

Ürginimeste seksielu

Kaua aega võis ürginimese eri vormide omavahelise seksi kohta püstitada üksnes oletusi, viimasel ajal on kaudsed tõendid aga vormunud kindlaks teadmiseks. Nüüdisinimesed sigitasid järglasi nii neandertallaste kui ka denissovlastega. 2018. aastal üllitati Denissovi koopast leitud tütarlapse genoom, kelle ema oli olnud neandertallane ja isa denissovlane. Tüdruk elas ligikaudu 90 000 aastat tagasi, suri umbes kolmeteistkümneaastaselt ja kannab teadlaste keskis hellitavat hüüdnime Denny. Niisiis olid meie varased esivanemad nähtavasti igati valmis teiste inimvormidega uute tutvuste sobitamiseks – pole ka imeks pandav, kuna palju kohtinguvallikuid toona ju tõesti ei olnud.

Eri inimvormide omavaheline segunemine on usaldusväärselt teada juba neandertallase genoomi dešifreerimisest saadik. Selle võrdlemine nüüdisajal elavate inimeste omaga näitas 2010. aastal, et eurooplased, aasialased ja austraallased kannavad oma genoomis 2–2,5 protsendi ulatuses neandertallase DNA-d. Samalaadseid tulemusi andis ka Denissovi inimese uuring: Paapua Uus-Guinea ja Austraalia tänastel põlisrahvastel – teisisõnu nende nüüdisinimeste järeltulijatel, kes kümneid tuhandeid aastaid tagasi Aasia kaudu Aafrikast Vaikse ookeani regiooni rändasid – on viis protsenti denissovlaste geene. Ühtlasi leiab nii kinnitust „Aafrikast välja“ („*Out of Africa*“) teooria, mille kohaselt inimesed tekkisid Aafrikas ning valutasid sealt levima hakates maailma. Nüüdisajal elavate inimeste geenides leiame me seepärast küll väljaspool Aafrikat neandertallaste geene, aga Sahara-taguse ehk Saharast lõunasse jääva Aafrika inimeste omades mitte. Nende esivanemad selle ürginimese vormiga nimelt ei kohtunud.

Niisiis ei tulnud üllatusena, kui tänu ligikaudu 420 000 aasta vanusele Hispaania neandertallasele õnnestus kaudselt tõendada, et tema järeltulijad olid nüüdisinimesega segunenud. Märksa tähtsamad olid tõdemused, mis puudutasid nüüdisinimese varaseid katseid Euroopas levida. Varasemate ja hilisemate neandertallaste geenide võrdlemisel saime välja arvutada, et nüüdisinimese esivanemad pidid esimest korda Euroopasse saabuma kõige rohkem

400 000 ja kõige vähem 220 000 aastat tagasi – kuigi esialgu ei õnnestunud neil siia püsivalt paigale jääda.¹

AAFRIKAST VÄLJA

Meie esivanemate tänapäeva inimeseni viinud liin lahkes kõige varem seitse miljonit aastat tagasi Aafrikas sellest liinist, mis viis meie lähimate sugulaste šimpansideni. Järgmiseks arenesid välja paljud erinevad inimvormid, muu hulgas *Ardipithecus* ja *Australopithecus*, kelle hulgast pärineb kuulus fossiil hüüdnimega Lucy. Nad elasid üle kolme miljoni aasta tagasi Aafrikas ning sarnanesid välimuselt palju rohkem šimpansi kui tänapäeva inimesega. Ligikaudu 1,9 miljonit aastat tagasi tekkis *Homo erectus*'e liin, kes levis mõnesaja tuhande aastaga kogu Aafrikas ja ulatuslikes Euraasia piirkondades ning oli seega esimene ürginimene, kes Aafrikast lahkus. Euraasias arenes *Homo erectus* küll edasi, muu hulgas niinimetatud Pekingi inimeseks, suri siis aga välja. Aafrikas seevastu lahkesid ligikaudu 600 000 aastat tagasi *Homo erectus*'est need liinid, mis viisid neandertallase, denissovlaste ja nüüdisinimeseni. Tänapäeval ei kahtle enam keegi selles, et šimpansi ja inimese ühiste eellaste evolutsioon toimus Aafrikas. Küll aga peeti kuni viimase ajani vaieldavaks – ning mõne teadlase arvates on seda ikka veel –, kas *Homo erectus*'e evolutsioon *Homo sapiens*'iks leidis aset samuti üksnes Aafrika mandril. Veel kuni 1990. aastateni domineeris niinimetatud multiregionaalne hüpotees, mille kohaselt maailma eri piirkondade inimeste põlvnemisahel viib otseliinis tagasi vastava regiooni eellastele: eurooplaste oma neandertallase, aafriklaste oma Aafrika *Homo erectus*'eni, keda nimetatakse ka *Homo ergaster*'iks,

