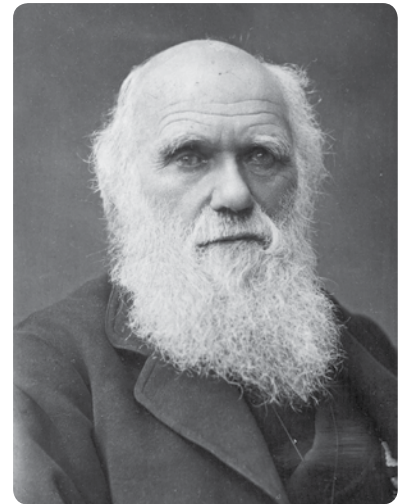




# Darwin in evolucija človeka

O Darwinu in njegovem izrednem pomenu za biološko znanost se je še več kot običajno govorilo in pisalo leta 2009, ob njegovi 200-letnici rojstva in 150-letnici prve izdaje knjige *O nastanku vrst*. Čeprav po izobrazbi ni bil naravoslovec, je imel izreden dar za opazovanje živali in rastlin ter logično sklepanje, kar mu je omogočilo, da je prišel do pomembnih zaključkov, da se organizmi spreminjajo in tako v dolgem obdobju nastanejo nove vrste. Prav zaradi njegovih dobro dokumentiranih zaključkov štejemo danes Charlesa Roberta Darwina za očeta evolucije. Njegove trditve z majhnimi spremembami veljajo še danes. Zavedati se moramo, da bi prišel do spoznanj o evoluciji mnogo lažje, če bi bila takrat že poznana genetika, ki bi še bolj podkrepila njegova dognanja.



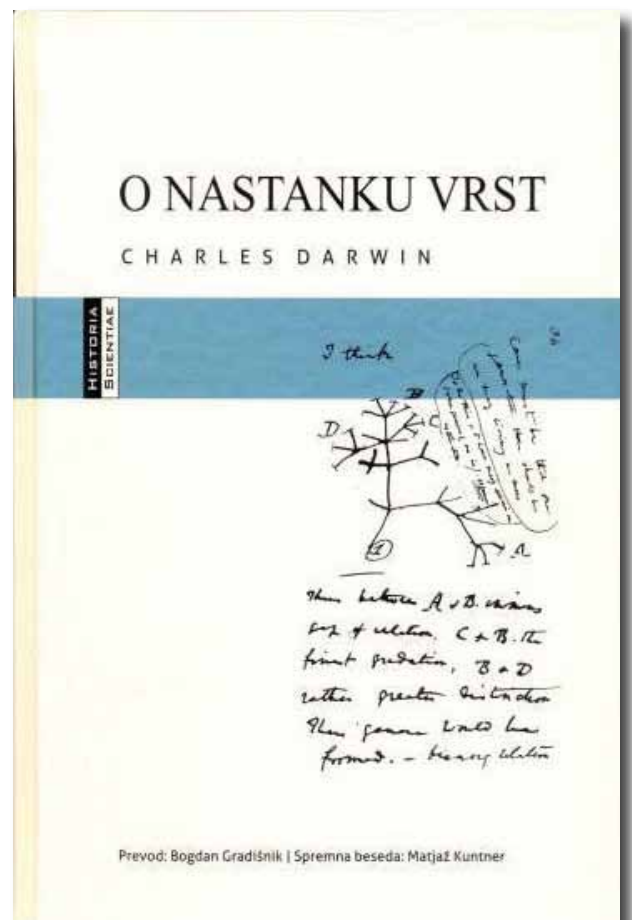
Charles Darwin (1809-1882)

Danes vemo, da je poznavanje in razumevanje evolucije ključnega pomena za biologijo. Tako je Dobzhansky leta 1971, to je 90 let po Darwinovi smrti, objavil znamenit članek z naslovom »Nič ni v biologiji smiselnega, če ni obravnavano v luči evolucije« (Dobzhansky, 1973).

