

Murusia pöydällä - palanut ihmisluu osteologisen tutkimuksen kohteena

Eeva Lahti

Polttohautausten tutkimus ja arvostus on koko Skandinavian alueella melko uusi ilmiö. Vielä 1920-luvulla ruotsalainen antropologian professori Bagge ehdotti varastoja tukkivan materiaalin tuhoamista tutkimukselle arvoittomana. Nämä aiheet onneksi estettiin Statens Historiska Museetin silloisen johtajan toimesta joka näki niiden potentiaalinen tulevaisuuden tutkimuksen kohteena. Erityisesti suurena uranuurtajana on ansioitunut ruotsalainen Nils-Gustav Gejvall. Noin 30 vuoden aikana hän kehitti alan metodologiaa ja tutki yhteensä noin 6000 esihistoriallista ja modernia polttohautauksista. (Gejvall 1969: 468.)

Palanut ihmisluu on ollut paitsiossa suomalaisessa tutkimuksessa verrattain pitkään. Usein arkeologit ovat tyytyneet tietoon siitä, että kyseessä ovat nimenomaan ihmisen jäänteet, eivätkä palaneet eläinten luut. Esimerkiksi polttokenttäkalmistojen luumateriaaleista vain viisi on analysoitu (Wickholm & Raninen 2003: 3). Palaneita ihmisluumateriaaleja ei tulisi niiden fragmentaarista luonteesta huolimatta ylenkatsoa, sillä huonoimmassakin tapauksessa niistä saatava informaatio on vähintään mielenkiintoista. Erityisesti Suomen nuoremman arkeologikannan parissa kiinnostus etenkin polttokenttäkalmistotutkimuksiin on voimistunut ja tämä ei voi olla vaikuttamatta palaneen ihmisluumateriaalin arvostukseen. Työtä palaneiden ihmisluiden parissa ovat tehneet mm. Tarja Formisto, Mikael Fortelius, Pirjo Lahtiperä ja Niklas Söderholm. Tämän

artikkelin tarkoituksena on esitellä joitakin seikkoja, joita palaneen ihmisluun tutkimuksella voidaan selvittää.

Tutkimuksen tavoite

Palaneen ihmisluun analyysissä kysymyksenasettelu on aina vastaava kuin normaalissa osteologisessa analyysissä (mm. Bass 1995; Brothwell 1981; Buikstra & Überlaker 1994). Tavoitteena on mm. selvittää, montako vainajaa aineistossa on, mikä on vainajan/vainajien sukupuoli ja minkä ikäisestä henkilöstä/henkilöistä on kysymys (Gejvall 1969: 469). Huomiota voidaan kiinnittää seikkoihin kuten, mikä oli vainajan pituus onko vainajalla luustossaan muutoksia eli sairauksista tai onnettomuuksista seuranneita patologioita ja näkykö luustossa nk. ei mitattavia erityispiirteitä eli geneettisiä markkereita. Lopulta mikäli aineisto on suuri, voidaan materiaalille esittää paleodemografisia kysymyksiä, tosin tietyllä varauksella. Rajoittavana tekijänä analyysissä ovat palamisesta tai muusta kuolemanjälkeisestä käsittelystä tai tafonomisista syistä johtuvat tekijät.

Vähimmäisyksilömäärä

Vähimmäisyksilömäärä (*Minimum Number of Individuals*) on termi, joka on alkujaan peräisin eläinosteologiasta, mutta on sangen hyö-

dyllinen myös ihmisosteologian puolella. Vähimmäisyksilömäärän laskeminen perustuu siihen että luut esiintyvät parillisesti tai kerran yhdessä yksilössä. Palaneesta materiaalista vähimmäisyksilömäärä on usein mahdollista laskea, sillä esimerkiksi korvakäytävä (*Pars petrosa*) tai kahden ensimmäisen niskanikaman (*Atlas*, *Axis*) tunnusomaiset piirteet näyttävät säilyvän melko usein. (Gejvall 1981: 8; 1969: 472.)

Sukupuolenmäärittäminen

Sukupuolenmäärittäminen perustuu osteologiassa aineistossa kahteen menetelmään.

