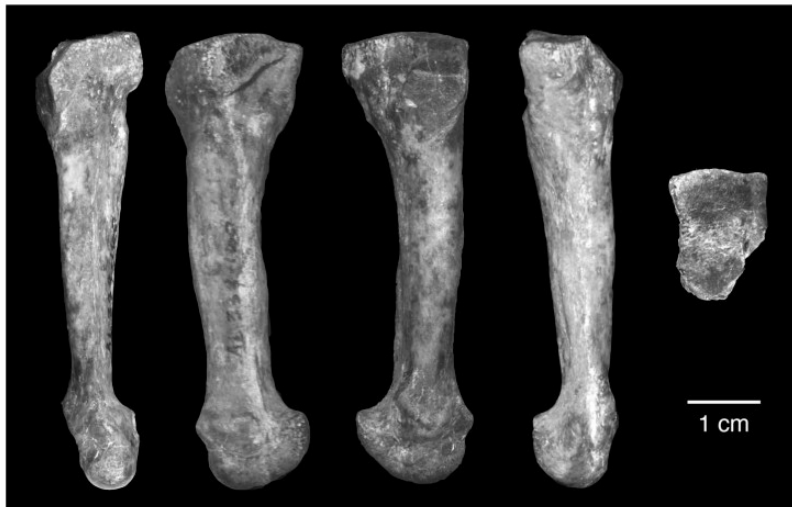
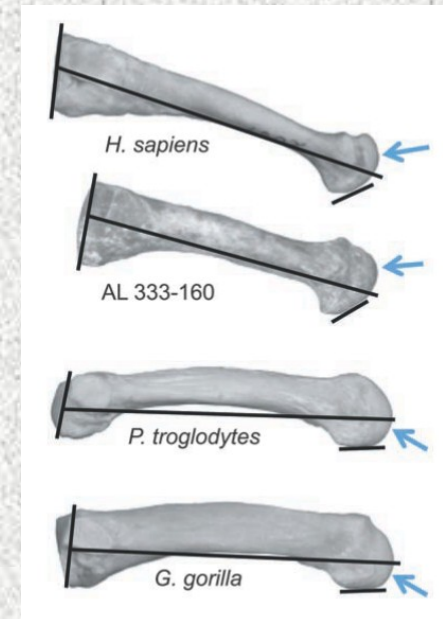
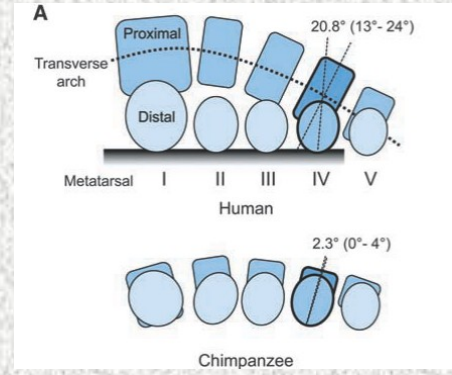
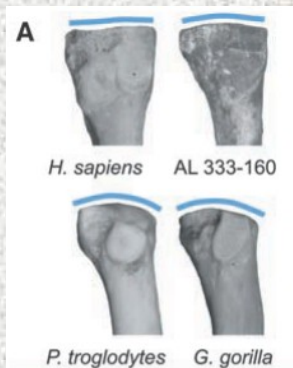


Fig. 1. AL 333-160 left fourth metatarsal in dorsal, lateral, medial, plantar, and proximal views.



Skelet KSD-VP-1/1 - *A. afarensis*

Woranso-Mille, Ethiopia - 3.58 Ma



Fig. 1. Anatomically arranged elements of KSD-VP-1/1. A list of all elements is provided in *SI Appendix*, Table S1.

Výška postavy – 153 – 157 cm

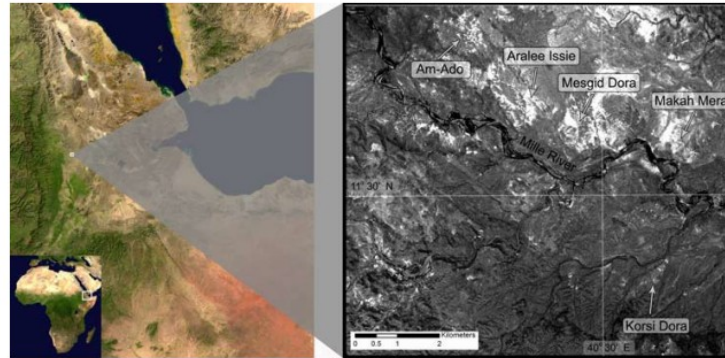


Figure S1. Satellite imagery location map of the Woranso-Mille study area. Korsi Dora is the locality where the partial skeleton (KSD-VP-1/1) was found. Other fossil collection areas are indicated.

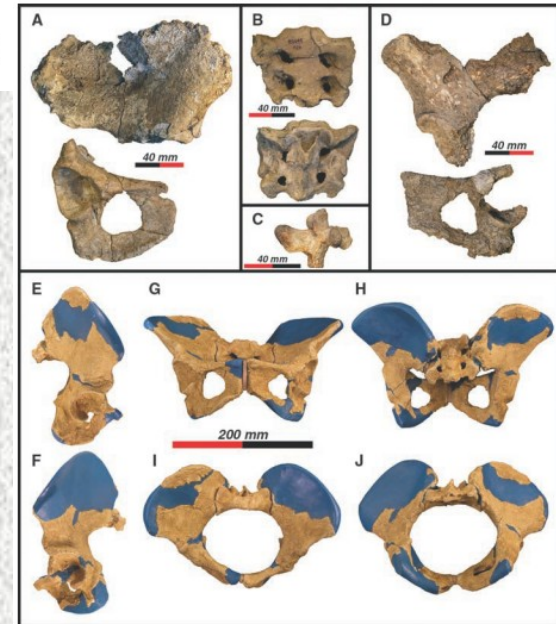
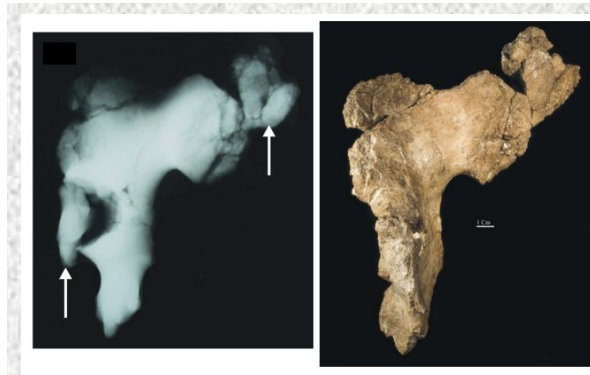


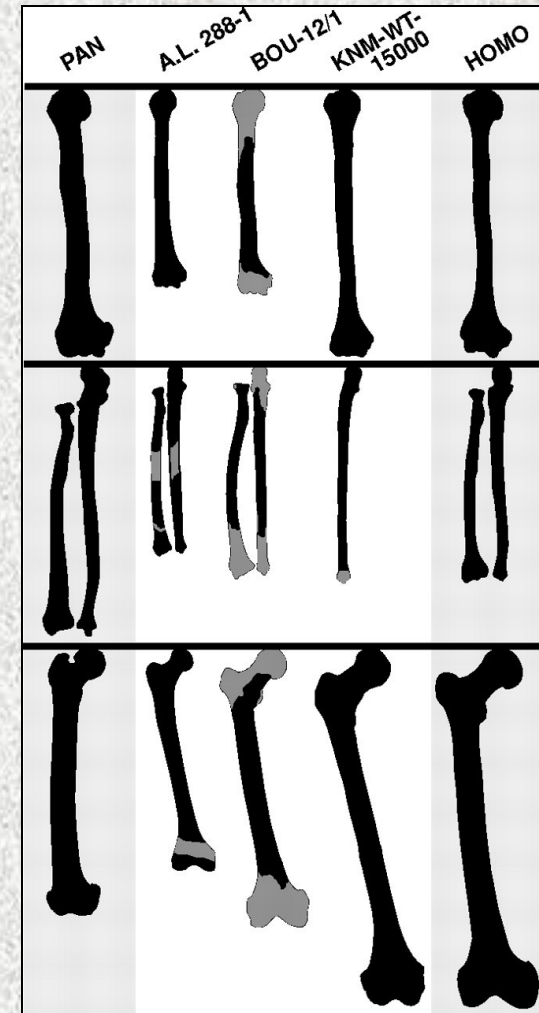
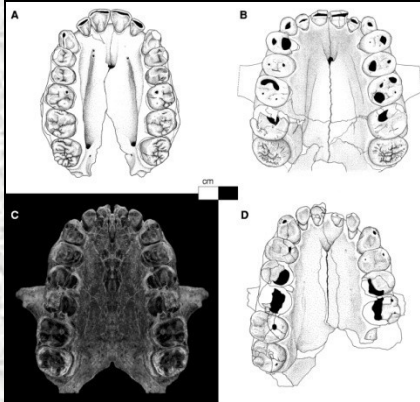
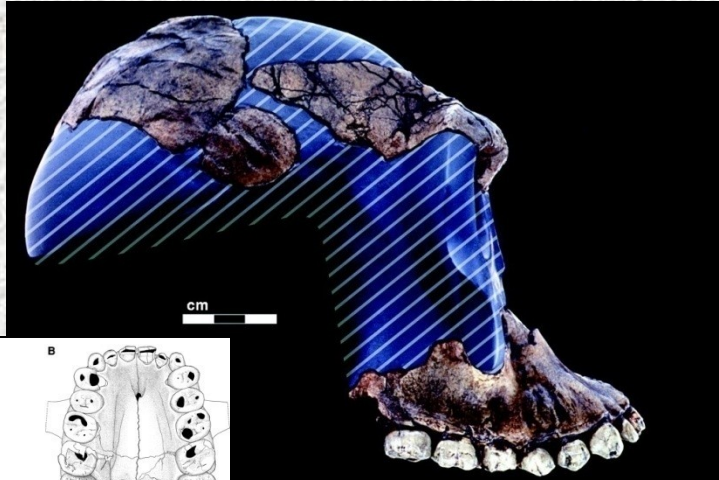
Fig. 2. Illustrations of major elements of the BSN49/P27 pelvis and lumbar vertebra and reconstruction

Bushidima
pánev *Homo erectus*

Australopitéci s člověku podobnými znaky

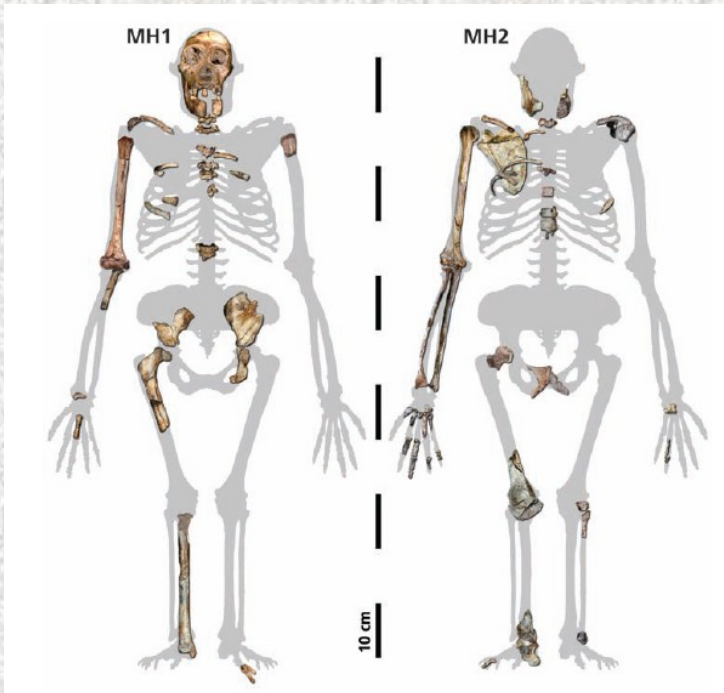
- Mezi 3 a 2,6 miliony lety se začal výrazně měnit klimát, ochlazovalo se a snižovalo se množství srážek. Začínají se objevovat rozsáhlé oblasti pokryté savanovými a stepními formacemi. Objevuje se *mnoho nových* druhů pozemních opic, většinou zástupců tribu *Papionini*.
- Hominini v tomto období prodělali další adaptivní radiaci, v jejímž průběhu se u některých druhů australopitéků poprvé objevují typicky lidské znaky na lebce, zubech i postkraniálním skeletu.
- Objevují se „gracilní“ australopitéci s některými znaky podobnými rodu *Homo* (*A. sediba*, některé nálezy připisované *Homo habilis*) a různé formy rodu *Homo*. Moderní formy spodně pleistocénních homininů vyvinuly z afarských australopitéků, a mají mnoho společných znaků. Robustní australopitéci velmi pravděpodobně vznikli ze svrchně pliocénního *A. aethiopicus*, druhu s mnoha archaickými znaky.

Australopithecus garhi – dlouhoruký předčlověk???



- *A. garhi* měl dlouhé dolní končetiny
- Velmi dlouhé horní končetiny
- Dlouhé čelisti, obsah mozkovny 450 - 500 cm³
- Byl vysoký asi 130 - 140 cm
- Jedl maso, vyráběl kamenné nástroje

Australopithecus sediba – Malapa, Jižní Afrika



Cradle of humankind. One group of hominids, *Australopithecus*, somewhere in Africa, gave rise to *Homo* before 2 million years ago.

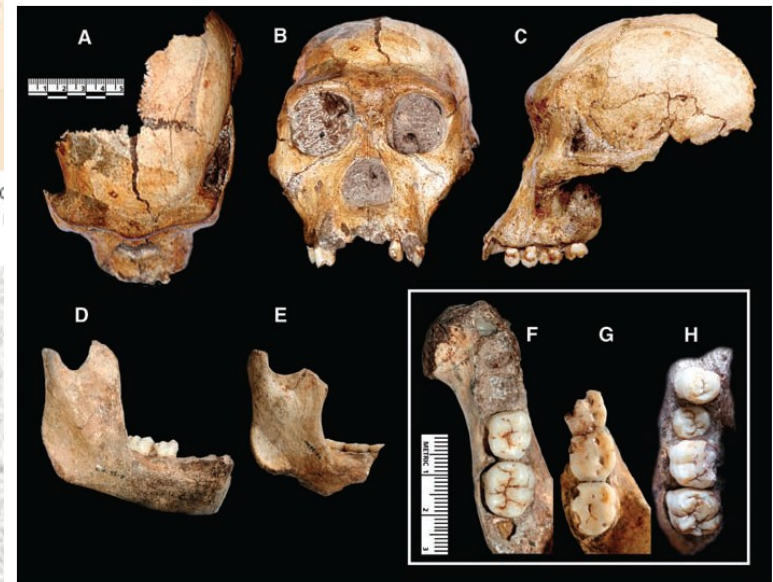


Fig. 1. Craniodental elements of *Au. sediba*. UW88-50 (MH1) juvenile cranium in (A) superior, (B) frontal, and (C) left lateral views. (D) UW88-8 (MH1) juvenile mandible in right lateral view, (E) UW88-54 (MH2) adult mandible in right lateral view, (F) UW88-8 mandible in occlusal view, (G) UW 88-54 mandible in occlusal view, and (H) UW 88-50 right maxilla in occlusal view (scale bars are in centimeters).