Darwin je skoraj tri desetletja nabiral in dokumentiral evlucijske spremembe, ki jih je opazil. Predvsem pa je pomembno, da je dognal prepričljiv mehanizem (naravno selekcijo), s katerim je lahko razložil te spremembe. Darwin je trdil, da okolje deluje na raznolikost, ki je prisotna v vsaki populaciji organizmov, tako da izbere tiste organizme, ki so bolj prilagojeni, da se razmnožujejo v danem okolju (so najbolj sposobni) in tako prispevajo največ potomcev naslednji generaciji. Tako se v daljšem časovnem obdobju te razlike izrazijo kot sprememba populacije, ki se je razvila. Izredno bistroumne in osnovne ideje o evoluciji zaradi naravne selekcije ni težko razumeti. Tako je Darwinov somišljenik Tomas Henry Huxley izjavil ob branju knjige *O nastanku vrst*: »Kako sem mogel biti tako neumen, da se nisem tega sam domislil.« (Silvertown, 2009).

Darwinovo pglavitno delo je bila prav knjiga *O nastanku vrst*. Prva izdaja je bila natisnjena 24. novembra 1859 v 1250 izvodih in je bila razprodana še isti dan. Do Darwinove smrti je bila knjiga še petkrat ponatisnjena (1860, 1861, 1866, 1869 in 1872). Darwin je vsako izdajo sproti popravljaj in dopolnje-

val. Šele v zadnji izdaji pa je Darwin uporabil besedo **evolucija**.



V knjigi je Darwin pojasnil raznolikost organizmov in njihovo evolucijo zaradi selekcije. Pri tem je bil zelo previden in je dokaze, s katerimi je podprl svojo teorijo, omejil le na rastline in nekatere živali, ni pa obravnaval človeka. V knjigi je samo enkrat omenil človeka in v zaključku napisal: »*Luč bo posijala na razvoj človeka in njegovo zgodovino.*« O človeku in njegovem sorodstvu je pisal šele 12 let kasneje v knjigi *Izvor človeka*.

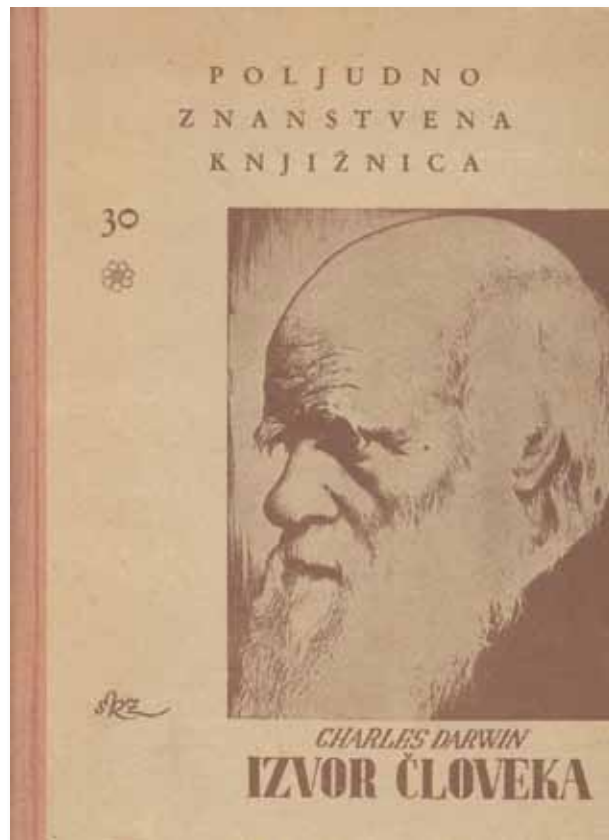
Darwinovo delo *O nastanku vrst* je bistvenega pomena za razumevanje narave in predvsem biologije. Čeprav se današnja evolucijska teorija nekoliko razlikuje od prvotne Darwinove teorije, je osnovna ideja ostala nespremenjena in jo upravičeno imenujemo Darwinova teorija ali darvinizem. Knjiga je postavila temeljni kamen v razumevanju znanstvene misli v biologiji in naravoslovju. Lahko rečemo, da je ta knjiga slovnica za biologe. Brez nje ne moremo razumeti biološke govorice. Slovenci smo dobili prevod te knjige šele leta 1954 (Darwin, 1954). Ponovni prevod pa je izšel leta 2009, prav ob 150-letnici prve izdaje Darwinove knjige (Darwin, 2009).