Puberteetin jälkeen kullekin yksilölle alkaa muodostua sukupuolisidonnaisia piirteitä. Nämä piirteet ovat voimakkaimmin havaittavissa lantioseudulla ja kallon alueella. Naisten vartalo valmistautuu synnytystapahtumaan muovautamalla synnytyskanavan kohdalta (*Incisura isciadica major*) avarammaksi. Voimakkain muutos tapahtuu usein häpyluun (*Os pubis*) pinnalla (*Symphysis ossis pubis*) ja muodossa. Myös raskauden ja synnytyksen seurauksena lantioon voi jäädä voimakkaita jälkiä. Esimerkiksi ristiluun (*Os sacrum*) ja suoliluun (*Os ilium*) liitospinnan eteen voi jäädä painauma (*Sulcus preauricularis*). Kallon seudulla eroja esiintyy esimerkiksi silmäkuopan (*Orbita*) yläreunalla (*Margo supraorbitalia*). Miehillä reuna on usein pyöreämpi kuin naisilla. Lisäksi nenän yläpuolinen alue (*Glabella*) on usein voimakkaampi miehillä. Kallon sivuilla sijaitsevat ohimoluut (*Os temporale*) kantavat myös sukupuolisidonnaisia piirteitä. Erityisesti lihastenkiinnityskohta (*Processus mastoideus*) on usein miehillä kookkaampi. Takaraivolla (*Os occipitale*) miehillä esiintyy naisia useammin kohouma (*Protuberantia occipitalis externa*). (Buikstra & Überlaker 1994:13-21).

Yleisesti ottaen miehillä on robustimmat luut, mutta poikkeuksiakin löytyy. Palaneista luista tehtävät mittaukset perustuvat modernin krematoriodun materiaalin opiskeluun (mm. Gejvall 1981; Mc Kinley 1989; 1993; 1994).

Mittauksia on tehty esimerkiksi takaraivosta, mittaamalla sen suurin paksuus *protuberantia occipitaliksen* kohdalta, tai mittaamalla silmäkuopan ulkoreunojen paksuutta (*Trigonum supraorbitale*) ja kapeutta (*Processus frontalis ossis zygomaticus*). Myös pitkistä ydinluista on mitattu sukupuolta. Mittauspisteinä on käytetty olkaluun (*Humerus*) pään (*Caput humeri*) halkaisijaa, leveyttä, varren keskiosan paksuutta tai sen distaalipään nivelpinnan leveyttä. Myös reisiluun ja varttinaluun (*Radius*) paksuutta on pidetty sukupuoli-indikaattorina. Laskelmia on tehty myös korvakäytävän, toisen niskanikaman hampasmaisen ulokkeen (*Dens axis*) ja polvilumpion (*patella*) mittaauksista. (Gejvall 1981; Wahl 1982) Erityisesti pitkien putkiluiden osalta on aina huomioitava noin 12 % kutistuminen (Wahl 1982: 10). Valitettavasti materiaali on useimmiten niin fragmentoitunutta, että sukupuolenmäärittäminen ei onnistu tai se on hyvin kyseenalaista.

Äänmäärittäminen

Äänmäärittäminen helpottuu, mikäli kyseessä on kasvuiässä oleva henkilö. Tarkastelua helpottavat tällöin esimerkiksi puhkeamattomat hampaat. On syytä kuitenkin muistaa, ettei kolmannen poskihampaan puhkeamattomuus kerro mitään henkilön iästä, sillä ne voivat puhjeta melko myöhään, jos ollenkaan. Myös ydinluiden luutumisrajat (*Metafyysit*) tai erittäin nuorella henkilöllä vielä erilliset varret (*Diafyysit*) ja nivelpinnat (*Epifyysit*) ovat avuksi. Tämä perustuu siihen, että yksilön kasvaessa luusto elää ja kasvaa kunnes hormonipitoisuus lopettaa kasvun ja luut alkavat luotua. Tällöin esimerkiksi ydinluiden varret ja nivelpinnat alkavat kasvaa yhteen. Vaikka jokaisen yksilön kasvu on erilainen, voidaan suhteellinen äänmäärittäminen tehdä tietyn aikahaarukan rajoissa, kun luu ja sen periaatteellinen luutumisikä tunnetaan. Melko varman äänmäärittäminen saa esimerkiksi joidenkin kallon luiden tai korvakäytävän avulla. (Buikstra & Überlaker 1994: 21-44.)