Australopithecus sediba mozek malý ale docela moderní

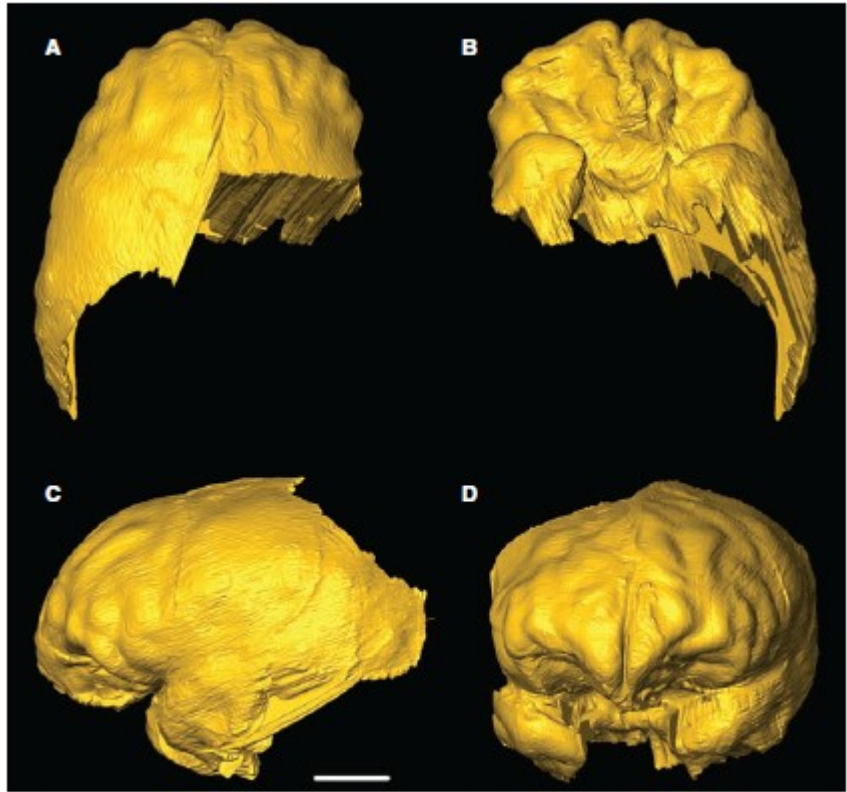
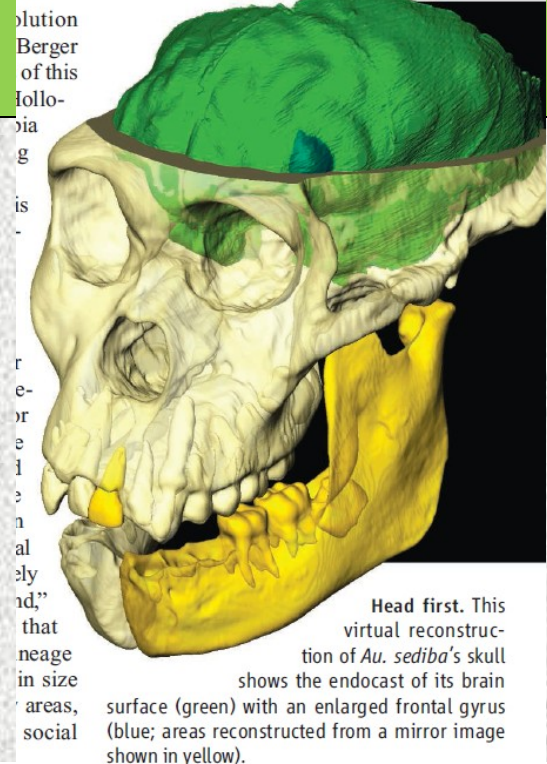


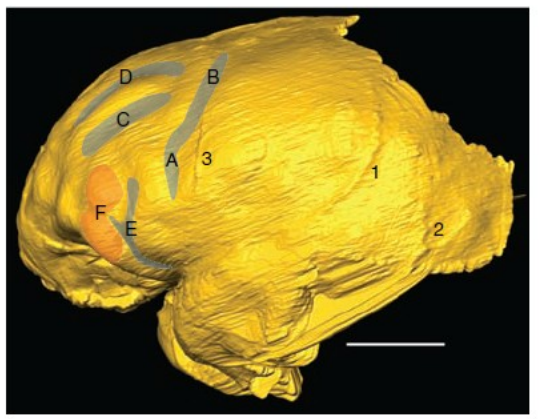
Fig. 1. Virtual endocast of MH1 in (A) superior, (B) inferior, (C) left lateral, and (D) anterior views. Scale bar is 2 cm.



olution
Berger
of this
Hollo-
bia
g
is
-
r
e-
or
e
i
e
n
al
ely
nd,"
that
neage
in size
areas,
social

Head first. This virtual reconstruction of *Au. sediba*'s skull shows the endocast of its brain surface (green) with an enlarged frontal gyrus (blue; areas reconstructed from a mirror image shown in yellow).

Fig. 2. Left lateral view of the MH1 virtual endocast with major surface features indicated. (A) Precentral sulcus (inferior). (B) Precentral sulcus (superior). (C) Inferior frontal sulcus. (D) Superior frontal sulcus. (E) Fronto-orbital sulcus. (F) Anterior inferior frontal gyrus. (1) Middle branch of the middle meningeal artery. (2) Posterior branch of the middle meningeal artery. (3) Coronal suture. Scale bar, 2 cm.



A. sediba – palec lidský zbytek archaický

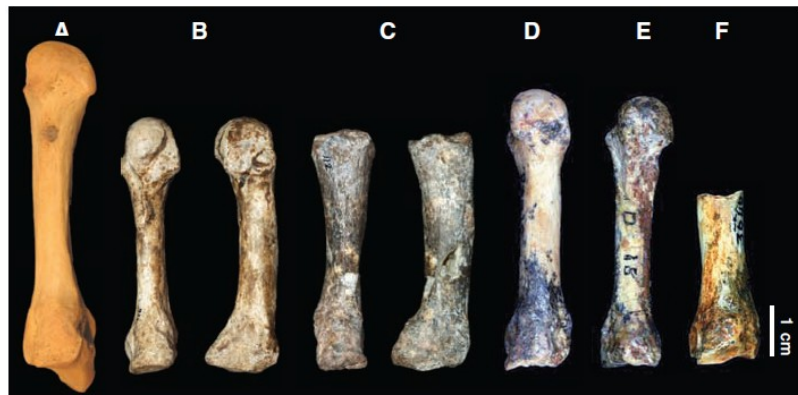
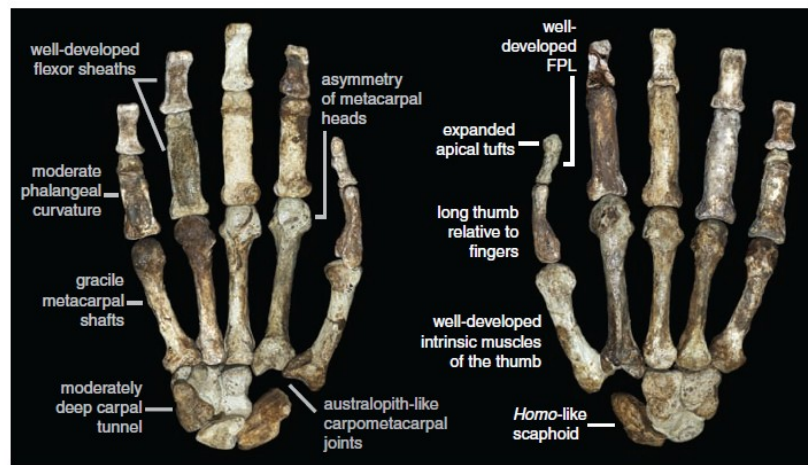


Fig. 4. Relative size of third metacarpals in *Au. sediba*. Third metacarpals of (A) a female modern human in palmar view; (B) *Au. sediba* adult female MH2 (UW 88-116) and (C) the juvenile male MH1 (UW 88-112) (11) in palmar (left) and lateral (right) views; palmar views of (D) *Au. africanus* StW 68, (E) *Au. africanus* StW 64, and (F) proximal portion of SKX 3646 of an unidentified taxon from Swartkrans. Although the

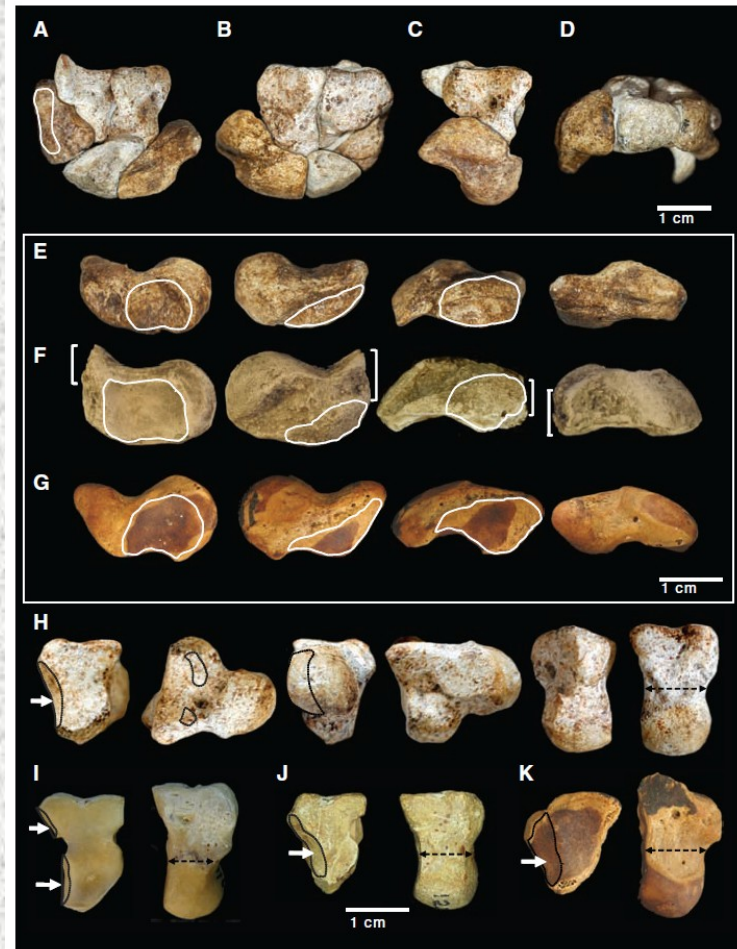
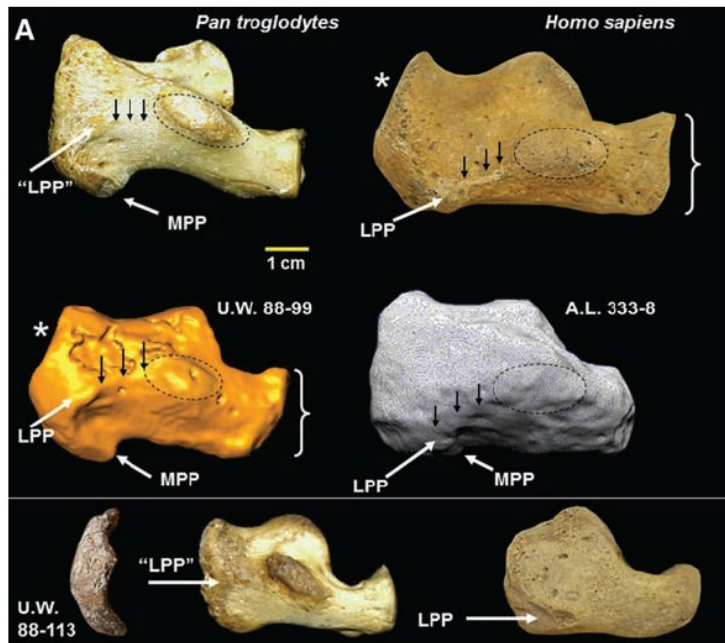
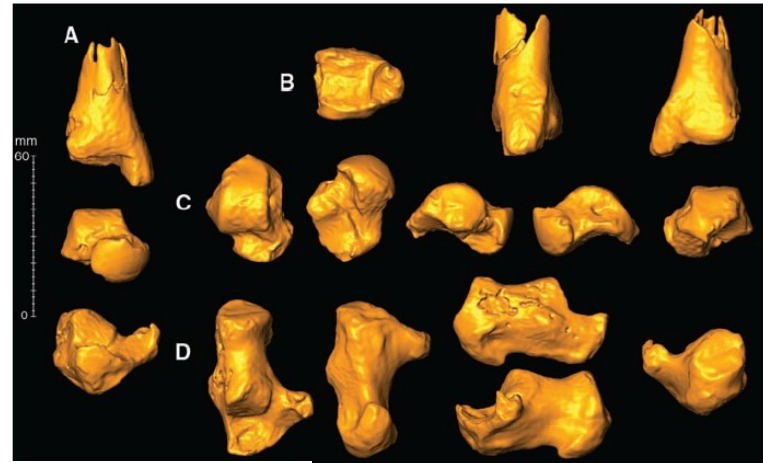


Fig. 5. *Au. sediba* MH2 wrist bones. Top, the *Au. sediba* MH2 articulated right wrist in (A) palmar

A. sediba – skelet nohy talus a tibie lidská – calcaneus skoro šimpanzí



Right distal tibia, talus, and calcaneus of MH2. Separation of talus (top) and calcaneus, bottom. All anterior views. (B) Tibia views from left to right: superior, inferior, lateral, medial, posterior. (C) Tibia views from left to right: superior, inferior, lateral (top), medial (bottom), posterior.