Thomas H. Huxley je leta 1863 izdal knjigo z naslovom *Mesto človeka v naravi*. V njej je zagovarjal naše sorodstvo s človeku podobnimi opicami. To je bil prvi znanstveni pristop k razlagi razvoja človeka. Ko je primerjal anatomijo človeka z anatomijo človeku podobnih opic, je ugotovil, da sta šimpanz in gorila dve bitji, ki sta najbolj povezani s človekom. Pokazal je tudi, da so se opice in ljudje razvijali na zelo podoben način in po istih načelih.

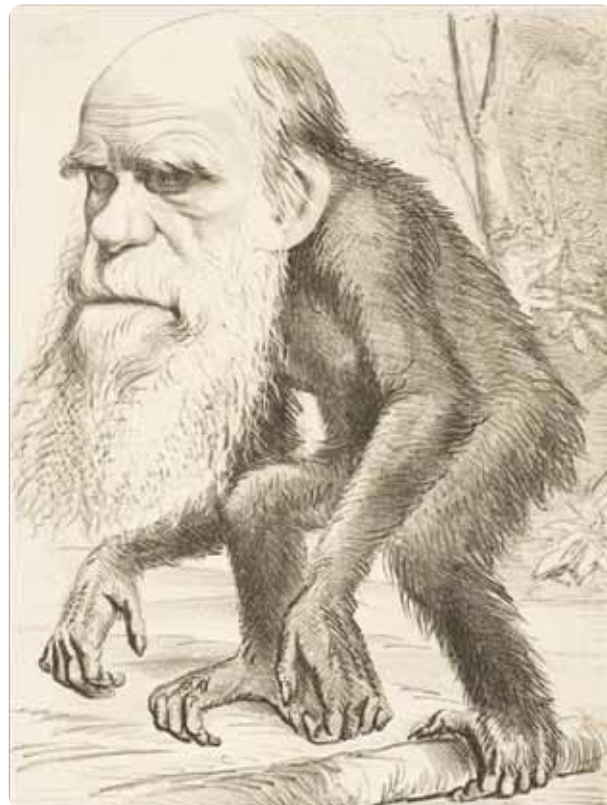


Thomas Henry Huxley (1825-1895)

Njegovi knjigi je leta 1871 sledila Darwinova knjiga *Izvor človeka*, ki je tudi govorila o sorodstvu s človeku podobnimi opicami. Darwin je prišel do sklepov, da vrste niso nespremenljive in da je podobnost med prvaki posledica evolucije iz skupnega prednika. Obe knjigi sta bili napačno razumljeni. V tistem času so razvojno teorijo smešili s trditvami, da so se ljudje direktno razvili iz človeku podobnih opic. Seveda pa teorija o skupnem izvoru ne pravi nič takega. Tudi opice so se spreminjale skozi milijone let, ki nas ločijo od skupnega prednika, ta pa ni bil ne moderni človek, ne moderna opica. Večina ljudi, med njimi tudi znan-



stveniki, je prišla do zaključka, da sta tako Darwin kot Huxley mislila, da ljudje izvirajo direktno iz živčih opic. Tako so menili, da oseba, ki je sprejela evolucij-



sko teorijo, verjame, da sta šimpanz ali gorila začetnika njegovega družinskega drevesa.

Ne smemo pozabiti, da je v Darwinovih časih še prevladovalo mnenje, da je Zemljo ustvaril Bog v enem tednu. Teologi, med katere spada tudi Martin Luther, so se strinjali, da se je to zgodilo približno 6.000 let nazaj. Seveda so se pojavile tudi različice, nekatere izjemno natančne. Tako je, na primer, irski nadškof James Ussher (1581–1656) trdil, da je bila Zemlja ustvarjena 23. oktobra 4004 pred Kristusom, in sicer natanko ob 9. uri zjutraj. Nekateri pa so si celo upali določiti natančen datum, kdaj je bil ustvarjen človek. To naj bi bilo 17. septembra leta 3928 pred Kristusom. V času francoske revolucije se je pojavilo novo teistično prepričanje, da je Bog sicer res ustvaril svet, vendar pa se potem ni več vmešaval v potek razvoja. V času Darwinovega življenja je bila misel, da so se živali in rastline v dolgih geoloških dobah spreminjale, nastajale nove vrste in nekatere izumrle, bogokletna in nesprejemljiva. Svojo teorijo je postavil v času, ko je večina ljudi verjela, da je vsa živa bitja ustvaril Bog, zato so jo težko sprejeli.

