

Evolucija človeka: naključja, sreča in nekaj odločilnih prednosti

RADIO SLOVENIJA 1, 07.07.2026, INTELEKTA, 10:09

DARJA GROZNIK (voditeljica dnevnega programa)

Pred 50.000 leti so zemljo poseljevale vsaj tri različne vrste rodu homo. Danes smo tu samo še mi. Ampak naš genski zapis priča, da se je tudi naša vrsta večkrat znašla na robu izumrtja. Po kakšni poti se je pravzaprav odvila evolucija človeka. Temu se bomo posvetili v današnji Intelekti, ki jo je pripravila Nina Slaček.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Ljudje smo med prebivalci tega planeta nedvomno nekoliko posebni. Naj gre za jezik, domišljijo in iznajdljivost, za obvladovanje orodja, ustvarjanje umetnosti ali zmožnost spreminjanja okolja, nobena druga vrsta v bogati zgodovini biogenega planeta Zemlje še ni bila zmožna na primerljive načine premikati meje možnega, preoblikovati sveta, razmišljati o sebi, o vesolju in skoraj samo vmes. Tako morda niti ni presenetljivo, da smo se dolgo imeli za krono stvarstva, obenem pa se je vedno znova pokazalo, da imamo svoje omejitve, da očitno ne zmoremo krotiti svojih destruktivnih vzgibov, ki so danes zaradi izrednega vpliva, ki ga imamo na vse okoli nas, morda bolj nevarni kot kadarkoli. A kakšna pot nas je pravzaprav pripeljala do sem? Če se je nekoč imel človek za nekaj povsem posebnega, danes vemo, da smo obenem tudi izredno podobni drugim živim bitjem okoli nas. Z najbližjimi še živečimi sorodniki, šimpanzi, si delimo 98 % dednega zapisa, z vinsko mušico pa še vedno osupljivih 60 %. A v preteklosti smo imeli tudi številne nam še mnogo bližnje sorodnike, druge predstavnike rodu homo, a do danes smo preživeli samo mi. Zakaj je temu tako v veliki meri ostaja uganka. A tisto, kar danes vemo o razvoju naše vrste in o poti, ki nas je pripeljala iz dolge kamene dobe vse do 21. stoletja, vsekakor kaže na to, kako lahko imajo relativno drobne spremembe zelo daljnosežne posledice. Evoluciji homo sapiensa se bomo posvetili v današnji Intelekti, v družbi prof. dr. Petre Golja, ki na ljubljanski Biotehniški fakulteti med drugim predava evolucijo človeka ter arheologa in antropologa dr. Manuela Willa z univerze v Tübingenu v Nemčiji. Začeli bomo zelo preprosto, kronološko. Kako daleč nazaj pravzaprav sega naša vrsta? Petra Golja pojasnjuje.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani)

Najstarejši fosilni dokazi vrste homo sapiens sodijo nekako v čas 195.000, 200.000 let. Obstajajo tudi še nekateri fosilni dokazi, ki so starejši, okrog 300.000 let, za katere pa si znanstvena skupnost ni povsem enotna ali je to dejansko homo sapiens ali ne. Nekako starost človeka, starost naše vrste uvrščamo tja nekje med 200.000 in 300.000 let. Vsekakor smo postavljeni v Afriko. Velika večina raziskav nas postavlja v vzhodni del Afrike, veliki tektonski jarek, skratka tam nekje 200.000 do 300.000 let nazaj.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Razpon ocen starosti naše vrste je torej kar velik. Na spletu lahko naletimo tudi še na mnogo višje številke. Kaj je torej odločilno pri postavljanju tovrstne meje? Kako pravzaprav sploh določimo, kaj je sodobni človek? To vprašanje vsekakor še nima nedvoumnega odgovora, pravi Manuel Will.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, Univerza v Tübingenu v Nemčiji)

To je zelo dobro vprašanje, s katerim se trenutno ukvarjajo številni raziskovalci. Pogosto uporabljamo izraz sodobni človek, povsod ga lahko srečate, ampak zelo redko je res jasno, kaj pravzaprav pomeni. Mislim, da ima v zadnjih letih predvsem dva pomena. Za prvega lahko rečemo, da je anatomski. Kdaj se v evoluciji prvič srečamo z okostji, ki izgledajo tako kot moj ali vaš skelet? Temu bi nekateri rekli anatomsko sodobni človek. To je vprašanje, ki zadeva naš biološki izvor in rekel bi, da se je pogled nanj skozi čas precej spremenil. Namreč še pred 30 leti so številni menili, da prvi anatomsko sodobni ljudje izvirajo iz Evrope. Danes nasprotno, se praktično vsi strinjamo, da izviramo iz Afrike. To je zato, ker so bila najstarejša okostja, ki izgledajo kot vi in jaz, kot naša sodobna okostja, odkrita v Afriki. Niso povsem enaka našim, so nekoliko drugačna, njihovi možgani so nekoliko manjši, njihova brada

Trajanje: 48:00

2 / 9

je nekoliko manjša od naših kosti, brade in podobno. Ampak to so okostja, ki so stara med 300.000 in 200.000 leti, razlike med temi okostji pa so v okvirih variabilnosti, ki jo lahko vidimo tudi med sodobnimi okostji. To je torej ena definicija sodobnega človeka, ki se, bi rekel še zlasti uporablja na področju antropologije in biologije. Sam imam raje izraz *homo sapiens*, ker je to bolj nevtralen izraz, izraz, ki označuje našo vrsto. Ampak izraza sodobni človek in *homo sapiens* se pogosto uporabljata izmenično, kot sopomenki.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Postavljanje jasne meje nastanka naše vrste je praktično nemogoče tudi zato, ker je to tako dolgotrajen proces, poudarja Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na [Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani](#))

