

Paleoantropológia 1 (*Australopithecus* – ranní *Homo*)

Obsah

Úvod	3
Evolúcia.....	3
Doklady evolúcie v paleoantropológii	3
Antropogenéza – podnety.....	4
Zmeny klímy	4
Tektonická a vulkanická činnosť.....	4
Vplyv na prostredie	4
Antropogenéza – všeobecné trendy	5
Funkčné morfológické komplexy.....	5
Lokomócia	5
Panva	6
Mozog.....	6
Lebka	7
Chrup	8
Kostra ruky a nohy.....	8
Komplexná etológia človeka.....	8
Kultúra/technológie/komunikácia	9
Analýza typu stravy	9
a) Mikroabrázia.....	9
b) Izotopové analýzy.....	9
c) Analýzy kostných, kamenných artefaktov a kostí fauny.....	9
Najstarší hominini.....	10
<i>Sahelanthropus tchadensis</i>	10
<i>Orrorin tugenensis</i>	10
<i>Ardipithecus ramidus</i>	11
Výživa.....	11
Australopitéci	11
<i>Australopithecus anamensis</i>	11
<i>Australopithecus bahrelghazali</i>	12
<i>Australopithecus afarensis</i>	12
<i>Australopithecus aethiopicus</i>	12
<i>Australopithecus robustus</i>	12
<i>Australopithecus boisei</i>	12

<i>Australopithecus africanus</i>	13
<i>Australopithecus ghari</i>	13
<i>Australopithecus sediba</i>	13
Výživa.....	13
Ranní <i>Homo</i>	14
<i>Homo rudolfensis</i>	14
<i>Homo habilis</i>	14
Výživa.....	14
Kultúra	15
Použitá literatúra.....	15
Doporučená literatúra.....	15
Odkazy na obrázky k jednotlivým taxónom	16
Odkazy na videá.....	16

Úvod

Je obor skúmajúci fyzický vývoj človeka (anatómia, morfologické a fyziologické adaptácie), jeho ekológiu, etológiu a genetiku (obdobie posledných 7 miliónov rokov). Vychádza zo štúdia fosílného materiálu a predstavuje veľmi dynamické a kontroverzné pole záujmu. Založená je na interdisciplinárnom prístupe, ktorý poskytuje najvyššiu možnú mieru komplexnosti pohľadu na jednotlivé problematiky.

Evolúcia

– kumulácia zmien, účelné usporiadanie (adaptácia), oportunistická (nenachádza globálne optimá), nie je progresívna, nemá zámer ani cieľ

- Evolúcia biologická** - geneticky podmienená a dedičná zmena vlastností organizmov medzi generáciami
- Evolúcia kultúrna** - kultúrna adaptácia predávaná medzi generáciami prostredníctvom učenia a tradície

Doklady evolúcie v paleoantropológii

Priame - fosilizované zbytky tiel, hroby, sídliská, artefakty, a pod.

Nepriame (analógie) - výskum súčasných primátov, štúdiom recentných ľudských populácií, experimentálne rekonštrukcie

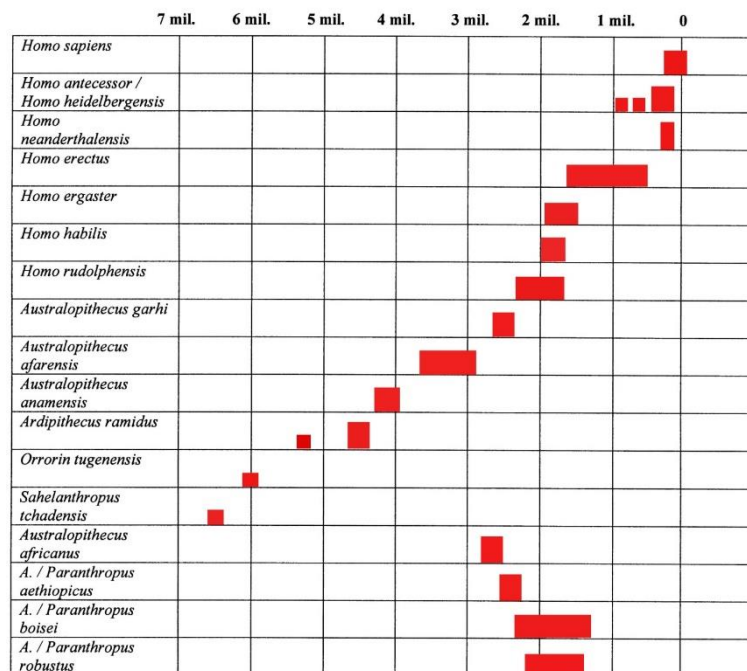
Teoretické - analýza paleontologického a neontologického materiálu

Oddelenie prvých (najstarších) línií predchodcov človeka (hominini) od šimpanzov – 7 mil. rokov

Rody – *Sahelanthropus/Orrorin/Ardipithecus*: cca 7 – 4,3 mil. rokov

Australopithecus (rozmanitý): cca 4 – 2,5 mil. rokov

Homo: cca 2,5 mil. rokov – súčasnosť



Obr. 1: Prehľad vývoja hominínov. Červené polia znázorňujú po akú dobu sú jednotlivé taxony doložené v stratigrafickom zázname. Prevzaté z: Svoboda 2017, Obr. I.2.

