

# Evolucija, pokušaj i pogreška: neandertalci

---

**Bajo, Nikolina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2010**

*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:217:882231>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-08**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEU ILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATI KI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK**

**Evolucija, pokušaj i pogreška:**

**NEANDERTALCI**

**Evolution, trial and error:**

**Neandertals**

Seminarski rad

**Nikolina Bajo  
Preddiplomski studij molekularne biologije  
(Undergraduate Study of Molecular Biology)  
Mentor: doc. dr. sc. Mirjana Kalafati**

**Zagreb, 2010.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	3
2. OTKRIVENJE, DEBATE I RANE INTERPRETACIJE.....	5
3. MORFOLOGIJA.....	7
4. VRIJEME, MATERIJALNA KULTURA I NAČIN ŽIVOTA.....	10
5. PROBLEM NEANDERTALACA I KONTINUITET.....	13
6. NEANDERTALAC, POKUŠAJ I POGREŠKA.....	15
7. LITERATURA.....	16
8. SAŽETAK.....	17
9. SUMMARY.....	19

## 1. UVOD

Ljudi su najznatijeljnija bića na planeti. Od početka je prisutno zanimanje za mnoge stvari i događaje, zapravo cijelo vrijeme ljudi u njemu, otkrivaju i dolaze do novih spoznaja. Jedno od najzanimljivijih pitanja svakako je naše porijeklo, naši predci na Zemlji, zapravo sami predci ovogjeka. Prirodna pretpostavka je da je ovajjek postao, naposljetku mi smo tu i sve što napravimo ima početak. (D.Johanson i B.Edgard, 1996)

Tko su bili neandertalci, te kakva je njihova veza s današnjim ljudima, neka su od pitanja kojima se mnogobrojni znanstvenici bave već dugi niz godina, a rasprave o tom pitanju i dalje traju. Tokom godina neandertalci su se stajljali unutar, pa opet izvan rodoslovlja modernog ovogjeka. Danas stotinu pedeset godina nakon otkrića u dolini Neander puno se toga može reći o njima.

Nastanak *Homo sapiensa* iz ranijih vrsta *Homo erectusa* nije niti naglo nacrtan niti točno definiran. Umjesto toga, najraniji predstavnici naše vrste su vjerojatno postepeno evoluirali tijekom pleistocena. Postavljene su različite hipoteze kako bi se objasnio put razvoja, a sve su temeljene na istim dokazima, fosilima i mjestima, koja nisu sporna. Da su fosili bili ravnomjerno raspoređeni kroz vrijeme ili u prostor, ili da su bili jasno raspoznati kao od jedne ili druge vrste, ove hipoteze bi bile jednostavnije i bilo bi manje neslaganja. Sama fosilizacija je slučajni proces koji ne daje nikakva jamstva za opstanak kroz dugi vremenski period, rezultat toga je da nismo našli sve fosile hominida, pa imamo nepotpun scenarij evolucije. Serije kritičnih događaja u ljudskoj evoluciji, uključujući i uspon i širenje vrste *Homo erectus*, su se dogodile tokom srednjeg dijela pleistocena. U tom razdoblju velike ledene gromade prekrivale su već dio sjeverne hemisfere što je dovelo do niskih temperatura. To nije odgovaralo pojedinim biljnim i životinjskim vrstama, uključujući i hominide. Prilagodba istih je bila jako teška, dok se neke uopće nisu uspjele adaptirati te su izumrle. Pojavile su se nove vrste, dok su postojeće iznjedrile nove varijante sa izmjenama koje su pogodovale adaptaciji na novonastale uvjete. Od posebnog interesa unutar ovog je novi hominid *Homo sapiens*. Postoje i ljudi, vrste *Homo erectus* bili su u stanju preživjeti i napredovati u tim nezamislivo teškim uvjetima, što svjedoči o njihovoj sposobnosti za pronalaženje hrane i skloništa od hladnoće. Stres uzrokovan toplijim ljetima i

hladnijim zimama doveo je do psihi ke i kulturalne adaptacije što je olakšalo njihov opstanak i usmjerilo ih prema modernim vrstama, *Homo sapiens* ( George D. Brown, 1995)



Slika 1. Usporedba neandertalca i modernog ovjeka

## 2. OTKRI E, DEBATE I RANE INTERPRETACIJE

Prvi ljudi smatrani starijim tipom modernog ovjeka, su bili Neandertalci. Danas se zna da oboje, neandertalci i suvremeni ljudi potječu u od iste vrste. Kao bliski rođaci modernog ovjeka, neandertalci predstavljaju složenu grupu ljudi koji su živjeli u mnogim dijelovima Starog svijeta. Osmislili su i poboljšali mnoge kulturne tehnike koje smo mi prihvatili kao temelj za uspješan život u divljini. Ovakvi pogledi temelje se na mnoštvu fosilnih uzoraka pronađenih u Europi, Africi i Bliskom istoku. (R.Lewin, 2004).