¹ See ajavahemik tuleb ühest teisest DNA analüüsist – nimelt ligikaudu 120 000 aastat tagasi Ulmi lähistel elanud neandertallase omast. Tema mtDNA erines kõikide senituntud neandertallaste omast, kes olid hiljem elanud ning kandsid endas varaste nüüdisinimeste DNA-d. Geneetilise kella abil oli võimalik välja arvestada, et need kaks neandertallaste asurkonda olid pidanud teineteisest lahknema hiljemalt 220 000 aastat tagasi. Niisiis pidid millalgi Hispaania neandertallase eluaja ja eelmainitud harunemise vahel olema Euroopasse saabunud varased nüüdisinimesed, kes oma mtDNA neandertallastele kaasa andsid. Kus see täpselt toimus, ei ole siiski võimalik öelda – see võis juhtuda ka Lähis-Idas.

ning aasialaste oma Pekingi inimeseni ehk Aasia *Homo erectus*'eni. „Aafrikast välja“ hüpoteesi kohaselt seevastu arenes nüüdisinimene *Homo erectus*'est Aafrikas, asustas sealt levima hakates kogu maailma ning tõrjus kõik teised ürginimesed välja.

Aastakümneid eksisteerisid mõlemad teooriad võrdõiguslikult kõrvuti ning kummagi suuna esindajad kaitsesid sümposioonidel tuliingeliselt vastaspoole ees oma seisukohti. Praeguste teadmiste kohaselt – neandertallase geneetiliste mõjude kohta eurooplastele ning denissovlaste omade kohta Okeania elanikele – leidub tõendeid küll mõlemale hüpoteesile, kuid nende statistiline kaalukus on äärmiselt erinev. Eurooplased põlvnevad 97–98 protsendi ulatuses aafriklastest ning 2–2,5 protsendi ulatuses neandertallastest. Austraalia ja Paapua Uus-Guinea pärismaalased on umbes seitsme protsendi ulatuses neandertallase ja denissovlase ja 93 protsendi ulatuses aafriklaste järeltulijad. Ainult Sahara-taguse Aafrika elanikud ei ole segunenud teiste ürginimese vormidega väljaspool Aafrikat.

Vanimad *Homo sapiens*'i fossiilid on ligikaudu 160 000–200 000 aastat vanad ning pärinevad Etioopiast. Selliseid leide, mis aitaksid selgitada, kus täpselt neandertallaste ja denissovlaste liin nüüdisinimese omast lahknes, ei ole. Kaua aega oletati, et lõviosa inimese evolutsioonist toimus Ida-Aafrikas – eeskätt sellepärast, et sealt on leitud kõige rohkem eelajaloolisi luid. 2017. aastast on aga viiteid sellele, et inimese evolutsioon on kulgenud ka mujal Aafrikas. Nimelt leiti Marokost varase inimese kolju, kes oli seal elanud 300 000 aastat tagasi. Sellega oli hüpotees Ida-Aafrikast kui inimkonna pika reisi ainsast alguspunktist ümber lükatud. Missuguseid marsruute ja teelahkmeid mööda inimevolutsioon Aafrikas kulges, jääb tõenäoliselt veel kauaks mõistatuseks, mille lahendust ei pruugi me kunagi teada saada. Üht võib praeguseks aga kindlusega väita: meie kõigi geneetilised juured on Aafrikas.