Aikuisten yksilöiden iänmääritys on palaneessa materiaalissa hyvin hankalaa, sillä muutoin hyödylliset hampaiden purupintojen kulumisasteet ovat tuhoutuneet. Kallon eri suturoiden luutumisenastetta voidaan observoida, mutta tämä sisältää runsaasti epävarmuustekijöitä, sillä eroa on verrattain paljon eri sukupuolten välillä. Lisäksi polttotapahtuma voi irrottaa suturat toisistaan jolloin yksilön ikä nuorenee. Häpyliitoksen pinnan tai ristiluun ja suoliluun kiinnittymispinnan tarkkailua on pidetty melko luotettavana iänmääritysmenetelmänä, mutta ne säilyvät hyvin harvoin. Erilaiset iän mukanaan tuomat rappeutumakielivät tietenkin iästä. Onnistuessaan aikuisen yksilön iänmääritys jää usein jaoksi ikäryhmiin Adultus, Maturus ja Senilis, eikä tarkempi määritys usein ole mahdollinen (Gejvall 1969: 473). Varmimmin aikuisten iänmääritys onnistuu mikroskooppisesti tutkimalla luustosta otettuja ohuthieitä. Menetelmä toimii kun morfologinen määrittäminen ei onnistu ja silloin ikähaitarikin tulee kapeammaksi (Herrman 1988: 579; McKinley 1989: 70).

Pituuden arviointi

Pituuden mittaus on yleisesti ottaen ongelmallinen arkeologisessa aineistossa. Tietomme tulevat useimmiten nykyaikaisista vertailupopulaatioista, jolloin elinolosuhteet tai ravitseminen ovat saattaneet poiketa toisistaan merkittävästi, lisäksi rodulliset eroavaisuudet on aina otettava huomioon (Sjøvold 1978). Palaneessa materiaalissa pituutta on laskettu esimerkiksi värttinäluun eli *radiuksen* proksimaalipäästä, jonka on todettu korreloivan koko pituuden kanssa. Menetelmässä on kuitenkin omat epävarmuustekijänsä ja +/-7.5 cm virhemarginaali on otettava huomioon, mikäli sukupuoli tunnetaan. Mikäli sukupuoli on tuntematon kasvava virhemarginaali +/-10 cm:iin, tietysti myös kutistuminen on huomioitava laskutoimituksessa (During 2003: 38).

Muutokset luustossa

Mikäli materiaali on hyvin säilynyttä, voidaan luustossa tapahtuneita muutoksia rekisteröidä. Tällaisia muutoksia ovat esimerkiksi väärin luutuneet murtumat, erilaiset nivelreumat ja -sairaudet mm. luiden yhteen kasvamisesta, veritautien tai aliravitsemuksen aiheuttamat muutokset sekä luukalvo- ja luuydintulehdukset. Näitä muutoksia ovat tietenkin myös edellä mainitut vanhentumiseen liittyvät muutokset. Erityisen mielenkiintoisia arkeologin näkökulmasta ovat erilaiset rasis- ja aktiiviteettivammat, sillä ne voivat kertoa meille erilaisten ammattien harjoittamisesta. (Buikstra & Überlaker 1994: 107-158.)

Ei mitattavat erityispiirteet

Ei mitattavat erityispiirteet ovat piirteitä, joita saattaa esiintyä luustossa. Ne ovat perinnöllisiä ja siten tyypillisiä joillekin suvuille ja roduille (Buikstra & Überlaker 1994: 87-94).

Paleodemografia

Paleodemografista eli tietyn alueen populaation tutkimusta on tehty myös palaneesta materiaalista. Tulokset ovat olleet siinä mielessä samankaltaisia kuin palamattomasta materiaalista eli usein lapsia on liian vähän (Wahl 1982:39). Osteologisen paradoksin mukaan (Wood *et al.* 1992: 256) arkeologinen aineisto ei edusta kattavasti elävää populaatiota, siten tämänkaltaiset tutkimukset sisältävät aina runsaasti epävarmuus- ja virhetekijöitä.

Luuston koostumus ja käytös poltettaessa

Luusto on elävä kokonaisuus joka koostuu noin 70 % vedestä ja proteiineista. Kaikissa

täysikasvuissa ihmisissä on noin 2,5 kiloa luuydintä. Muu aines on epäorgaanista. Suurelta osin (85 %) kalsiumfosfaattia. Kalsiumfosfaatin lisäksi noin 10 % on kalsiumkarbonaattia, 1,5 % magnesiumfosfaattia ja noin 0,3 % kalsiumfluoridia, 0,2 % kalsiumkloridia ja 2 % alkalisia suoloja.