Neandertalac je izumrla vrsta roda Homo. Prve karakteristike neandertalske vrste pojavljuju se oko 320000 godina pr. Kr. Tipična neandertalska morfologija razvija se do 200000 godina pr. Kr., a posljednji neandertalci živjeli su oko tridesetak tisuća godina pr. Kr. Prije godine 1856. kada su radnici razorili ulaz u Kleine Feldhofer Grotte u dolini Neander, pored Dusseldorfa u Njemačkoj. Pronađeno je nešto kostiju neobične morfologije (teške kosti), te je objavljen znanstveni zapis u kojem se kosti pripisuju primitivnijoj vrsti ovjeka. U to vrijeme prevladavao pogled na porijeklo ovjeka kakav je predstavljen u Knjizi postanka, i kakav su tumačili vjerski vođe. Tada još nije bila objavljena Darwinova knjiga, *On the origin of Species* (1859), pa je ideja o evolucijskom razvoju, iako postoji, teško prihvaćena. Rudolf Virchow, jedan od vodećih patologa svog vremena, nalaze izopćene pripisuje modernom ovjeku, a neobičnosti morfologije objašnjava patologijom. William King, profesor anatomije na Queen's College Galway, Irska, prvi je predložio ime *Homo neanderthalensis*, i smatrao je kako su oni antički oblik ovjeka koji nisu imali sposobnost misliti kao moderni ljudi. Nalazi izopćene u Njemačkoj nisu bili prvi fosili neandertalaca koji su pronađeni. Pronađeni su i fosili u Belgiji (1892), te Gibraltaru (1848), no njihov značaj prepoznat je tek kad je ovo ime već uvriježeno. Dokaz za nepatološki status i istinsku geološku starost neandertalaca su otkrića dvaju gotovo potpunih kostura otkrivenih u općini Spy u Belgiji 1886. godine, te otkriće Dragutina Gorjanovića i Kramberga koji je istražio nalazište Hušnjakovo u blizini Krapine. Nalazi u Krapini predstavljaju najveći u zbirku neandertalaca pronađen na jednom mjestu. Isprva se govorilo o dijelovima 20 individua (Kramberger, 1906) no to je uskoro pobijeno i na temelju nalaza zubala utvrđeno da se zapravo radi o 70 individua. Gorjanović je smatrao da fragmentiranost nalaza upućuje na kanibalizam. Rasprave o tome se vode i dalje. Početkom 20. st. dolazi do niza otkrića

na području Francuske i Italije. M.Boule 1911.godine objavljuje monografiju o skeletnim ostacima iz La Chapelle-aux-Saints. Njegov opis neandertalca je onaj koji je i danas prihvaćen. Boule ne prihvaća neandertalca unutar razvojnog puta ka modernom čovjeku. Nema anatomskih temelja na kojima bi se zasnivala prilagodba na uspravan stav i dvonožnost. Prema Hrdlički neandertalci predstavljaju jednu fazu u razvoju ka modernom čovjeku, tzv. pred-neandertalska hipoteza. Proučavanje neandertalaca može se podijeliti u tri faze. Najranija faza, od 1859 do 1921. godine je faza otkrića neandertalaca i brojnih interpretacija njihove prirode zbog fosila. Posebno je važno bilo vjerovanje da su neandertalci bili jedinstveni hominidi ograničeni na područje Europe i da su puno stariji od kromanjona. Druga faza istraživanja, od 1921 do 1955. godine je faza u kojoj su Neandertalci opisani kao relativno primitivna ljudska vrsta, koja se proširila većim dijelom Starog svijeta. Treća, tj. sadašnja faza, koja je počela oko 1955. godine, fokusirala se na neandertalce kao primitivni tip modernog čovjeka, ali ne njihov direktni predak. (George D. Brown, 1995)