Darwin zato ni hotel svoje ugotovitve prenesti tudi na človeka, saj se je zavedal, da bo že tako povzročil veliko vroče krvi zlasti v cerkvenih krogih, vendar je videl veliko podobnost med človekom in človeku podobnimi opicami in o tem tudi pisal v knjigi *Izvor človeka*.

Darwin takrat ni poznal pravega vzroka za raznolikost organizmov. Genetika takrat še ni bila poznana kot znanost, čeprav je v tistem času v Brnu živel Gregor Mendel (1822–1884), ki je delal poskuse s križanjem graha in ugotavljal, da se nekatere lastnosti prenašajo iz generacije v generacijo. Seveda Mendel ni vedel, kaj je temu vzrok, saj geni in kromosomi kot tudi delitev celice takrat še niso bili poznani. Mendel je leta 1865 prvič predstavil svoje rezultate, v katerih je dokazoval, da dednost ni posledica naključja ali ču-

deža ampak zakonitosti. Mendlovo delo je bilo v njegovem času prezrto. Čeprav sta Mendel in Darwin živela istočasno, je večina strokovnjakov prepričana, da Darwin ni nikdar slišal za Mendla in njegove poskuse, nekateri pa omenjajo, da je Mendel Darwinovo knjigo *O nastanku*



Gregor Mendel (1822-1884)

vrst poznal in je Darwinu tudi pisal o svojem delu, vendar ni nikdar dobil odgovora. Vsekakor je bilo Mendlovo delo v času njegovega življenja neopaženo oziroma ga niso obravnavali kot pomembno. Ponovno je bilo odkrito šele leta 1900, ko se je pojavila nova veda – genetika. Šele z genetiko smo lahko dobili prepričljivo razlago skrivnosti, kako se značilnosti prenašajo od staršev na potomce. Šele tedaj je evolucijska teorija končno dobila svojo osnovo.

V Darwinovem času pa je bilo poznanih bolj malo fosilov človečnjakov. Leta 1848 so v Gibraltarju našli žensko lobanjo. Najditelji se niso zavedali pomembnosti te najdbe in so jo ponovno začeli proučevati leta 1864. Kot navajajo viri, je Darwin vedel za to najdbo, vendar je v svojih delih ni omenjal (Silvertown, 2009).



Skelet človečnjaka (dolina Neanderthal, 1856).