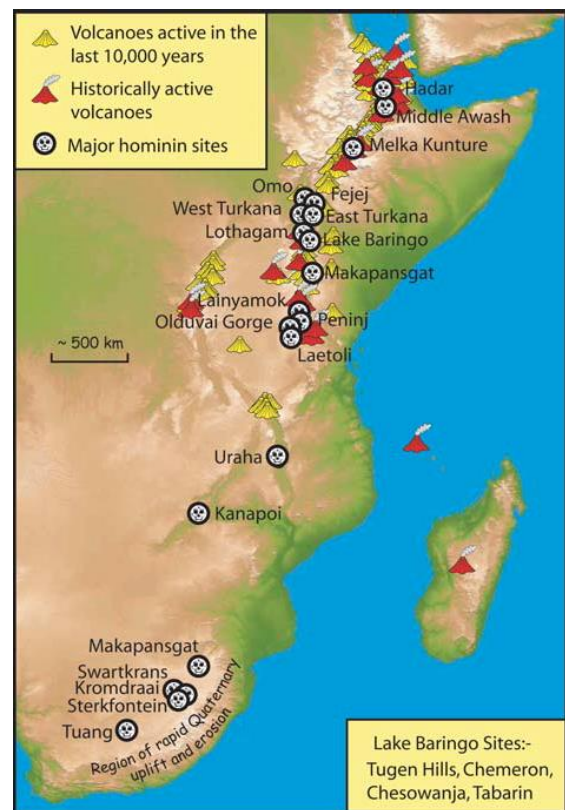
Antropogenéza – podnety

Zmeny klímy

- vznik, evolúcia a adaptácia hominidov v tropickom pásme Afriky za pri nestabilnej klíme
- cyklus pravidelne sa striedajúcich klimatických oscilácií:
 - a) na severe striedanie glaciál (tundra) – interglaciál (les)
 - b) na juhu striedanie vlhkých (dažďový les) a suchých (savana) období
- zmenou klímy dochádza ku koncentrácii vody v ľadovcoch, klesá hladina oceánov, menia sa smery prúdov a monzúnov = ZMENA KLÍMY predstavujúca výzvu ovplyvňujúcu dostupnosť vody, stravy či možnosť úkrytu
- záznam môžeme nájsť v pomere izotopov kyslíka $^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$ v ľadovci – ten v chladných obdobiach stúpa (do ľadovcov sa prednostne ukladá ^{16}O), oscilácie môžeme tiež zaznamenať analýzou vápňitých schránok morských mikroorganizmov
- zmena klímy môže byť príčinou vymierania, môže viesť k migráciám a hľadaniu vhodnejšieho prostredia, avšak tiež môže dôjsť k prispôbeniu organizmu meniacim sa podmienkam a zdrojom

Tektonická a vulkanická činnosť

- lávové prúdy modifikujú a segmentujú krajinu, vytvárajú nerovnosti
- taktická výhoda pro hominínov oproti ich koristi i predátorom
- mozaikový habitat ponúka širšiu škálu zdrojov



Obr. 2: Oblasti vulkanickej aktivity vo vzťahu k náleziskám hominínov v oblasti Veľkej priekopovej prepadliny (Afrika). Prevzaté z: King 2006, Figure 1.

Vplyv na prostredie

- v závislosti na týchto zmenách dochádza k zmenám v celej krajine a menia sa radikálne podmienky prostredia, na ktorých je závislá ponuka potravy (ročné zrážky, teplota, dĺžka slnečného svitu, nadmorská výška, zloženie pôdy,....)
- predtým žili v korunách stromov, ktoré im poskytovali zdroj potravy a ochranu pred predátormi
- jeden z prvých impulzov vývoja je ústup dažďového pralesa, zvyšuje sa aridita, širšia sa trávnaté savany, zvyšuje sa mozaikovitosť prostredia (cyklické sezónne výkyvy teplôt/zrážok, selekčný tlak v dôsledku zmeny prostredia, zmeny zloženia vegetácie a fauny, migrácia zvierat),

dochádza taktiež k zmenám v ekosystéme (dôležité predispozície pre lov, schopnosť brániť sa predátorom alebo na predátoroch parazitovať - vziať im korisť)

- | | | |
|---|----|---|
| <u>Tropický dažďový les</u>
(priemerná ročná produkcia biomasy 9000 kcal/m ²) | VS | <u>Savana</u>
(priemerná ročná produkcia biomasy 3000 kcal/m ²) |
| - úživnejšie oblasti (teplejšie a zrážkovo bohatšie), väčšia konkurencia o zdroje, väčšie riziko predátorov a parazitov | | - adaptácia na „chudšie“ oblasti, zmenšenie tela a energetických nárokov, schopnosť využívať všetky dostupné zdroje |
- predkovia zostupujú do otvorenej krajiny kde pôsobí silný selekčný tlak:
 - a) obmedzené zdroje energetického príjmu
 - b) zvyšuje sa akčný rádius pri zaopatrení potravy
 - c) zvyšuje sa ohrozenie predátormi (šelmy, krokodíly, a ďalší)
 - zdroje potravy sa menia, jedná sa hlavne o podzemné orgány rastlín, kôru, list, dreň bylín, ktoré sú dôležitým zdrojom potravy v obdobiach kedy je kvalitnejšia strava nedostupná
 - majú veľký obsah vlákniny, avšak zlú dostupnosť a tvrdý povrch – na ich exploatáciu sú využívané rôzne nástroje, zvyšuje sa mobilita, dochádza ku kognitívnym adaptáciám (mozog) a morfológickým zmenám (najmä chrup)

Antropogenéza – všeobecné trendy

Funkčné morfológické komplexy

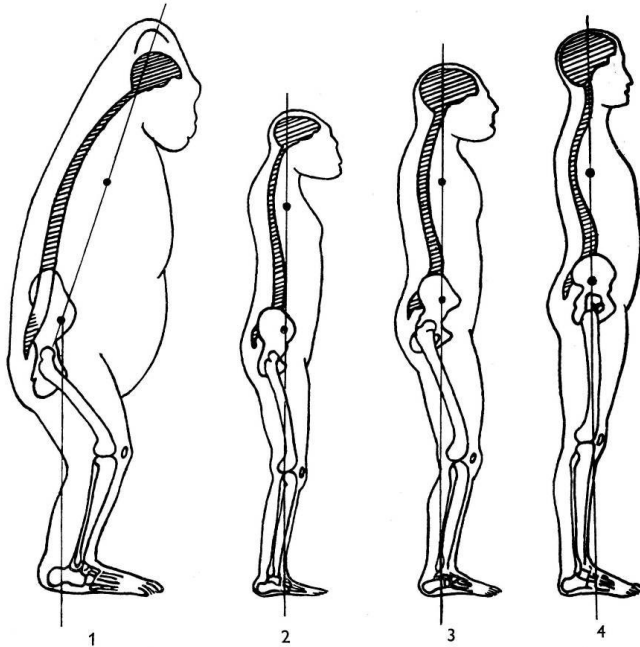
- a) *Hominoidea*: stavba hrudníku a horných končatín, rotácia paže, vytvorili sa behom života na strome (ručkovanie), tento komplex zdieľame so všetkými primátmi
- b) *Homininae*: zmena stavby panvy a dolnej končatiny, bipedia, prebieha na úrovni australopitékov, zásadným krokom je napriamanie postavy
- c) *Australopithecus* – *Homo*: komplex lebky (tvar a veľkosť neurokránie, pomer neurokránie a splachnokránie, redukcia chrupu a čeľustí), komplex ruky (protistojné postavenie palca, úchopová schopnosť)