### 3. MORFOLOGIJA

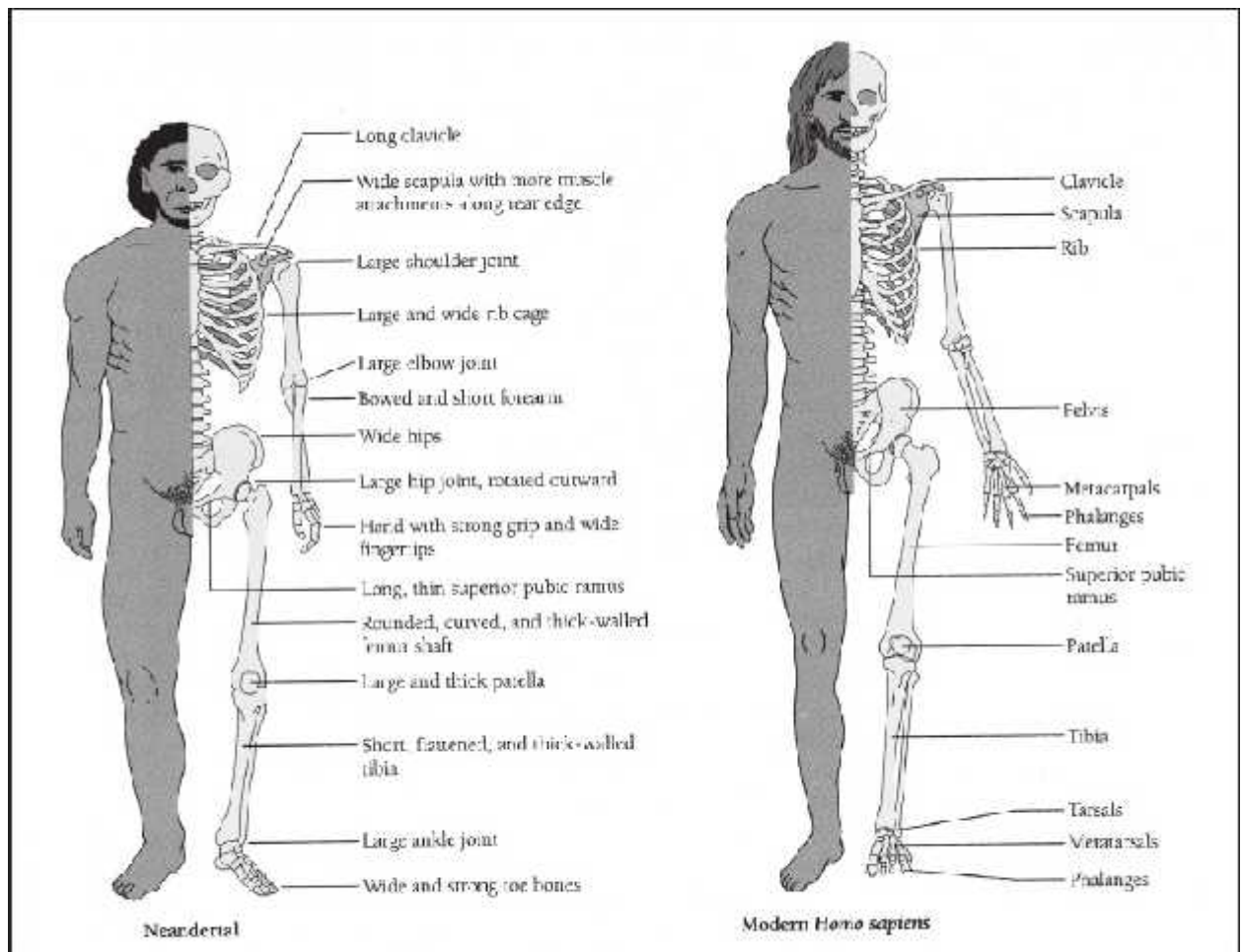
Većina ljudi vidi europske neandertalce kao tipične špiljske ljude. Vidjeli smo ih u muzejskim rekonstrukcijama, u filmovima i crtama koji ih oslikavaju kao stanovnike špilje koji su nosili životinjske kože. Većina morfoloških odlika neandertalaca je mješavina plesiomorfni (primitivnih) odlika, odlika srednjeg pleistocena te apomorfni (razvijenih) odlika. Jako je malo odlika koje možemo ustvrditi kao isključivo neandertalske (autapomorfne odlike). Najčešće neandertalske odlike su: nosna šupljina veće dimenzija (grijanje i regulacija udahnutog zraka), lubanje niske i izduženog oblika, čelna kost također niska s izraženim nadonim lukom, lambdoidna regija spljoštena. Na zatiljnoj kosti primjetno izbočenje. Središnji dio lica vrlo je izbočen iako najnovije analize pokazuju da taj prognatizam nije velik u usporedbi s ranijim populacijama. Veća projekcija u gornjem dijelu lica rezultira odveć endokrinalnog kapaciteta te naglašene nosne i nadoneregije. Stoga se prognatizam lica ne treba smatrati apomorfnom odlikom neandertalaca, već je skraćeno dimenzija lica odlika modernih populacija, u sprezi s ontogenetičkim razvojnim promjenama.

Zbog ekstremne robusnosti neandertalaca postoje primjetne razlike u građi tijela između neandertalca i modernog čovjeka. Godine 1980. Trinkaus i Lovejoy, proveli su analizu kojom su pokazali da su neandertalci bili dvostruko snažniji od današnjih ljudi. Morfološki kontinuitet od neandertalaca, putem novijih populacija, do ljudi kasnog gornjeg paleolitika i mezolitika vidljiv je u evucijskim trendovima u redukciji dimenzija i morfologiji lica i supraorbitalne regije, dentalnim dimenzijama i odlikama morfologije donje čeljusti te raznim drugim kraniofacijalnim odlikama kao i u postkranijalnim elementima. Lubanje ranih modernih ljudi s nalazišta Mlade u Moravskoj pokazuju neke anatomske odlike uobičajene kod neandertalaca. Druge neandertalske odlike kao što je horizontalno-ovalan mandibularni foramen, također pokazuju vremenski kontinuitet, iako je zastupljenost te morfološke osobine kod današnjeg čovjeka manja od 2%, što pokazuje pad postotka zastupljenosti te odlike tijekom vremena, a ne oštru crtu između neandertalaca i današnjih ljudi. Vrijednosti u dimenzijama zubi kod populacija ranog gornjeg paleolitika blizu su onima u neandertalnim skupinama. Ove i mnoge druge anatomske odlike ukazuju na određeni kontinuitet kako u Europi, tako i u lokalnim populacijama na prostoru istočne Azije i Australazije. Mješavinu odlika modernog čovjeka i neandertalca možemo vidjeti