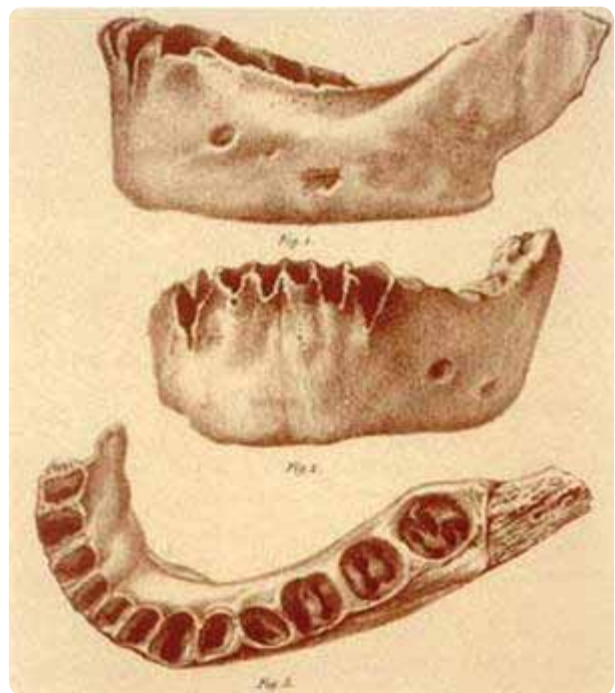
Prav tako so leta 1856 v dolini Neanderthal, tri leta pred izidom Darwinove knjige *O nastanku vrst*, našli skelet človečnjaka. Čeprav je Darwin vedel za to najdbo, je bilo še prezgodaj za trditev, da smo se tudi mi spreminjali v dolgi evoluciji. Poleg tega je trajalo kar nekaj časa, da so skelet prepoznali kot človečnjaka, ki je živel, preden se je pojavil moderni človek. Kostni je sprva dobil v roke lokalni učitelj Johann C. Fuhlrott. Ugotovil je, da so zelo stare in jih poslal profesorju Hermannu Schaaffhausenu, bonnskemu anatomu, da bi jih opisal. Schaaffhausen je opozoril, da oblika lobanje dokazuje, da je najdba zelo stara, starejša od tako starodavnih prebivalcev Evrope, kakor so bili Kelti ali Germani. Nato je vsak povedal svojo zgodbo o tem človeku. Pristaši evolucije so bili seveda zadovoljni, njihovi nasprotniki pa so trdili, da je okostje le spaček. Leta 1872 je nemški patolog Rudolf Virchow, menil, da je okostje patološko, žrtev bolezni in tega sklepa ni spremenil trideset let. Zanimivo, da se je Huxley pridružil tej misli, čeprav je bil eden najbolj vnetih pristašev evolucije. Huxley je bil prepričan, da je okostje pripadalo modernemu človeku (*Homo sapiens*), čeprav predstavlja skrajno obliko. Darwin je bil zelo previden in se ni opredelil za nobeno trditev. Prav v tem je bila njegova skrivnost uspeha, ker se je držal samo tistega, kar je sam dognal in to lahko podprl z dokazi. Samo William King pa je menil, da je okostje pripadalo novi človeški vrsti, ki je bila drugačna kot mi in jo leta 1863 poimenoval *Homo neanderthalensis*. Kingovo dognanje je bilo prvo uradno priznanje, da so poleg vrste *Homo sapiens* na Zemlji obstajale še druge človeške vrste. Avtor je bil zelo drzen, da si je upal na podlagi do tedaj enega samega znanega fosila trditi, da obstoj neandertalca ni izmišljotina (Howells, 1962), vendar je Darwin v knjigi *Izvor človeka* navedel prof. Broca, ki meni, da so nekatere zelo stare lobanje, npr. slavna neandertalska, dobro razvite in prostorne (Darwin, 1951).

Friderich Mayer, profesor na bonnski univerzi, je predlagal, da naj bi ostanki iz Neanderthala pripadali modernemu človeku, ki je imel patološko degenerirano okostje, ker naj bi imel osebek v mladosti rahitis. Imel je tudi ukrivljene stegenice, ki naj bi bile posledica dolgega jahanja. Na podlagi tega je Mayer zaključil, da so kosti pripadale ubežniku iz kozaške vojske, ki je nameravala leta 1814 napasti Napoleona. Močan komolčni sklep naj bi bil dokaz, da je imel poškodovan komolec, ki mu je povzročal hude bolečine, zato je stalno mrščil čelo in kot posledica tega so se mu razvili močni nadočesni oboki. Ta razlaga je prevladovala v znanstvenih krogih kar nekaj časa. Taka razlaga se nam danes zdi nerazumna in celo smešna in težko verjamemo, da so taki razlagi mnogi utemeljeno verjeli (Howells, 1962, Tattersall, 1999).