Lokomócia

- prechod od kvadrupédie (s lukovitým zahnutím chrbtice) k bipedii (2 lordázy a 2 kyfózy u človeka)
- predĺženie femuru a tibie, zmena morfológie kĺbov, tvaru lebečnej bázy, klenby chodidiel
- zmena pomeru dĺžky hornej a dolnej končatiny a ich morfológická stavby
- mizne kotníkochodectvo (gorila, šimpanz) a pästochodectvo (obmedzenie lezenia a visenia)
- najstaršie doklady otlakov nôh v sopečnom popole v Laetoli, Tanzánia (spôsob došľapu, lineárna vzdialenosť medzi päťami, postavenie prstov nohy nasvedčujú bipedii bez využitia hornej končatiny)
- bipediou získavame rozhľad
- slnečné žiarenie dopadá na minimálnu časť tela (hlava, ramená) – termoregulácia! (miera potenie – strata srsti, avšak zvýšená potreba vody – viazanosť na vodný zdroj/nádrž)
- lepšia možnosť komunikácie v otvorenej krajine

ALE!!!

- strácame rýchlosť avšak nahrádza ju vytrvalosť
- nevieme ujsť predátorom, pri ohrození vystavujeme najzraniteľnejšie časti tela (mäkké brucho)
- vyčnievajúca postava v otvorenej krajine priláka pozornosť predátora
- dochádza k prestavbe hrtanu – nevieme sa napiť priamo z vody ako zvieratá – potrebujeme nástroj/využitie dlaní

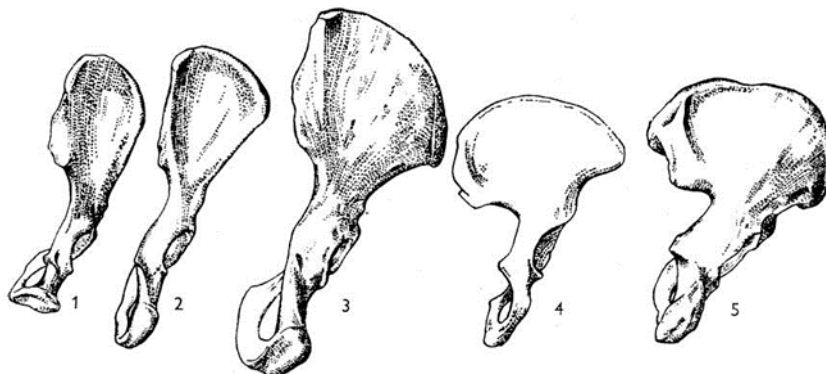


prechodné formy: *Ardipithecus ramidus* – veľké a dlhé ruky, protistojný palec na nohe
Australopithecus afarensis – zvláštny typ bipedie, krátke dolné končatiny, zakrivenie prstov nohy, pohyblivý kotník, palec nohy v línii s ostatnými prstami, zachovaná istá schopnosť úchopu

Obr. x: Zmena ťažiska a zakrivenia chrbtice u gorily (1), australopiteka (2), neandertálca (3) a moderného človeka (4).

Panva

- rozširovanie, skracovanie, prehĺbovanie kĺbovej jamky pre stehennú kosť, tvar misy
- problém: zmeny tvaru pôrodného kanálu a priechodnosti pôrodných ciest
- riešenie: spomalený rast mozgu, novorodenec človeka nevypelý a nepripravený v porovnaní s inými druhmi, rotácia pri pôrode, spomalenie tempa rastu, sociálna starostlivosť (babky/tetky) – tlak na vytvorenie sociálnej štruktúry



Obr. X: Premena tvaru panvy od gibona (1) cez šimpanza (2), gorilu (3), australopiteka (4) až k *Homo* (5).

