

Podrijetlo vrste Homo sapiens

Turkalj, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:854237>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

PODRIJETLO VRSTE HOMO SAPIENS

ORIGIN OF HOMO SAPIENS

SEMINARSKI RAD

Josip Turkalj

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: doc. dr. sc. Damjan Franjević

Zagreb, 2014.

SADRŽAJ

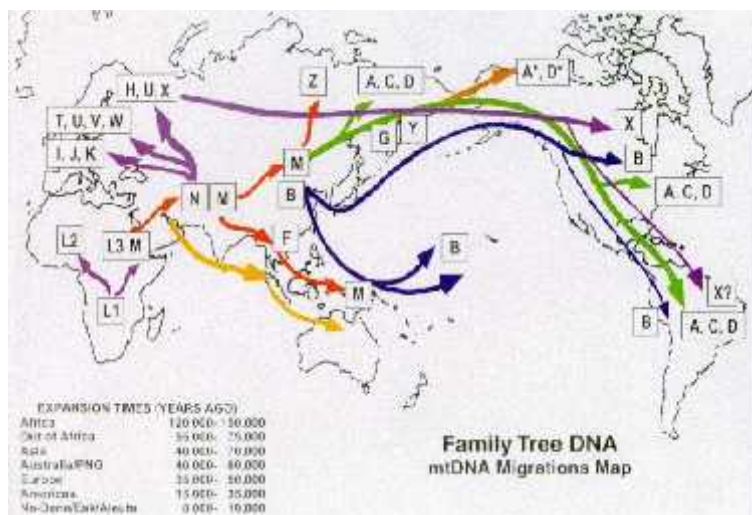
SADRŽAJ	2
1. UVOD	3
2. ROD HOMO	6
2.1 <i>Homo habilis</i>	7
2.2 <i>Homo erectus</i>	9
2.3 Arhaični <i>Homo sapiens</i> i neandertalci	11
2.4 <i>Homo sapiens</i>	14
3.LITERATURA	17
4.SAŽETAK	19

1. UVOD

Razvojem paleoantropologije (znanost koja proučava fosilne ostatke čovjeka i čovjekovih predaka), te pronalaskom sve većeg broja fosila, danas možemo dobiti uvid u proces evolucije čovjeka, te roda *Homo* općenito, kao i neke podatke o okolišu u kojem se evolucija zbivala. Latinski naziv za modernog čovjeka je *Homo sapiens*, a ime mu je dodjelio Linne u svom djelu *Systema Naturae*. Čovjek spada u rod *Homo*, potporodicu *Homininae*, porodicu *Hominidae*, natporodicu *Hominoidea*, podred *Anthropoidea*, red *Primates*, podrazred *Theria* te razred *Mammalia*. Primati su se prvi put pojavili u razdoblju gornje krede, no tek u razdoblju kvartara su doživjeli procvat broja vrsta. Red *Primates* se dijeli u dva podreda, *Prosimii* i *Anthropoidea*; u podred *Prosimii* spadaju lemuri, indrije i lorisi, dok u podred *Anthropoidea* spadaju čovjekoliki majmuni i ljudi, a znanstvenici danas procjenjuju da primati broje oko 400 vrsta, dok zajedno sa poznatim fosilnim nalazima govorimo o oko približno 6 000 vrsta.

Iako je čovjek s vremenom proširio svoju rasprostranjenost na sve kontinente, te naša vrsta danas broji oko 7 milijardi jedinki, postoji mnogo teorija koje pokušavaju objasniti samo mjesto porijekla vrste *Homo sapiens*, a dvije koje su najpoznatije su teorija multiregionalnog razvoja te teorija „Out of Africa“. Teorija „Out of Africa“ govori o tome kako je čovjek kao vrsta evoluirao na području današnje srednje Afrike, te migracijama počeo naseljavati i ostale kontinente, počevši sa Azijom, Europom, a zatim u Australiju i na kraju obje Amerike. Druga teorija, teorija multiregionalnog razvoja govori o tome kako je čovjek evoluirao potpuno na svim kontinentima. Znanstvenici su pomoću markera mtDNA (sl. 1) i Y-kromosoma (sl. 2) potvrdili teoriju podrijetla iz Afrike na molekularnoj razini. Znanstvenici su analizirali y-kromosom 506 muškaraca koji su predstavljali 49 populacija i svaki naseljeni kontinent, te su otkrili da najrazličitiji markeri na y-kromosomu se nalaze u Africi nego bilo gdje drugdje, te

ovisno od uzetoj rati mutacije za y-kromosom, došli su do zaključka da je do odvajanja Afričkih i ne-Afričkih populacija došlo između prije otprilike 5 800 do 36 800 godina.