*Slika napačne interpretacije, kako naj bi bil videti neandertalec.*

Leta 1866 so našli v jami La Naulette v Belgiji neko čeljust z mousterienskim kamenim orodjem in kostmi nosoroga, mamuta in medveda. To je bil prvi otipljiv dokaz o resnični starosti neandertalca. Darwin je omenil to čeljust v knjigi *Izvor človeka*, ko je pisal o atavizmu in kot primer navajal velike podočnike, ki lahko močno štrlijo iz čeljusti. Med drugim je zapisal: »Človek, ki zaničljivo odklanja mnenje, da gre oblika njegovih podočnikov in njihova znatna velikost pri nekaterih ljudeh na rovaš naših davnih prednikov, ki so imeli to strašno orožje, bo verjetno pri porogljivem nasmehu odkril svoj izvor. Kajti četudi nima danes ne namena, ne moči da bi rabil svoje zobe kot orožje, bo podzavestno krčil svoje »režalne mišice« in odkril te zobe pripravljene



*Čeljust (jama La Naulette, Belgija, 1866).*

za boj, podobno kakor pes, ki se misli boriti.« (Darwin, 1951) Vendar pa, po pravici rečeno, čeljust ni imela ohranjenih zob. Bila je neandertalska čeljust in nič več (Howells, 1962).

Leta 1886 so našli dva dokaj popolna skeleta v najdišču Spy blizu Namurja v Belgiji, ki sta končno prepričala svetovno javnost, da je včasih obstajala drugačna, arhaična oblika človeka.

Leta 1868 sta Luis Lartet in angleški bankir Henry Christy v skalnem zavetišču pri Cro-Magnonu v Franciji našla pet skeletov (od tega je bil en otroški). Okostja so bila moderne oblike, vendar so ob njih našli kameno orodje in ostanke izumrlih živali. Določili so, da okostja pripadajo kromanjoncem. Z besedo kromanjon označujemo prve moderne ljudi v Evropi (Tattersall, 1999).

V knjigi *Izvor človeka* je Darwin bolj opisoval spolno selekcijo kot razvoj in izvor človeka. Zelo malo je pisal o takrat poznanih fosilih, ki pa jih res ni bilo veliko. Po drugi strani pa je Darwin opisal anatomske in embriološke podobnosti med ljudmi in človeku podobnimi opicami. Ugotovil je, da so podobnosti med človekom in človeku podobnimi opicami tako velike, da lahko z gotovostjo trdimo, da imajo skupni izvor. Oboji so se razvili iz skupnega preprostega prednika. V knjigi večkrat piše o zgodnjem našem predniku. Ta prednik je bil po Darwinovem mnenju »dlakavi štirinožec, ki je imel rep in štrleče uhlje. Verjetno je živel na drevesih, prebival pa je v starem svetu« (Tattersall, 1999).

V Darwinovem času je bilo poznanih malo najdb, zato je Darwin zelo previdno pisal o morebitnem afriškem izvoru človeka. Kljub temu je bilo njegovo razmišljanje pravilno.

V knjigi *Izvor človeka* je napisal: »Še živeče vrste sesalcev so na vsakem območju sveta zelo sorodne izumrlim vrstam z istega območja. Zato je zelo verjetno, da so Afriko nekdanj naseljevale izumrle vrste opic, ki so bile zelo sorodne gorili in šimpanzu. Ker sta ti dve vrsti zdaj bližnji sorodnici človeka, so naši davni predniki bolj verjetno živeli na afriški celini kot kjerkoli drugje.«

Konec 19. stoletja, po Darwinovi smrti, pa so začeli v večjem številu odkrivati najdbe človečnjakov. Leta 1899 je začel izkopavanje v Krapini Dragutin Gorjanović – Kramberger, ki je bil takratni direktor Geološkega muzeja v Zagrebu. Krapina je danes poznana po enem od najštevilnejših najdišč neandertalcev, ki so živeli pred 130.000 leti (Radovčić, 1988). Nekaj let pred prvo svetovno vojno so se v večji meri začele pojavljati nove najdbe, predvsem v jugozahodni Franciji (Dordogne), kot so La Chapelle-aux Saints, Le Mustertier, La Ferassie, La Quina. V zadnjih dvajsetih letih pa se je število najdb izredno povečalo. Tako danes ni



Dragutin Gorjanović - Kramberger (1856-1936)