Inbriidinguprobleem

Neandertallased elasid Pürenee poolsaarelt Altai mäestikuni ulatuvas vööndis, eeskätt Alpidest lõuna pool ja tänapäeva Lõuna-

Prantsusmaa territooriumil, aga ka Lähis-Idas. Kahjuks ei ole tänapäeval enam võimalik öelda, kui palju neandertallasi eri ajaperioodidel Euroopas oli, kuid luuleidude kasinus lubab järeldada, et tegemist oli väikese ja mitmekümne tuhande aasta vältel eraldatuks jäänud ühiskonnaga.¹

Ise valitud selline saatus küllap ei olnud, sest neandertallane pidi nähtavasti olema vägagi liikuva loomuga, vastasel korral ei oleks ta Altai mäestikuni välja jõudnud. Ta elas aga jääajal, mil kuhjusid kokku sadade tuhandete aastate vältel perioodiliselt tagasipöörduvad ületamatud liustikumassid. Euroopas ja ulatuslikel Aasia aladel valitsesid kardinaalselt teistsugused elamistingimused kui Aafrikas, kus samal ajal arenes nüüdisinimene.² Paljud neandertallaste asualad olid välismaailmast ära lõigatud. Valiku puudumise tõttu sigitasid ürginimesed järglasi lähemate ja kaugemate sugulastega, mis viis kahjulike mutatsioonide levimiseni. Täiesti mõistetav, et kinni haarati igast võimalusest valikuringi laiendada ja uusi tutvusi sõlmida – isegi kui tegemist oli teise inimvormi esindajatega.³

Selliste kohtumiste sagedust ei tohiks siiski üle hinnata. Kuna Euraasia oli jääajal väga hõredalt asustatud, oli võimalus neandertallasel metsi mööda luusides äkitselt nüüdisinimesega silmitsi seista tõenäoliselt samavõrd haruldane kui meil näha lumeinimest.

1 Terve Euroopa ja Aasia peale kokku on teada kõige rohkem 350 neandertallase luud. Saksamaa territooriumil on tänapäevani avastatud kõigest pool tosinat isendit ning Neanderi org ise on üks kõige põhjapoolsemaid leiukohti.

2 Mõistagi leidis ka Aafrika mandril looduslikke tõkkeid, kuid kaugelgi mitte sama palju ja sama armutuid – näiteks Sahara kõrb oli märksa väiksem kui tänapäeval ning ajuti isegi üleni haljas. Varaste nüüdisinimeste vahel oli Aafrikas nüüdis tõenäoliselt vähem looduslikke piire – ning vastavalt rohkem geneetilist vahetust.

3 See, kas neandertallaste äralõigatus neid ka ohtude – näiteks teiste inimeste – eest kaitses, on puhas spekulatsioon. Neandertallaste evolutsioonile väike genofond igal juhul kasuks ei tulnud. Arvatavasti oli neandertallaste ebasoodsatel geenidel tänu piiratud partnerivalikule rohkem šansse edasi päranduda. Lähisuguluse tõttu kandsid paljudel juhtudel mõlemad vanemad endas üht ja sama ebasoodsat mutatsiooni. Veel kehvemini kui neandertallastel, läks denissovlastel. Nende DNA viitab kõrgele inbriidingu tasemele. Näiteks olid Denissovi tütarlapse esivanemad omavahel mitmekordselt lähisugulased, sest jääajal olid ka laialdased Aasia alad muust maailmast ära lõigatud. Eeldatakse, et denissovlaste asualad olid umbkaudu keskmiste Saksa territoriaalriikide suurused, kuid sel alal elas kõigest mõnisada isendit. Neil ürginimestel ei olnud seega partnerivalikuks kuigi palju võimalusi, seda enam aga esines kahjulikke geneetilisi kattuvusi.

Võib eeldada, et kumbki pool ei olnud sellises olukorras pinge-
vaba – tegemist oli ju ikkagi kiviaja küttide ja korilastega, kelle
elu nõudis ohtudest kubisevas ümbruskonnas pidevat valvsust ja
enesekaitsevalmidust. Kohtumised päädisid vähemalt mõnikord
siiski seksuaalsete kontaktidega – suure tõenäosusega mitte alati
vägivallavabalt.

Tänapäevani on selgusetu, kas nüüdisinimesed suutsid neander-
tallastega suhelda ja põhimõttelises otsuses läbi rääkida – näiteks,
kas seksida või mitte (või siis: kas võidelda või mitte) – kaugemale
ulatuval viisil. Nüüdisinimene igatahes valdas juba küllaltki komp-
leksset keelt, enne kui ta Aafrikast mujale maailma teele asus.¹
Neandertallase kohta puudub teaduses seevastu tänini üksmeel, kas
ja kuidas ta ennast väljendada oskas. Kuidagi ta ennast igatahes
arusaadavaks tegema pidi, sest lõppude lõpuks küttisid neander-
tallased rühmadena ning selleks läks tarvis ühist strateegiat. Samas
suunas viitavad arheoloogilised leiud. Ligikaudu 60 000 aasta eest
tänapäeva Iisraeli territooriumil elanud neandertallasel näiteks
oli tänapäeva inimese omaga väga sarnane keeleлуу. Seitse miljo-
nit aastat tagasi inimese ja neandertallasega ühist eellast omanud
šimpanside keeleлуул sellist sarnasust ei ole. Ürginimese keelevõime
võib niisiis olla tekkinud pärast šimpansi ja inimese harunemist,
kuid enne neandertallase lahknemist.