slika 1. Porijeklo čovjeka prema mtDNA markerima



slika 2. Porijeklo čovjeka prema markerima Y-kromosoma

No, prema nekim novijim nalazima, te prema radu Huerta-Sánchez, Jin, Asan te suradnika, postoji mogućnost da je moderan čovjek nastao unutar jedne regije, Afrike, ali isto tako da je došlo do mješanja modernog čovjeka sa sarosjedilačkim stanovništvom. Postoji više od jednog nalaza koji svodi na navedenu mogućnost interbreedinga pretka čovjeka.

Osim genetičkih analiza čovjeka i majmuna, te analizama kostiju i fosila, veliki doprinos je napravljen i pomoću metode molekularnog sata koja daje okvirno vrijeme za određeni broj mutacija da se nakupe između dvije razvojne linije, te se po tome može izračunati okvirno vrijeme odvajanja tih grupa. Polazi se od pretpostavke da je brzina mutacija konstantna za pojedini dio genoma. Stupanj srodnosti između čovjeka i čovjekolikog majmuna proučavan je na temelju kromosoma. Otkriveno je da je došlo do redukcije broja kromosoma kod čovjeka sa 24 kromosomska para koje nalazimo kod čovjekolikih majmuna na 23. Pojedini dijelovi genetičkog materijala kod čovjekolikih majmuna bili su izmjenjeni u usporedbi sa čovjekom. Prema dobivenim rezultatima zaključeno je da su giboni i orangutani se prvi odvojili među prvim primatima, nakon toga gorile, te na kraju od ljudi su se odvojili čimpanze i bonobo majmuni. Odvajanje ljudske razvojne linije od razvojne linije čimpanzi je datirana na otprilike 4 do 8 milijuna godina, za vrijeme epohe kasnog miocena (sl.3).

Order	Suborder	Intraorder	Superfamily	Family	Subfamily	Tribe	Groups
P R I M A T E S	Prosimians [classification within Prosimians is not yet well resolved]						Lemnia Lemurs Tarsiers
	Anthropoidea	Platyrrhini					New World Monkeys
		Cercopithecoidea					Old World Monkeys
							Gibbons
							Orang
							Gorilla Chimps
		Hominidae	Homininae	Panini			
				Hominini			Humans