Palamistapahtumassa vain orgaaninen aines tuhoutuu, riippuen lämpötilasta ja kestoista joko kokonaan tai osittain. Epäorgaaninen aines sen sijaan muuttaa kemiallista koostumustaan. Palamisessa on siis kyse dehydraatiosta, mikä voidaan havaita sekä mikro- että makroskooppisina muutoksina luussa. (Wahl 1982: 7.) Dehydraation seurauksena hydroxylapatiitti muuntuu whitlokiitiksi ja luusolujen alkuperäinen lamellirakenne muuntuu homogeenisemmäksi, mikä vaikeuttaa niiden tarkastelua mikroskooppisesti (Herrmann 1988:579-580). Luiden polttoon liittyviä tekijöitä voidaan havainnoida myös paljain silmin, sillä biomekaniikan lait auttavat tutkijaa. Luustossa esiintyy poltettaessa tietynlaisia jälkiä, joiden perusteella voidaan todeta onko luut poltettu nk. tuoreina eli niin että pehmytkudos on yhä suojannut niitä (Wahl 1982:6-7). Tämä johtuu puhtaasti siitä, että ruumiin oma rasva auttaa palamistapahtumassa. Joskin se samalla myös pidentää palamistapahtumaa eli suomeksi sanottuna lihavat palavat pidempään ja paremmin (McKinley 1989: 66). Mikäli luut on maseroitu (pehmytkudokset poistettu esimerkiksi keittämällä) tai mikäli pehmytkudoksen on annettu maata, ei luusto fragmentoidu vastaavalla tavalla. Esimerkiksi reisiluussa esiintyvät ellipsinmuotoiset rikkoutumislinjat ovat tyypillisiä vain tuoreelle luulle. Samoin luiden voimakas vääntyminen, joka on sidoksissa myös polttolämpötilaan, esiintyy vain tuoreissa luissa (Wahl 1982: 6-7).

Jos polttolämpötila on hyvin korkea, on luuston kutistuminen voimakasta. Matalassa lämpötilassa orgaaninen aines saattaa säilyä eikä luiden kutistuminen ole voimakasta (Herrmann 1988:578-579). Kallon luissa ja nikamissa syntyvät halkeamat ovat usein konsentrisia. Nivelpinnoilla polygonaaliset halkeamat

ovat myös tyypillisiä johtuen niiden kupe-rasta muodosta. Erityisesti lapsilla ja vanhuksilla kallo halkeaa usein rakenteensa mukaan levyinä. Tämä ei kuitenkaan ole mikään luotettava iänmäärittäjä. Pitkät ydinluut halkeavat poltettaessa rasitelinjojensa mukaan, jotka ovat kullekin luulle ominaiset ja siten helpottavat niiden tunnistamista. Niiden tunnusomaiset piirteet säilyvät hyvin johtuen niiden voimakkaasta kompaktasta ja toisaalta ydinluiden päiden sienimäinen rakenne ja jatkuva kuormitus edesauttavat muodon säilymistä ja usein ne vain kutistuvat. Erityisen hyvin säilyvät reisi- ja olkaluun nivelpinnat. (Gejvall 1969:471-472; Wahl 1982:8-9.)

Palaneiden luiden väri voi vaihdella mustasta sinimustaan, ruskeasta harmaanruskeaan, kellertävään ja kalkinvalkoiseen. Väriin vaikuttavat polttolämpötila, palo-aika ja maaperä. Mikäli happipitoisuus on huono, saattavat luut olla nokeentuneita tai jopa mustia. Mikäli palaminen ei ole täydellistä, saattaa kollageenikuiduissa olevat terva- ja nokiainekset värjätä luun ruskeaksi. Myös hemoglobiiniin rauta-ionit saattavat värjätä luun sienimäisen sisäosan rakenteen ruskeaksi. Myös maaperän arsenikipitoisuus voi vaikuttaa ja värjätä luun mustaksi. Maaperän mangaanipitoisuus saattaa reagoida luun mineraalipitoisuuden kanssa ja aiheuttaa luun pintaan pieniä nuppineulanpään kokoisia turkoosivärisiä pilkkuja. Myös rauta- ja kupariesineiden läsnäolo saattaa värjätä luun ruosteeseen tai vihertävän väriseksi. Ihanteellisinta kokonaisvaltaisen analyysin kannalta olisi, mikäli paikalta olisi käytettävissä myös maanäytteitä. Täydellisen palamisen seurauksena luuaine on harmaan-kalkinvalkoinen. Mikäli hampaista säilyy jotakin, voi niiden väri varioida mustasta teräksenharmaaseen tai harmaasta valkoiseen. (Herrmann 1988: 578; Wahl 1982: 21.)