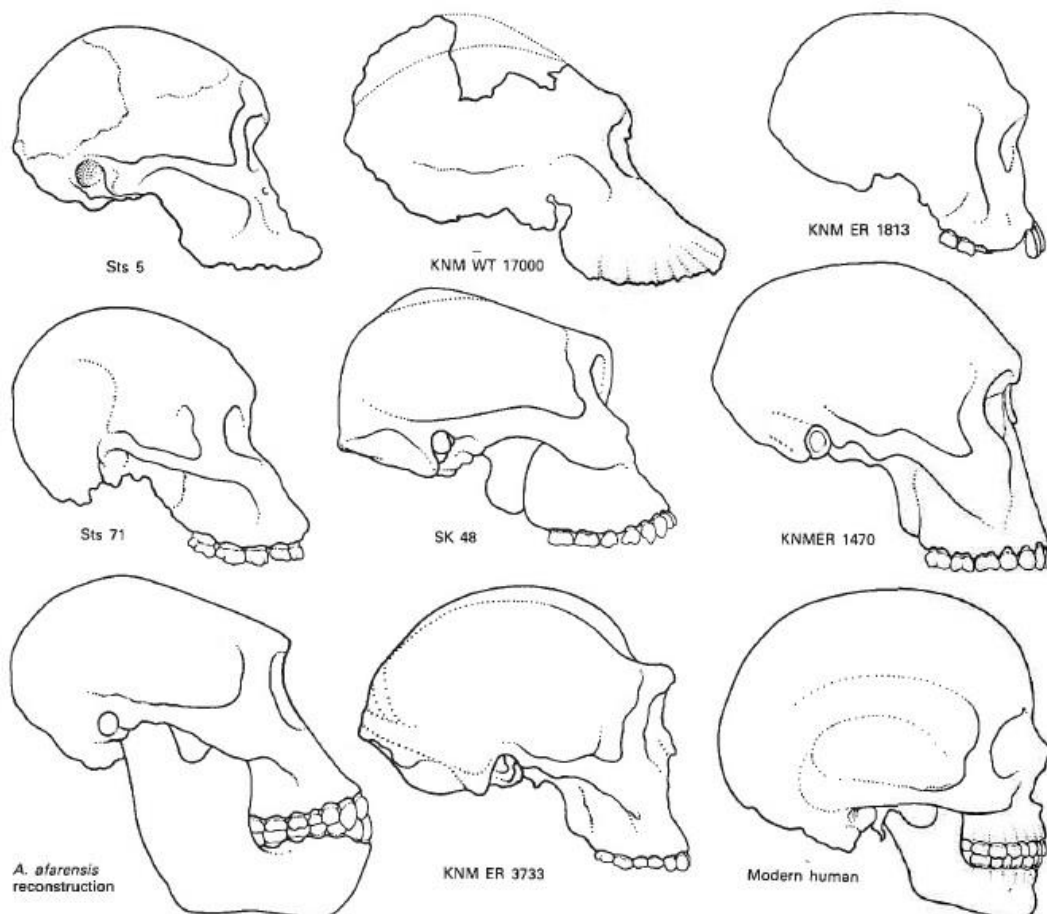
Mozog

- rast nie je lineárny
- najprv pomalé zväčšovanie, u *Homo* sa zrýchľuje

- nejde iba o zväčšovanie objemu ale aj o jednotlivé centrá a ich lokalizáciu (komplexná neurálna reorganizácia; zväčšovanie frontálnych lalokov u *H. habilis*)
- váha mozgu sa relatívne zvyšuje voči váhe tela
- zvýšenie počtu žilných splavov = zvýšené prekrvenie mozgu

Lebka

- dochádza k skoseniu tváre, gracilizácii tvárových kostí, prognácia ustupuje, záhlavný otvor sa posúva vpred (vzpriamenie postavy, redukcia šijového svalstva, súvislosť s tvarovaním valových úponov na lebke), zväčšovanie mozgovne, vertikalizácia tváre (mizne takzvaný čumák a zasúva sa pod neurokranium)
- premena vizuálneho aparátu – binokulárne videnie u primátov, vymedzenie očníc po celom obvode, zmena ich tvaru
- zmenšovanie čuchového a čeľustného aparátu
- vertikálny pohyb v čeľustnom kĺbe
- upnutie jazykových svalov na dolnej čeľusti
- sluch a mimika tváre
- vývoj ovplyvnený funkciou a špecializáciou (žuvacie svaly->mohutné úponové miesta->veľmi špecifický tvar lebky)
- vo vývoji sú rôzne vybočenia a oscilácie v prejave a intenzite jednotlivých znakov

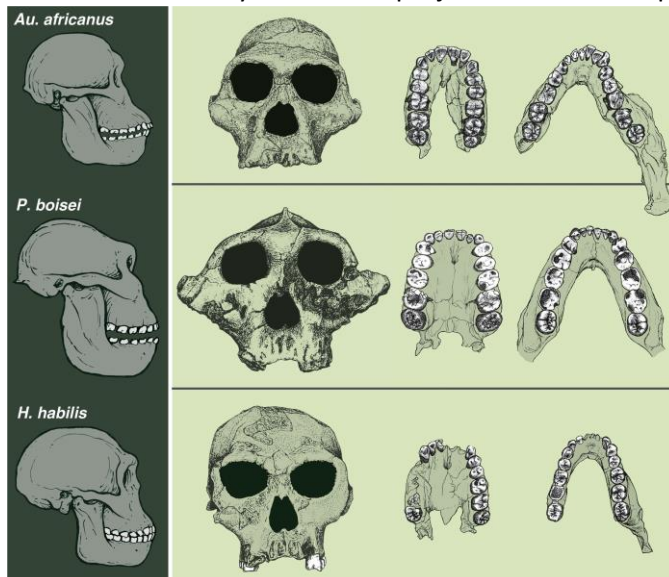


Obr. X: Zmeny tvaru lebky zobrazené od *A. africanus* (Sts 5, Sts 71), *A. aethiopicus* (KNM WT 17000), *A. robustus* (Sk 48), *H. rudolfensis* (KNM ER 1470), *H. habilis* (KNM ER 1813), *H. ergaster* (KNM ER 3733)

po moderného človeka. Znázorňuje postupné zväčšovanie mozgovne, vertikalizáciu tváre, skracovanie čelustí, gracilizáciu tvárových kostí.

Chrup

- primát pôvodne hmyzožraví (druhoohory/treťohory)
- skracovanie zubného oblúka
- zmena tvaru hranatého (Π) na oblý (U), u *Homo* parabolický oblúk
- redukcia zubného vzorca u primátov z 3-1-4-3 na 2-1-2-3 (počty značia počet zubov v jednom kvadrante, napr. pravý horný; počet rezákov-očných zubov-premolárov-molárov)
- starší predchodcovia majú väčšie očné zuby a rezáky, rezáky viac vyčnievajú
- u australopitékov dochádza k zväčšeniu premolárov a molárov – potravná adaptácia, viac miesta pre potravu na premolároch, nad nimi výstužné prvky pre generovanie sily pri skuse, na molároch generovaná menšia sila – rozštiepenie už pripraveného sústa (dôležité pre živočíchy závislé na tvrdej strave)
- redukcia očných zubov zlepšuje mobilitu čelusti pre prežúvanie



- zároveň klesá mocnosť dentínu (hlavne u neandertálcov)
- v konečnej fáze chrup pomerne vyrovnaný a homogénny, avšak prichádza potreba využívať pri konzumácii končatiny/nástroje/príbor

Obr. X: Schematické znázornenie premeny tvaru zubného oblúka, veľkosti zubov a ich proporcií u *A. africanus*, *A. boisei* a *H. habilis*. Prevzaté z Ungar, Sponheimer 2011, Fig. 1.