Vrsta se ne pojavi v času. Razvoj neke nove vrste je zelo zelo dolgotrajen proces, ki je posledica tega, da se v našem genetskem kodu tekom mnogih mnogih mnogih generacij nabirajo genetske razlike mutacije. In če se te mutacije v določenem okolju pri določene skupine živih bitij izkažejo za koristna, potem se znotraj tega genskega bazena ohranjajo. Spet iz generacije v generacijo. In zato se vrsta ne razvije v nekem danem trenutku, se ne pojavi v nekem danem trenutku, ampak je to enostavno proces neprestanega spreminjanja in včasih traja 100 tisoče ali pa pol milijona let časa, zato da lahko govorimo o tem, da so razlike med posameznimi, recimo jim fosilnimi najdbami, tako velika, da lahko govorimo o ločenih vrstah. Gre pa za zvezan proces in prav zato, ker je ta proces zvezan, ker se te razlike nabirajo postopoma, je praktično nemogoče potegniti ločnico in reči to je bila ena vrsta, to je bila druga vrsta. To z lahkoto naredimo pri fosilnih ostankih, ki so stari dva, tri, pet milijonov let, enostavno zato, ker imamo zelo take drobne vpoglede v čas, zelo drobne žarke svetlobe, ki nam pravzaprav dajejo sliko iz tistega časa. Na drugi strani, bolj ko se bližamo sedanosti, več materiala je na voljo, več fosilnih ostankov je na voljo in zato seveda ne vidimo samo posamezne najdbe, ampak vidimo tudi celo pestrost, ki je obstajala znotraj določene skupine. Če se pogledamo danes ljudje med seboj, smo med sabo zelo zelo različni. Če primerjate različna ljudstva, različne etnične skupine, ne izgledamo drugače samo po barvi naše kože ali pa po barvi naših las ali pa oči, so proporci naših teles različni. Ampak vsi smo še vedno ista vrsta, vsi smo *homo sapiens*. In če bi želeli vključiti vse ljudi ali pa opisati vse ljudi, bi bilo to pravzaprav nemogoče narediti z enim majhnim naborom spremenljivk. Potrebovali bi precej, vidimo veliko variabilnost in enako je v fosilnem zapisu. Bolj, ko gremo proti sedanosti, bolj ko smo v času tam pod milijonom let, več je najdb in ne vidimo več samo različnih vrst ali pa predstavnikov različne vrste, pač pa vidimo različne predstavnike znotraj iste skupine. In tu je zelo zelo težko potegniti ločnico. Prav zato, ker ves ta nastanek vrste pač ni točkovni proces, ampak je proces, ki se odvija čez zelo, zelo dolgo časa.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Seveda pa se na vprašanje, kaj določa vrsto *homo sapiens*, lahko pogleda tudi povsem drugačne perspektive, pravi Manuel Will.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, [Univerza](#) v Tübingenu v Nemčiji)

Arheologi si že dolgo zastavljajo vprašanje o sodobnih ljudeh oziroma o tako imenovani modernosti. Kdaj so se pojavili ljudje podobni današnjim, predvsem v smislu, kdaj so začeli razmišljati na podoben način kot mi, kdaj so se začeli podobno obnašati, kdaj so razvili kulturo, ki je že bila bolj ali manj podobna naši. Tu nimam v mislih branja ali pisanja, ampak predvsem samo zmožnosti. Če bi recimo vzeli nekoga iz preteklosti in ga predstavili v sodobno družbo ali bi že imel zmožnost, da se prilagodi in postane recimo novinar ali znanstvenik in tako naprej in bi bil prav tak kot midva, moderen po svojem obnašanju? Na to vprašanje je zelo težko odgovoriti. Številni arheologi so že skušali definirati odločilno ločnico, ali obstaja točka o človeški evoluciji, ko se je nenadoma nekaj spremenilo in smo zato postali prav s tega kulturnega in mišljenjskega vidika podobni nam danes. Temu se včasih reče tudi kulturna modernost. In spet ker dolgo časa so mislili, da se je to zgodilo v Evropi. Dolgo časa je večina evropskih arheologov menila, da se je to zgodilo pred približno 40.000 leti v tako imenovanem poznem paleolitiku, ko zaznamo ljudi, ki so obnašajo ali razmišljajo kot mi, na kar kažejo številne arheološke najdbe, v Evropi na primer jamske slike ali prva glasbila iz kosti. To je bila tako imenovana paradigma človeške revolucije, pojmovanje, da prav te najdbe kažejo, da gre za ljudi, kot smo sami, ljudi, ki radi ustvarjajo podobe, ustvarjajo glasbe in torej razmišljajo, čutijo in govorijo kot mi bolj ali manj. Vsaj tako so mislili. To pojmovanje se je v zadnjih 30 letih spremenilo. Zdaj mislimo, da so bili tudi ljudje mnogo prej, preden so prišli v Evropo, bolj ali manj podobni nam danes.

NINA SLAČEK (voditeljica)

A preden se podrobneje posvetimo specifičnim značilnostim vrste homo sapiens in okoliščinam, ki so nas izoblikovale in nam omogočile tolikšen evolucijski uspeh, se je dobro, vsaj na kratko, ozreti še precej globlje v preteklost. Sapiensi pač nikakor niso bili prva res uspešna vrsta iz rodu homo, pa tudi prehodi med vrstami, kot smo slišali, niso bili jasno začrtani, pripoveduje Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Če sledimo temu, kar pravzaprav danes vemo. Vemo, da je bil homo erectus tisti, ki je bil zelo uspešna vrsta, tam nekje pred 1,8, 1,9 milijona let je prišel iz Afrike tudi na druge kontinente. Ampak po homo erectus se je bilo še kar nekaj vrst. Imamo homo heidelbergensis, ki je naseljeval celotno Afriko, ki se je nekako razvil iz erectusa in naseljeval je potem tudi Evropo. In te mlajše najdbe, tam pod milijonom let, nekateri ljudje obravnavajo, nekateri znanstveniki, jih obravnavajo kot erectusa, poznega homo erectusa, nekateri jih obravnavajo kot homo heidelbergensis, če smo na področju Evrope, pa gremo potem še v mlajši čas, tam nekje 500.000, 400.000 let nazaj, pa počasi začnemo govoriti že od neandertalcih. Ista zgodba se pravzaprav dogaja v Aziji, kjer pač ne govorimo, vsaj na skrajnem vzhodu Azije, ne o neandertalcih, pač pa o Denisovcih. Obe ti dve skupini, tako kot mi sami, pač homo sapiens sapiens, mi naša vrsta smo potomci heidelbergensis, pač razvili smo se v različne, nekoliko različne smeri na treh različnih kontinentih.