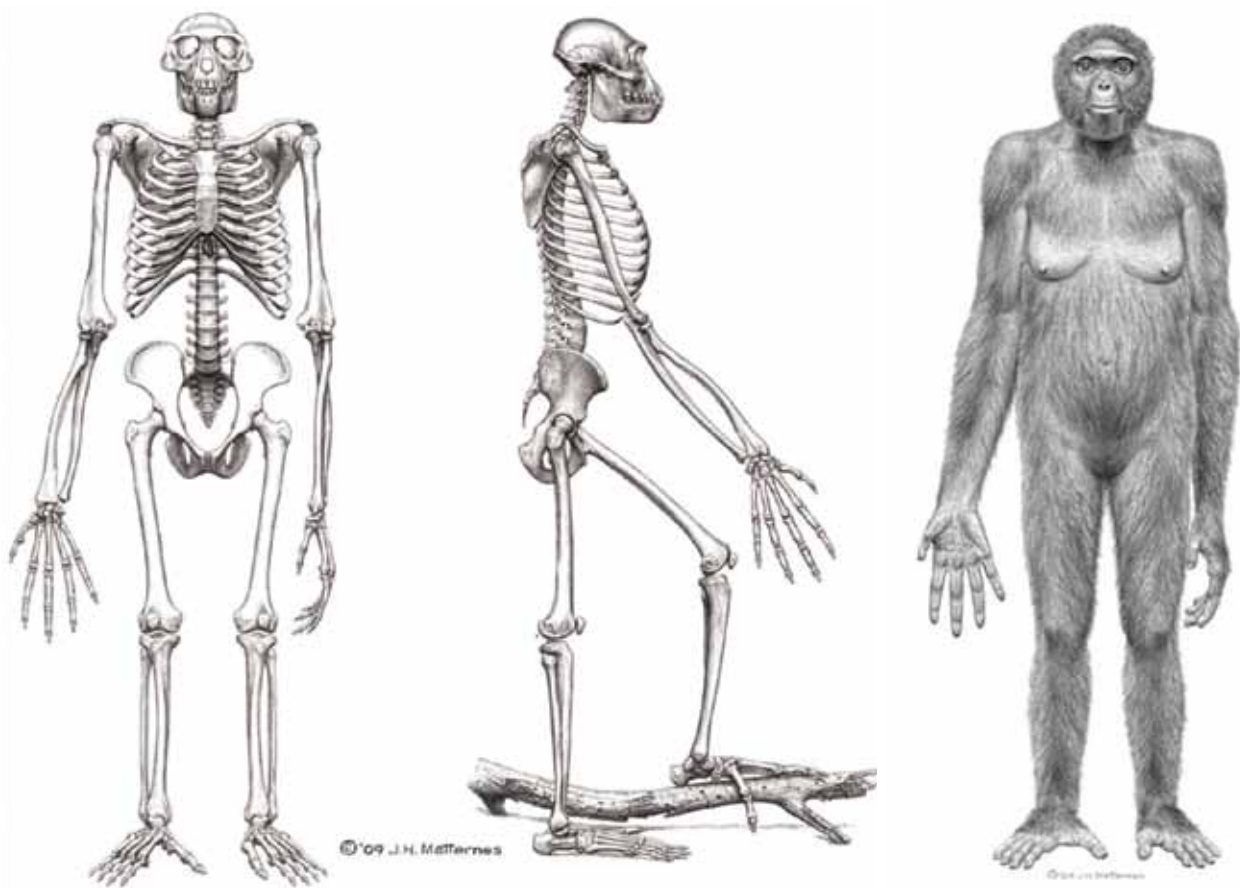
več nobenega dvoma, da ima tudi človek svoje prednike. Številni dokazi danes potrjujejo, da se je evolucija človeka začela v Afriki, tako kot je trdil Darwin.

Seveda pa so nove najdbe včasih tudi presenečanja in spremenijo naše dosedanje vedenje o evoluciji človeka. Eno takih presenečenj je prišlo na dan konec leta 2009, ko so objavili natančno študijo okostja človečnjaka z imenom *Ardipithecus ramidus* (Bajd, 2010, Lovjoy in sod., 2009 a, 2009 b, 2009 c, 2009 d).