A. sediba – pánev neuvěřitelně moderní

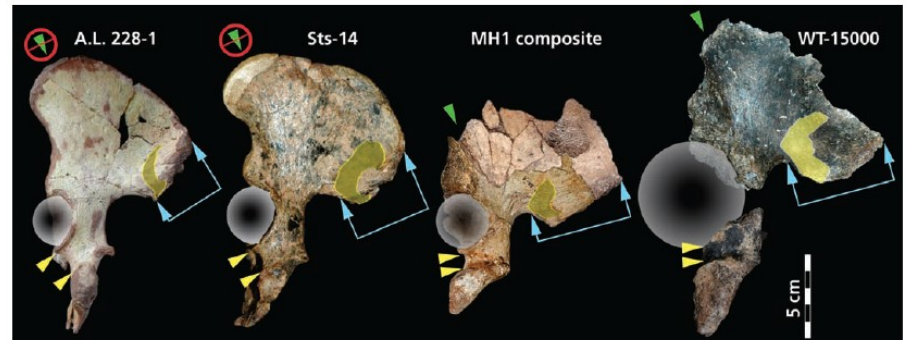
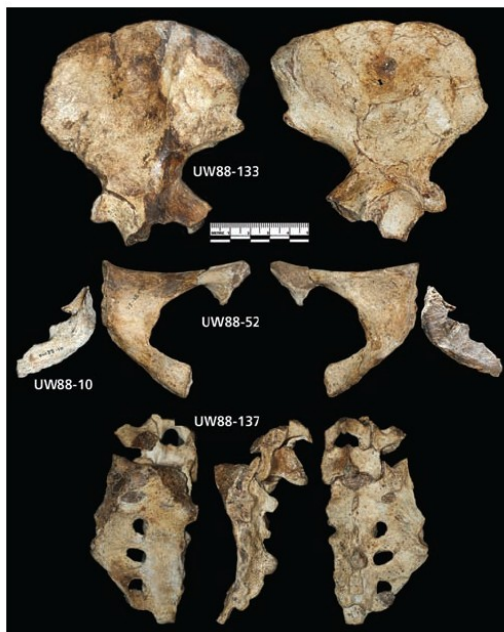


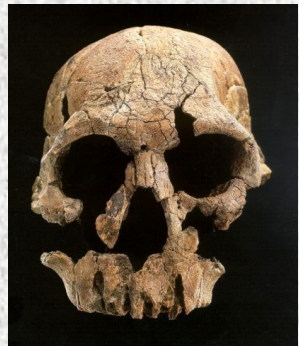
Fig. 4. Representative ossa coxae, in lateral view, from left to right, of *Au. afarensis* (AL 288-1), *Au. africanus* (Sts 14), *Au. sediba* (MH1), and *H. erectus* (KNM-WT 15000). The specimens are oriented so that the iliac blades all lie in the plane of the photograph (which thus leads to differences between specimens in the orientation of the acetabula and ischial tuberosities). MH1 possesses derived, *Homo*-like morphology compared to other australopithecines, including a relative reduction in the weight transfer distance from the sacroiliac (yellow) to hip (circle) joints; expansion of the retroauricular surface of the ilium (blue arrows) (determined by striking a line from the center of the sphere representing the femoral head to the most distant point on the posterior ilium; the superior arrow marks the terminus of this line, and the inferior arrow marks the intersection of this line with the most anterior point on the auricular face); narrowing of the tuberoacetabular sulcus (delimited by yellow arrows); and pronouncement of the acetabulocrystal (green arrows) and acetabulosacral buttresses.



Jaká byla tedy fylogeneze australopitéků a jak a kdy vznikl rod *Homo*?

- V rámci adaptivní radiace vzniklo více různě adaptovaných druhů
- Bipedie nebyla využívána uniformně, mohla být spojena i se stromovými adaptacemi, u nejstarších druhů mohla vzniknout paralelně
- Velikost mozku byla i v souvislosti se vznikem rodu *Homo* méně důležitá než jeho přestavba
- U některých druhů mohly paralelně vzniknout člověku podobné znaky, které však neměly nic společného s evolucí rodu *Homo*, ale byly způsobeny sdílenými genetickými předpoklady – viz redukce špičáků u všech plio-pleistocéních druhů homininů

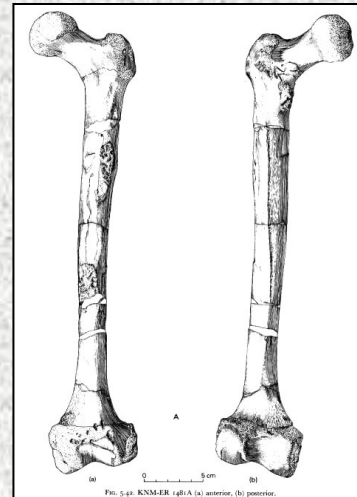
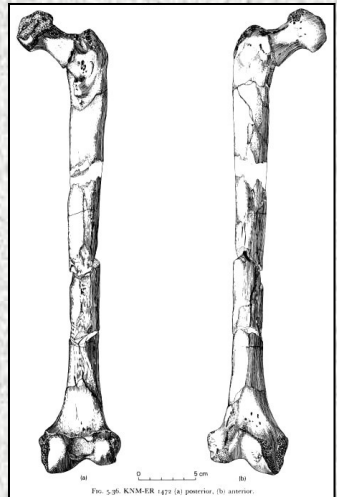
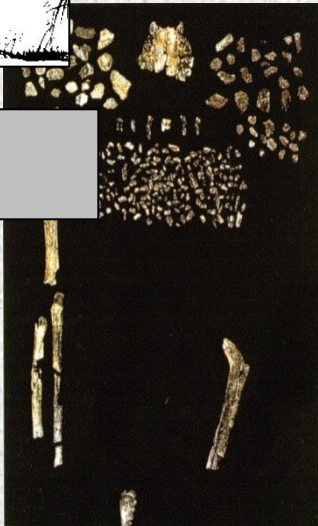
OH-62 - *Homo* nebo *Australopithecus* ?



Homo habilis

Homo rudolfensis

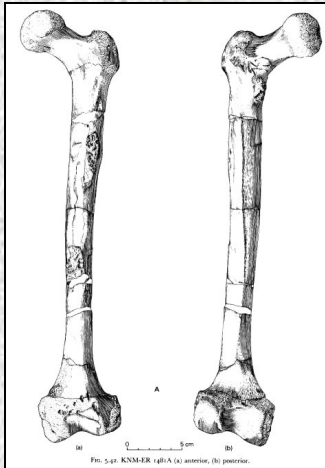
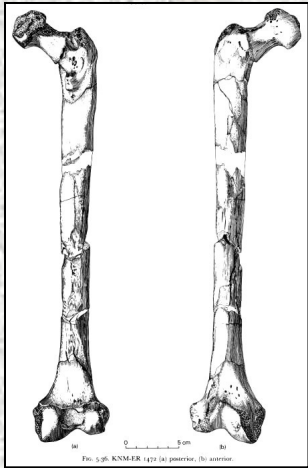
Dlouhý humerus
Krátký femur



OH-62 - australopiték??

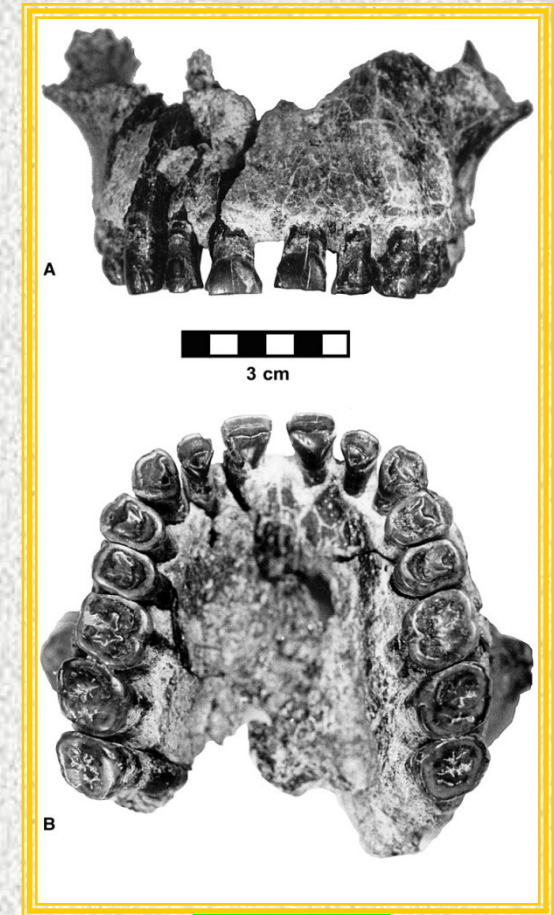
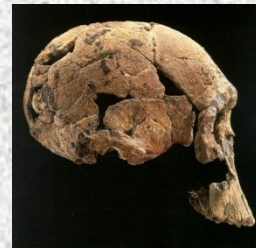
Homo habilis a australopitéci

Oba nejstarší druhy „habilinů“ se podstatně neliší - OH-65



H. habilis je dlouhonohý
Muži a ženy se výrazně
liší svojí velikostí,
výškou i hmotností

- *H. habilis* a *H. rudolfensis* mají řadu společných znaků a neliší se taxonomicky
- Australopitéci a raný Homo měli zřejmě podobné znaky na lebce a tendenci ke zvětšování mozku
- Australopitéci a raný Homo se nutně lišili proporcemi a velikostí těla



OH-65

Lake Turkana

Velmi malá lebka KNM-ER 42700 - H. ergaster – 1.55 m.y.

KNM-ER 42703 pravá maxilla H. habilis ?? – 1,44 m.y.

**Homo habilis vznikl paralelně s Homo ergaster/erectus
rod Homo se objevuje až před 2 miliony let**

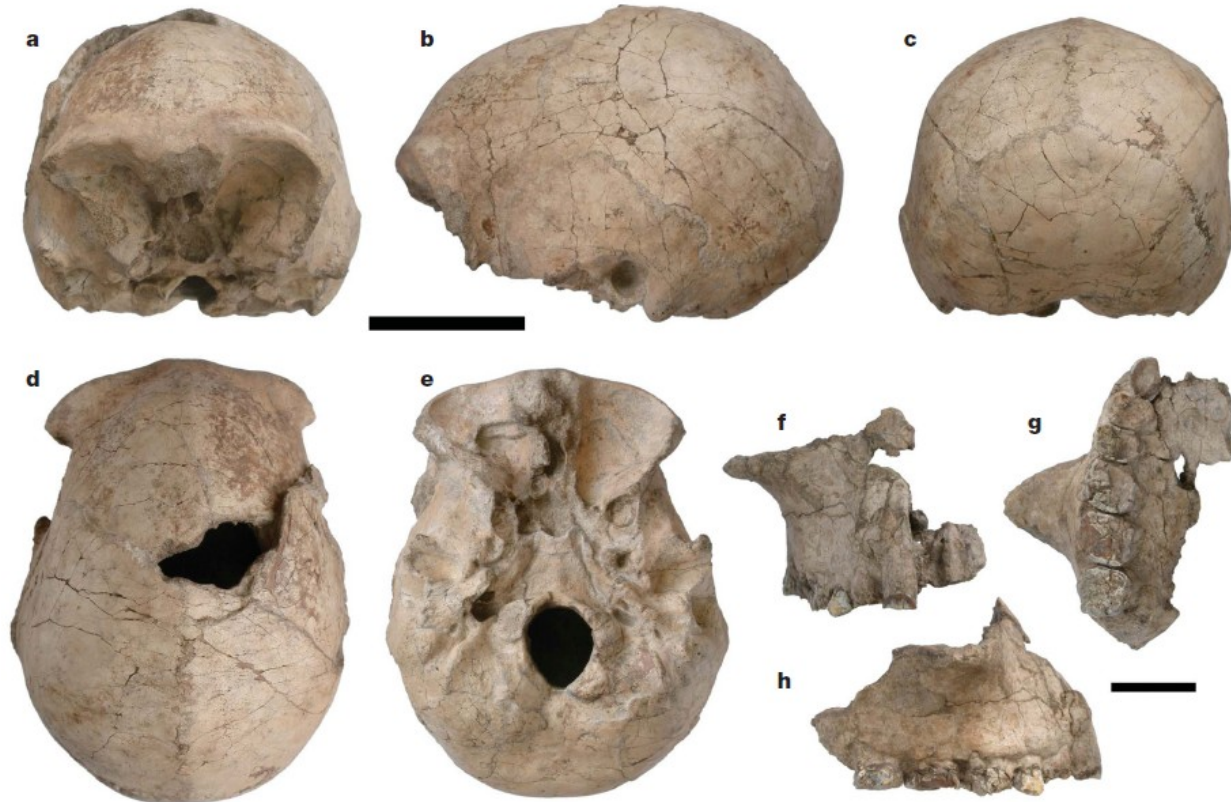
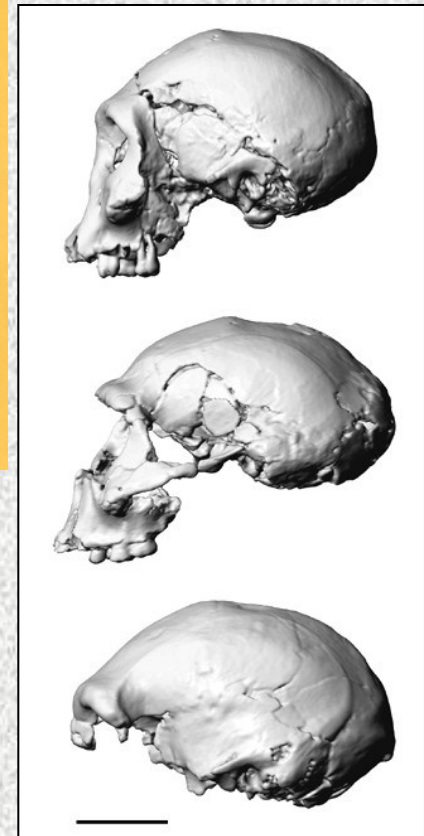
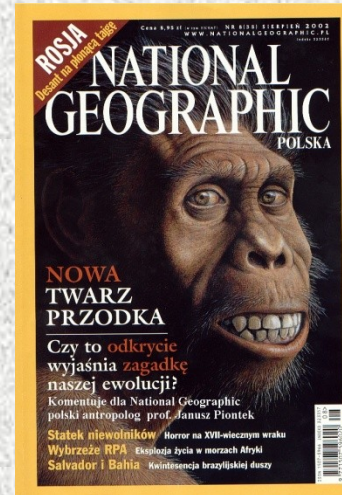


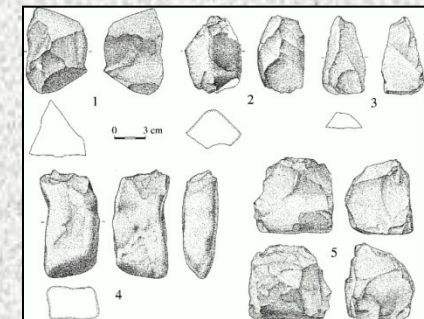
Figure 1 | The KNM-ER 42700 calvaria and KNM-ER 42703 partial maxilla.
a, Anterior, b, left lateral, c, posterior, d, superior and e, inferior views of

KNM-ER 42700 (scale bar, 5 cm). f, Anterior, g, occlusal and h, right lateral views of KNM-ER 42703 (scale bar, 2 cm).