NINA SLAČEK (voditeljica)

S homo erectusom, torej predhodnikom heidelbergensis ter posledično tako nas, kot neandertalcev in Denisovcev, je povezan tudi eden od ključnih tehnoloških preskokov, ki so omogočili uspeh vrsti homo in širitev po svetu, namreč uporaba ognja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Zagotovo imamo dobre podatke, kvalitetne podatke o tem, da je ogenj uporabljal homo erectus, pa ne še na začetku, torej ne še v času, tam nekje 1,8 milijona let nazaj, ko se razvije v Afriki, pač pa zlasti iz azijskih najdišč. Torej najdišča, ki so stara 700.000, 800.000 let, zlasti najdišča okrog Pekinga, so najdišča, kjer so pravzaprav našli tako ostanke homo erectusa kot ostanke ognjišč. In ob teh ognjiščih cel kup najrazličnejših ožganih kosti plena, ki ga je homo erectus pa tam lovil.

NINA SLAČEK (voditeljica)

In medtem, ko se je homo erectus v Afriki pred okoli milijonom let postopoma spreminjal v homo heidelbergensis, se je erectus v Aziji obdržal mnogo, mnogo dlje oziroma se razvil v druge smeri, kot danes kažejo različne najdbe.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Ja Azija je trenutno, kar se raziskav tiče, verjetno na takem stanju, v kakršnem je bila Afrika pred 50 leti. Skratka odkrivamo, odkrivajo kup stvari, kup novih najdb, ki jih razvrščajo na tak ali pa drugačen način. Zdaj kar se tiče naselitve Azije, vemo, da jo je prvi naselil homo erectus in obstajajo dokazi, da je homo erectus živel, vsaj na nekih posameznih izoliranih lokacijah, zelo, zelo dolgo, torej tudi v čas, ko ga v Afriki že davno ni bilo več. V Afriki ga je nadomestil najprej heidelbergensis, potem smo ga, potem smo heidelbergensis nadomestili mi, no posamezni žepi, posamezne izolirane lokacije, ki so zelo pogosto otoki, so pa tisti, kjer so se ohranile, kjer so se ohranili potomci teh začetnih migracij iz Afrike v Azijo. In omenjali ste otok Flores. Tam so našli floresiensis, ki je mogoče bolj znan kot hobit. Zanj so pravzaprav najprej predvidevali, da gre za neko otoško obliko človeka, pri katerih se je razvila pritlikavost. Namreč na otokih se pritlikavost pogosto pojavi kot prilagoditveni proces, prav zato, ker na otokih je hrane manj na voljo kot v nekem odprtem prostoru, neomejenem, koliko toliko neomejenem prostoru. No, izkazalo se je, da je anatomija sama floresiensis bistveno, bistveno starejša, kar kaže, da je bodisi direkten potomec erectusa ali pa mogoče še celo neka vrsta, o kateri pravzaprav ne vemo prav veliko. Najverjetneje se zdi, trenutno, ob današnjem znanju, da je to verjetno vrsta, ki se je razvila iz tistih prvotnih naselitev erectusa na tem področju. Podobno na Filipinih. Luzonensis, še ena taka otoška skupina, po videzu pravzaprav podobna floresiensis, precej pritlikava, pa s sledmi je anatomije, ki kažejo na nek precej starodaven izvor. Skratka to niso potomci nas, niso potomci sapiensa, ki se je selil na to mesto, na ta področja, mi smo tudi na ta področja prišli kasneje, so pa očitno ljudje, ki so na tem področju živeli preden smo na ta področja vstopili mi kot sapiensi.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Trajanje: 48:00