Kostra ruky a nohy

- zachovanie proporcií
- spoločná tendencia k pentadaktýlii
- vzájomne pohyblivá ulna a rádius už u najstarších (*Ardipithecus*)
- úchopové schopnosti ruky aj nohy, pohyblivosť prstov
- adaptácia- > manipulácia vs. lokomócia
- prstové články ruky sa vyrovnávajú a skracujú
- palec na ruke v opozícii
- zmena tvaru zápästných kostí – rotácia
- predĺženie a narovnanie článkov prstov nohy
- tvorba klenby (*H. ergaster*)
- palec sa vyrovnáva do rady s ostatnými prstami nohy

Komplexná etológia človeka

- nástrojové chovanie (artefakty)
- lov (kooperácia, organizácia, artefakty,...)

- sexuálna súťaživosť
- teritoriálne chovanie (hájenie teritória a zdrojov)
- agresia (uplatňovaná vnútri aj zvonka)
- sociálna hierarchia (od primátov k najjednoduchším ľudským spoločnostiam, máme východzí bod a cieľ ale to medzi nám chýba!)
- symbolické chovanie (tvorba symbolov, umenie u *Homo sapiens* – avšak v zárodkoch už omnoho skorej)

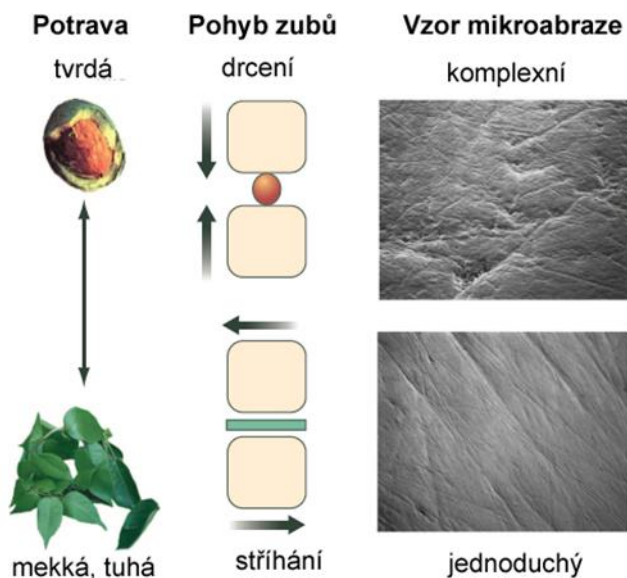
Kultúra/technológia/komunikácia

- predstavujú extrasomatickú formu adaptácie
- artefakt vložený medzi človeka a prírodu, regulujúci vzťahy v spoločnosti

Analýza typu stravy

a) Mikroabrázia

- zachytáva informáciu o potrave skonzumovanej pred smrťou organizmu
- nezachytí celé potravné spektrum, ktoré sa počas života väčšinou mení
- záznam sa prepisuje v rámci dní/týždňov



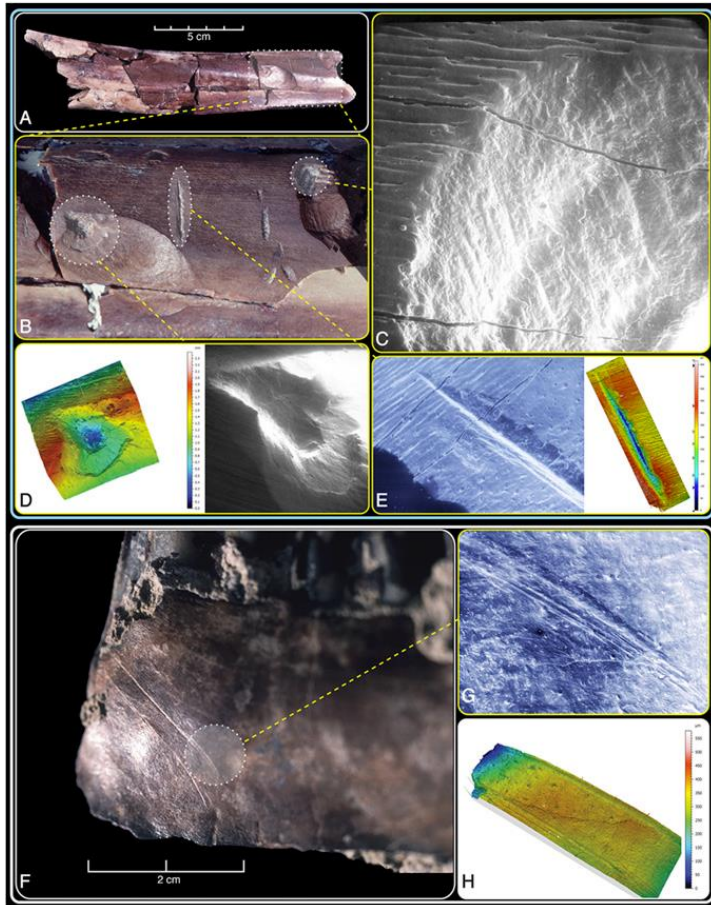
Obr. X: Textúra mikroabrázie u ranných hominínov ako výsledok konzumácie určitého druhu stravy. Prevzaté z: Ungar, Sponheimer 2011, Fig. 2.

b) Izotopové analýzy

- prostredie poskytuje rôzne zdroje s rôznym izotopovým zložením
- organizmy akumulujú špecifické izotopy a konzumáciou ďalších organizmov zabudovávajú do svojho tela určitý podiel týchto látok
- získavané zo zubu, postihujú periódu kedy sa zub vytvára
- analýza prvkov ako je uhlík (^{13}C , ^{12}C – typ rastlinnej potravy), dusík (^{15}N – určenie trofickej úrovne živočíchov), stroncium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ – sledovanie migrácií, oblasti so špecifickým geochemickým zložením), kyslík (^{16}O , ^{18}O – získavanie tekutín (z rastlín/povrchových vodných zdrojov))

c) Analýzy kostených, kamenných artefaktov a kostí fauny

- analýza povrchu kostí využívaných ako nástroje dokáže odlišiť opotrebenie v dôsledku zásahu do termitiska, získavania podzemných častí rastlín či odstraňovania tvrdých obalov plodov
- štúdium abrázie na povrchu kamenných nástrojov (podobné štúdiu mikroabrázie na zuboch)
- prítomnosť zárezov alebo iných stôp zámernej manipulácie na kostiach zvierat (často sporná interpretácia nájdených stôp, stopy po kamennom nástroji vs. stopy po zuboch predátorov)