na nalazu iz Portugala (nalazište Lagar Velho 1) koji ima femorotibialne proporcije i robusnost neandertalca te bradu modernog ovjeka. Ovo objašnjenje je izazvalo oštre kritike znanstvenika koji neandertalce smatraju izumrlom vrstom. U posljednjih tridesetak godina DNA analize koriste se i u rješavanju pitanja podrijetla morfološki modernog ovjeka i pitanju uloge neandertalaca unutar evolucije hominida. 1987. godine R.Cann i suradnici objavljuju rezultate analize mitohondrijske DNA u kojem tvrde da sve žive ljudske populacije vuku korijene od ženskog pretka koji je živio u Africi, popularno nazvan "mitohondrijska Eva". Ovaj rad izazvao je buru reakcija, nakon njega na području paleoantropologije izlaze novi radovi sa sličnom tematikom. Iako i pobornici distinkcije neandertalaca na razini vrste dopuštaju skroman doprinos njihovih gena u populaciju ranih modernih ljudi. Genetički slijed mtDNA izolirane iz neandertalskih kostiju nalazišta Feldhofer, Vindije, Mezmaiskaje, La Chapelle-aux-Saints, Engis ukazuju na razlike u sekvenci između današnjih ljudi i populacija neandertalaca. Relethford pokazuje da je to moguće objasniti genetičkim odstupanjem i veličinom populacije, to nije analizom DNA modernog ovjeka, koja pokazuje da se mtDNA može izgubiti i ne biti vidljiva u populacijama današnjeg ovjeka. Uostalom mitohondrijska DNA je samo dio ukupnoga genetičkog materijala te ne isključuje mogućnost prisustva neandertalskih gena unutar drugih dijelova genotipa. Usporedbe neandertalca i živućih ljudi rezultiraju različitim morfološkim i genetičkim razlikama, no ne treba zaboraviti da je od vremena neandertalaca do danas prošlo gotovo 30.000 godina. Samo usporedbe populacija morfološki «modernih» ljudi vremena ranoga gornjeg paleolitika, odnosno vremena kada su dvije populacije obitavale rame uz rame na istom prostoru, mogu donijeti realniju sliku o međusobnom odnosu ovih dvaju zanimljivih i ne toliko različitih skupina. Ukoliko je do križanja došlo, to se moglo dogoditi samo unutar nekoliko tisuća godina koegzistencije na tlu Europe, odnosno nešto dužeg raspona na prostoru istočne Azije. Od posebne su važnosti nove analize mtDNA ranih gornjopaleolitskih ljudi. Iako ovi uzorci pokazuju razliku u odnosu na neandertalske sekvence, Serre i suradnici (2004.) zaključuju da je najmanje 50 ranih gornjopaleolitskih uzoraka potrebno da bi se isključila mogućnost od 10% neandertalskog udjela u modernoj genetskoj zalihi. Nadalje, kako bi isključila mogućnost od 5% neandertalskog udjela, potreban je uzorak koji brojem premašuje ukupan uzorak svih do sada otkrivenih ostataka gornjopaleolitskih ljudi. Većinu navedenih morfoloških razlika neandertalaca i modernog ovjeka moguće je objasniti funkcionalno ili kao rezultat prilagodbe na okoliš, druge su pak odlike plesiomorfne odlike prisutne u ranijim populacijama. Prosječno

visina muškarca bila je 1,65 m, a težina 90 kg. Žene su u prosjeku bile 10 cm niže. Kranijalni kapacitet je bio u rasponu onoga današnjih populacija, s prosječnom vrijednosti od oko 1520 cm<sup>3</sup>, što je na gornjoj granici tog raspona, a kao prilagodba na hladnu zimu, kao i razlike u tjelesnoj masi. Procjena životnog vijeka neandertalaca su kasne 30-te i rane 40-te.



STRINGER, GAMBLE

SLIKA 2. Usporedba tjelesne građe neandertalca i modernog čovjeka

#### 4. VRIJEME, MATERIJALNA KULTURA I NAČIN ŽIVOTA

Kao vrijeme u kojem žive neandertalci najčešće se navodi raspon od 200.000 do 30.000 godina prije današnjeg doba. Ipak nije moguće odrediti preciznu vremensku granicu, jer se neandertalci razvijaju iz ranijih lokalnih populacija srednjeg pleistocena na tlu Europe, i evolucijski razvoj te i na taj način da se neke morfološke odlike pojavljuju prije od drugih. Zbog toga razni stručnjaci pripisuju neke od ranijih nalaza nekom prijašnjem morfološkom tipu, dok ih drugi prepoznaju kao dio neandertalske populacije. Krapinska kolekcija, je jedan od najranijih nalaza za koje se svi složiti da je dio neandertalske populacije, prije blizu 130.000 godina. Vremenski najmlađe nalaze neandertalaca, predstavljaju fosili nalazišta Zaffaraya u Španjolskoj i pećine Vindije u Hrvatskoj (Smith i sur.,1999), a moguće je i njihovo duže prisustvo na prostoru Kavkaza. Nalazi neandertalaca su na većini nalazišta popraćeni i nalazima kamenog oruđa. Kultura koju najčešće vezemo uz neandertalce jest musterijen, ta kultura po prvi put je prepoznata na tlu Francuske, a karakterizira ju velika zastupljenost raznih strugala, oruđa na odbojcima, te primjena levaolaške metode. Ime je dobila po eponimnom nalazištu Le Moustier u Dordogne. Gabriel de Mortillet je prvi definirao musterijen, te predložio relativno kronološki položaj musterijenskih artefakata.