4 / 9

Če smo izmed vseh vrst rodu homo do danes preživel samo mi, pa to nikakor ne pomeni, da ni sam naš obstoj tudi večkrat visel na zelo tanki nitki. Naš genetski kod nedvomno vsebuje tudi zapis, da se je večkrat v človeški evoluciji število ljudi znižalo na nevarno nizko število in to za zelo dolgo časa. Lahko bi celo rekli, da je tako rekoč stvar sreče in naključij, da človek ni povsem izumrl. Temu izrazitemu zmanjšanju števila ljudi, ki so svoje dedne informacije zapustili potomcem, pravimo ozka genetska grla. Do enega bolj nedavnih je prišlo pred približno 70.000 leti in se ga povezuje z izbruhom super vulkana. Prof. Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Ja ta ozka genetska grla so prav fascinanta. Vsekakor jih je bilo več. Vsekakor jih je bilo bistveno, bistveno več kot ste omenili. Eno ste omenili okrog 70.000 let nazaj. To je bilo pogosto povezano z izbruhom ognjenika na Sumatri, ampak tisto najbolj drastično, za katerega vemo, je pa nastopilo tam nekje okrog 900.000 let nazaj. 900.000 let nazaj je čas pleistocena, torej čas ledenih dob, čas, ko se je narava zelo, zelo spreminjala. Seveda ne iz leta v leto, ampak tekom stoletij, tekom tisočletij je pa prihajalo do izjemno izjemno velikih sprememb. In ja, ocene za našo človeško populacijo v tem času so okrog 1200 ljudi, 1200 do 1300 ljudi. To je bilo eno res res ozko genetsko grlo, pri čemer smo bili pa ljudje pravzaprav večkrat na robu preživetja. Pravzaprav ena taka splet enih edinstvenih naključij in velike evolucijske sreče pravzaprav, da sploh še obstajamo.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Številka zgolj 1200 ljudi na celotnem planetu se sliši zelo neverjetna. Toda, kot opozarja Golja, populacija ljudi v kameni dobi nikoli ni bila prav številna.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Danes se zdi pravzaprav nepredstavljivo, da bi celotno človeško populacijo, vseh teh 7, 8 milijard, kar nas je, zreducirali na 1000 posameznikov. Ampak v tistem času nas ni bilo milijarda, nas ni bilo 100.000, nas ni bilo 10.000 ali pa mogoče nas je bilo 10.000, ampak gre za majhne številke, za bistveno, neprimerljivo nižje številke v sami populaciji, kot so današnje. Tako, da ta ozka grla so dejansko izraz tega, da se je na širšem področju pojavil nek dejavnik, pojavila neka sprememba, ki je zelo otežila preživetje. In tako kot sem rekla prej, v bistvu smo na nek način potomci zelo velike evolucijske sreče, da danes sploh še obstajamo, da sploh še smo v tem prostoru in da nas je danes 7, 8 milijard.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Število ljudi, predstavnikov rodu homo, se je torej najbolj nevarno znižalo pred približno 900.000 leti, torej ob pojavu heidelbergensisa v Afriki in kot smo slišali, so se iz te vrste najprej postopoma razvili neandertalci in Denisovci, ki so naselili Evropo in Azijo in šele mnogo kasneje še mi, sapiensi. Obstoj vrste, ki ji danes pravimo Denisovci, je pravzaprav zelo nedavno presenečenje v paleoantropologiji, ki je temeljito pretreslo razumevanje razvoja človeka, razlaga Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Denisovci so vroča tema v paleoantropologiji. To je najdba iz leta, mislim da 2010, kjer so v jami Denisova našli v Altaju, to je v bistvu gorovje na meji med Rusijo in pa če se ne motim, Mongolijo, v tej jami so našli ostanek ena prstne koščice. In ta prstna koščica sodi v čas okrog 45.000 let, tja so jo datirali in ta čas je zelo zanimiv, ker v tem času smo pravzaprav to področje poseljevali tako mi kot neandertalci. In ključno vprašanje, ko so našli ta fosil je bilo, koga pravzaprav imamo pred seboj? Ali gledamo nas, torej anatomsko modernega človeka, sapiens sapiensa ali gledamo neandertalce, ki so pač naseljevali celotno Evropo pa segali tudi kar precej v Azijo in seveda tudi Bližnji vzhod? In to koščico so poslali na Max Planck Institute na Svante Pääbo. Svante Pääbo je nedavni dobitnik Nobelove nagrade za področje paleoantropologije, ker je pač specialist za neandertalce, specialist za arhaično **DNK**. Njegov laboratorij je tisti, ki je pravzaprav izumil način, s katerimi iz zelo starih kostnih ostankov izolirajo **DNK**, kar jim omogoča zelo natančne analize posameznih fosilnih najdb. No, koščica je dejansko pripotovala k Svanteju Pääbu v laboratorij, naredili so analizo, skušali so ugotoviti ali gre za neandertalca ali gre za nas. In rezultati so bili fantastični. Fantastični zato, ker se je pred njimi pojavila ena do tedaj popolnoma neznana vrsta človeka, o kateri nihče ni vedel ničesar. Sploh nismo vedeli, da je kaj takega, da je kakšen tak človek sploh obstajal. No od takrat do danes smo se o Denisovcih naučili veliko več. Najstarejše šivanke denimo, so tiste, ki pripadajo Denisovcem. Najstarejših šivank nismo delali mi, ljudje, ampak so jih naredili Denisovci. Danes najstarejša znana šivanka je ravno

tako iz jame Denisova in je v času, ko nas zagotovo na tem področju ni bilo. So pa tam živeli Denisovci. Tako da ja, Denisovci so ena taka precej precej zanimiva zgodba. Zelo malo je njihovih fosilnih ostankov. Do sedaj so bili najdeni pač v tej omenjeni jami Denisova. Nekaj jih je v bližini Tibeta, na Kitajskem, pa v Laosu se še pogovarjajo ali je najdba, ki je bila tam najdena pripada Denisovcem ali ne. Ampak v glavnem gre za skupino, ki je bila zelo dobro prilagojena hladnemu okolju, podobno kot neandertalci in je živela na področju centralne in vzhodne Azije.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Šivanke so torej uporabljali že denisovci, vrsta ljudi za katero še pred dobrimi 15 leti nismo vedeli, da je sploh obstajala. Nova odkritja lahko marsikatero domnevo povsem obrnejo na glavo. Konec koncev smo zelo dolgo samo uporabo orodja povezovali prav z ljudmi. Toda uporaba in izdelava orodja ima še mnogo bolj zapleteno in dolgo zgodovino kot denimo uporaba ognja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Namreč orodje, izdelavo orodja, smo povezovali dolgo, dolgo časa s človekom, ne s homo sapiensom, ker mi smo zelo mlada vrsta, pač pa z rodом homo, z rodом človek, ki sega tja nekje v čas 2 pa pol, 24000 000 let nazaj. Od tam naprej imamo konsistenten dokaz, da so ljudje, da smo ljudje uporabljali in izdelovali orodje. Seveda uporaba orodja ni izključna za človeka. Uporabo orodja vidimo tudi pri današnjih, že pri širokonosnih opicah, pri južnoameriških opicah, vidimo jo pri šimpanzih, vidimo pri orangutenih. Ampak ne vidimo pa, ali pa do pred kratkim nismo videli namenske izdelave orodja, sploh ne kompleksnega orodja iz kamna in najstarejša izdelana orodja, o katerih smo imeli podatke, so bila dejansko iz časa, ki ga povezujemo z razvojem rodu homo. Tam nekje 2 400 000 let nazaj. No izkazalo se je, da dejansko je tudi izdelava orodja potekala že prej. Najstarejši dokazi so tam nekje z Etiopije, najdišče Kika, ki je zelo znano po eni vrsti, ki rečemo astrolopitek safarensis. To je vrsta, ki je pripadala tako zelo znana Lucy, to je mogoče najbolj znan fosil v javnosti, v splošni javnosti znan fosil. Kaže torej, da so tudi astrolopiteki že bili hominini, skupine ki so izdelovali orodje. Seveda je to orodje zelo, zelo grobo, bistveno večje je od tega, ki ga je kasneje izdeloval človek, predstavniki rodu homo. Precej manj natančno je izdelano, pa vendarle se vidi namen. Vidi se, da to ni samo kamen, ki ga ne vem pobere šimpanz in uporabi zato da nekaj stre, ampak se vidi da so robovi obdelani. Ti dokazi pa dejansko so postavili izdelavo orodja v čas pred samega človeka, v čas (nerazumljiva beseda). Torej v čas, ki je moral biti zelo, zelo zanimiv. Enostavno zato, ker so se tam po afriških savanah sprehajale mnoge vrste naenkrat, ki so pač obvladovale ta nov prostor. Ne več gozdni prostor, kot prej ostali primati, pač pa ta že odprt savanski prostor, kjer so se seveda znašle z nekimi povsem drugimi problemi, ki so jih morale rešiti na povsem drugačen, na nov način in zgleda da iz tega časa izvira dejanska namenska izdelava orodja.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Premišljena načrtna izdelava orodja tako sega zelo daleč v preteklost, tako kot sega približno 3,3 milijone let v preteklost tudi paleolitik oziroma tako imenovana kamena doba. Doba orodja iz kamna. S kameno dobo pogosto povezujemo še en široko razširjen izraz in sicer je to jamski človek. Večinoma si namreč predstavljamo, da so ljudje kamene dobe prebivali v jamah. Ta predstava pa je zavajajoča in tudi napačna, čeprav ima svoj logičen izvor, razlaga arheolog in antropolog Manuel Will.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, **Univerza** v Tübingenu v Nemčiji)