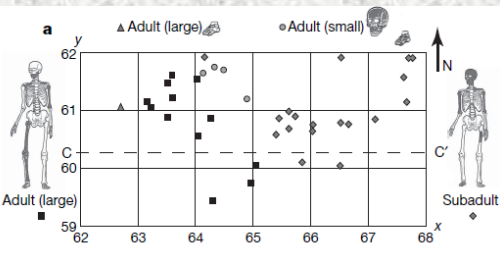
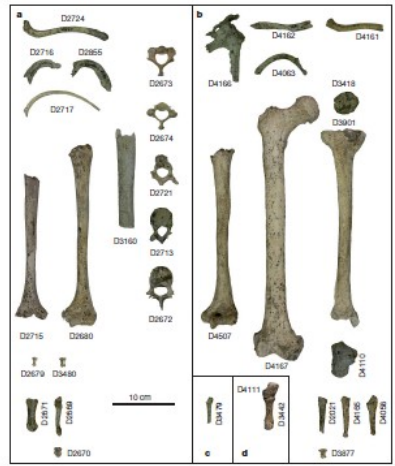
Homo ergaster - nejstarší skutečný člověk



- *Homo ergaster* měl vysokou štíhlou postavu, možná i 180 cm. Byl větší než *Homo habilis*.
- Měl malý mozek (600 - 900 cm³), velikost se mohla pohybovat od 500 do 950 cm³. Některé znaky skeletu se výrazně liší od *H. erectus* a připomínají *H. habilis*.
- Nálezy z Dmanisi prokazují, že tento druh homininů migroval z Afriky těsně po svém vzniku a měl ještě málo vyspělou kamennou kulturu.



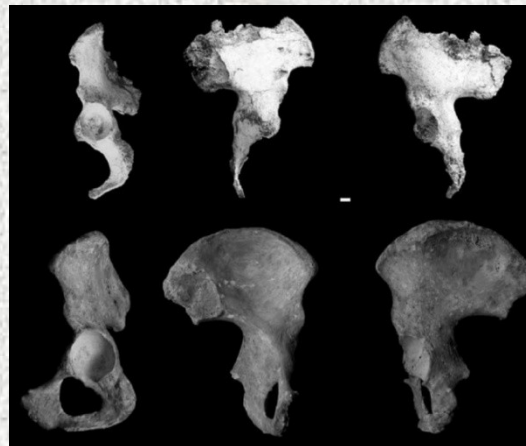
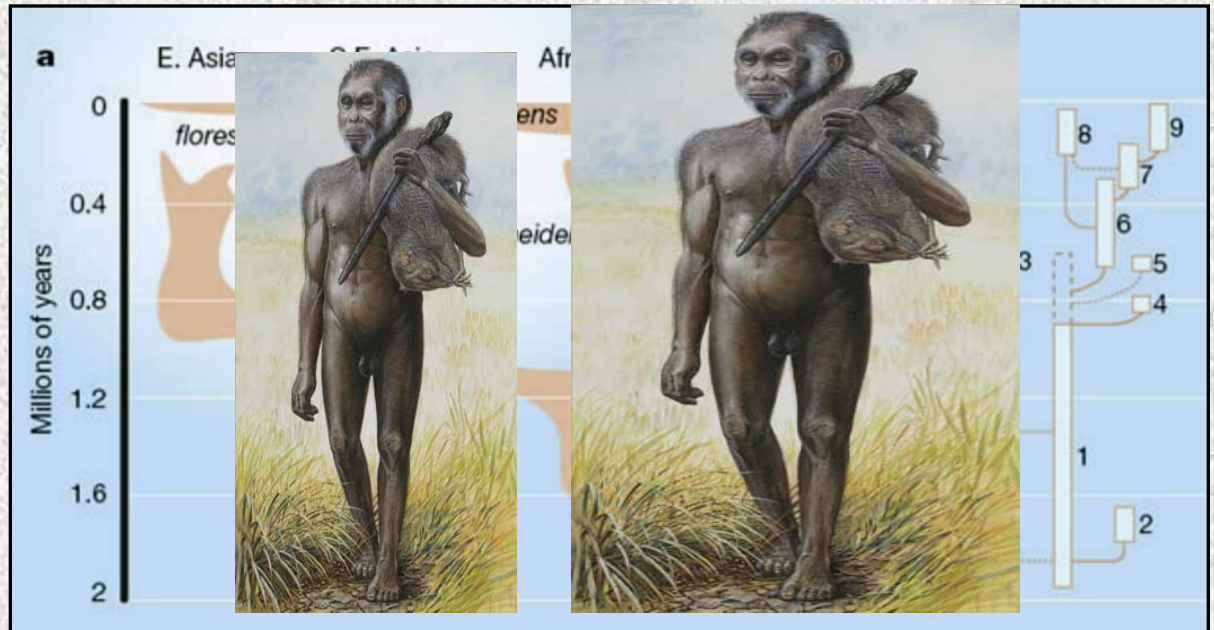
Dmanisi – archaické znaky prokazují nezávislý vznik moderních forem rodu Homo na Homo habilis a to již na počátku pleistocénu



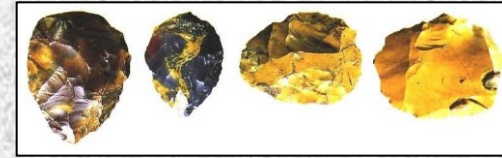
- Lebky mají řadu archaických znaků a malý mozek
- Postkrania mají mozaiku pokročilých, archaických a specifických znaků
- Tito zástupci „Homo ergaster“ jsou poměrně malí a rozhodně nemají tropickou adaptaci postavy

Homo floresiensis – „oživlý“ mýtus z Indonézie

Trpasličí starobylý člověk z ostrova Flores – 18 000 let



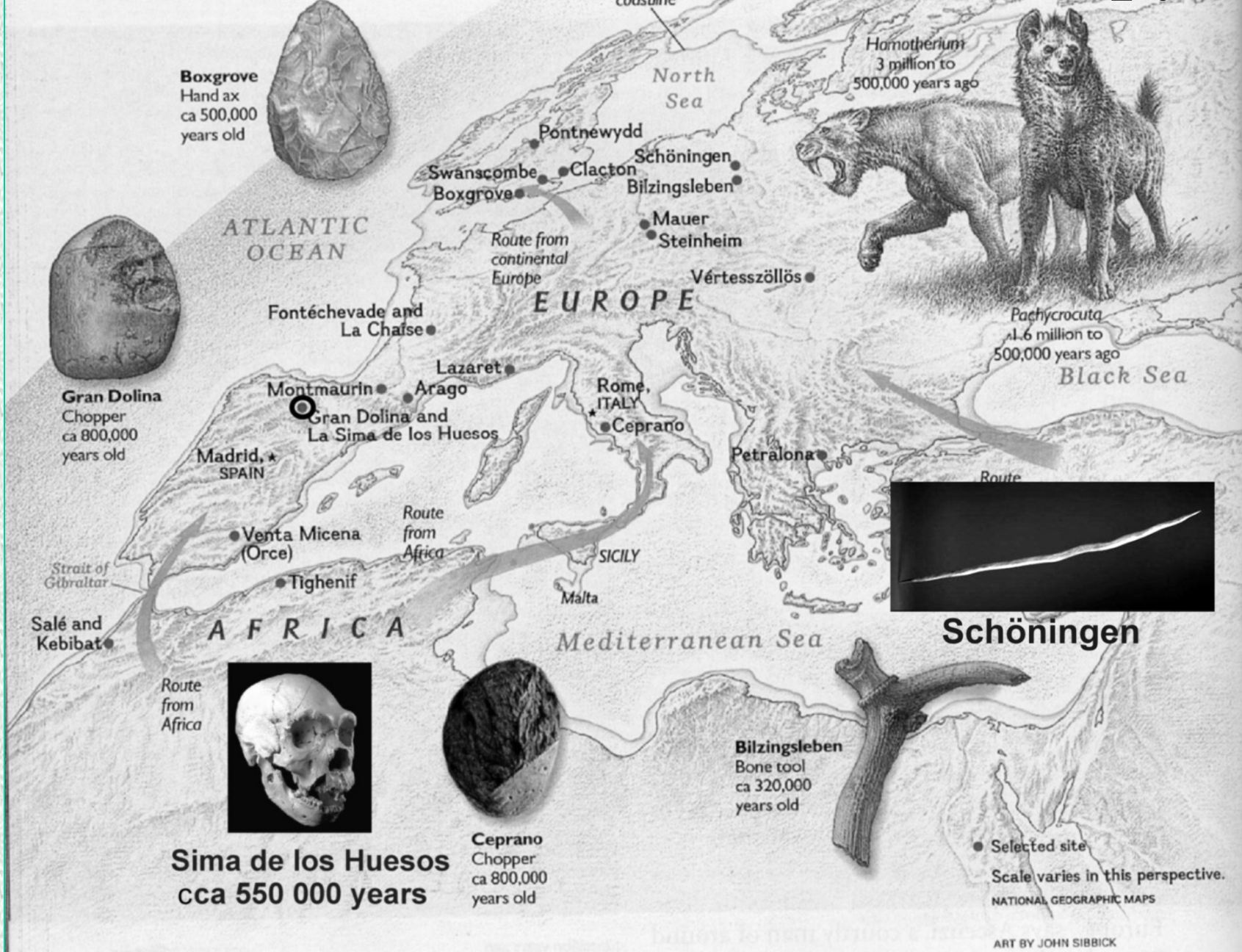
Homo heidelbergensis/archaický *Homo sapiens*



- Lebka si zachovává zpočátku některé starobylé znaky, ale prokazatelně se zvětšuje mozek.
- Kostra končetin i pánev je tvarem i proporcemi velmi podobná anatomicky modernímu měl však užší vchod pánevní a obecně robustnější kosti než AMČ. Byl vysoký a měl poměrně robustní stavbu těla.
- Lovec, používal kompozitní nástroje, oštěpy, ašelén – pěstní klíny



První skutečná kolonizace Evropy



Boxgrove
Hand ax
ca 500,000
years old



Gran Dolina
Chopper
ca 800,000
years old

ATLANTIC OCEAN

North Sea coastline

North Sea

Homotherium
3 million to
500,000 years ago



Pachycrocuta
1.6 million to
500,000 years ago

Black Sea

EUROPE

Fontéchevade and La Chaise

Pontnewydd
Swanscombe
Boxgrove
Clacton
Schöningen
Bilzingsleben
Mauer
Steinheim

Route from continental Europe

Vértesszöllös

Lazaret
Montmaurin
Arago
Gran Dolina and La Sima de los Huesos

Rome, ITALY
Ceprano

Petralona

Madrid, SPAIN

Route from Africa

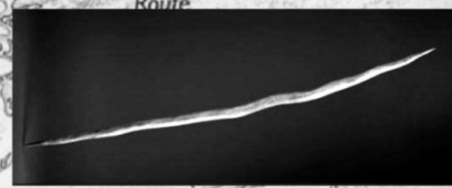
Venta Micena (Orce)

Tighenif

SICILY

Malta

Route



Strait of Gibraltar

Salé and Kebibat

AFRICA

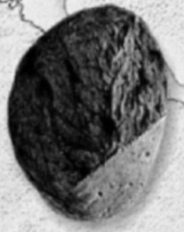
Mediterranean Sea

Schöningen



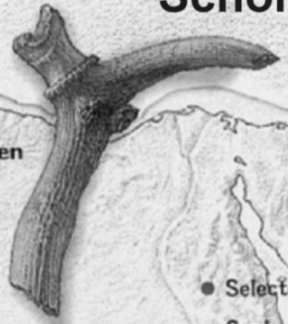
Route from Africa

Sima de los Huesos
cca 550 000 years



Ceprano
Chopper
ca 800,000
years old

Bilzingsleben
Bone tool
ca 320,000
years old



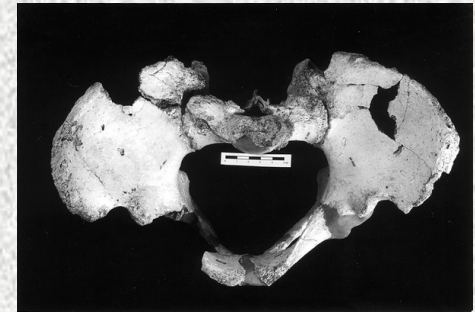
● Selected site

Scale varies in this perspective.

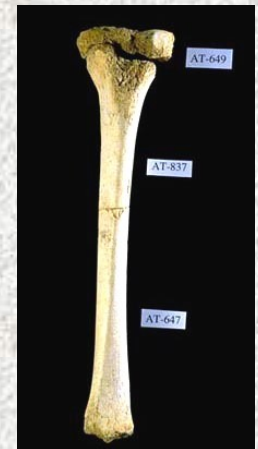
NATIONAL GEOGRAPHIC MAPS

ART BY JOHN SIBBICK

Atapuerca - Sima de los Huesos (Jeskyně kostí) epochální nález v historii paleoantropologie

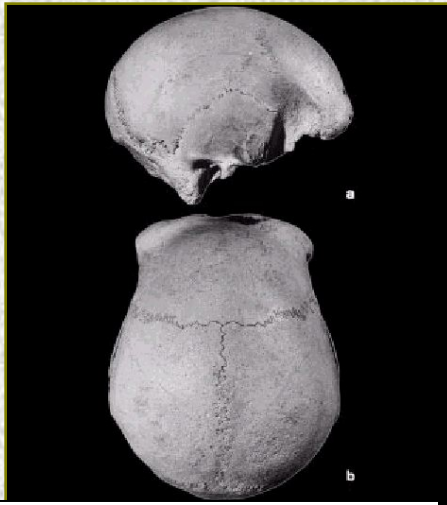


Kosterní pozůstatky staré nikoliv 350, ale 500 tisíc let. Jde o nejméně 32 jedinců, kteří zemřeli v jednom okamžiku. Máme tedy údaje o první skutečně pravěké populaci.