Obr. x: Modifikácie povrchu na kosti kopytníka z Bouri, zobrazené pomocou fotografií, SEM a konfokálneho mikroskopu. Pôvodne interpretované ako zárezy kamenným nástrojom avšak experimenty s krokodíli naznačujú, že interpretácia nemusí byť tak jednoznačná. Prevzaté z: Sahle et al. 2017, Fig. 3.

Najstarší hominini

- zahŕňajú tri taxóny (sahelantrop, orrorin, ardipiték), ktoré potenciálne môžu (ale nemusia) byť našimi predkami
- fosílie len veľmi fragmentárne
- časovo aj morfológicky zodpovedajú oddeleniu predkov človeka od šimpanzov v rozmedzí 8-6 miliónov rokov (podporené výsledkami porovnávania DNA súčasných ľudoopov a moderných ľudí)

Sahelanthropus tchadensis

datovanie: 7-6 miliónov rokov

rozšírenie: severná Afrika, Čad

- predstavuje mozaiku rysov ľudoopa a hominina
- zatiaľ nebol nájdený postkranialný skelet alebo jeho fragmenty
- lebka má pomerne malý objem (320-380 cm³), výrazný kontinuálny nadočnicový val, avšak oproti šimpanzom dochádza k posunu záhlavného otvoru a zmene uhlu, ktorý zvierá s rovinou očníc (na základe toho sa uvažuje o možnej bipedii už u sahelantropa)
- skrátenie zubného oblúka, zmenšenie zubov proti ľudoopom

Orrorin tugenensis

datovanie: 6 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Keňa

- pravdepodobne stále príbuzný šimpanzom, avšak presnejšie fylogenetické postavenie je stále sporné

- dĺžka a morfológia kostí postkraniaľu nasvedčuje skôr podobnosť šimpanzovi avšak polemizuje sa aj o bipedii
- rezáky a očné zuby v rámci homíninov pomerne veľké, naopak premoláry a molár menšie so silnou vrstvou skloviny (pravdepodobne potravná adaptácia)

Ardipithecus ramidus

datovanie: 5,8-4,3 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Etiópia

- známy nález skeletu samice „Ardi“
- postava gracilná s tendenciou k bipedii, panva nesie zmiešané znaky pre homíninov aj ľudoopov, na nohe zachovaný protistojný palec, ruky s dlhými prstami a ohybným zápästím (pohyb v korunách stromov ale aj chôdza po zemi po dvoch)
- chrup podobný skôr homíninom (rezáky veľké, očné zuby menšie, tenká sklovina v celom chrupe), prispôsobený skôr na vláknitú stravu

Výživa

- pravdepodobne zber ovocia, orechov, listia, lodýh, koreňov, tiež semien rastlín s vysokým kalorickým obsahom ale zároveň vysokými časovými nárokmi
- analýzy uhlíka rastlinného pôvodu u arditékov (C3) sú odlišné ako u australopitékov (C4)
- z živočíšnych zdrojov hlavne vajíčka vtákov, červy, hmyz, plazy, vtáky a malé cicavce, príležitostne mohli byť zdrojom aj väčšie cicavce
- konzumácia pravdepodobne rozptýlená počas celého dňa, s výnimkou väčšej koristi, kedy dochádzalo k deleniu a jednorazovej konzumácii
- na základe tejto širokej ponuky nevieme presne vyselektovať, ktoré zdroje boli využívané a do akej miery avšak premenlivosť hrúbky zubnej skloviny by naznačovala všeživý spôsob stravovania

Australopitéci

- široko rozvetvený a variabilný rod
- vývoj na juhu, východe a severovýchode Afriky v rozmedzí 4,5-2 milióny rokov
- mozog zhruba veľkosti šimpanza (380-500 cm³), výška medzi 100-150 cm
- tvárová časť lebky sa skracuje, zmenšujú a otupujú sa očné zuby
- najradikálnejšie premeny pozorujeme u dolných končatín, ktoré sa plne prispôbujú bipedii, ruky tak ostávajú voľné pre nové činnosti, avšak čiastočne si zachovávajú rysy výhodné pre pohyb na stromoch
- delíme ich na **a)** archaických, **b)** robustných a **c)** prechodných

a)

Australopithecus anamensis

datovanie: 4,2-3,9 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Keňa, Etiópia

- pomerne veľký pohlavný dimorfizmus (zhruba 20%; výška samca 155 cm/samice 130 cm, váha samca 59 kg/samice 33 kg)
- rozšírenie kĺbných plôch na tibii nasvedčuje bipedii, celkovo však pravdepodobne kombinoval chôdzu s šplhom na stromoch
- pretiahnutý zubný oblúk, široké a predĺžené očné zuby, stoličky so silnou vrstvou skloviny (tuhá rastlinná strava), prítomná diastéma

Australopithecus bahrelghazali

datovanie: 3,2-3 milióny rokov

rozšírenie: severná Afrika, Čad

- chrupom podobný *A. anamensis* a *A. afarensis*, líši sa väčším počtom koreňov na premolároch