Tafonomiset tekijät

Palaneen ihmisluun osteologisessa tutkimuksessa on aina kiinnitettävä huomiota

fragmentoitumisasteeseen. Yleensä fragmentit jaetaan kokonsa mukaan kolmeen luokkaan (esimerkiksi 0-2 cm, 2-6 cm ja 6-8 cm). Fragmentoitumisen perusteella voidaan tehdä oletuksia hautaukseen liittyvistä ja sen jälkeisistä tekijöistä. Analyysissa tulisi aina laskea fragmenttimäärät ja paino, sillä esimerkiksi tunnistettujen luiden osuudesta aineistossa saadaan molempia vertailemalla huomattavasti todenmukaisempi käsitys kuin pelkästään fragmenttimääriä tarkastelemalla. Fragmentoituminen voi vaihdella aivan millimetrien kokoisista kappaleista jopa desimetrin kokoiisiin katkelmiin. Keskimäärin fragmentoituminen on 1.5–2.5 cm. (mm. McKinley 1993: 285; 1994: 342; Gejvall 1969: 470.)

Moderneissa polttohautauksissa aikuisesta yksilöstä jää luuta keskimäärin 2000-2500 grammaa. Esihistoriallisissa polttohautauksissa materiaalin paino voi vaihdella 200 grammasta 2500 grammaan. Keskimäärin aikuisesta havaitaan 300 grammaa luuta ja lapsista vain 10 grammaa. Pelkästään painon avulla ei tulisiakaan tehdä päätelmiä useamman kuin yhden henkilön läsnäolosta materiaalissa, ainakaan jos luuta on alle 2500 grammaa. (McKinley 1989: 69; 1993: 285.)

Kokeellisen arkeologian keinoin on selvitelty palamisprosessia esimerkiksi polttamalla eläimiä ulkona roviolla (Sigvallius 1994). Näissä tutkimuksissa saatu materiaali on ollut hyvin samankaltaista kuin esihistorialliset jäännökset. Esimerkiksi sianruhoilla Lejressä tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että vaikka prosessi on noin neljän tunnin kuluttua pääosin ohi, saattaa se kokonaisuudessaan viedä jopa 20 tuntia sääolosuhteista riippuen. Rovion jatkuva ylläpito on tarpeen, sillä muutoin lämpö laskee radikaalisti, mutta useimmiten 3 tai 4 tuntia riittää täydelliseen palamiseen. Luusto palaa melko epätasaisesti, mikä on seurausta eri puolilla kehoa esiintyvistä rasvapitoisuuksista. Rasva edesauttaa palamista, mutta toisaalta se pidentää paloaikaa. Parhaiten säilyviin osiin kuuluvat lantio ja nikamat, kun taas ruhon äärimmäiset osat muuttuvat koostumukseltaan jauhomaisiksi. (During 2003:11.) Moderneissa

kreatorioissa, joissa uunin lämpö on tasaisesti noin 1000 C°, ruumis palaa 1,5-2 tunnissa lähes kokonaan. Tämä johtuu tasaisesta lämmöstä ja sisätiloissa vallitsevasta tasaisesta vedosta (McKinley 1989:66). Luiden väri vaihtelee palamisen aikana, samoin kuin niiden mekaaninen kestävyys. Luu on heikoimmillaan noin 400–500 C° aikana jonka jälkeen se alkaa vahvistua saavuttaen lähes kaksinkertaisen kestävyuden 800C°:ssa (Herrmann 1988: 578). Nämä seikat auttavat osteologin tehtävää polton kestoa ja täydellisyyttä pohdittaessa.