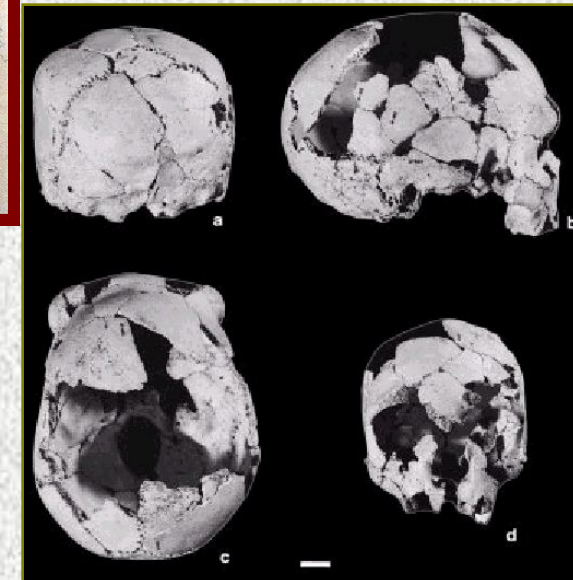
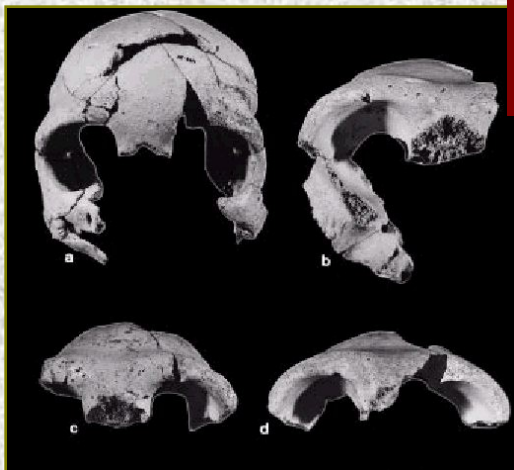
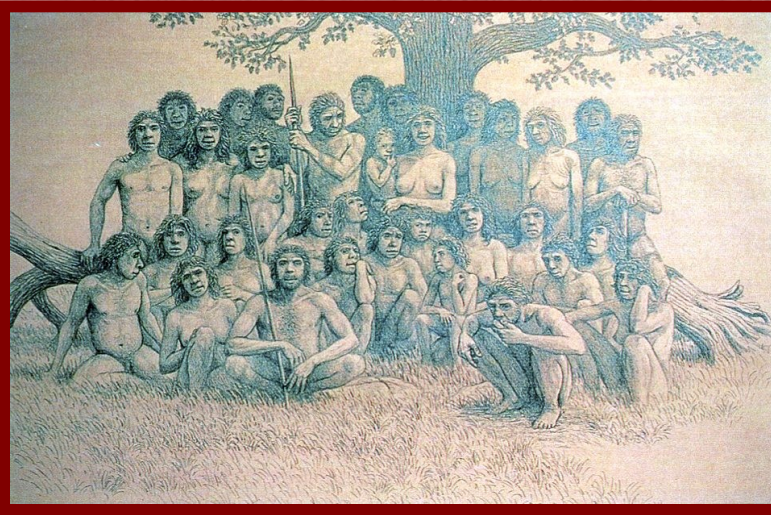


Sima de los Huesos - nečekaná variabilita

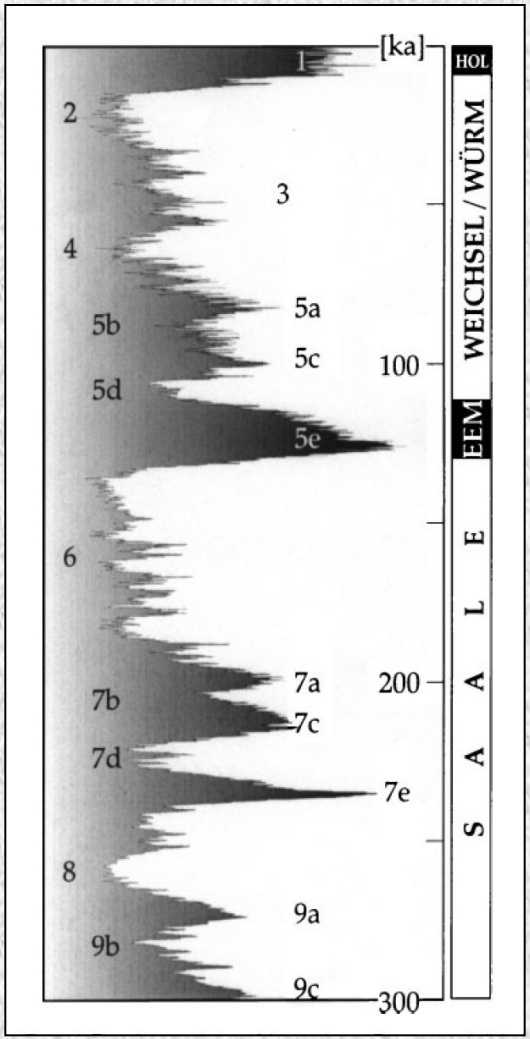
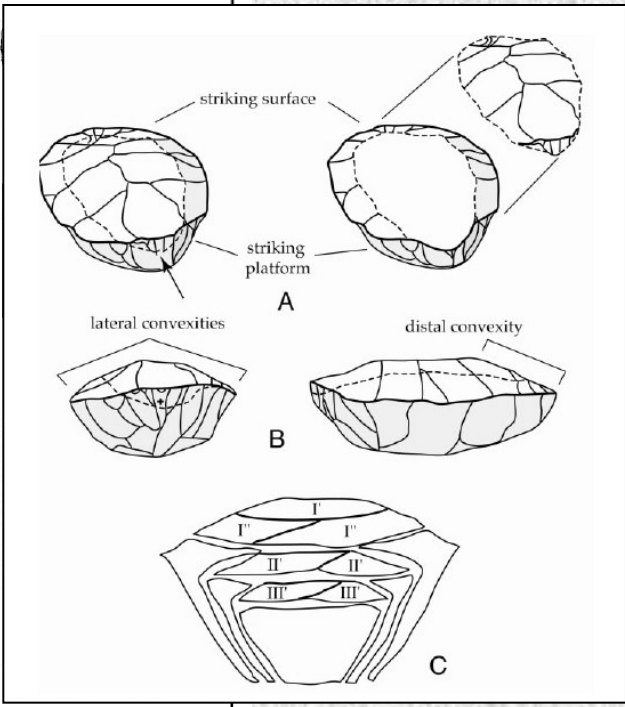
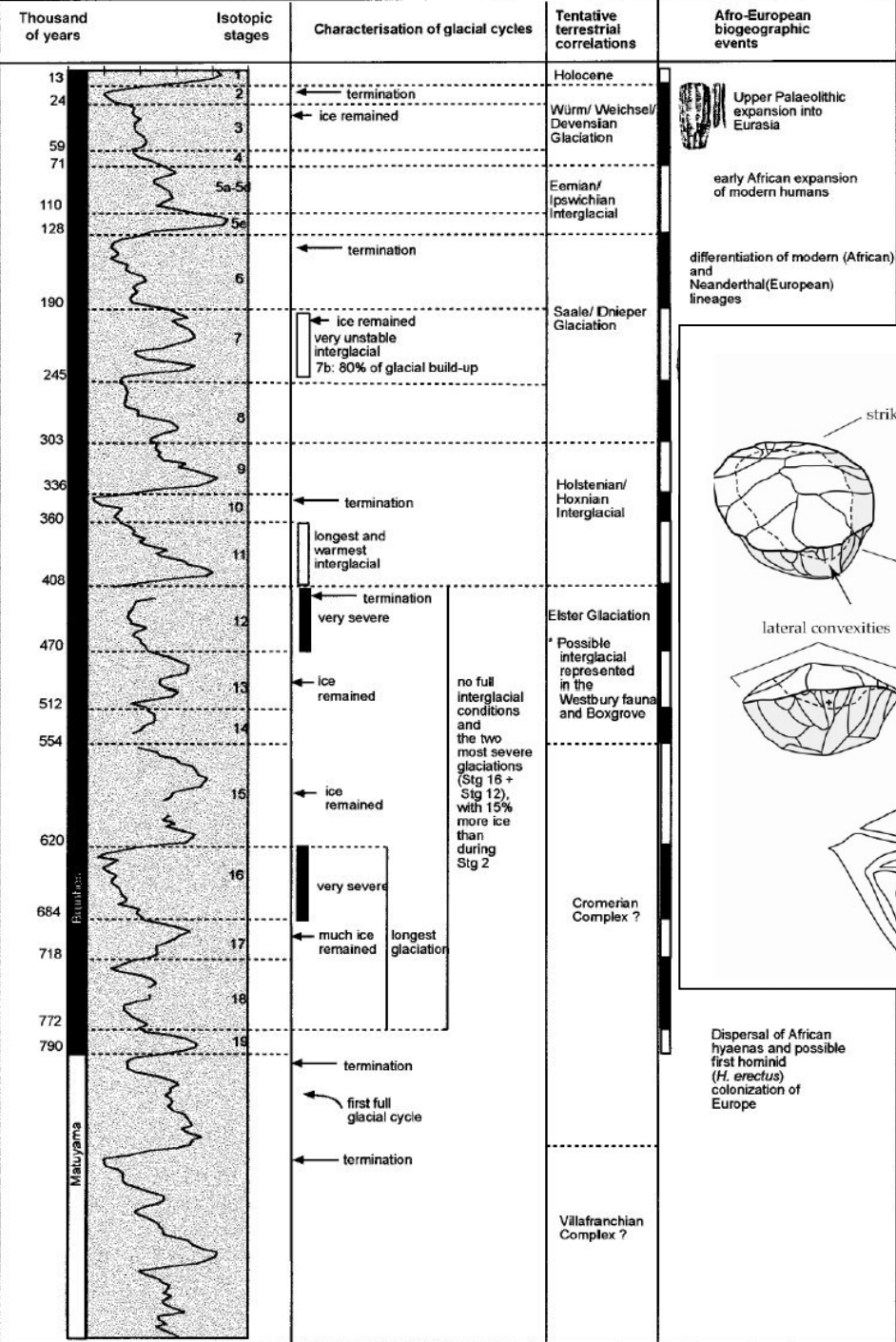
Populace z jeskyně Sima de los Huesos představuje podivuhodnou směs znaků od znaků *Homo heidelbergensis* přes neandrtálské až po jedince s překvapivě moderní morfologií. Tito lidé byli velcí a robustní a měli relativně malý mozek



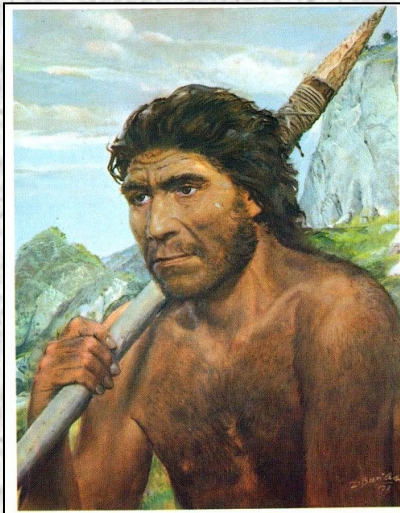
Tento jedinec byl od raného dětství hluchý



Klimatické změny a evoluce rodu Homo



Vznik moderních forem člověka



U neandrtálců velmi pravděpodobně došlo k mutaci HOX genů a RUNX2 genu

- projevíly ve změnách stavby těla

Začala se uplatňovat funkce ACPI*A genu

- významně ovlivnila nárůst svalové hmoty a odolnost proti chladu.

Působení genů ovlivňujících růst mozkové kůry se v počátečních fázích významně nelišilo od anatomicky moderního člověka.