Seda oletust kinnitab spetsiaalne genoomilõik inimese DNA-s,
mis oli peaaegu identsel kujul olemas ka neandertallastel. Tõsi,
keelegeen niinimetatud FOXP2 geen ei olnud – kasvõi sellepärast,
et tänapäeva teaduse arusaama kohaselt ei ole midagi sellist ole-
mas, sest sama geen on ka kaladel ja hiirtel, kes teatavasti rääkida
ei oska. Sellest hoolimata on FOXP2 põhjaneva tähtsusega: kui
see muteerub, kaotavad inimesed võime kasutada kompleksset
keelt. Ühelt vanemalt vigase FOXP2 geeni pärinud lapsed ei ole
võimelised korralikult rääkima õppima, kui mutatsioon tuleb aga
mõlemalt vanemalt, ei ole laps eluvõimeline. Nii nagu keeleлуу, on

¹ Kui see nii ei oleks ning väljarännanud nüüdisinimeste keeled oleksid välja
kujunenud alles pärast Aafrikast lahkumist, oleks see pidanud viima praeguste
asurkondade erineva arengutasemega keelteni – näiteks võrreldes kaua isoleeritult
elanud rahvaid nendega, kes rohkem lävisid. Selle stsenaariumi võib aga välistada,
kuna kõik tänapäeva inimesed räägivad samal arengutasemel keeli.

ka FOXP2 geen pärast inimese ja šimpansi lahknemist inimesel edasi arenenud, samas neandertallase ja nüüdisinimese võrdluses aga markantseid erinevusi ei ilmne. See asjaolu suurendab tõenäosust, et neandertallased valdasid vähemalt mingisugust keele primitiivset vormi.¹

NEANDERTALLANE EI SURNUD VÄLJA

Neandertallane oli vähimagi kahtluseta inimene ning evolutsioonilisest vaatenurgast on geneetiline erinevus tema ja nüüdisinimese vahel tühiselt väike. Sellegipoolest klassifitseeritakse meie lähim hõimlane mõnikord omaette inimese liigiks. Liikide süsteemi sisseviimise üks põhjus oli inimese tung nähtusi klassifitseerida ning iseenda ja loomariigi vahele piir tõmmata. Kõige laialt levinum liigi definitsioon on tõenäoliselt see, mille kohaselt eri liikidesse kuuluvad isendid saavad küll teatavatel juhtudel omavahel järglasi sigitada, kuid need järglased on sel juhul sigimisvõimetud – tuntuim näide on meie laiuskraadil hobueesel, eeslimära ja hobusetäku sigimisvõimetu ristand. Kuna on tõestatud, et neandertallaste ja inimeste järglased said omakorda lapsi, ei oleks liigipiiri tõmbamine selle definitsiooni järgi võimalik. Denissovlastega on sama lugu. Sellest hoolimata väidab näiteks evolutsiooniline, ökoloogiline või fülogeneetiline liigikontseptsioon, et inimene ja neandertallane on eraldi liigid. Nendevahelised geneetilised erinevused on selleks siiski liiga tühised. Neandertallaste ja denissovlaste kohta on koha-

1 FOXP2 geen on niinimetatud transkriptsioonifaktor, mis saab genoomis sadu teisi gene aktiveerida ja deaktiveerida. Miks täpselt see funktsioon keelevõimet mõjutab, ei ole veel üksikasjalikult välja selgitatud. Teaduses on erilist tähelepanu pälvinud Inglismaal elava niinimetatud KE perekonna juhtum. Pooltel perekonna liikmetest on suuri raskusi eneseväljendamise ja keele mõistmisega. Nad on ühelt vanemalt pärinud muteerunud FOXP2 geeni. Oma doktoritöös, milles uurisin neandertallase rakutuuma DNA gene – aastaid enne kogu genoomi dešifreerimist –, tegin ma avastuse, et šimpansi ja nüüdisinimese FOXP2 geenid erinevad kahe ehituskivi osas, neandertallase ja nüüdisinimese omad aga mitte. FOXP2 pidi niisiis muutuma varem, kui nüüdisinimesed ja neandertallased lahkesid. Kuna nähtavasti muudab FOXP2 keele võimalikuks üksnes kaudselt, olen endale seitsaadik külge juurutanud ettevaatlikuma formuleeringu: neandertallase ja inimese FOXP2 geeni võrdlusest vähemasti ei tulene järeldus, et neandertallane ei osanud rääkida.

sem kasutada mõistet „inimvormid“, sest tegemist on inimese eri arengukujudega.