Polttohautausten yhteydessä on usein pohdittu luiden vähäistä määrää. Syitä on etsitty mm. luiden levittämisestä useaan kohteeseen tai sitten roviolta keräämiseen liittyvistä syistä. On ajateltu että kaikkia luita ei ehkä ole onnistuttu poimimaan talteen tai että sitä ei ole koettu tarpeelliseksi, etenkin jos rovio on sijainnut kauempana hautapaikasta (Wickholm & Raninen 2003:3). On todennäköistä että rovimateriaalin romahtamisen yhteydessä tapahtuva ruumiin hajoaminen vaikeuttaa kaikkien sen osien keräämistä talteen (McKinley 1994: 340). Syitä on haettu myös oletuksesta, että koko ruumista ei ehkä olekaan poltettu vaan vain osa on käsitelty rituaalisesti. Tämän oletuksen tueksi voi mainita, ettei kaikkia hauta-antimiakaan poltettu ja lisäksi kokonaisen ruumiin poltto on vaatinut runsaasti aikaa ja energiaa. Valitettavasti maaperämme happamuus pitää suurelta osin huolen siitä, että emme voi havaita samalle paikalle mahdollisesti tehtyjä palamattomia hautauksia, jollaisia on esimerkiksi virolaisissa polttokenttäkalmistoissa (Lang 2000). Syypäätä vähäisiin luumääriin on haettu myös tafonomisista tekijöistä, roudasta, juurista ja eläinten toiminnasta, myös ryöstelyn mahdollisuutta on pohdittu (Wickholm & Raninen: 2003:3-4). On myös ajateltu, ettei se löytömäärä mikä kulkeutuu kaivauksilta arkeologin tai osteologin työpöydälle vastaa alkuperäistä tilannetta ja määrää, joka on laskettu hautaan. Syyllistä on haettu kaivaustekniikasta, sillä useasti kaivava arkeologi ei ole saanut osteologin koulutusta, jolloin kentällä osa luista saattaa jäädä huoma-

matta (McKinley 1994: 342). Näin saattaa varmasti olla etenkin pikkulasten luiden suhteen, jotka lähes uupuvat materiaalista. Tämä tosin on oletettavasti seurausta niiden vähäisestä mineraali pitoisuudesta ja siten niiden kyvystä säilyä koko prosessin läpi. Säilymiseen vaikuttavat siis myös vainajan sukupuoli ja ikä ja esimerkiksi osteoporoosin heikentämät luut tuhoutuvat helpommin juuri vähäisestä mineraalipitoisuudesta johtuen (Mc Kinley 1993: 286).

Palanut luuaineisto noudattaa usein koostumukseltaan samankaltaista kaavaa, jossa tietyt ruumiinosat ovat läsnä (mm. McKinley 1989:67–68; Wahl 1982:31-32; Holck 1986: 69-72). Usein analyysseissa tunnistetaan eri luuston osiin kuten kalloon, raajoihin tai nikamiin kuuluviksi noin 20–50 %. Kaikkein yleisimmin esiintyvät kallon luut ja erityisesti juuri aivokopan (*neurocranium*) luut. Näitä luita on 90 %:ssa kaikista hautauksista. Tämä johtunee osittain siitä, että ne on melko helppo erottaa pienistäkin fragmenteista, sillä vain ihmisen kallokopassa esiintyy tietynlainen rakenne. Kallon sisä- ja ulkokuoren muodostavat kompaktista luusta koostuvat *tabula interna* ja *tabula externa* joiden sisäpuolella on sienimäinen rakenne *diploë*. Usein palaneessa materiaalissa esiintyy alaleuan (*Mandibula*) ja yläleuan (*Maxilla*) katkelmia. Ne ovat helppoja tunnistaa erityisesti hammassokettien eli alveolien johdosta. Monesti juuri alveolien suojaavan vaikutuksen johdosta vielä leuan sisällä olevat, puhkeamattomat hampaat saattavat säilyä ja ainakin juuret voidaan tunnistaa. Erittäin yleisiä ovat myös raajojen pitkätkä ydinluut, joita esiintyy 80-90 %:ssa kaikista hautauksista (mm. McKinley 1989: 67-68; Wahl 1982: 31-32; Holck 1986: 69-72). Tämä lienee seurausta osittain niiden helposta tunnistettavuudesta, mutta myös säilyvyydestä. Etenkin alaraajojen luut joutuvat jo elinaikana melkoisen kuormituksen alle. Ne kestävät hyvin rasitusta ja ovat siten hyvin vahvoja luita. Myös pienet ja tiiviit ranteen, kämmenen, jalkapöydän ja nilkan luut ovat melko yleisiä, sillä ne säilyvät hyvin juuri tiiviytensä vuoksi. Monesti

aineistossa on myös vainajan selkänikamien, samoin kuin lapaluiden tiettyjen kohtien jäänteitä, mikä on usein tulkittu merkiksi vainajan polttamisesta selällään, jolloin keho on suojeleminen selkäpuolen luustoa tulelta.

Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa että poltettaessa luuston luonteenomaiset piirteet korostuvat. Tämä tarkoittaa sitä, että usein juuri tunnistamista helpottavat jokaiselle luulle ominaiset osat säilyvät (mm. Gejvall 1969: 471).

Arkeologiset kysymykset

Erytisen kiinnostavia ovat vainajan sosiaaliseen statukseen liittyvät tekijät. Mikäli materiaalin fragmentoituminen ei ole aivan maksimaalista voidaan selvittää, onko vainaja saanut mukaansa hauta-antimia tai onko haudalla kenties vietetty seremonioita, joihin liittyvät eläinten luut ovat mukana materiaalissa. Tämä tieto on usein melko helppo selvittää, sillä eläinten luut eroavat morfologisesti ihmisen luustosta. Ruotsalaisessa materiaalissa miehet ovat usein saaneet mukaansa enemmän eläinten luita ja ne saattavat koostua sekä kotietä villieläimistä, linnuista ja kaloista. Parhaimmassa tapauksessa myös kuolinaika saatetaan selvittää, mikäli kyseessä ovat muuttolintujen luut tai jos kalan nikamista saatetaan laskea vuosirenkaat. Mikäli aineistossa on turkiseläinten sormiluita tai kynsiä, voidaan se tulkita merkiksi vainajan ympärille kääritystä taljasta. (mm. Sten & Vretemark 1988; Welinder 1989).

Jokaista hautaustapoja tutkivaa arkeologia kiinnostavat varmasti ne rituaaliset seikat, jotka ovat liittyneet vainajan kuoleman jälkeiseen kohteluun. Usein mietitään onko vainaja haudattu polttopaikalle, vai onko ruumiin jäännökset siirretty polton jälkeen varsinaiselle lepopaikalleen. Tähän kysymykseen parhaiten saa varmasti vastauksen kentällä tarkkailemalla maakerrosten hiilipitoisuutta ja nokisuutta (mm. Sigvallius 1994: 118). Mikäli hautauksissa on mukana rovin jätettä, voi olettaa että vainaja on haudattu polttopaikalle, tai että

roviolta on kerätty kaikki aines sen enempä luita erottelematta. Mikäli luut ovat hyvin puhtaita, on syytä olettaa että luuaines on eroteltu ja kuljetettu pois roviopaikalta varsinaiselle hautapaikalle. Osteologi voi myös tehdä johtopäätöksiä siitä, että luut on kenties pesty ennen niiden hautaamista. Tällöin on kuitenkin pidettävä mielessä, että maaperän läpi valuva sadevesi saattaa putsata luita. Tällaiset luiden keräämiseen liittyvät tapahtumat ovatkin hyvin vaikeita todentaa arkeologisesti, ja useat vaihtoehdot on syytä pitää mielessä. Luiden käsittelyä polttotapahtuman jälkeen voidaan havainnoida myös niiden fragmentoitumista tarkkailemalla. Luut hajoavat hyvin herkästi mikäli niihin kajotaan heti polttotapahtuman jälkeen tai mikäli niitä jäädytetään esimerkiksi vedellä kun ne ovat yhä kuumentuneita. Mikäli ne saavat jäähtyä paikallaan, muuttuu niiden koostumus kestäväksi ja ne säilyvät kaikissa maaperissä (McKinley 1994: 340).

Miten tutkia polttohautaus

Kun tutkitaan polttohautauksia, tulisi ensin miettiä millaista arkeologiaa halutaan tehdä tai millaisiin kysymyksiin halutaan tulevaisuudessa saada vastauksia. Mikäli luumateriaali koetaan tärkeäksi ja sen pohjalta halutaan etsiä vastauksia edellä mainittuihin kysymyksiin, on syytä miettiä tarkasti talteenottotekniikkaa.

Aineisto tulisi mielellään seuloa 2 mm seullalla tai mikäli mahdollista, se tulisi vesiseuloa. Ainakin valtaosa maa-aineksesta tulisi poistaa kuitenkin niin, että mahdollinen polttojäte, kuten hiilenkappaleet tulisi tallentaa ja dokumentoida tarkasti. Myös maanäytteiden otto olisi suotavaa. Hautaukset olisi hyvä dokumentoida mahdollisimman tarkasti ja niistä tulisi tallentaa profiilikuvat, jotta luiden asento kyettäisiin jälkikäteen selvittämään. Toivottavaa olisi että kaivauksilla olisi mukana koulutuksen saanut luututkija. (mm. McKinley 1989: 73-74.)