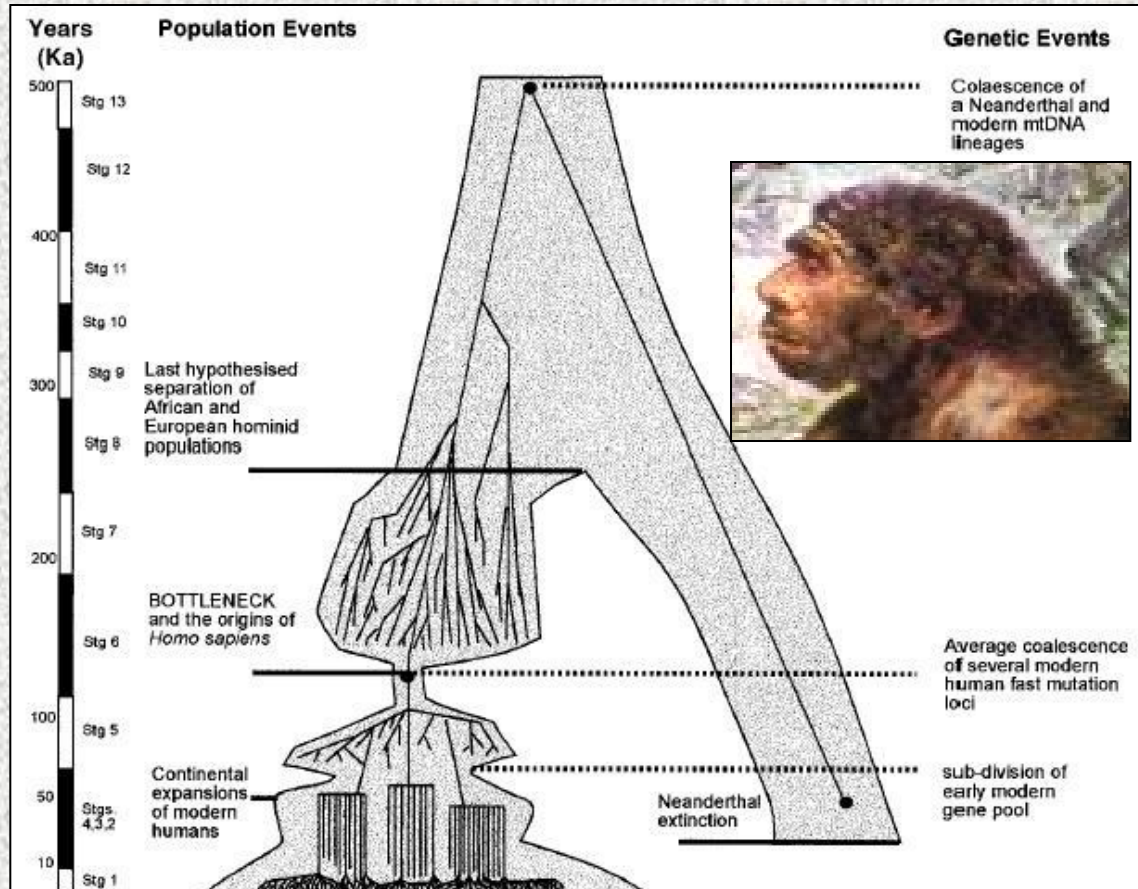
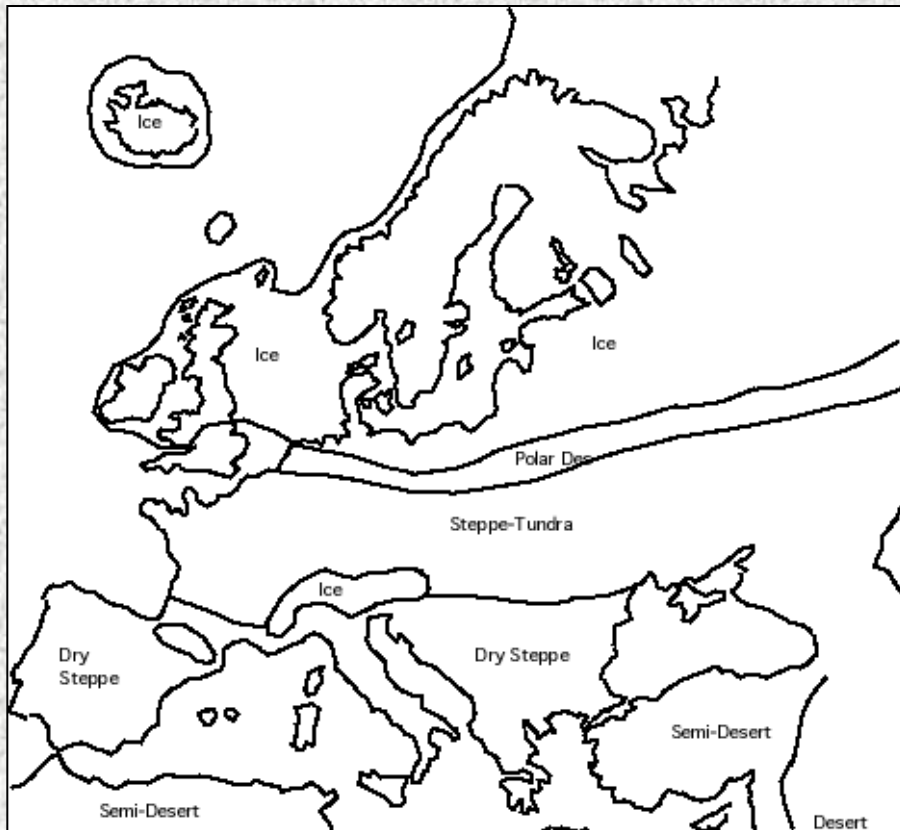
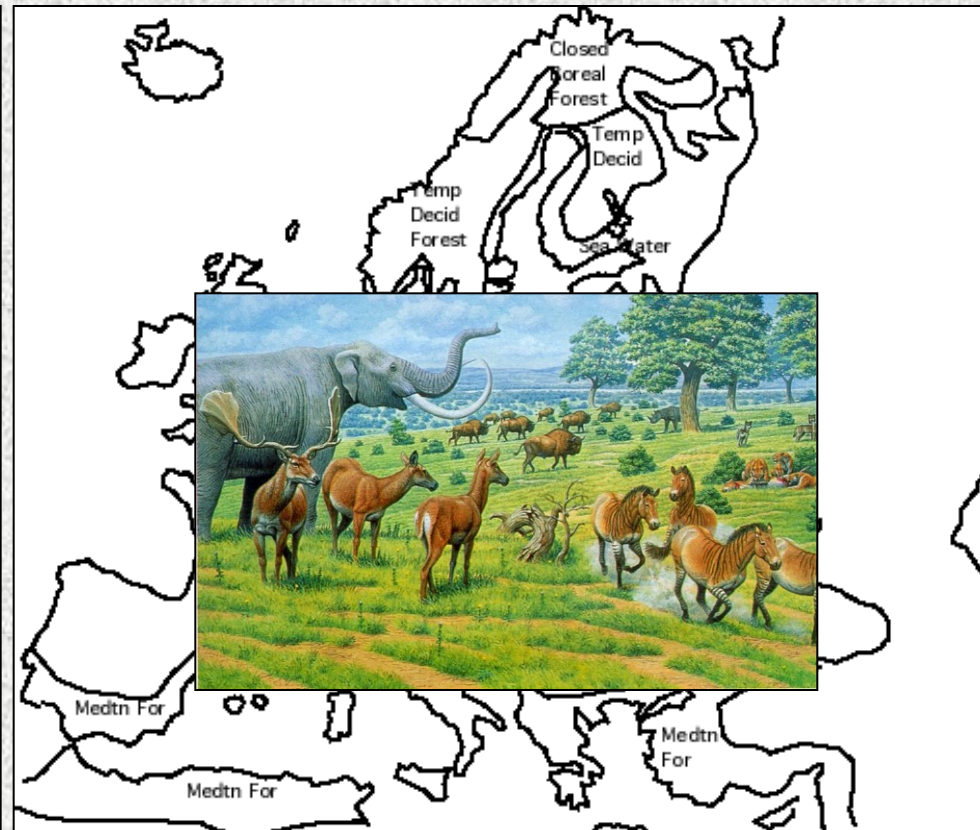


Fig. 5. Schematic representation of the relationship between the population history of humans and Neanderthals and mtDNA genealogy highlighting the likelihood that the time of mtDNA coalescence between a Neanderthal and modern lineages preceded population vicariance, whereas the time of coalescence of human mtDNA, Y-chromosome loci, and microsatellites could coincide with the demographic bottleneck that separated early modern humans from late archaic African hominids.

Situace v Evropě před 150 a 120 tis. lety - Riss



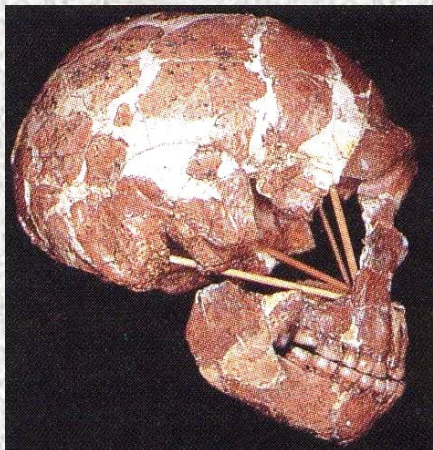
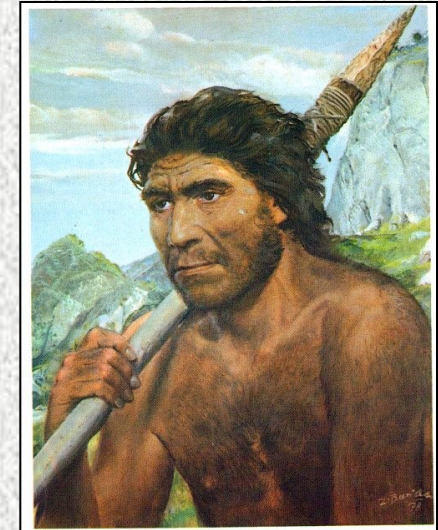
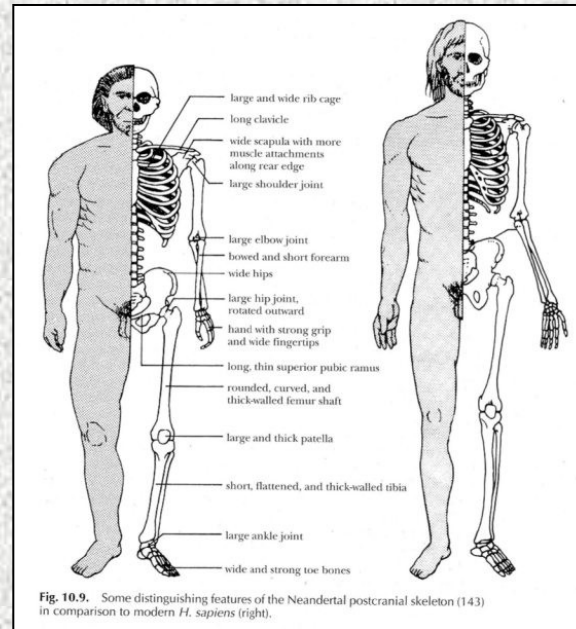
Penultimate glacial maximum, 150,000 y.a. (Isotope Stage 6). After van Andel & Tzedakis (in press). Sea level was more than 100m below present, but modern-day coastlines are shown here.



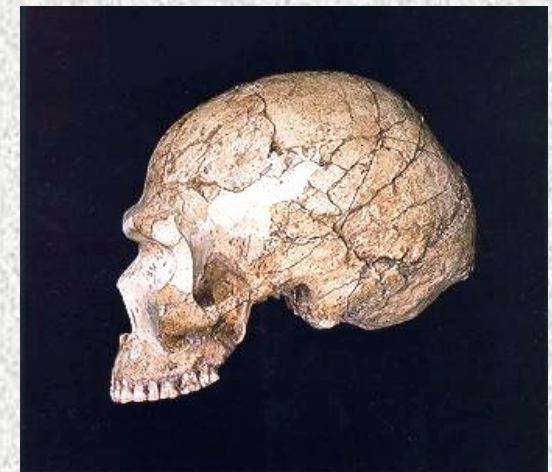
Eemian interglacial optimum (125,000-120,000 y.a.) (Isotope Stage 5e). From van Andel & Tzedakis (in press). Temperate forest extended much further north than at present. Scandinavia was an island cut off by an extended Baltic seaway.

Neandrtálci a anatomicky moderní člověk

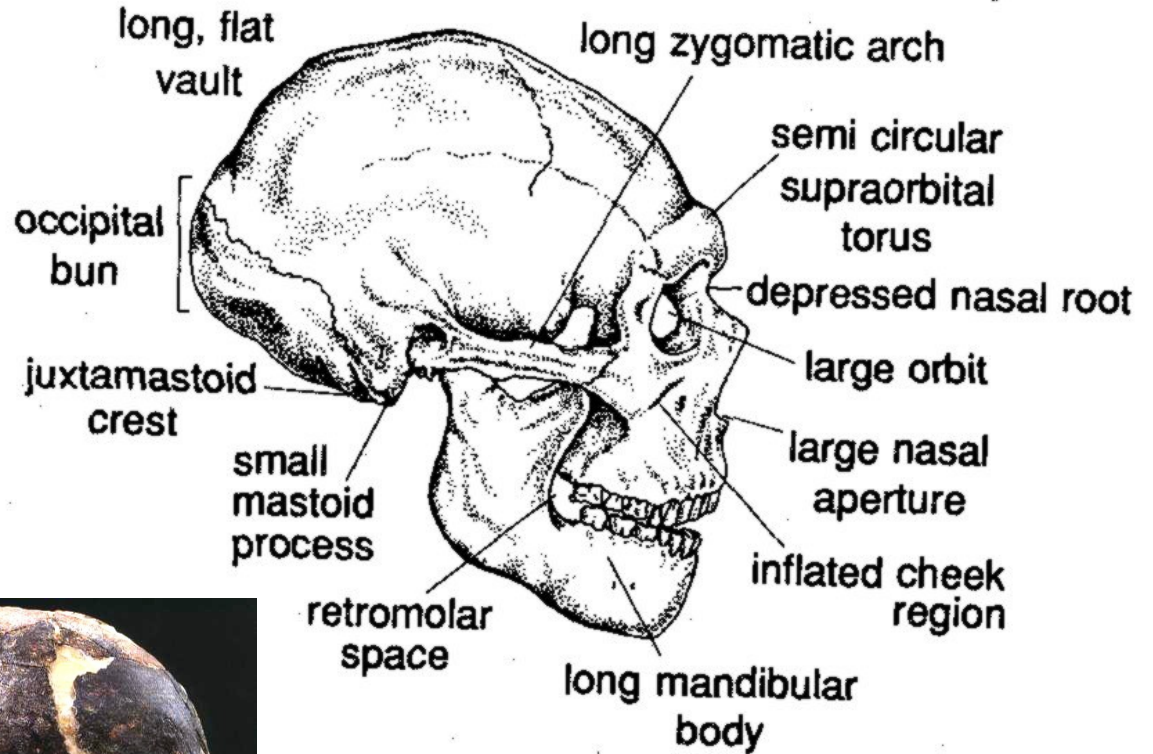
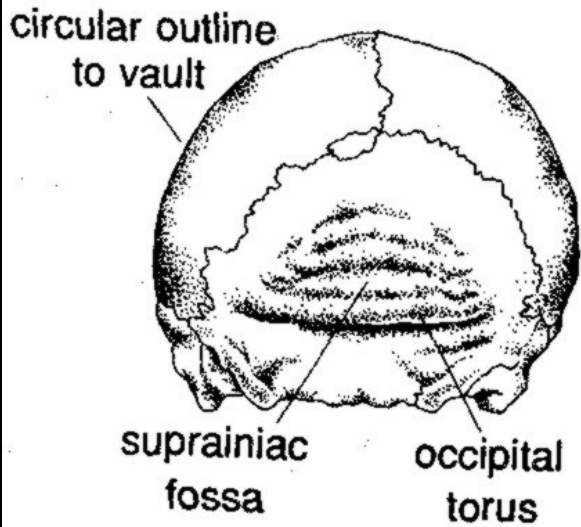
Proč vznikly dvě vysoce inteligentní ale ekologicky zcela odlišné lidské formy?



- Kdy obě skupiny vznikly?
- Kde a proč vznikly?
- Jak jsou si příbuzné a mohly se navzájem křížit?
- Proč měly podobnou kulturu, ale velmi odlišnou stavbu těla?



V čem se lišila lebka neandrtálců a anatomicky moderního člověka?



Jak se lišila stavba těla neandrtálců od anatomicky moderního člověka?