slika 3. Taksonomija primata

2. ROD HOMO

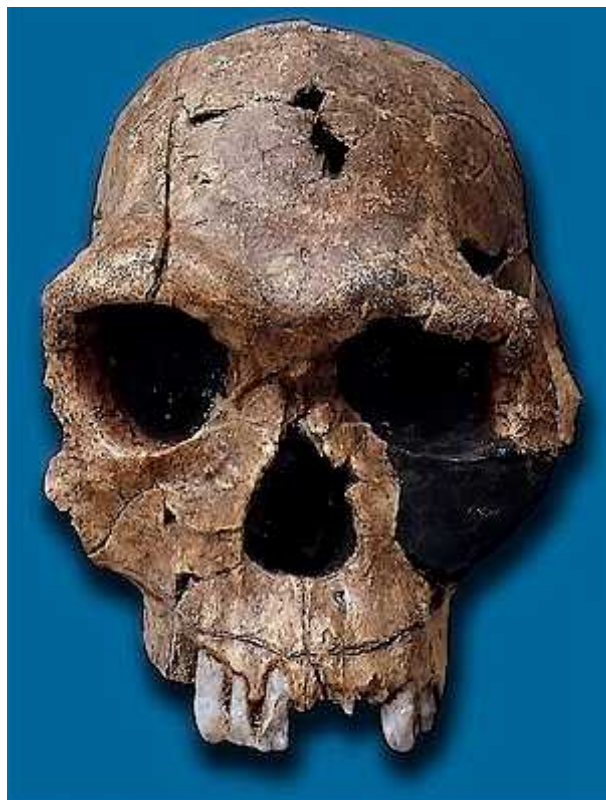
Glavna prekretnica u evoluciji ranih *Hominida* bio je razvoj dvonožnosti ili bipedalizma. Sami razvoj bipedalizma je pokrenuo niz morfoloških promjena na tijelu, kao što je ispravljanje kralješnice, smanjivanje zdjelice te zaokretanje iste prema naprijed, skraćivanje prednjih udova. Oslobođanjem prednjih udova čovjek se počeo služiti raznim oruđem, što je dovelo do pojave lova, te konzumacijom mesa, došlo je do prilagodbe zubala na omnivornu prehranu. Omnivorna prehrana je dovela do povećavanja volumena mozga. Sve ove morfološke promjene dovele su do bolje kvalitete života. Izdizanjem od tla, prvi hominidi su imali bolji nadzor nad okolinom, prije su mogli uočiti predatore i plijen, a pomagalo je i u prikupljanju hrane. Također, još jedna važna morfološka promjena je bila oponibilnost palca, odnosno pomicanje palca u stranu, 90°, u odnosu na ostala četiri prsta. Razvoj kulture je nastupio nakon što su nastupile navedene promjene u morfologiji ljudskih predaka, a osim kulture, došlo je i do uspostavljanja socijalnih odnosa te bolje skrbi za potomstvo. Rani Hominidi nisu bili prvi koji su razvili bipedalizam. Prvi dokazi bipedalizma su pronađeni u vulkanskom tufu u Laetoliju, Tanzanija, prije 3,6 milijuna godina pripadaju ljudskim stopama (sl.4). Utvrđeno je kako su ovi otisci pripadali oblicima roda *Australopithecus*, te se njima prvima pripisuje bipedalizam, te su upravo oni prethodili razvoju prvog prestavnika roda *Homo* – *Homo habilis*.



slika 4. Stope hominida fosilizirane u vulkanskom pepelu

2.1 *Homo habilis*

Homo habilis (vješti čovjek) je vrsta iz skupine hominida, koji su živjeli prije 2.33 do 1.44 milijuna godina, u razdoblju pleistocena. Prvi fosilni nalaz *H. habilisa* je pronađen u klancu Oduval u Tanzaniji, naziva OH7, te je procijenjena starost 1.75 milijuna godina, a otkili su ga Mary i Louis Leakey 4. studenog 1960. Oko same klasifikacije *H. habilisa* bilo je dosta nesuglastica među stručnjacima, dok je dio znanstvene zajednice smatrao da spada u rod *Australopithecus*, drugi dio je smatrao da spada u rod *Homo*. Kasnijim otkrićima fosilnih nalaza lubanje, KNM ER 1813, OH 24, KNM ER 1805, utvrđeno je da moždani volumen *H. habilisa* bio oko 640 cm^3 , dakle 50% veći u odnosu na pripadnike roda australopiteka, ali bitno manje od $1350 - 1450 \text{ cm}^3$ od moždanog volumena modernog čovjeka. Također, zubi su slični i sadrže tanji emajl, zubna arkada je više parabolična u odnosu na *Australopithecusa*. Lubanja je više okrugla, lice je manje te su mišići čeljusti reducirali (sl.5).



slika 5. KNM ER 1813

Osim fosila lubanja, pronađeni su fosili ostalih kostiju, prema kojima se može doći do zaključka da se pobojšala uspravnost tijela, što je dovelo do pomaknutog zatiljnog djela prema naprijed, a bedrena kost je imala veliku, robusnu zglobovu glavicu. Kako je *H. habilis* bio manje tjelesne građe i relativno primitivne morfologije, mnogi su paleontolozi zajedno sa Richardom Leakeyom predložili reklasifikaciju vrste u *Australopithecus habilis*, te da ga se isključi iz roda *Homo*.