On selvää, ettei kaikilla kaivauksilla

ajanpuutteesta tai rahoittajan painostuksesta johtuen kyetä aina maksimaaliseen tarkkuuteen, puhumattakaan siitä, että alan ammattilainen voitaisiin aina hankkia kaivauksille. Osteologinen analyysi on aina verrattain suuri rahallinen satsaus sen tilaajalta, eikä kaikkia materiaaleja ymmärrettävistä syistä voida heti tutkia. Tärkeää on kuitenkin, että mietimme näitä seikkoja joita on edellä käsitelty, jos ei muuten niin tulevaisuuden tutkijoiden ja tutkimuksen vuoksi: jotta muruset pöydällä saataisiin kertoamaan menneisyyden ihmisistä ja elämästä.

Lähteet

- Bass, W. M. 1995. *Human Osteology: a Laboratory and Field Manual*. Missouri Archaeological Society, Special Publication, University of Missouri.
- Brothwell, D. R. 1981. *Digging up Bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains*. British Museum Natural History.
- Buikstra, J. E. & Uberlaker, D. H. (ed.) 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Studies No 44.
- During, Ebba 2003. *Kremerat skelettmaterial. Kompendium i Arkeosteologi* (40 p). Arkeosteologiska Forskningslaboratoriet, Stockholms Universitet.
- Gejvall, N.-G. 1969. Cremations. In Brothwell & Sandison (ed.). *Science in Archaeology*. Thames and Hudson: 468-479.
- Gejvall, N.-G. 1981. Determination of Burned Bones From Prehistoric Graves Observations on the Cremated Bones From the Graves at Horn. *Ossa Letters No 2*. Communications from the Osteological Research Laboratory at the University of Stockholm.
- Herrman, B. 1988. Behandlung von Leichenbrand. In Knussman (ed.): *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie. 1 Teil. Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Holck, Per 1986. *Cremated Bones. A Medical-*

- Anthropological Study of an Archaeological Material on Cremation Burials. Anatomical Institute University of Oslo.
- Lang, Valter 2000. Keskusest ääremaaks. *Muinaisaja Teadus* 7.
- McKinley, Jacqueline 1989. Cremations, expectations, methodologies and realities. In Roberts *et al.* (ed.) Burial Archaeology Current Research, Methods and Developments. *British Archaeological Reports, British Series*. 1989.
- McKinley, Jacqueline 1993. Bone Fragment Size and Weights of Bone from Modern British Cremations and the Implications for the Interpretation of Archaeological Cremations. *International Journal of Osteoarchaeology*. Vol 3.
- McKinley, Jacqueline 1994. Bone Fragment Size in British Cremation Burials and its Implications for Pyre Technology and Ritual. *Journal of Archaeological Science* 21. 1994.
- Sigvallius, B. 1994. *Funeral Pyres. Iron Age cremations in North Spånga*. Theses and Papers in Osteology 1.
- Sjøvold, Torsten 1978. Inference concerning the age distribution of skeletal population and some consequences for paleodemography. *Anthrop. Közlemények* 22: 99-114. Akadémiai Kiado Budapest.
- Sten, Sabine & Vretemark, Maria. 1988. Storgravsprojektet - osteologiska analyser av yngre järnålders benrika brandgravar. *Fornvännen* 83. 1988.
- Überlaker, D. H. 1989. *Human Skeletal Remains*. 2nd ed. Taraxacum Press, Washington DC.
- Wahl, Joakim, von 1982. *Leichenbranduntersuchungen*. Ein Überblick über die Bearbeitungs- und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern. Walter de Gruyter & Co. Mainz
- Welinder, Stig 1989. An experiment with the analysis of sex and gender of cremated bones. *Tor* 22. Uppsala 1989.
- Wickholm, Anna & Raninen, Sami 2003. Rautakautinen riesa - Polttokenttäkalmistojen problematiikkaa. *Muinaistutkija* 2/2003. Suomen Arkeologinen Seura.
- Wood, James, W., Milner, George R., Harpending, Henry, C. & Weiss, Kenneth, M. 1992. The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. *Current Anthropology* Volume 33, Number 4, August-October 1992.