Liigiväitlusega on tihedalt seotud küsimus, kas neandertallane on üldse välja surnud. Tõsi, tänapäeval ei ole ilmselgelt enam olemas neandertallasi sellisel kujul, nagu nad elasid Euroopas kümneid tuhandeid aastaid tagasi. Kuna nad aga said nüüdisinimesega sigimisvõimelisi järglasi ning me kanname selle tulemusel veel tänapäevalgi endas neandertallase DNA-d, võiks ka öelda, et neandertallased on meisse sulandunud. Juhul kui varase nüüdisinimese asurkond oli Euroopas näiteks viiskümmend korda arvukam kui neandertallase oma, siis vastaks praegune geenivahekord 50:1 üsna täpselt sellele arvsuhte. Mõned neandertallasegeenid on levinud eriti edukalt ning mõjutanud näiteks naha omadusi. Nii on eurooplased tõenäoliselt oma pisut paksema naha pärinud neandertallastelt – põhjuseks võib olla asjaolu, et see kaitseb paremini külma eest kui aafriklaste õhem nahk.

Euroopa kindlus langeb

Geeniuuringute tulemusel on meile teada nüüdisinimese esimesed väljaränded Aafrikast vähemalt 220 000 aastat tagasi. Sadu tuhandeid aastaid paistis aga nii, et Euroopas ja Aasias jääb domineerima neandertallane, sest levimiskatsed päädisid ikka ja jälle umbteel. Varased sisserändajad sigitasid küll aeg-ajalt neandertallastega järglasi, kuid neid harvu juhte tuleb pidada erandeiks. Euraasia ürginimesevormid jäid veel kauaks omaette.

Samal ajal jätkus rändeliikumine lõunast põhja suunas.¹ Ligi-kaudu 45 000 aasta tagusel ajaperioodil on DNA analüüside põhjal üksikasjalikult tõendatavad vähemalt kaks sisserändekatset, mis jooksid aga samamoodi liiva kui varasemad. Üks leid pärineb

¹ Pisut enne Teise maailmasõja algust leiti tänapäeva Iisraeli territooriumil Skhuli koopast inimese luud, kes oli seal 100 000 aasta eest surnud, aga kelle esivanemad olid elanud Saharast lõuna pool. Sestsaadik ei ole läinud vaat et aastatki ilma uute nüüdisinimeselt pärinevate leidudeta väljaspool Aafrikat. Kõigile neile leidudele on ühine, et nende geenid tänapäeva inimestes edasi ei ela.

Ust-Išimist Siberis, 2500 kilomeetrit Moskvast idas. Seal on tolal surnud nüüdisinimene, kelle esivanemad olid Aafrikast põhja saabunud. Rumeenias leiti Peștera cu Oase koopast kolju, mis on 42 000 aasta vanune ning mida võib seega pidada kõige varasemaks nüüdisinimese leiuks Euroopas. Kolju vorm oli aga ebatavaline ning DNA analüüs näitas 2015. aastal ka seda, miks: kolju oli kuulunud hübriidile, kellel oli üle kümne protsendi neandertallase DNA-d. Ei Siberist ega ka Oase koopast leitud inimesed ei kuulu meie otseste esivanemate hulka.