Također postkranijalni fosilni ostaci roda *Homo* upućuju na različite varijabilnosti te da postoje sličnosti sa *Australopithecina* od glave na dolje, te prema fosilnim nalazima paleoantropolozi smatraju da su postojale dvije vrste ranijih hominida. Smatraju da manji primjerci sa manjim mozgom treba klasificirati kao *Homo habilis*, dok robusne primjerke s većim mozgom te modernijim postkranijalnim kosturom treba klasificirati u *Homo rudolfensis*. Brokino područje uvelike nalikuje modernom čovjeku, što nam govori kako je

već *Homo habilis* bio sposoban komunicirati i razumjevati simboličan govor. Nalazi oružja i oruđa uz fosilne nalaze govore o životu kao aktivni lovci, te samim time smatra se kako je imao privremena skrovišta, koja je napuštao zbog potreba za hranom. Dolazi do razvoja Olduvajske kulture. Povećanje mozga zahtjeva produljeni period odrastanja, te samim time jačaju obiteljske veze. Prilagodba zubala na omnivornu prehranu zahtjevalo je dobre lovne sposobnosti.

2.2 *Homo erectus*

Homo erectus, u početku klasificiran kao *Pithecanthropus erectus*, bio je prvi pronađeni fosil za kojeg se utvrdilo da pripada nekom od ljudskih predaka. Otkriven je fosil u Indoneziji, na otoku Javi, te je otkriće bilo poznato pod nazivom Javanski čovjek. Prvi put se pojavljuje u fosilnim zapisima prije 1.9 milijuna godina, dok oni najrecentniji fosilni ostaci su stari 143 tisuća godina. *H. erectus* u prijevodu znači „uspravan čovjek“, te je svoje ime dobio u vrijeme kada australopiteki nisu bili otkiveni. *H. erectus* u odnosu na *H. habilis* općenito, ima veće dimezije tijela; kapacitet lubanje je gotovo dvostuko veći od prvih hominina, u prosjeku oko 850 cm³ (prema fosilnim nalazima od 800 do 1100cm³), čelo položeno, naglašena nadčeonu zadebljanja i zatiljno zadebljanje. Lice im je bilo široko i krupno, zubni luk velik što je dovodilo do samom ispupčenja lica, manje izražene jagodične kosti, a zubi (predkutnjaci i kutnjaci) robustni (sl.6). Morfologija *H. erectusa* je sadržavala dosta elemenata koje ima i *H. habilis*. Smatra se da su u prosjeku bili visoki oko 179cm, te su bili naglašeno mršavi, s dugim i tankim udovima. Spolni dimorfizam *H. erectusa* je nešto veći u odnosu na *H. sapiensa*, mužjaci su bili oko 25% veće mase od ženki, no dimorfizam je manji u odnosu na *H. habilis* i australopiteke. Također, postoje neke značajke koje su slične modernim ljudima, a to su manji zubi, manji čeljusni luk, veća volumni kapacitet lubanje u odnosu na ranije hominide i

australopiteke, a značajke poput čeonih grebena, zatiljnog torusa su značajke karakteristične samo za *Homo erectus*. *Homo erectus* je bio prvi hominid koji je izašao iz Afrike te naselio područja do istočne Azije i Jave, te se smatra kako je bio prvi hominid koji je koristio splavi za putovanje preko mora.

Isto kao i u slučaju sa vrstom *Homo habilis*, *Homo erectus* i njegova taksonomija i klasifikacija je još uvijek jedna od debata kojom se bave današnja znanstvena zajednica. Dio smatra kako je *H. erectus* samo azijski ogranak vrste *Homo ergaster*, čije jedino mjesto obitavanja i rasprostranjenja je bila Afrika, te da je *H. ergaster* izravan predak kasnijih hominida, kao što su *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis*, te *Homo sapiens*. Glavna misao vodilja ove teorije je da je *Homo ergaster* (kao i *Homo erectus*) koristio različiti i sofisticiraniji kameni alat u odnosu na njihove pretke, no u Africi se oldovanska kultura i tehnologija kasnije zamjenjuje ašelejenskom, dok azijska migracijska linija uopće nije koristila ašelejensku tehnologiju koja je bila sofisticiranija od olduvanske. No, druga skupina znanstvenika smatra kako je afrički *Homo erectus* ustvari *Homo ergaster*, te da su to sinonimi.