Torej večina najdišč iz časa kamene dobe oziroma paleolitika je v jamah oziroma skalnih zakloniščih. Prav zato včasih govorimo o jamskih ljudeh. Ampak to ni točno, saj ljudje večinoma niso živeli v jamah. Toda večino artefaktov, ki jih poznamo iz tega časa, smo odkrili v jamah. To je povezano s tem, kje se stvari najbolj ohranijo. Lahko si predstavljate, da če živite v jami in za seboj pustite odpadke, so ti lahko tam zakopljajo. Manj možnosti je, da jih bodo uničili različni dejavniki od erozije, vetra, vode ali česa drugega. To je seveda dobro, kar lahko arheologi danes te ostanke odkrijejo. Na prostem je pravzaprav zelo težko najti kamenodobna najdišča. To velja za vse krajine, naj gre za Slovenijo, Nemčijo ali za južno Afriko. Pokrajino so preoblikovali voda, veter, drugi ljudje, živali, ki se pasejo, najrazličnejše stvari. Torej tudi če so ljudje v preteklosti nekje pustili svoje kamnito orodje, so to na prostem skorajda zagotovo ne bo ohranilo do danes. V desetinah in stotinah tisočletij se preprosto izgubilo, zato je zelo redko, da lahko dejansko govorimo o takšnih najdiščih, ki jim pravimo najdišča na prostem, ki niso v jamah, ampak zunaj.

NINA SLAČEK (voditeljica)

A vsake toliko se najdejo tudi takšne izjeme. Manuel Will tako že vrsto let raziskuje najdišče (nerazumljiva beseda) v Južnoafriški republiki. Posebnost te lokacije je tudi v tem, da ni šlo za prebivališče, ampak za najstarejši znani kamnolom, ki je bil v uporabi že pred 220 000 leti.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, **Univerza** v Tübingenu v Nemčiji)

Dolgo smo mislili, da so bili ljudje v kameni dobi lovci, nabiranci in da so nabirali surovine za izdelavo kamnitih orodij, bolj mimogrede. Medtem ko so počeli druge stvari. Ti ljudje naj bi torej lovili, nabirali hrano, hodili naokoli in medtem, če se je ponudila priložnost, tudi nabrali potreben kamen za orodje. Šele mnogo kasneje, na primer v neolitiku, naj bi ljudje začeli pridobivati surovine na točno določenih lokacijah, prav s tem namenom v mislih. Prevladovalo je mnenje, da se je tovrstna specializacija pojavila šele zelo pozno v naši evoluciji, pravzaprav bolj ali manj takrat, ko se je začelo poljedelstvo. Na tem najdišču v (nerazumljiva beseda), pa smo ugotovili, da so ljudje že davno prej v tej pokrajini odkrili prav poseben vir, in sicer kamnino, ki pravimo (nerazumljivo). To je temno siva, zelo fino zrnata kamnina, iz katere lahko naredite čudovita kamnita orodja. Gre za ogromno najdišče, za kilometer dolgo žilo rogovca. Ugotovili smo, da so ljudje na to lokacijo prišli prav in zgolj z namenom, da si priskrbijo surovino. Nakopali so kamnite bloke tega materiala in ga odnesli drugam. Na tem najdišču torej najdemo predvsem ostanke kamnoseških dejavnosti. Nismo našli kakih dovršenih lepih orodij, ki jih običajno povezujemo s tem časovnim obdobjem. Kar pomeni, da na tej lokaciji niso izdelovali orodja, ampak so tam samo pridobivali svoje surovine, ki so jih odpeljali drugam. Podobno kot tudi danes uporabljamo kamnolome. Česa podobnega tako zgodaj še nismo videli. Odkritje je res pomembno ker pokaže, da so ljudje že pred 200 000 leti, kar je zelo zgodaj v naši evoluciji, imeli zelo jasne predstave kakšne surovine želijo in so se načrtno odpravili na potovanje zgolj zato, da bi te surovine pridobili. Morali so vnaprej dobro načrtovati takšno odpravo. Takšna pot terja priprave, načrtovanje, organizirati je bilo treba ljudi. S tem odkritjem se je zelo spremenila naša predstava o tem, kako so zgodnji ljudje pridobivali surovine.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Tak kamenodobni kamnolom v Južni Afriki je bil v uporabi zelo dolgo časa. A nikakor ne brez daljših premorov. Bolj se zdi, kot da so lokacijo odkrivali in uporabljali vedno znova, razlaga Manuel Will.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, **Univerza** v Tübingenu v Nemčiji)