Australopithecus afarensis

datovanie: 4,2-3 milión rokov

rozšírenie: východná Afrika, Etiópia, Keňa, Tanzánia

- vzpriamený a bipedný, veľký pohlavný dimorfizmus (výška samca 150 cm/samice 104 cm, váha samca 52 kg/samice 29 kg)
- známa kostra samice „Lucy“
- trend skracovania horných a predlžovania dolných končatín
- ruka stále svojou stavbou prispôsobená na šplh
- dolné končatiny adaptované na bipediú, úprava morfológie v kolennom kĺbe, otlčky nôh v Laetoli
- kužeľovitý veľký hrudník poskytujúci miesto zrejme dlhému a objemnému tráviacemu traktu
- tvar panvy naznačuje sťažený priebeh pôrodu
- tvárová časť lebky veľká, plochá a vertikálne predĺžená, masívna dolná čeľusť bez bradového výbežku
- zubný oblúk podobný skôr ľudoopom, horné očné zuby asymetrické a vytŕčajúce, diastéma za očnými zubami hornej čeľusti, s veľkými koreňmi, vrstva skloviny silná na molároch, celková stavba molárov s premolármi pripomína prechod medzi ľudoopmi a človekom

b)

Australopithecus aethiopicus

datovanie: 2,7-2,4 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Etiópia, Keňa

- lebka robustná s výraznou prognáciou (dlhé čeľuste), výrazný sagitálny hrebeň na lebke pre úpon žuvacích svalov
- chrup prispôsobený na spracovanie rastlinnej stravy prežúvaním
- postkranialny skelet chýba, bipedia uvažovaná podľa umiestnenia záhlavného otvoru

Australopithecus robustus

datovanie: 2,2-1,5 miliónov rokov

rozšírenie: južná Afrika, Juhoafrická republika

- robustná lebka, sagitálny hrebeň, plochá lebka
- výrazný sexuálny dimorfizmus (výška samca 132 cm/samice 110 cm, váha samca 47 kg/samice 32 kg)
- ruka je schopná presného úchopu, mizne zakrivenie prstových článkov
- premoláry a moláry masívne, na úkor malých rezákov a špičákov (menšie než u človeka), zosilnenie vrstvy skloviny (adaptácia na drtenie tuhej a vláknitej rastlinnej stravy)

Australopithecus boisei

datovanie: 2,3-1,4 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Tanzánia, Malawi, Keňa, Etiópia

- robustná lebka, sagitálny hrebeň a kostené piliere pozdĺž nosného otvoru

- výrazný sexuálny dimorfizmus (výška samca 137 cm/samice 124 cm, váha samca 49 kg/samice 34 kg)
- masívne moláry a poremoláry s malými a ostrými rezákmi a očnými zubami, plochý reliéf zadných zubov a hrubá sklovina (efektívne spracovanie orechov, semien a tvrdej vegetácie)

c)

Australopithecus africanus

datovanie: 3-2,2 miliónov rokov

rozšírenie: južná Afrika, Juhoafrická republika

- záhlavný otvor sa posúva dopredu v porovnaní s rannými australopitékmi (vzpriamenejší postoj, účinnejšia bipedia)
- gracilnejšia tvárová časť lebky, miernejšia prognácia
- chrup má tvar parabolického oblúka so zväčšenými poremolármi a molármi, malými rezákmi a očnými zubami

Australopithecus ghari

datovanie: 2,6-2,5 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Etiópia

- mozaika znakov australopitékov a ranných *Homo*
- predlžujú sa dolné končatiny, približujú sa ľudským
- prognátna tvárová časť lebky, čeľusti pomerne dlhé (archaické znaky)
- veľkosť zubov v zubnom oblúku sa vyrovnáva a naznačuje posun k ranným zástupcom *Homo*
- na lokalite Bei Bouri nálezy kamenných artefaktov a zvieracích kostí so zárezmi (prvé doklady využitia masa? avšak bol súčasníkom s *Homo*, je otázne kto stopy zanechal)

Australopithecus sediba

datovanie: 2-1,9 miliónov rokov

rozšírenie: južná Afrika, Juhoafrická republika

- mozaika znakov australopitékov a ranných *Homo*
- časovo zasahuje do výskytu rodu *Homo*
- horná končatina stále uspôsobená k šplhu, avšak dlaň má modernú stavbu a je schopná presného úchopu
- stavba panvy spolu s dlhými dolnými končatinami a moderným kotníkom dokladajú bipediú
- dlhé a vysoké lícne kosti, nápadne vystupujúci nos, malý objem mozgovne (420 cm³)
- u zubov dochádza k celkovému zmenšeniu, rovnako sa pravdepodobne zmenšovali žuvacie svaly

Výživa

- založená na rastlinnej aj živočíšnej zložke
- základ tvorila ponuka čiastočne zalesnenej či otvorenej savany
- exploatácia stádových kopytníkov je však veľmi sporná a ani v prípade spoločného nálezu kostí australopitékov so zvieracími ostatkami ich nemôžeme interpretovať ako priamy dokaz konzumácie či dokonca lovu
- ponuka naprieč ich rozšírením bola variabilná, na severe vlhší tropický les poskytoval ovocie a ďalšie rastlinné zdroje, cicavce, plazy, vtáky a ich vajcia, na suchšom juhu bola pravdepodobne zvýšená konzumácia plazov a hmyzu

- veľký hrudník a pravdepodobne objemná brušná dutina naznačujú prítomnosť dlhého tráviaceho traktu (skôr akcentovaná rastlinná strava), podobne nasvedčovali aj masívne stoličky a unikátna morfológia lebky
- pomocou traseologických štúdií dobre preukázaná rastlinná zložka stravy, avšak tieto metódy horšie preukazujú väčšiu stravu ako ja napríklad mäso a ovocie
- izotopové štúdie zachycujú signál podobný africkým bylinožravcom, podobne sa tu prejavuje hmyz či menšie cicavce, preukázaný uhlík z C4 cyklu (trávy a semená)
- najvyššia variabilita a potravná adaptabilita u *A. africanus*

Ranní *Homo*

- od 2,4 miliónov rokov sa v Afrike stretávame s nálezmi odlišnými od australopitekov
- zároveň ochladzovanie klímy
- objavujú sa prvé kamenné nástroje
- rozšírením sa s australopitekmi tiež prekrývajú
- postava stále pomerne malého vzhľadu ale rastie objem mozgu a v niektorých prípadoch jeho členitosť
- plochá tvár, kratší a vyklenutejší zubný oblúk, mizne diastema, očné zuby nepresahujú cez zuby dolnej čeľusti