Homo erectus je bio prvi hominid za kojeg se zna da je koristio vatru. Na lokalitetima Koobi Fora i Olorgesailie u Keniji, nađeni su dokazi koji upućuju da su rani ljudi koristili vatru, što je datirano na 1.5 milijuna godina. Prema tim nalazima, te iz analiza istrošenosti ručnih kamenih sjekača, predloženo je kako je *Homo erectus* možda termički obrađivao hranu, no ideja nije prihvaćena među stručnjacima. Oldovanska kultura biva zamjenjenom ašelejenskom kulturom, koja je naprednija. Život u zajednici je također razvijen, te se smatra da je upravo *Homo erectus* živio u zajednici lovaca-skupljača, te da je u tom smislu bio puno sličniji modernom čovjeku u odnosu na njegove pretke. Pronađena je anatomska prilagodna spuštenog ždrijela te se smatra da je to bila prva vrsta koja je imala anatomske ustrojstvo za proizvodnju glasova. Smatra se da je govorio proto-jezikom.



slika 6. Fossilna lubanja D2700 i čeljust D2735, *Homo erectus*

2.3 Arhaični *Homo sapiens* i neandertalci

Prije 500 tisuća godina, pojavljuju se hominidi, čija morfologija je znatno drugačija od tadašnjeg *Homo erectusa*. Fossilni nalazi govore o hominidima čiji je volumni kapacitet lubanje jako sličan današnjim modernim ljudima, u rasponu od 1200 do 1400 cm³. Arhaični ljudi se razlikuju od današnjeg modernog čovjeka po istaknutim čeonim grebenima, neistaknutoj bradi te su bili robusnije građe. Među stručnjacima, postoji dosta dvojbi oko toga da li su pronađeni fosili u stvari pripadali arhaičnom *Homo sapiensu*. Prema nekim fosilima u Europi, arhaični *Homo sapiens* se počeo odvajati od ostalih populacija. Alati kojima su se služili bili su slični ašelejenskoj kulturi *Homo erectusa*. Postoje dokazi izrađivanja sjekira, koplja, te drugih alata. Na pronađenim kostima mamuta i nosoroga iz tog razdoblja, koji su pronađeni kraj kostiju ljudi, jasno su vidljivi tragovi kamenog oruđa.

Neandertalci su bili pripadnici vrste hominida koji su živjeli u većem dijelu Europe te zapadnoj Aziji u razdoblju od prije oko 270 000 do 30 000 godina. Prema radu Gokhman i suradnika, DNA neandertalaca je bio jako sličan onom kod ljudi, te se razlikuje oko 0.12%. zbog toga, neki vrstu *Homo neanderthalensis* smatraju podvrstom modernih ljudi, *Homo sapiens neanderthalensis*. Volumni kapacitet mozga neandertalaca bio je u prosjeku oko 1600 cm³, što je više od volumnog kapaciteta mozga modernog čovjeka (1400 cm³), no stupanj cefalizacije je manji zbog toga što je neandertalac bio robusnije građe od modernih ljudi. Svoje ime su dobili po dolini Neandertal u zapadnoj Njemačkoj gdje su pronađene prve kosti 1856. godine (sl.7). Neandertalci su se razlikovali od modernog čovjeka sa svojom robustnijom građom i karakterističnim osobinama, posebno na kranijumu. Neke od značajki su kraći udovi u odnosu na tijelo, bačvasti prsni koš, reducirana brada, znatno deblje kosti, veći kukovi, te veliki nos, veći u odnosu na modernog čovjeka u širini i dužini, a sam oblik i veličina nosa su bili prilagodba na hlani glacijalni okoliš u kojem su živjeli. Prema nekim dokazima, bili su znatno jači od modernog čovjeka, sa posebno snažnim rukama. Neandertalac je živio u manjim skupinama, od svega nekoliko jedinki, te su živjeli kratko, rijetko dostižući dob od 40 godina. Oboljevali su od raznih bolesti na što ukazuju fosili, a na kostima su vidljivi zacjeljeni prijelomi, što govori o tome da su pojedinci bili zbrinjavani od drugih članova obitelji. Skelet neandertalca iz La Chapelle-aux-Saints ukazuje kako je jedinka bolovala od artritisa koja je zahvatila čeljust, leđa i kukove, te je zbog bolesti desni izgubio sve zube. Staništa su im bile pećine ili skloništa ispod stijena, gdje su pronađeni alati, kosti i pepeo, a smatra se kako im to nisu bila trajna taborišta, te da su iz njih odlazili u potrazi za hranom. Analizom kostiju i koprolita (okamenjeni izmet) potvrđeno je da su gotovo isključivo se hranili mesom. Neandertalci su pokapali svoje mrtve, no postoje dvojbe oko toga da li je pogreb bio vjerske naravi i da li su postojale ceremonije. Na našem najpoznatijem nalazištu

neandertalaca u sedimentima špilje na Hušnjakovu brijegu, pronađeni su fosili na kojima postoje naznake da su neandertalci imali pogrebne običaje.