Juba õige varsti oli aga aeg küps. Ligikaudu 40 000 aastat tagasi levisid Euroopas ja Aasias inimesed, kellest pidid saama meie otse- sed esivanemad. Sel perioodil leidsid inimesed Lähis-Idast ja piki Musta mere rannikut tee Doonau äärde ning seejärel Kesk-Euroopasse. Tulihingelised rattamatkajad teavad, et Euroopa pikkuselt teist jõge pidi on tänapäeval võimalik ilma raskusteta jõuda Lõuna-Saksamaalt Rumeeniasse. 40 000 aastat tagasi ei olnud teekond Doonau delta juurest Schwarzwaldi küll niisama lihtne jalutus- käik, kuid see oli siiski üks vähestest koridoridest, mis võimaldas Balkani kaudu ligipääsu osalt võimsate jääkilpidega ümbritsetud Kesk-Euroopasse. See oli paljutootav reisisiht. Jääajast hoolimata leidis seal rikkalikult rohumaid, mis meelitasid ligi arvukalt mam- muteid, karvaseid ninasarvikuid ja hiidhirvi. Nii neandertallaste kui ka nüüdisinimeste toidusedelis olid loomad tähtsal kohal.

Selle esimese suure sisserännulainega algas Euroopas Aurignaci ajastu, mis tõi kaasa muljet avaldavaid muutusi. Aurignaci inimesed olid tõelised kunstnikud ja valdasid varem tundmatuid tehnikaid. Nad nikerdasid hobuste, inimeste või ka fantaasiaolendite kujusid – näiteks lõviinimese, mis leiti Hohlenstein-Stadeli koopast Švaabi- maalt Juura mäestikust. Linnuluudest meisterdati flööte. Iseäranis vaimustusid Aurignaci inimesed niinimetatud veenusekujukestest, mis said Euroopas mitme tuhande aasta vältel traditsiooniks. Vani- ma seni teadaoleva eksemplari avastasid arheoloogid Švaabimaalt Juura mäestikust. Veenusel on rõhutatult suur häbe ja lopsakad kumerused, mis on tüüpilised ka teistele sama ajastu kujukestele. Üks Aurignaci kultuuri keskusi paiknes tänapäeva Lõuna-Saksa- maa aladel, kus valitsesid inimestele soodsad elutingimused – muu hulgas tänu külluslikele jahiulukeile. See, et leiti aega tollaste tingi-

muste kohta suisa kirglikult kunstiloomingu ja muusikaga tegeleda, viitab küllaltki suurele asurkonnale – vastasel juhul oleks küllap igapäevane eluvõitlus kõik olemasolevad töökaed hõivanud.

Järgenud kümmet tuhandet aastat iseloomustanud tohutu arenguhüppe kohta kunsti ja kultuuri vallas on välja pakutud selgitusi, mis peaksid tunduma arusaadavad igaühele, kes tunneb Kesk-Euroopa talve. Tollased inimesed võisid lihtsalt kohutava igavuse käes vaevelda, kui nad olid sunnitud pakase eest koobastesse pakku minema. Või siis – sellegi võimaluse üle väitlevad arheoloogid – püüti peenelt väljatöötatud kunstiteostega saavutada kõrgemat staatust võistluses seksuaapartneri soosingu nimel: osavatel kunstnikel olid vastassugupoole juures paremad šansid. Mis iganes ka ei olnud Aurignaci inimese väljapaistva loovuse ajendiks – kiviaja olude kohta olid nad suured esteetid.

PÕGENEMINE JA AJUJAHT

Oma lähimate sugulaste šimpansidega võrreldes on inimesed kohmakad ronijad. Ahvide käed ja jalad on täiuslikult kohastunud ronimiseks puude otsas, kust nad leidsid toitu, turvalisi magamispaiku ja kaitset ründajate eest. Sestsaadik kui ürginimese ja šimpansi teed lahku läksid, on inimese ronimisvõime pidevalt taandarenenud. See-eest omandasid meie esivanemad uus pädevusi. Haaramisjäsemeist said osavad käed, millega nad valmistasid tööriistu ja jahirelvi. Evolutsioonilise läbimurde tõi aga lõpuks püstine kõnd.

Kui omistada evolutsioonile teadlik tahe – mida sellel ei ole –, oluks tegemist hulljulge eksperimendiga. Kahel jalal käimine nõuab põhimõtteliselt rohkem energiat kui ahvidele omane neljal jalal liikumine. Sama ei kehti aga jooksmise ehk teisisõnu kiire edasiliikumise puhul, sest inimene kulutab selle juures umbes sama palju energiat kui siis, kui läbib sama vahemaa käies. Evolutsiooniline samm tõhusa jooksmise suunas oli 1,9 miljonit aastat tagasi äärmiselt mõttekas. Vahelduvate sooja- ja külmaperioodidega jääaeg muutis Aafrika loodust põhjapanevalt. Varem puudega kaetud aladest said savannid, kus kasvasid peamiselt rohhttaimed. Puid, mil-