Homo rudolfensis

datovanie: 2,5-1,8 miliónov rokov

rozšírenie: východná Afrika, Keňa, Malawi

- postkranial málo známy, predpokladá sa skôr gracilnejšia stavba do 150 cm
- zaoblená mozgovňa s objemom aj 750 cm³, post-orbitálne zúženie už nie je tak výrazné ako u australopitékov, nadočnicové oblúky menej robustné, tvár vertikalizovaná, dlhšia a užšia, plochého tvaru
- čeľuste stále robustná ale skracujú sa v súvislosti s vertikalizáciou tváre, rezáky sa zväčšujú a rozširujú, stoličky strácajú na mohutnosti ale stále majú pomerne hrubú sklovinu

Homo habilis

datovanie: 2,21,4 miliónov rokov

rozšírenie: východná a južná Afrika, Tanzánia, Keňa

- postava plne podriadená bipedii (efektívna chôdza a beh)
- pohlavný dimorfizmus ca 20%
- horná končatina stále pomerne dlhá (porovnateľne s Lucy)
- skrátenie a narovnanie článkov prstov na ruke – presný úchop a manipulácia
- stavba chodidla podobná niektorým australopitékom
- kapacita mozgovne oproti *H. rudolfensis* klesá (500-687 cm³), dochádza však k stavebnej reorganizácii, zväčšeniu čelných lalokov (účinnnejšia komunikácia a potenciálne vznik reči)
- skrátenie a zaoblenie zubného oblúka, homogenizácia prednej a zadnej časti chrupu (všežravosť)

Výživa

- zvýšenie podielu masa v strave, avšak chýbajú doklady ohňa, pravdepodobne konzumované v surovom stave
- mäso predstavuje bohatý zdroj tukov a bielkovín, priamo súvisí s rastom mozgu

- podobne ako u šeliem viedlo zvýšenie tohto druhu stravy k časovo vymedzenej konzumácii raz alebo dvakrát denne
- začlenili sa medzi predátorov, prižívovali sa na úlovkoch levov (hlavne) prípadne lovili aj sami (hunting vs. scavenging dilemma)
- záznam na kostiach zvierat potvrdzuje aktivitu šeliem aj človeka avšak len zriedka je možné určiť, ktorá aktivita predchádzala nasledujúcej
- rastliny stále tvoria pravdepodobne výraznú komponentu aj keď priamo dôkazy chýbajú
- prvé izotopové analýzy potvrdili prítomnosť uhlíka z C4 rastlín, ale aj bielkovín získaných konzumáciou hmyzu či malých bylinožravcov
- komplexne pravdepodobne pretrvávajú model variabilného a oportunistického využívania širšej škály dostupných zdrojov

Kultúra

- najstaršia archeologická kultúra starého paleolitu pripisovaná hlavne *H. habilis*: Oldowan
- datovanie 2,5-1,5 miliónov rokov
- definovaná na základe artefaktov v Olduvajskom údolí
- štiepanie technologicky jednoduchej drobné- aj hrubo-tvarej industrie
- výroba však môže byť pripisovaná všetkým vtedy žijúcim homininom (teda aj australopitekom)

... a vychádzame z Afriky!

Použitá literatúra

King G., Bailey G. 2006. Tectonics and Human Evolution. *Antiquity* 80, 1-22.

Lewis M.E., Werdelin L. 2007. Patterns of change in the Plio--Pleistocene carnivorans of East Africa: implications for hominin evolution. In: R. Bober, Z. Alemseged, and A.K. Behrensmeyer. eds. *Hominin environments in the East African Pliocene: An Assessment of the Faunal Evidence*. Springer, New York, 77-105.

Reed K.E., Rector A.L. 2007. African Pliocene Paleoeology: Hominin Habitats, Resources, and Diets. In: Ungar, ed., *Evolution of the Human Diet: The Known, the Unknown, and the Unknowable*. New York: Oxford University Press, 262-288.

Sahle Y., El Zaatari S., White T.D. 2017. Hominid butchers and biting crocodiles in the African Plio--Pleistocene. *PNAS* 114(50), 13164--13169.

Svoboda J. 2017. *Předkové. Evoluce člověka*. Vyd. 2. Praha: Academia.

Doporučená literatúra

Aiello L.C., Wheeler P. 1995. The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution. *Current Anthropology* 36(2), 199-221.

Navarrete A., van Schaik C.P., Isler K. 2011. Energetics and the evolution of human brain size. *Nature* 480, 91-93.

Wrangham R.W., Jones J.H., Laden G., Pilbeam D., Conklin-Brittain N.L. 1999. The Raw and the Stolen Cooking and the Ecology of Human Origins. *Current Anthropology* 40(5), 567-594.

Ulijaszek S.J. 2002. Human eating behaviour in an evolutionary ecological context. *The Proceedings of the Nutrition Society* 61(4), 517-526.

Ungar P.S., Sponheimer M. 2011. The Diet of Early Hominins. *Science* 334(6053), 190-193.

Odkazy na obrázky k jednotlivým taxónom

Australian Museum

<https://australian.museum/>

Bone Clones

<https://boneclones.com/category/fossil-hominids>

Smithsonian National Museum of Natural History

<https://humanorigins.si.edu/evidence/3d-collection>

Odkazy na videá

CARTA Symposium: The Evolution of Human Nutrition:

<https://carta.anthropogeny.org/events/evolution-human-nutrition>

Crashcourse: Human evolution:

https://www.youtube.com/watch?v=UPggkvB9_dc

Australopiths diet:

<https://www.youtube.com/watch?v=sloeS8Vx0hI&list=PLepHs0thoryOXUSs5Lkly-bCv3Bkbz9Fz&index=6>

Lovíci šimpanzi:

<https://www.youtube.com/watch?v=A1WBS74W4ik>

Paviáni:

<https://www.youtube.com/watch?v=Sn8sTmGTE8s>

Manuální zručnost velkých lidoopů (orangutani)

<https://www.youtube.com/watch?v=IFACrlx5SZ0>