Samo nalazište je otkrio Dragutin Gorjanović-Kramberger, te je u periodu od 1899. do 1905. godine pronašao veliki broj kostiju, za između 20 i 70 jedinki. Također, pronađeni su ostaci špiljskog medvjeda, vuka, divljih goveda, nosoroga i jelena (sl.8). Nalazište je datirano na starost od oko 130 000 godina. Drugo važno nalazište je špilja Vindija kraj Donje voće, gdje je pronađen glacijaliji oblik neandertalca. Kostiju koje su tamo pronađene poslužile su za izolaciju DNA zbog dobre očuvanosti, te se iz analize zaključilo da se radi o trima različitim ženama. Također, nađene su sekvence koje se podudaraju sa genomom čovjeka.

U nekoliko nedavnih radova, potvrđena je pretpostavka da se moderan čovjek križao sa neandertalcima u Europi i zapadnoj Aziji i denisovskim ljudima u južnoj i jugoistočnoj Aziji, te da genom neandertalaca čini 1-6% genoma modernih ljudi ne-afričkog podrijetla.



slika 7. Kostiju pronađene u dolini Neandertal u Njemačkoj 1856. Godine



slika 8. Rekonstrukcija *Homo sapiens neanderthalensis* u muzeju u Krapini

2.4 *Homo sapiens*

Homo sapiens ili „mudar čovjek“ je vrsta kojoj pripadaju moderni ljudi. Prva pojava anatomske moderne ljude prema fosilnim nalazima bila je prije oko 100 000 godina. Bili su robustnije građe, sa duljim i debljim kostima i izraženijim čeonim grebenima u odnosu na današnjeg čovjeka. Morfološka građa tijela sličila je onoj današnjih ljudi. Lubanja, u odnosu na prijašnje pripadnike roda *Homo*, je zaobljena, visokog čela, te zaobljenim stražnjim dijelom lubanje. Čeonni grebeni kao i zubi su bili reduciraniji u odnosu na prijašnje hominine. U odnosu na druge hominine, post kranijalni kostur je znatno manji, sa tanjim kostima, duljim rukama, što dovodi da su što se tiče fizičke snage bili inferiorniji u odnosu na svog suvremenika, *Homo neanderthalensis*. Stručnjaci smatraju da je do toga došlo zbog korištenja alata, oruđa i oružja, koji nisu tražili preveliku fizičku snagu. Znanstvenici su prema fosilnim nalazima i molekularnim istraživanjima smjestili mjesto porijekla modernog čovjeka u jugozapadnu Afriku, te se od tuda proširio po cijelom svijetu, dostižući jug Južne Amerike

prije otprilike 12 000 godina. Alati koje su koristili su bili sofisticiraniji u odnosu na njihove pretke, a izrađivali su ih od kamena, rogova, kostiju i drveta. Skloništa su im bile pećine, ali su i konstruirali skloništa na otvorenim područjima, pokapali mrtve te izvodili ritualne pogrebe. Prije 45 000 do 30 000 godina, kada su došli u doticaj sa neandertalcima, kod neandertalaca je uočen znatan iskorak u smjeru unaprijeđenja alata i oružja koje su do tada koristili. Stručnjaci smatraju kako su metode izrade tih alata naučili od modernih ljudi. Moderni ljudi su također se počeli služiti i sa ošticama, u pravilu od kamena, koje su im služile prilikom obrane i bile su mnogo efikasnije u lovu. Svaka regija je imala zasebnu karakterističnu kulturu. Uporabom oštica u lovu, pobojšao im se dnevni ulov. Svoje mrtve su pokapali sa oruđem koje su izrađivali, oružjem, ornamentima, a to nam govori da su vjerovali u postojanje zagrobnog života. Osim oružja i oruđa, izrađivani su i razni kipovi životinja i ljudi, koji su predstavljali neka njihova božanstva. Primjer toga je willendorfska Venera (sl.9), kip koji predstavlja ženu sa izraženim seksualnim obilježjima, a predstavljala je simbol plodnosti.



slika 9. Willendorfska Venera

Na zidovima pećina danas možemo vidjeti crteže ranih ljudi te prizore iz njihovog svakodnevnog života, faune koja je onda živjela, prizore lova i slično. Antropolozi su utvrdili da su mušjaci živjeli i do 60 godina, no žene znatno manje, do 40 godina. Smrtnost djece je

bila velika, no imunološki sustav je bio bolji u odnosu na neandertalce te su bili manje podložni raznim bolestima.