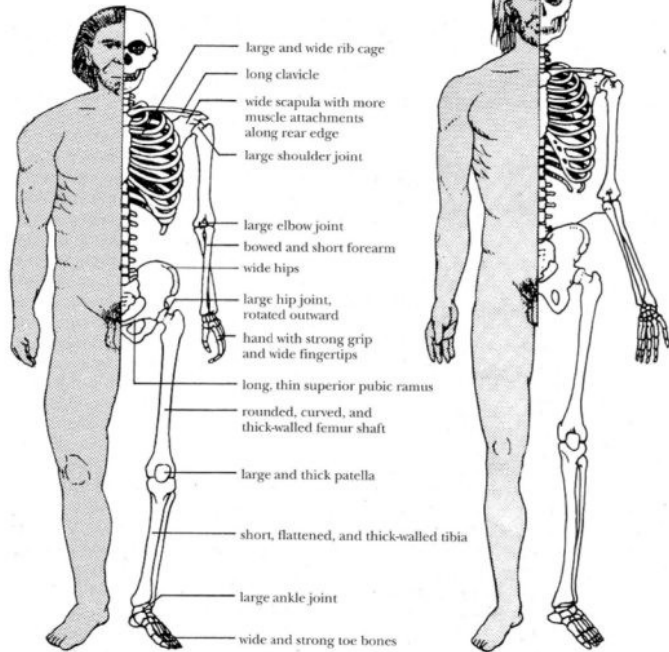
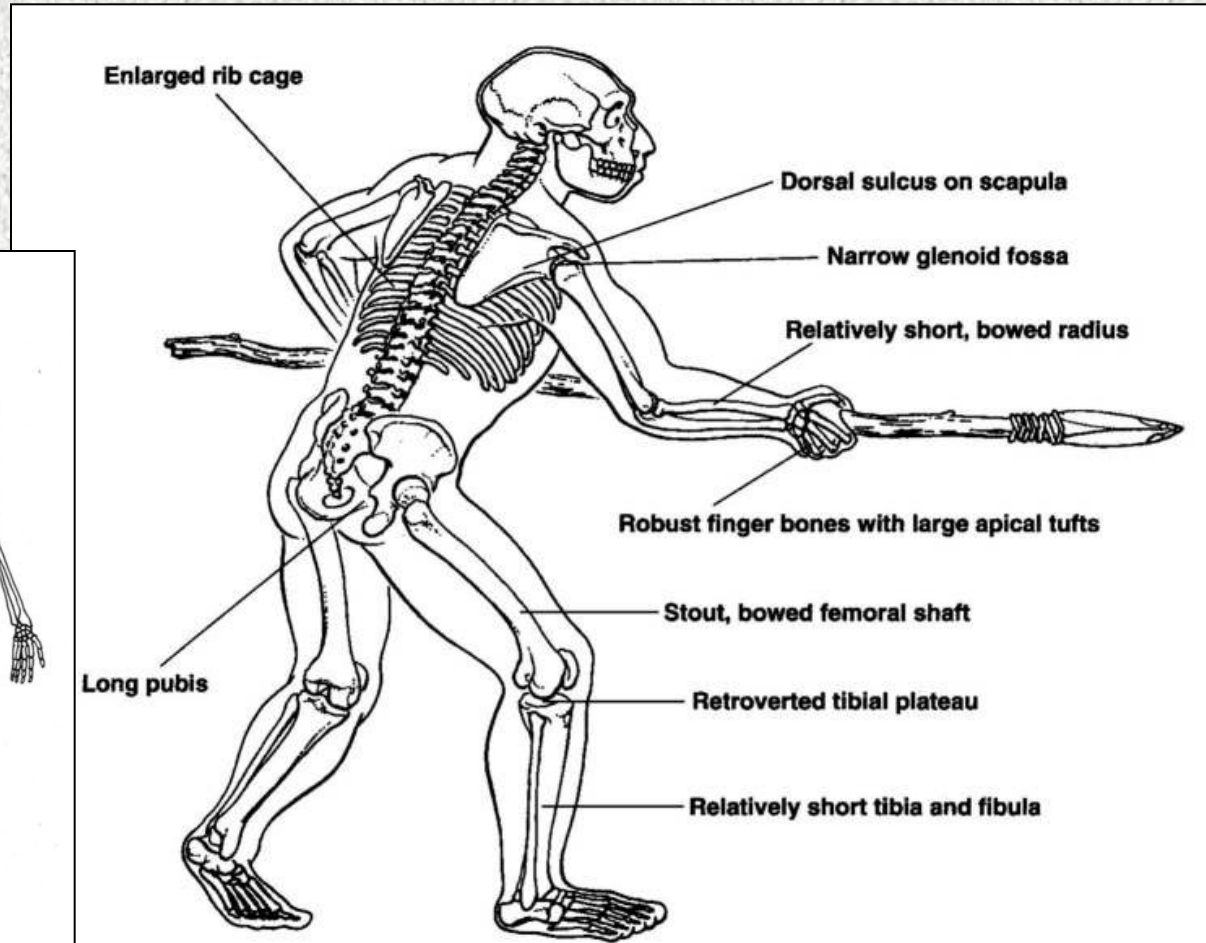


Fig. 10.9. Some distinguishing features of the Neanderthal postcranial skeleton (143) in comparison to modern *H. sapiens* (right).



Výbuch supervulkánu Toba

- Výbuch supervulkánu Toba – 72 000 let b.p.
- The dense rock equivalent (DRE) tedy objem vulkanického popela vypuštěného do atmosféry byl odhadnut na 800 km³ (Huff et al., 1992), Krakatau - 15 km³
- Genetický bottleneck efekt po výbuchu zahrnoval minimálně 20 generací, ale možná i přes 500 generací – podobný ekvivalent platí i u dalších druhů velkých a středních savců – pokud nevyhynuli

Genetika neandrtálců – čím se lišíme?

- Odlišnosti ve genech se týkají především specificky lidských funkcí mozku, metabolismu a růstu



SEPARATING THEM FROM US

Some genes that differ between modern humans and Neandertals

Gene	Significance
<i>RPTN</i>	Encodes the protein repetin, expressed in skin, sweat glands, hair roots, and tongue papilli
<i>TRPM1</i>	Encodes melastatin, a protein that helps maintain skin pigmentation
<i>THADA</i>	Associated with type 2 diabetes in humans; evolutionary changes may have affected energy metabolism
<i>DYRK1A</i>	Found in an area critical for causing Down syndrome
<i>NRG3</i>	Mutations associated with schizophrenia
<i>CADPS2, AUTS2</i>	Mutations implicated in autism
<i>RUNX2 (CBRA1)</i>	Causes cleidocranial dysplasia, characterized by delayed closure of cranial sutures, malformed clavicles, bell-shaped rib cage, and dental abnormalities
<i>SPAG17</i>	Protein important for the beating of the sperm flagellum

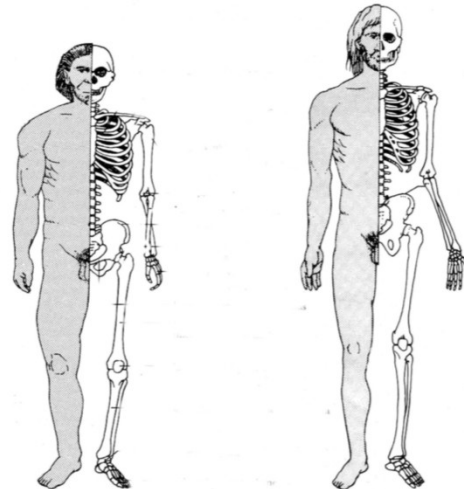
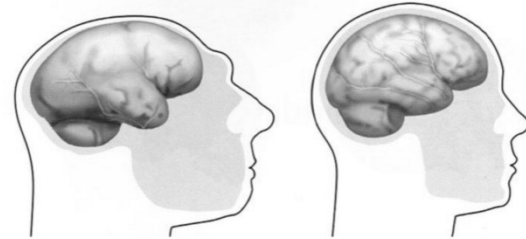
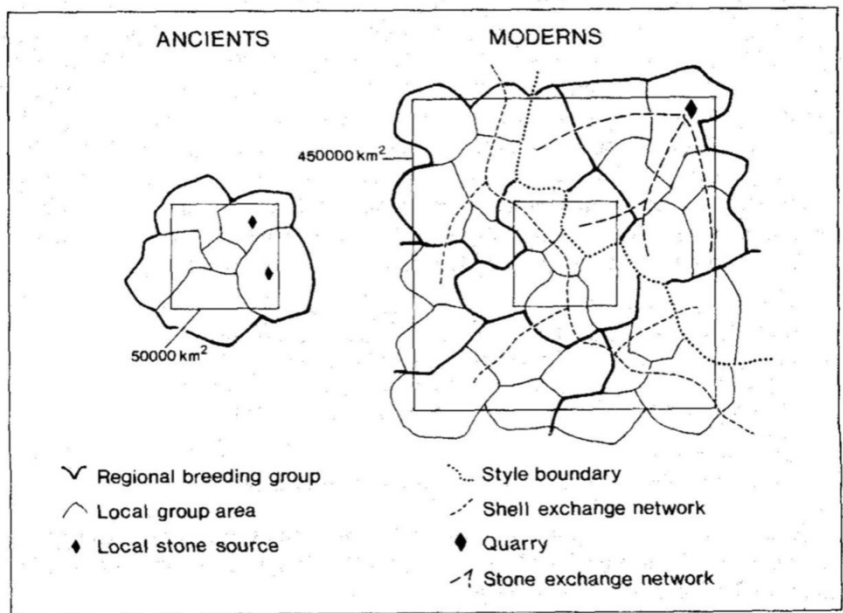


Genetika neandrtálců – co sdílíme?

- **Sdílíme 85% genomu typického pro AMČ**
 - některé geny mají neandrtálci v tzv. ancestrální formě,
 - jiné vznikly už u předků obou skupin, některé jsou totožné
- **Sdílíme FOXP2 (vývoj jazyka a řeči) a to v moderní „lidské“ formě – tento gen ale vznikl téměř jistě již u archaických forem Homo sapiens - cca před 300000 lety**
- **Některé „ne-africké“ haplotypy – hybridizace ??**

Co vlastně jedli neandrtálci?

- Poměr stabilních C a N isotopů v kolagenech jasně ukazuje, že neandrtálci jedli „červené“ netučné maso,
- zatímco první lidé (AMČ) měli pestrou potravu, ve které byly také ryby



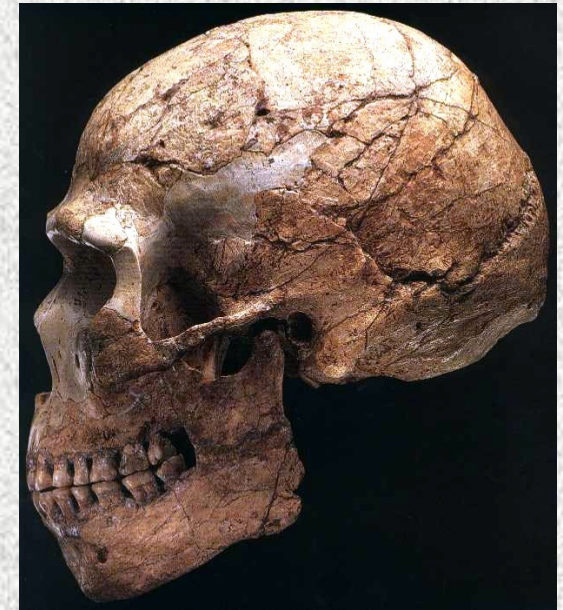
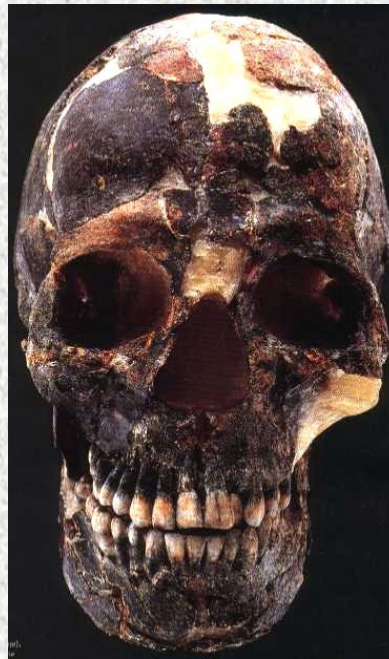
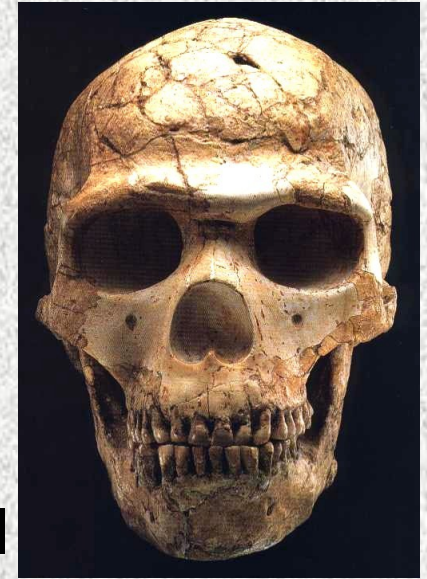
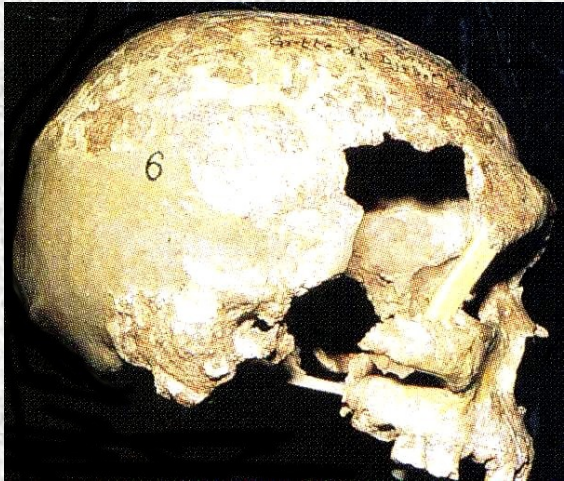
První pionýři - Anatomicky moderní člověk - Palestina

100 - 90 000 let

Anatomicky moderní člověk
- byl vysoký
- poměrně robustně stavěný
- měl mousterskou kulturu

Qafseh

Skhul



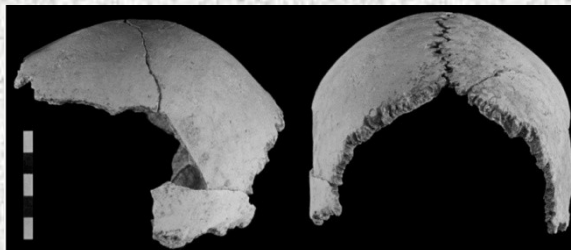
Pestera cu Oase a Abri Pataud nejstarší Evropané – 35 - 40 tisíc let