SLIKA 3: Oruđe neandertalaca

Bordes razlikuje četiri osnovna tipa musterijske kulture na temelju uсталosti pojedinih tipova alatki: 1. musterijen s ašelejenskom tradicijom, 2. tipični musterijen, 3. zupasti musterijen i 4. musterijen tipa Quina-Ferrassie (šarentijen). Bordes pripisuje izradbu različitih tipova musterijena različitim neandertalskim plemenima. Lewis i Sally Binford tumače različite tipove musterijske kulture njihovom funkcionalnom razlikom, pri čemu aktivnost nameće tip industrije. Dibble, smatra da prava razlika i ne postoji, već da do nje dolazi zbog opetovane obradbe i prilagođavanja alatki prilikom dugotrajne uporabe, rezultirajućim promjenom oblika oruđa, dinamičnim modelom upotrebe alatke i tehnološke organizacije. Svi pokazatelji govore da su neandertalci imali zasebnu, drugačiju kulturu od ostalih hominida i životinja. Znali su kako koristiti vatru te su izrađivali oruđe od kamena, što govori da su vrste *Homo sapiens* i neandertalci koristili znanjem dvaju različitih izvora.

Neandertalci su živjeli u manjim skupinama, a sirovinski materijal za izradbu musterijskih oruđa, dolazi iz neposredne blizine nalazišta ili njegove bliže okolice, iako ponekad dolazi iz udaljenijih krajeva. Neandertalci su zakapali svoje mrtve, a to su, uz njih, činili još samo vrsta *Homo sapiens*, zbog čega možemo objasniti dobru očuvanost neandertalskih fosila, u usporedbi s fosilnim nalazima prijašnjih populacija.

Neandertalski život bio je težak, o čemu svjedoči i visok postotak ozljeda i patoloških promjena na njihovim kostima. Prikazu neandertalaca kao bestijalnih stvorenja pridonio je i tvrdnja da su svoje obroke pronalazili unutar pripadnika svoje vrste. Fragmentiranost nalaza na nekim nalazištima i prisustvo tragova rezanja na njihovim kostima navela je neke autore da predlože kanibalizam kao moguće objašnjenje, pravili su lomove na kostima i lubanjama u potrazi za moždinom. Drugi znanstvenici smatraju da se barem neki od navedenih "dokaza" kanibalizma može objasniti na drukčiji način, te navode tafonomske imbenike, ili sekundarni ukop kao moguće objašnjenja. Primjeri mogućeg kanibalizma poznati su i u paleoantropološkim nalazima kao što su Bodo i Klassies River Mouth, a dokazi za antropofagiju brojni su tijekom ljudske povijesti, pa sve do današnjih dana. Iako pojedini autori predlažu da su neandertalci prvenstveno bili strvinari, ili da je lešinarenje imalo važnu ulogu u njihovoj ekologiji, sve više pokazatelja govori u prilog tome da su bili vješti lovci. Rasprave o govornim sposobnostima neandertalaca odražavaju razmišljanja o neandertalskom