3. LITERATURA

Boyd, J., Silk, B. J. (2000.): How humans evolved. W.W. Norton & Company, United States of America

Facchini, F. (2007.): Postanak čovjeka i kulturna evolucija. Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Janković, I., Karavanić, I. (2009.): Osvit čovječanstva. Školska knjiga, Zagreb

<http://archive.archaeology.org/1007/etc/neanderthal.html>

www.arheo-amateri.rs/2012/10/istorija/praistorija/paleolitska-religija

<http://www.culturenet.hr/default.aspx?id=23639>

http://www.destinacije.com/slika_nav.asp?lang=hr&pg=1&folder=slike-hrvatska-pecineiponori&cp=8&s=Next

<http://donsmaps.com/images25/knochenhaufenneanderthaler1856.jpg>

<http://hoopermuseum.earthsci.carleton.ca/emily/nineth.html>

http://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Lascaux_painting.jpg

<http://www.krapina.hr/default.aspx?id=40>

<http://naturalselection.0catch.com/Files/Early%20Man.html#Homo%20Habilis>

<http://sciencebetter.com/evotree.html>

Ruvolo, M. 1997. Genetic Diversity in Hominoid Primates. Annual Review of Anthropology, Vol. 26, (1997), pp. 515–540

<http://mbe.oxfordjournals.org/content/14/3/248>

Dawkins R (2004) The Ancestor's Tale

<http://www.sciencemag.org/content/344/6183/523.abstract>

Gibbons, Ann (13. ožujka 1998.). "Paleoanthropology: Ancient Island Tools Suggest Homo erectus Was a Seafarer". Science 279 (svezak 5357): str. 1635. – 1637.

Swisher, Carl Celso III; Curtis, Garniss H. and Lewin, Roger (2002.) Java Man, Abacus

Bryson, Bill (2005.). A Short History of Nearly Everything: Special Illustrated Edition, Toronto: Doubleday Canada.

4.SAŽETAK

Porijeklo čovjeka i samu evoluciju možemo pratiti prema pronađenim fosilima, kojih je sve više. Razvojem tehnologije možemo dobiti sve točniji i detaljniji uvid u samo porijeklo naše vrste. Molekularne metode nam daju uvid kada je pojedina skupina divergirala od neke druge, te pomoću njih možemo pratiti tijek evolucije do modernog čovjeka.

U ovom radu izloženo je podrijetlo vrste *Homo sapiens* kroz prošlost, od prvog predstavnika roda *Homo*, *Homo habilis*, do današnjeg čovjeka. Kranijalni kapacitet, korištenje oružja i oruđa te kulturni život su znatno prodonjeli samoj evoluciji. Rod *Homo* okarakteriziran je čitavom svojom evolucijskom linijom velikim mozgom, malim zubima, te kod ranijih predaka robusnijom građom. Richard Leakey 1960. godine je otkrio prvog predstavnika roda *Homo*, koji je evoluirao iz *Australopithecusa*, te iz njega raznim evolucijskim putevima se razvio današnji *Homo sapiens*.

5.SUMMARY

Human origin and evolution can be traced from fossilized remains. With the development of the technology we can get detailed and more accurate insight into the origin of our species. Molecular methods give us insight into time of divergence of certain group and we can follow course of evolution to modern man.

In this article I discuss the origin of species *Homo sapiens* through past, from the first representative of the genus *Homo*, *Homo habilis*, to modern man. Cranial capacity, usage of tools, weapons and cultural life significantly contributed to the evolution of our species. Main characteristic of the genus *Homo* through its evolution is large brain, small teeth, and robust body structure. Richard Leakey has discovered first representative of genus *Homo* in 1960, which has evolved from genus *Australopithecus*, and from its various evolutionary pathways was developed today's *Homo sapiens*.