Do nedavnega smo si namreč predstavljali prve človečnjake kot nekakšne človeku podobne opice (na primer kot šimpanzi). Nova najdba v Etiopiji, *Ardipithecus ramidus*, pa nam je razkrila, kakšen je bil zadnji skupni prednik človeka in afriških človeku podobnih opic. Vsekakor ni bil tak, kot je današnji šimpanz. Sedaj vemo, da so se človečnjaki in afriške človeku podobne opice specializirale po drugačni evolucijski poti



Lobanja (Krapina, 1899)



Okostje od spredaj in od strani ter slika rekonstrukcije človečnjaka.

(Bajd, 2010). Zelo težko je izpeljati morfologijo zgodnjih človečnjakov iz organizmov, ki so bili podobni gorili ali še posebej šimpanzu; mnogo lažje je izpeljati pokončno telo, dvonožnost in spretno gibanje prstov roke iz trenutno nepoznane, bolj splošne oblike iz poznega miocena, ki je hodila po vseh štirih dlaneh, mogoče podobno kot opica starega sveta – makaki.

*Ardipithecus ramidus* je očitno bolj primitiven in manj specializiran, zlasti v lokomocijskih prilagoditvah, kot sta šimpanz ali gorila. To kaže, da sta se ti dve vrsti značilno razvili šele po tem, ko je prišlo do cepitve med afriškimi človeku podobnimi opicami in hominidi in zato ne nudijo dobrega modela, kakšen je bil zadnji skupni prednik. Prav tako ta nova najdba nakazuje, da so se človečnjaki in človeku podobne opice ločile pred šestimi do desetimi milijoni let in ne pred petimi do sedmimi, kot smo mislili do sedaj.

Vsekakor se nam obeta še veliko novih presenečenj in novih najdb na področju paleoantropologije, ki je še razmeroma mlada veda. Čeprav na osnovi fosilov vemo že veliko o svoji preteklosti, še zdaleč ne vemo vsega. Prav v tem je čar paleoantropologije in znanja o evoluciji človeka.

#### VIRI:

- Bajd, B. (2010). ***Ardipithecus ramidus***, Proteus 72/6.
- Darwin, C. (1951). **Izvor človeka**, Poljudno znanstvena knjižnica, Slovenski knjižni zavod v Ljubljani, Ljubljana.
- Darwin, C. (1954). **O nastanku vrst z naravnim izborom ali ohranjanje boljših pasem v boju za obstanek**, Državna založba, Ljubljana.
- Darwin, C. (2009). **O nastanku vrst z delovanjem naravnega odbiiranja ali ohranjanje prednostnih ras v boju za preživetje**, Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana.
- Dobzhansky, T. (1973). **Nothing in biology makes sense except in the light of evolution**. The American Biology Teacher, 35(3), 125–129.
- Howells, William (1962). **Nastajanje človeštva**, Državna Založba Slovenije, Ljubljana
- Lovejoy C. Owen, Bruce Latimer, Gen Suwa, Berhane Asfaw, Tim D. White (2009 a). **Combining Prehension and Propulsion: The Foot of *Ardipithecus ramidus***, Science, Vol 236, p. 72.
- Lovejoy C. Owen, Gen Suwa, Linda Spurlock, Berhane Asfaw, Tim D. White (2009 b). **The Pelvis and Femur of *Ardipithecus ramidus***, The Emergence of Upright Walking, Science, Vol 236, p. 71.
- Lovejoy C. Owen (2009 c). **Reexamining Human Origins in Light of *Ardipithecus ramidus***, Science, Vol 236, p. 74.
- Lovejoy C. Owen, Scott W. Simpson, Tim D. White, Berhane Asfaw, Gen Suwa (2009 d). **Careful Climbing in the Miocene: The Forelimbs of *Ardipithecus ramidus* and Humans are Primitive**, Science, Vol 236, p. 70.
- Radovčić, Jakov (1988). **Dragutin Gorjanović - Kramberger i krapinski pračovjek**, Hrvatski prirodoslovni muzej, Šolska knjiga, Zagreb.
- Silvertown, Jonathan (2009): **99 % opica, kako evolucija sešteva**, Založba Narava, Kranj.
- Tattersall, Ian (1999). **Po sledi fosilov: kaj mislimo, da vemo o človeški evoluciji**, Zbirka SOPHIA, Ljubljana.