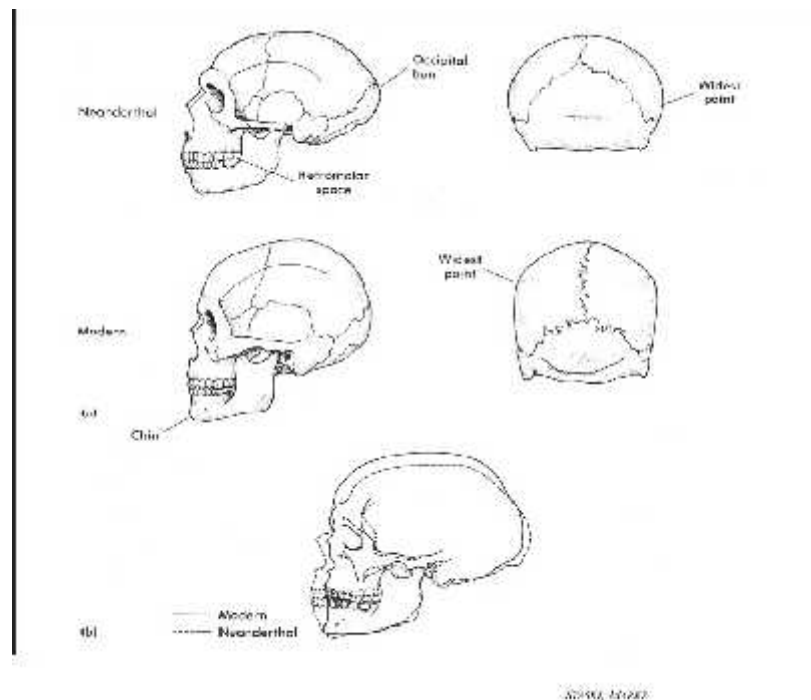
filogeneti kom položaju, jedni autori smatraju kako neandertalci nisu bili sposobni proizvoditi raspon zvukova potreban za govor modernog ovjeka ili pak sumnjaju u kompleksnost njihova jezika. Neki autori čak predlažu da je evolucijska prednost modernih ljudi nad populacijama neandertalaca dijelom bila u modernom govoru i jeziku te je to dijelom moglo pridonijeti izumiranju neandertalaca (Washburn,1981.). Budu i da anatomskih dokaza za manjak govornih sposobnosti neandertalaca nema, a arheološki se dokazi o razvijenom simbolizmu i naprednijoj tehnologiji i umjetni kom izražaju, koji bi eventualno ukazivali na razlike u kognitivnim sposobnostima ili pak kompleksnosti jezika, javljaju tek mnogo kasnije, unutar razdoblja kasnoga gornjeg paleolitika, ne treba pojavu morfološki modernog ovjeka vezivati uz pojavu kompleksnog jezika. Govorne i jezične sposobnosti razvijaju se tijekom dužeg vremena i predstavljaju dio hominidne prilagodbe u dugom razdoblju evolucijskog razvitka.



SLIKA 4: Ognjište u špilji, atmosfera života obitelji neandertalaca (Muzej krapinskih neandertalaca)

## 5. PROBLEM NEANDERTALACA I KONTINUITET

Problem neandertalaca možemo objasniti na temelju lubanja Steinheim i Swanscombe, koje su iz istog razdoblja i imaju isti oblik lubanje sli an lubanji današnjeg ovjeka. Sa Steinheim tipom današnji ovjek nema ostalih sli nosti, budu i da je lice Steinheim sli no neandertalskom, dakle možemo zaklju iti da te dvije lubanje pripadaju neandertalskom razdoblju. Ako su Swanscombe i Steinheim lubanje sli ne po obliku i otprilike isto stare, onda Swanscombe uzorak ne može biti jako moderan, niti dovoljno star da bi bio Homo erectus. One se trebaju smatrati uzorcima Neandertalaca, taj zaklju ak proizašao je iz fosilnih materijala. Nepostojanje razlike između razli itih vrsta hominida kona no je riješen do odre ene razine, uz pomo sofisticiranih metoda analize. Od 1960 kompjutori su ušli u generalnu uporabu za složene izra une naizgled nerješivih problema. Upotrebjeni su i za odre ivanje statusa Swanscombe i Steinheim uzoraka i njihova srodstva. Usporedbe su pokazale da između njih nema bitne razlike. Nema dokaza o modernim lubanjama u tako ranim vremenima, sve su to samo pogrešne interpretacije odre enih fosila. Ove suprotstavljene aspekte stare i moderne, nasuprot mla e i primitivnije pojave, stvorili su problem poznat kao Neandertalski problem.



SLIKA 5: Usporedba lubanje neandertalca i modernog ovjeka

Javio se i problem klasi nog i naprednog neandertalca. Dakle znanstvenici su otkrili da su klasi ni koji su trebali biti stariji imali neke razvijenije osobine od naprednih koji su trebali biti mla i. Klasi ni neandertalci koji su izgledali primitivnije su zapravo bili mla i, dok su vrste koje su izgledale modernije bile zapravo stariji tip. Sad je nastao problem kako objasniti ovaj paradox da se modernije forme pojavljuju prije primitivnijih. Broj fosila pokazuje raznolikosti u neandertalskim populacijama, koja zapravo nije ve a od one prona ene u uzorku živu eg ovjeka. Promatranje njihovog psihi kog razvoja, njihove raznolikosti, i preciznih kulturalnih dostignu a vodili su ka zaklju ku da je Neandertalac u kospecifi nom odnosu sa živu im ljudima i Cromanjonima.