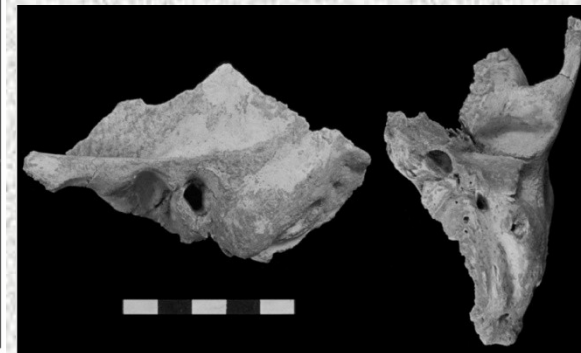
Oase 1



Oase 2



Oase 3



Abri Pataud



Aurignacien a nejstarší moderní evropané

Aurignacien 42 – 30 tisíc let

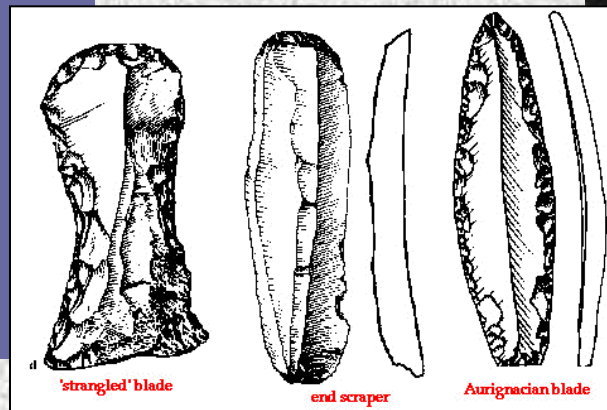
(podle franc. Naleziště Aurignac)

**nejstarší evropská čepelová kamenná industrie,
která prokazatelně patřila
anatomicky modernímu člověku.**

**Aurignacští lidé i kultura měli některé
starobylé znaky. Žili v záp. a zvláště ve stř. Evropě**

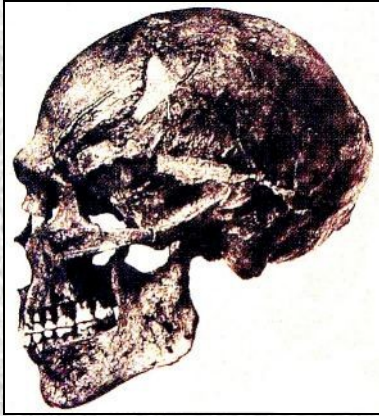


Kelsterbach

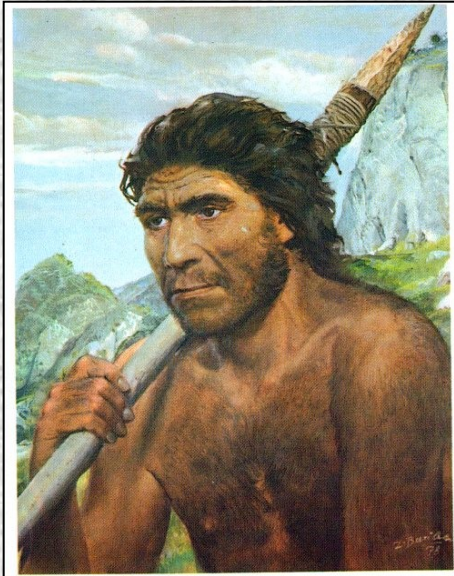


Mladeč 35 – 38 tisíc let

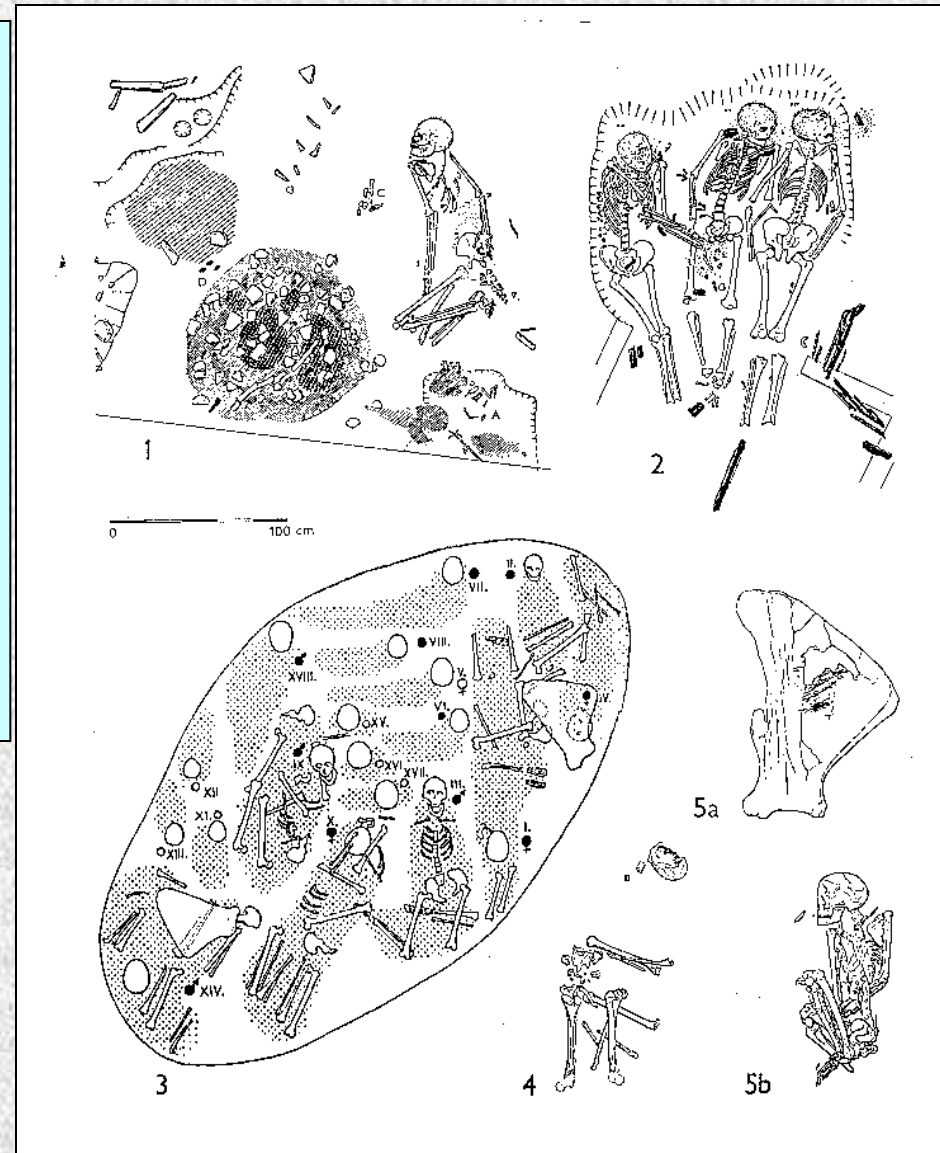
AMČ - Gravetién



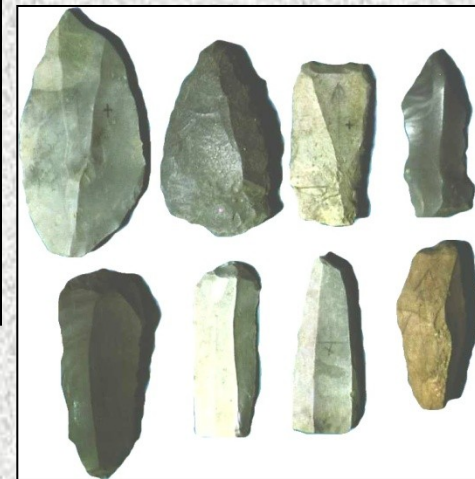
Předmostí



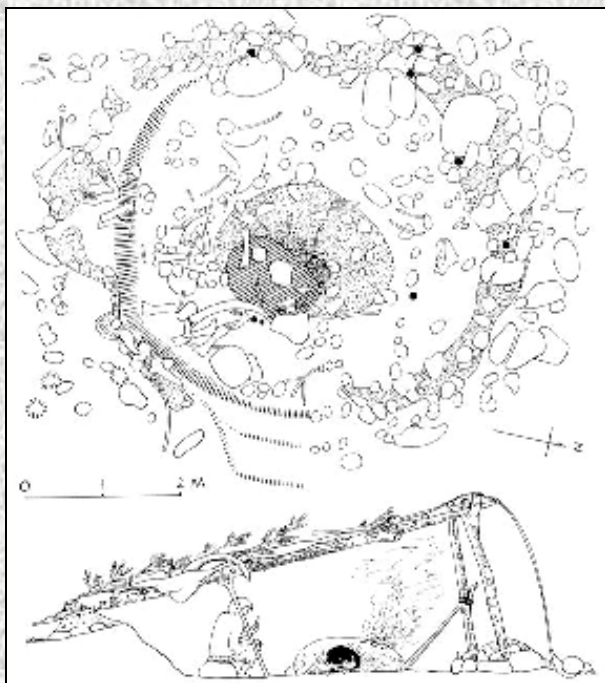
- 1 - Dolní Věstonice II - západní svah: DV 16
- 2 - Dolní Věstonice II: trojhrob - DV 13, 14 a 15
- 3 - Předmostí: společný hrob
- 4 - Pavlov I: Pavlov 1
- 5 - Dolní Věstonice I: 5a) hrob DV 3 překrytý mamutí lopatkou, 5b) odkrytý hrob DV 3



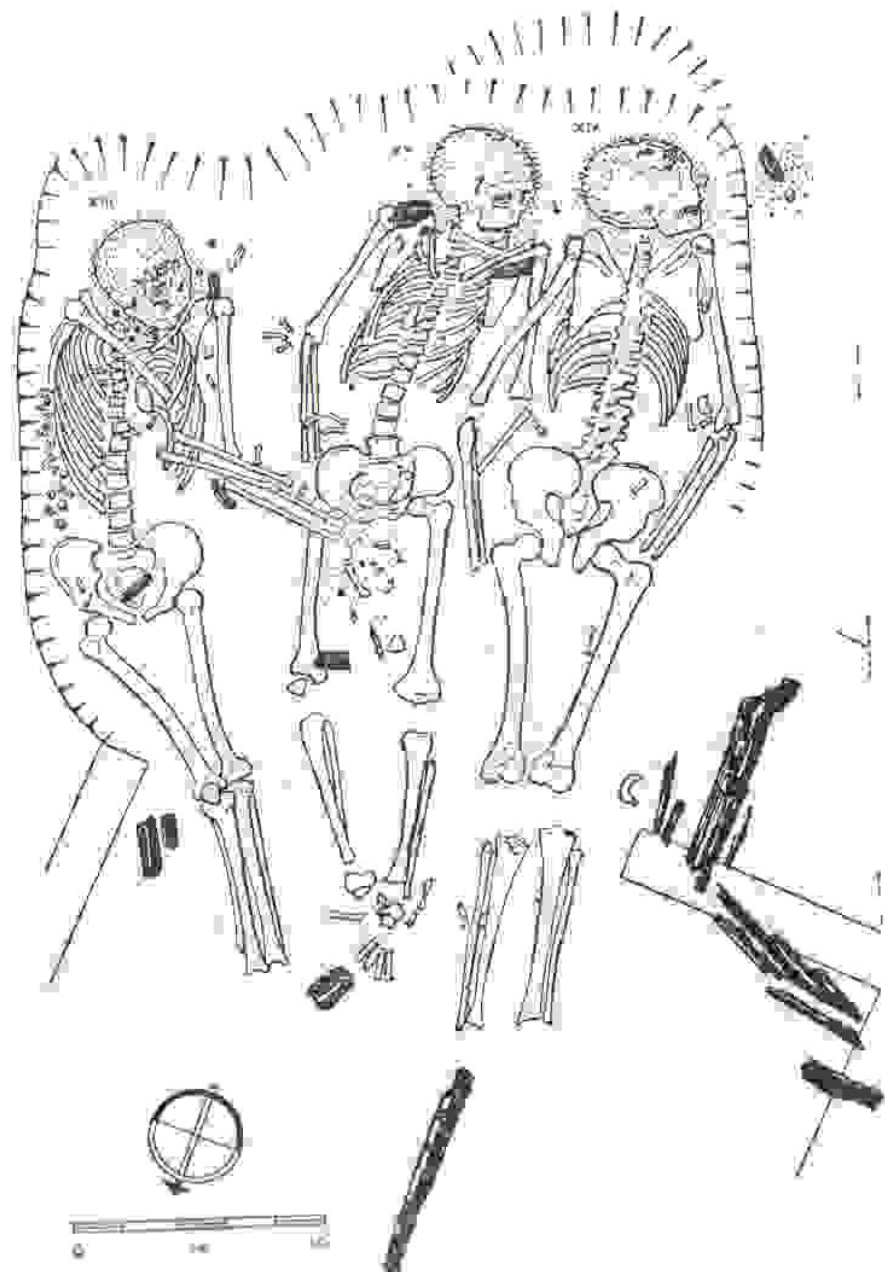
Dolní Věstonice (a Pavlov) - pavlovién



DV 15 - žena??



Trojhrób
velká variabilita
podobnost
DV 15 a
Sungir 2



obr. 1 Pohled zepředu do hrobu s třemi lidskými těly při výzkumu v roce 1909 v Sungir 2

Magdalenien - evropská deprese



Kostěnki - Markina Gora



Zlatý kůň - Koněprusy



San Teodoro - Sicilie



Jak vypadal člověk ve svrchním paleolitu a mezolitu?

	Výška těla	Hmotnost	BMI	Roher. index	Femur	Tibie	Humerus	Radius
Neandertálcí - muži	166,0	65,2	23,69	1,429	443,0	352,4	311,4	243,9
Neandertálcí - ženy	155,3	54,2	22,44	1,446	399,3	310,0	299,0	226,8
Raný anat. moderní člověk-muži	181,9	69,3	20,91	1,150	495,0	429,5	338,3	240,2
Raný anat. moderní člověk-ženy	166,2	53,5	19,30	1,165	441,3	378,5	337,0	253,0
Gravetské populace AMČ-muži	179,0	67,4	21,08	1,181	477,7	403,4	347,0	268,1
Gravetské populace AMČ-ženy	158,3	54,5	22,11	1,401	416,1	361,2	306,4	242,5
Magdalénské populace AMČ-muži	166,5	61,9	21,89	1,319	443,5	379,8	308,8	242,8
Magdalénské populace AMČ-ženy	157,3	52,5	21,21	1,348	416,7	343,9	289,4	236,1
Mesolit-muži	168,8	63,4	21,73	1,292	447,9	372,7	324,9	251,1
Mesolit-ženy	157,5	52,7	21,14	1,342	417,0	349,3	293,8	225,2