Datirali smo najzgodnejšo in najkasnejšo uporabo tega najdišča. Najbolj zgodaj je bilo to najdišče v uporabi kot kamnolom pred približno 220 000 leti in nazadnje pred približno 110 000 let. Ta pokrajina in ta vir kamna je bil v uporabi več 10 000 let. To je kar čudno, kajne? To so časovne dobe, ki jih je težko doumeti. Tu zagotovo ni šlo za iste ljudi, na tej lokaciji so se menjavale številne generacije in edina razlaga, ki jo trenutno imamo je, da so ljudje opazili, da so drugi ljudje pred njimi tam kopali kamen. Kamen je bil še vedno dober in veliko ga je bilo. Tako je lokacija vedno znova privabila nove ljudi. Rogovec je zelo dobra surovina. V Afriki so ga v kameni dobi zelo pogosto uporabljali. Vedeli smo, da so ga ljudje uporabljali že več 10 000 let. Težava je bila v tem, da nismo vedeli od kod prihaja. Mislim običajno, če naletite na kos rogovca, ne morete določiti od kod je. Zdaj je prvič da vemo za lokacijo, kamor so ljudje zagotovo prihajali prav po ta material. Zdaj bo naša naloga da povežemo konkretne najdbe s tem najdiščem. Potrebno bo še razviti ustrezno metodo in zdaj se s tem ukvarjamo. Ampak sam materiali zelo lep. Iz njega lahko naredite čudovita velika rezila ali drugo orodje, zato je zagotovo ena najboljših surovin za orodje, kar jih najdete v Južni Afriki ali Afriki nasploh. Le (nerazumljiva beseda) je boljši. Za obsidijan znamo že zelo dobro določiti, od kod izvira, in vemo, da je na območju vzhodne Afrike obsidijan prepotoval tudi več 100 km od svojega vira.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Da so se ljudje pred več kot 100 000 leti odpravili do kamnoloma, kakršen je bil v (nerazumljiva beseda) ali da so z zaželenim materialom, kot sta denimo rogovec ali obsidijan, trgovali na zelo dolge razdalje, med drugim priča o precejšnji mobilnosti ljudi v kameni dobi, če je zato le obstajala prava spodbuda. S te perspektive, se morda zdi še toliko bolj presenetljivo, da se homo sapiens iz Afrike odpravi sorazmerno pozno. Tudi to, kdaj so se naši predniki podali iz Afrike, je mogoče določiti na podlagi dednega zapisa, razlaga prof. Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Ja, zagotovo je to da smo vsi ljudje, ki danes živimo na tem Planetu, vsi izviramo iz Afrike, vsi smo Afričani po svojem izvoru in ja, velika večina človeške evolucije se je odvila v Afriki. Če je naša vrsta stara tam nekje med 200

in 300 000 let, je prva selitev, če lahko o tem tako govorim, potekala v času tam nekje 70 do 75 000 let nazaj in tej selitvi dejansko lahko sledimo, lahko ji sledimo arheološko in lahko ji sledimo genetsko in ta selitev nas vodi od vzhodne Afrike, preko obal, ves čas preko obal Azije vse do Avstralije. To je bila dejansko prva selitev homo sapiensa iz Afrike navzven in sledi teh selivcev, kar obalni selilci in bova rekli, so dejansko prisotne v genetskem zapisu, tudi danes vzdolž obal celotne Azije. Pravzaprav ni presenetljivo, zakaj smo se ljudje tle selili. To pa zato, ker je morje vir hrane, morje je najbolj konstanten vir hrane, ki ga imamo na voljo, ko se gibljemo po nekem prostoru. Predstavljati si moramo, da to so bili ljudje, ki so poznali okolje vzhodne Afrike in ki so poznali tudi obale vzhodne Afrike. Znali so živeti v nekem odprtem prostoru, v savanah, znali so živeti ob oceanu in ko v narekovaju se seliš, ali pa ko osvajaš spet v narekovaju neka nova področja je bolj logično, da greš tja, kjer hrano znaš dobit, kjer si suveren v okolju. In če pogledate malo lokacijo, pa če pogledate zahteve, ki nam jih okolje postavlja od obal v vzhodni Afriki pa do obalo v Avstraliji, so pravzaprav te zahteve pravzaprav precej podobne. Toplo je, relativno toplo, ima tropsko, subtropsko področje. Imamo morje, kjer so ribe, kjer so školjke, kjer so raki. Tisto kar je treba seveda iskati in dobiti so bili izviri sladke vode, pa tudi te poznamo, vemo kje so in kje so bili včasih. Gladina morja je bila drugače kot je bila zdaj. Tako da mnogi podzemski izviri sladke vode, ki danes obstaja vzdolž arabskega polotoka, včasih niso bili podzemski, so bili na suhem. Tako da je bila ta pot dejansko odprta. In ti ljudje, ki jim lahko sledimo z genetskim zapisom vse tja do Avstralije so ljudje, ki pravzaprav niso razvili neke hudo drugačne tehnologije od tiste, ki je že obstajala v Afriki, vzhodni Afriki, ker pravzaprav ni bilo potrebe za to, ker so bili izživili okolja zelo podobni tu v Afriki. No, potem se je pa tam nekje okrog 60 000 let nazaj nekaj zgodilo. Zdaj kaj je ta nekaj, nekateri pripisujejo, da je šlo za naključne mutacije, ki so pripeljale do razvoja bolj kompleksnega jezika. Bolj kompleksni jezik pomeni bolj učinkovito sporazumevanje, bolj učinkovito sporazumevanje pomeni bolj učinkovit prenos znanja iz generacije v generacijo, ne samo prenos znanja z opazovanjem, ampak prenos znanja dejansko z govorjeno besedo in ta druga skupina, ki iz Afrike gre tam okrog 60 000 let nazaj in ki ji tudi lahko sledimo v genetskem zapisu, je pa skupina, ki je oblikovala precej drugačno okolje. To se pa arheološkem zapisu vidi, tako kot se vidi pravzaprav njihov po stopnji vstop v Azijo na področju centralne Azije. Tako temu sledijo tudi arheološki artefakti. Skratka ta tehnologija je pa drugačna. To so bili pa ljudje, ki so bili dejansko aktivni lovci, ki so lovili tudi večji plen in spet ni presenetljivo, da so se nekje na področju bližnjega vzhoda obrnili proti Aziji, ne pa proti Evropi. Namreč proti Aziji potekajo na področju step in stepe so odprt prostor, stepe so prostor, ki ga ljudje poznamo. Če bi se usmerile oziroma manjša skupina ljudi, ki se je usmerila proti zahodu, proti današnji Turčiji, pa potem proti Evropi, pa vstopa v popolnoma drugačno okolje, vstopa v gozd in gozd od nas zahteva povsem druge prilagoditve, kot nek odprt prostor in zato glavnina ljudi dejansko vstopa proti centralni Aziji in tudi velika večina Evropejcev pravzaprav izvira iz ljudi, ki so najprej naselili stepe v centralni Aziji, potem pa se razširi v bistvu proti vzhodu, proti Kitajski in proti zahodu in vstopili v Evropo. Seveda Evropa takrat ni bila prazna, v Evropi so takrat že bili neandertalci, že lep čas preden smo prišli na to področje in ta kontakt med tema dvema skupinama je moral biti kar precej zanimiv.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Tudi Manuel Will poudarja, da ta dokaj pozna širitev homo sapiensa iz Afrike predstavlja raziskovalcem precejšnjo uganjo.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, **Univerza** v Tübingenu v Nemčiji)