Postoje modeli koji pokušavaju objasniti prelazak srednjeg u gornji paleolitik. Prema modelu revolucija, na prijelazu je vidljiva promjena u arheološkom materijalu pra ena simbolizmom, promjenama u kognitivnim sposobnostima te pojavom modernog jezika, promjena klime i okoliša pri tom igra važnu ulogu. McBrearty i Brooks (2000.), me utim, pokazuju da je «moderno» ponašanje rezultat razvojnog procesa koji ovi autori nalaze unutar srednjega kamenog doba (Middle Stone Age) Afrike. Modernizacija u ponašanju vjerojatnije predstavlja niz regionalnih promjena unutar lokalnih zajednica imaju ishodište unutar lokalnog musterijena (STRAUS, 1997). Prema tzv. modelu iz Afrike, ili modelu jedinstvenog podrijetla (Out of Africa, Single Origin Model), esto nazivanom i modelom zamjene (Replacement Model) anatomski moderni ljudi razvijaju se na prostoru Afrike iz prijašnjih populacija tog prostora i postupno se šire i zamjenjuju sve lokalne arhai ne populacije u ostalim geografskim regijama, bez miješanja s njima (ili uz minimalno miješanje). U ovom modelu neandertalci se smatraju zasebno vrstom (*Homo neanderthalensis*). Prema tzv. modelu multiregionalnog kontinuiteta (Multiregional Continuity Model), lokalne populacije modernih ljudi razvijaju se iz prethodnih populacija iste zemljopisne regije. Razmjena gena me u populacijama raznih zemljopisnih regija prisutna je cijelo vrijeme i ne dolazi do specijacije. Tre i model koji objašnjava podrijetlo morfološki modernih ljudi jest tzv. asimilacijski model (Assimilation Model) i predstavlja svojevrsnu kombinaciju prva dva modela. U ovom je modelu dopušteno da se ve i dio moderne morfologije mogao razviti na jednom prostoru (Afrika), no smatra se da su se lokalne populacije drugih zemljopisnih regija (u slu aju Europe neandertalci) geneti ki miješale s novopridošlim populacijama, što je odraženo u anatomiji.

## 6. NEANDERTALAC, POKUŠAJ I POGREŠKA

Biološka evolucija se odvijala prema principu pokušaja i pogreške. Moderne metode analize ljudskog genoma i nemogućnost križanja između neandertalca i suvremenog čovjeka govori suprotno. U znanosti se mogu naći i podaci da je došlo do križanja između neandertalaca i kromanjonca. Međutim križanci dječice je dobi pronađeni u španjolskoj govore u prilog suprotnom. Nije moglo doći i do razvoja fertilnog potomstva jer se radi o dvije zasebne vrste *Homo sapiens* i *Homo neanderthalensis* koja predstavlja slijepu granu u evoluciji hominida. Suvremeni čovjek razvio se iz Kromanjonca.

Nedvojbeno je da je u prošlosti bilo više vrsta roda *Homo* istovremeno na planeti Zemlji na istom prostoru. Postoji više mogućih objašnjenja mogućnosti zbog kojih je neandertalac ušao u slijepu ulicu razvoja. Možda je imao težu moguću prilagodbu na okrutne uvjete života, nije prenosio znanje na potomstvo, nije posvećivao dovoljno pažnje potomstvu, nije dovoljno dobro i brzo razvijao govor i kulturu (a možda je), imunološki bio slabiji od Kromanjonca, nije volio mijenjati mjesto stanovanja za razliku od Kromanjonaca koji su bili vječni putnici, sve su ovo samo neka od mnogobrojnih mogućih objašnjenja.

Ruski antropolozi iskopali su 2008. godine krhotinu ljudske kosti u zabaenoj sibirskoj pećini, mislili su da koštica pripada neandertalcu ili možda čak modernom čovjeku, pa su se svi iznenadili kad je objavljena studija o „ženi X“. U laboratoriji za evolucijsku antropologiju Instituta "Max Plank", koju vodi direktor Odsjeka za genetiku Svante Pabbo, analizom mitohondrijskog DNA dokazano je da je koštica pripadala ženskoj jedinki nepoznate ljudske vrste. Svante Pabo je po otkriću metode sekvenciranja fosiliziranoga mitohondrijskog DNK na kostima neandertalaca iz Vindije 2005. godine potvrdio da je ta ljudska vrsta imala osobine koje su im davale dar govora. Ni jedno ni drugo još nije potvrđeno od drugih antropologa.

Neandertalac je nestao zbog određenih pogrešaka. Ostavio je tragove kulture i sebe samoga. Možda napredkom znanosti uspijemo odgonetnuti zagonetku. Jedan od misterija su i pravilna zarezivanja lubanje koja su izvodili. To je zasigurno imalo neki značaj koji ćemo u budućnosti saznati, kao i odgovor na pitanje zašto je neandertalac predstavljao evolucijski pokušaj i pogrešku.



## **7.LITERATURA**

Donald C. Johanson, Blake Edgar, 1996. From Lucy to language, Simon&Schuster, 149-187

Jankovi , I., 2003. A morphometric analysis of Neandertal zygomatic bones, M.A. Thesis.  
Northern Illinois University, DeKalb

George D. Brown, 1995. Human Evolution, Wiliam C Brown Pub, 195-238

Lewin, R., 2004. Human Evolution, Wiley-Blackwell

Svante Pabbo, The Neanderthal enigma Homo neanderthalensis

## 8. SAŽETAK

Pojava vrste *Homo sapiens* nije bila iznenadna niti dobro definirana u prostoru. Promjene su po ele s ljudima poznatim kao arhai ni sapiens koji su predstavljali prijelaznu formu koja se pojavila skoro nezamijetno u starom svijetu i postepeno se razvila u moderne forme. Starosjedila ke populacije vrste *Homo erectus* su se po ele polagano mijenjati u arhai ne sapiense i postepeno u Europi, u Neandertalce.

Razvoj neandertalaca u Europi od arhai nih sapiensa tako er nije bio u komadu, o igledno zbog malobrojnosti fosila. Prije 75, 000 godina, oni su se po eli razlikovati, no me utim moderni ovjek otkrio ih je tek u devetnaestom stolje u. Neandertalska populacija Europe se smatra druga ijom od drugih populacija. Boule je opisao ove neandertalce, nažalost upotrebljavaju i kostur individue koja je patila od raznih oboljenja, te prouzrokovala krive opise ovih ljudi, sve dok nedavna istraživanja nisu izvukla mnogo realisti nije opise. Do 1921. Svi neandertalci su smatrani europskima. U to vrijeme na ene su lubanje na podru ju Zambie i znanstvenici su po eli sumnjati da neandertalci nisu orijentirani samo na Europu. Najve i problem je nastao kad su primjerci specifi ni za europske uzorke prona eni i na Bliskom istoku te su pokazivali neke modernije karakteristike. Ovo je vodilo ka karakterizaciji tipi nih europskih neandertalaca kao klasi ni tip, a ove drugdje s modernim karakteristikama kao napredni tip. S tim informacijama, znanstvenici su mogli ispitati mnoge probleme europskih neandertalaca. Piltdown je smatran obmanom, dok su ostali pripadali arhai nim sapiensima. Oni su zatim bili dio tranzitne populacije koja se razvila iz vrste *Homo erectus* u vrstu *Homo sapiens*.

Kulturalno, neandertalci su bili razvijeniji nego vrsta *Homo erectus*. Kameni alat koji su proizvodili, musterijan alat, je pokazao napredak u odnosu na a eulijanski alat vrste *Homo erectus*. Sa takvim alatima ve ina aspekata njihovog života je postala bolja.

Ponašanje neandertalaca je tako er bilo naprednije od ponašanja vrste *Homo erectus*. Pokopi su bili uobi ajna praksa i veliki broj uzoraka potekao je upravo iz grobova. Objekti prona eni u grobovima i uklju eni u pogrebne obrede dali su jasniji uvod u na in života neandertalaca. Ipak prikazi ubojstva i kanibalizma na temelju dokaza s razli itih nalaišta

pokazuju tamniju ljudsku stranu. Danas mi nastavljamo trend ka modernizaciji. Jedina nepravilnost u ovom svemu je pojava klasi nih neandertalca poslije naprednih. Unato tome mi prihva amo neandertalce kao dio svoje vrste, a klasificiramo ih kao podvrstu, *Homo sapiens neanderthalensis*.

Suvremeni ovjek razvio se iz Kromanjonca, a pojava neandertalaca smatra se rezultatom odre enih pogrešaka.

## 9. SUMMERY

The appearance of Homo sapiens was neither sudden in time nor well defined in space. The change began with the people known as archaic sapiens who represented transitional forms that appeared almost imperceptibly in the Old World and gradually developed more modern aspects. The resident Homo erectus populations began to slowly change into archaic sapiens and, eventually in Europe, into the Neandertals.

The transition of the Neandertals in Europe from archaic sapiens was also not an obvious one, in part because of the paucity of fossils. By 75,000 years ago, however, they were recognizably distinct though they would not be discovered by modern humans until the nineteenth century. Neandertal population of Europe was considered distinct from other populations elsewhere. Boule described these Neandertals, unfortunately using the skeleton of one individual suffering from variety of ailments, and produced a misconception of these people until relatively recent studies provided a more realistic view. Until 1921, all Neandertals were thought to be European. At that time, a Neandertaloid skull was found in Zambia and experts began to suspect that Neandertals might not be restricted to Europe. A major problem arose, however, when examples typical of the European specimens found in the Middle East also were seen to have some more modern anatomic features. This led to the categorization of typical European Neandertals as Classic specimens, and those elsewhere with more modern aspects as Progressive. With such information in hand, scientists reexamined many of the problematic European Neandertals. Though Piltdown man was discovered to be a hoax, others were assigned to archaic sapiens. These, then, were part of the transition population that gradually evolved from H. Erectus to H. Sapiens.

Culturally, the Neandertals were more advanced than H. erectus. Stone tools that they produced, Mousterian tools, exhibited improvements over the Acheulian tools of H. Erectus. With such tools most aspects of their lives became better.

Neandertal behaviors also were advanced over those of H. erectus. Burials were a common practice and hundreds of specimens have been recovered from graves. Various objects included with the burials offer insights into Neandertal lifestyles. Certain objects from burials

also demonstrate the existence of ceremonies, including burial with great honor. Yet the interpretation of murder and cannibalism from the evidence at many sites reflects the darker side of human nature. Today we continue the trend toward modernization. The only anomaly in this pattern is the appearance of the Classic Neandertals after the Progressive ones. Even so we accept Neandertals as members of our own species but classify them as subspecies, *Homo sapiens neanderthalensis*. Modern man has evolved from Cro-Magnons, while *neanderthalensis* phenomenon is considered to be the result of certain errors.