Iz fosilnih ostankov po svetu danes vemo, da so se iz Afrike ljudje odpravili že prej. Vendar niso bili uspešni. Uspešni v smislu, da niso pustili svojih genetskih sledi v današnjih ljudeh in šele pred 60 000 let je prišlo do uspešnih velikih selitev, katerih potomci so današnji Evropejci, Azijci, Avstralci itd. Številne arheologe in antropologe je več desetletij mučilo kako bi razložili to vrzel med našimi izvorom in širitvijo. Postavljenih je bilo veliko različnih teorij. Je bilo to povezano s podnebjem ali okoljem? Je morda obstajala ovira med Afriko in Evrazijo, ki je niste mogli prečkati, Toda noben odgovor ni povsem zadovoljiv. V zadnjih letih sem se tako na primer povezal z ekipo ekologov iz Cambridgea in objavili smo tudi članek v reviji Nature, v katerem smo se posvetili vprašanju ali je to morda povezano z zmožnostjo prilagajanja različnim okoljem, ker je Evrazija z vidika okolja tako zelo različna od Afrike. Morda ljudje, ki so odšli iz Afrike prej, preprosto niso bili dovolj dobro kos različnim okoljem. Osredotočili smo se prav na vprašanje, kje, v kakšnih okoljih, v kakšnih habitatih so ljudje živeli v Afriki. Kar smo ugotovili, je zelo zanimivo. Namreč šele malo pred 60 000 leti lahko zaznamo, da je človek res osvojil različna okolja. Nenadoma lahko opazimo, da ljudje ne živijo več le v savanah in travniških, ampak tudi v gozdovih, v visokih gorah, celo v pol puščavah itd. In kmalu zatem so se razpršili v preostale dele sveta in bili pri tem uspešni.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Trajanje: 48:00

8 / 9

Kaj je botrovalo temu nenadnemu obvladovanju novih okolij, ostaja še nekoliko odprto vprašanje. Sprememba v jeziku, kot je izpostavila Petra Golja, je ena od možnosti, Manuel Will dodaja.

Dr. **MANUEL WILL** (arheolog in antropolog, **Univerza** v Tübingenu v Nemčiji)

Sam bi rekel, da ne gre za eno samo lastnost, gre bolj ali manj za kombinacijo dejavnikov zaradi katerih smo posebni in uspešnejši, kot na primer neandertalci ali denisovci, ali homoerektus ali katera druga vrsta. In seveda se postavlja vprašanje katere so te lastnosti? Zdi se kot lahko vidimo arheoloških ostankov, je ključna razlika v tem, da naša vrsta veliko bolje živi tesno skupaj, v večjih skupinah. Zdi se, da smo bolj strpni drug do drugega, bolj družabni. To potrjuje tudi **DNK**. Vemo, da so bile neandertalske skupine res majhne in da je bilo zato razmeroma veliko spolnih stikov v bližnjem sorodstvu. Po drugi strani se zdi, da je bilo pri homo sapiensu veliko več stikov med različnimi skupinami in mnogo več izmenjave informacij, izmenjave kulture itd. V nekem trenutku je ta kulturna izmenjava, kot tudi življenje v večjih skupinah postala eden naših glavnih načinov prilagajanja okolju.

NINA SLAČEK (voditeljica)

A ne samo da smo ljudje zelo uspešno živeli v večjih skupinah, očitno je da smo imeli tudi bližnje stike z ljudmi, ki smo jih srečali na poti po svetu. Z neandertalci v Evropi in osrednji Aziji in z denisovci še nekoliko dlje na vzhodu. V našem dednem zapisu so se ohranile slediti teh srečanj, razlaga Petra Golja.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Vsi ljudje, ki zadnjih 60, 70 000 let ne izhajamo iz Afrike, ki smo pravzaprav prišli iz Afrike na bližnji vzhod in potem naselili svet nosimo v svojem dednem zapisu tako del genoma neandertalcev, torej del dednega zapisa neandertalcev, kot tudi del dednega zapisa denisovcev in največji odstotek, tam nekje tja do 3 do 4 odstotke denisovskega zapisa najdemo res pri ljudeh, ki danes poseljujejo skrajni vzhod Azije. To še ne pomeni, da so denisovci živeli na tem področju. Tisto kar je verjetno precej bolj verjetno je to, da smo se mi ljudje ko smo se selili čez Azijo, naseljevali ta naš za nas nov kontinent, na neki točki na nekem območju srečali s tankaj živečimi denisovci in ker so bili ljudje taki kot mi, samo malo drugačni, je v zelo redkih primerih prišlo tudi do križanja. Ne vemo kakšni so bili odnosi med nami in neandertalci ali pa med nami in denisovci. Vemo samo to, da ko mi naselimo ta področja denisovci izginejo, neandertalci izginejo. Tako da lahko pravzaprav sklepamo, da je šlo za en tak ne, preveč ne preveč prijazno srečanje, ampak dokazov za to v resnici nimamo.

NINA SLAČEK (voditeljica)

A po drugi strani obstajajo jasni genetski dokazi, da smo od svojih oddaljenih sorodnikov prejeli tudi nekaj značilnosti, ki so se na dolgi rok pokazale za dobrodošle pri osvajanju hladnih območij Evrazije.

Prof. dr. **PETRA GOLJA** (predavateljica evolucije človeka na **Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani**)

Mi smo ljudje iz Afrike, prihajamo z nekega subtropskega, tropskega okolja, savanskega okolja in ko smo vstopili v ta azijski ali pa evropski svet, nismo bili prilagojeni na patogene, na bakterije, na viruse, na parazite, ki so nadaljevali ta precej bolj hladna področja. To je pa področje v katerem so se 100 tisočletja dolgo razvijali tako neandertalci kot denisovci in seveda njihov imunski sistem je bil precej bolj prilagojen na patogene, ki jih najdemo na tem področju. In ja stvari, ki smo jih dobili od njih, so tudi deli DNK-ja, ki so nam omogočali lažje preživetje v tovrstnem okolju. Torej bolj učinkovit odziv, zlasti na patogene, ki jih dobimo na teh področjih, ki so seveda zelo, zelo drugačni od tistih na katere smo bili navajeni kot predstavniki, ki izviramo iz tropske Afrike. Ena od prilagoditev, ki smo jih zelo verjetno dobili, vsaj v določeni meri tudi od neandertalcev, je bila naša relativna svetlopoltost, namreč za neandertalce velja, velja, da so bili svetlopolti, pa zelo verjetno rdečelasi. To vidimo po njihovem genetskem zapisu, ki ga imamo pač danes v celoti na voljo. Ljudje smo Evropo naselili v več valovih. Najstarejši val je tisti, ki je dejansko prišel iz bližnjega vzhoda, to je bila ena manjšina ljudi, govorili sva prej o tem, da se je velika večina ljudi usmerila proti bolj znanemu okolju, proti stepam centralne Azije, ampak manjšina ljudi pa vendarle napreduje preko Turčije, današnje Turčije, pa potem na Balkan in potem v drugi del Evrope in spet si lahko pomagamo z genetiko. Ostanki oziroma sledi teh prvih naseljencev so še danes prisotni v Albaniji, v južni Italiji, pri Baskijih, pri posameznih populacijah na skrajnem zahodu Evrope, pri Keltih. Take zelo, zelo izolirane populacije so tiste, pri katerih lahko najdemo te sledi teh prvotnih selivcev. Glavnina ljudi, glavnina sapiensov, ki je vstopila Evropo je pa seveda prišla iz Azije in kot rečeno, ko smo vstopili v Evropo, Evropa ni bila prazna, Evropa je bila naseljena z neandertalci in prav zanimivo je kako arheološki zapis kaže, kako mi vstopamo iz vzhoda proti Evropi, ali pa se iz vzhoda Evrope širimo

Trajanje: 48:00

9 / 9

proti zahodu Evrope in istočasno kako neandertalci pravzaprav izginjajo iz vzhodne Evrope in se pomikajo na skrajni zahod. Zadnje najdbe andertalcev, kar jih sploh poznamo izvirajo iz Portugalske in pa iz juga Španije, Gibraltar. In to je čas, ko dejansko na našem področju neandertalcev ni več. Smo pa tle mi, smo pa na tem področju sapiensi, ki smo to področje naselili iz Azije.

NINA SLAČEK (voditeljica)

Zgodba razvoja človeške vrste je nedvomno razgibana in polna preobratov. Marsikatera znanja in spretnosti od pridobivanja surovin, do izdelave orodja ali obvladovanja ognja so mnogo starejše, kot si morda predstavljamo in nikakor ne omejene samo na našo vrsto. Naša relativno pozna selitev iz Afrike in neverjetno hitra širitev po vsem svetu ter nato vse hitrejša obvladovanje okolja in osvajanja novih znanj pa vsekakor pričajo o tem kako lahko imajo na prvi pogled drobne spremembe dolgoročno res odločilne učinke. Če so bile nemara ključni jeziček na evolucijski tehtnici v našo korist, kot smo lahko slišali, kompleksnejši jezik, večja strpnost do drugih skupin in zmožnost hitre izmenjave idej, lahko pač upamo, da le nekaj kratkih tisočletij kasneje, ko nas je na Zemlji že več kot 8 milijard in vse hitreje spreminjamo svoje okolje, te lastnosti še niso povsem izgubile svoje evolucijske vrednosti in jih bomo znali uporabiti tudi v prihodnje. Tokratno Intelekt sem pripravila Nina Slaček, prevode je bral Matej Rus, glasbo je izbral Rudi Pančur, zvočno pa je oddajo oblikoval Vjekoslav Mikec.