

**IHMISEN SILMÄKUOPAN KOON JA SIJAINNIN
VARIAATIO JA SYMMETRIA OULUN SEUDUN
LUUAINEISTOSSA**

Kaisa Savola

Oulun yliopisto

Humanistinen tiedekunta

Arkeologian kandidaatintutkielma

10.5.2023

Ohjaaja: Heli Maijanen

Opponentti: Noora Piipponen

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	3
1. AINEISTO JA METODIT	4
1.1. AINEISTO	4
1.2. METODIT	5
2. TUTKIMUSTULOKSET	8
3. TULKINTA	11
PÄÄTÄNTÖ	12
BIBLIOGRAFIA	14
LIITTEET	

JOHDANTO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaista variaatiota silmäkuopan koossa ja sijainnissa on ja millaista symmetriaa silmäkuopan leveys- ja korkeusmitoissa on vasemman ja oikean silmäkuopan välillä Oulun seudun luuaineistossa. Aihetta on järkevä tutkia, sillä silmäkuopan variaatio vaihtelee populaatioiden ja eri alueiden väestöjen välillä¹. Silmäkuopan variaatiota ja symmetriaa ei ole tutkittu suomalaisesta aineistosta, joten se tuo uutta tutkimustietoa aiheesta. Tässä tutkimuksessa aihetta tutkitaan pohjoisessa kontekstissa.

Aiheesta on tehty aikaisemmin tutkimusta Iso-Britanniassa ja Australiassa. Näissä tutkimuksissa tutkittiin leveyspiirin muutoksen suhdetta silmäkuopan kokoon. Koon muutosta tutkittiin regressiokaavojen avulla ja koko- ja tilavuusmittojen kautta. Molemmat tutkimukset osoittivat, että silmäkuopan koko kasvaa pohjoiseen tultaessa.²

Silmäkuoppien symmetriaa ja variaatiota on tutkittu 1900-luvun alun eurooppalaisista miehistä. Tutkimuksen perusteella todettiin, että aineiston yksilöillä vasen silmä sijaitsi pääsääntöisesti lähempänä keskiviivaa, kun taas oikea silmä oli suurempi.³ Kyseisessä tutkimuksessa käytettyjä mittoja hyödynnetään osittain myös tässä tutkimuksessa, jotta tuloksia voidaan verrata keskenään.

Tutkimuksessa käytetty aineisto koostuu 45:tä vaihtelevassa kunnossa olevasta kallostista, joissa on vähintään yksi ehjä silmäkuoppa. Aineiston kallot ovat peräisin Oulun alueen kaivauksilta, Iin vanhasta Haminasta, Hailuodon kirkon alta ja Oulun tuomiokirkon alta. Kallosta mitataan silmäkuoppien koko, niiden sijainti suhteessa keskiviivaan ja toisiinsa. Silmäkuopan variaatiota voidaan tutkia, jos kallostista on mahdollista saada molempien silmäkuoppien mitat. Tällöin niitä voidaan tutkia yksilökohtaisesti sekä koko aineiston osalta. Tutkimuskysymykset:

1. Millaista variaatiota silmäkuopan koossa on Oulun seudun luuaineistossa?
2. Onko toinen silmäkuoppa lähempänä keskiviivaa?
3. Onko toinen silmäkuoppa kooltaan suurempi kuin toinen?

Mittauksien avulla saatavaa dataa tutkitaan tilastollisin menetelmin. Tilastollisten menetelmien avulla saatavilla tuloksilla pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja vertaamaan tuloksia aikaisempiin tutkimuksiin.

¹ Gawlikowska-Sroka 2013: 76.

² Pearce & Dunbar 2012: 90; Short 2017: 20.

³ Gawlikowska-Sroka 2013: 76.

1. AINEISTO JA METODIT

1.1. AINEISTO

Tässä tutkimuksessa käytetään aineistona vaihtelevassa kunnossa olevaa 45 ihmisen pääkalloa, jotka ovat peräisin Oulun seudulla järjestetyiltä kaivauksista. Kallot ovat peräisin kolmelta kaivauksilta, jotka järjestettiin vuosina 1985–2009⁴. Iin vanhan Haminan kallot ovat 1400–1500-luvulla tehdyistä hautauksista, Hailuodon hautaukset ovat 1600-luvulla tehtyjä ja Oulun tuomiokirkon alueen hautaukset on tehty 1600–1800-luvulla⁵.

Iin vanhan Haminan kaivauksilta löydettiin vähintään 290 eri kunnossa olevaa yksilöä. Hautaukset sijaitsivat kirkkomaassa, luukuopassa sekä kirkkorakennuksessa. Tutkimuksessa mukana olevat yksilöt ovat peräisin luukuopasta, eli sekundaarisesta haudasta, eikä niiden sukupuolta, ikää tai henkilöllisyyttä ole tiedossa.⁶

Hailuodon kirkon kaivaukset toteutettiin osana projektia, jossa tutkittiin Hailuodon keskiaikaa. Alueelta löytyneet hautaukset olivat sekoittuneita tai sekoittuivat kaivausten yhteydessä, eikä niistä ollut mahdollista tunnistaa vainajia.⁷

Oulun tuomiokirkon paikalla on ollut yksi tai useampi kirkko ennen nykyistä, 1770-luvulla rakennettua kirkkoa. Alueella oli yksittäishautoja sekä kirkkohautauksia. Kaivauksien yhteydessä tutkittiin 131 hautaa, joista löydettiin ainakin 141 yksilöä, joiden sukupuoli, ikä tai henkilöllisyys ei ollut tiedossa. 132 yksilölle pystyttiin tekemään jonkin asteinen osteologinen määrittäminen.⁸

Tutkimuksessani käytetyistä kalloista suurin osa on Iin vanhan Haminan kaivauksilta, 26 kappaletta. Iin vanhan Haminan suuri osuus aineiston määrässä johtuu siitä, että kaivausten luita ei ole vielä haudattu uudelleen toisin kuin muiden aineistojen kohdalla. Aineiston kunto on myös pääosin huonompi kuin säilytykseen valikoidussa aineistossa. Hailuodon kaivauksilta aineistossa on yksi kallo. Oulun tuomiokirkon kaivauksilta aineistossa on 17 yksilöä, jotka ovat opetuskäytössä.

Aineiston määrään rajausta on tehty käytännön syistä, sillä tutkimus pyrkii kartoittamaan silmäkuoppien koon variaatiota sekä symmetriaa. Tästä syystä rajaaminen on tehty silmäkuoppien aukon kunnan sekä yksilöiden iän perusteella. Tutkimuksessa käytettävä aineisto koostuu aikuisten yksilöiden kalloista, joissa on ainakin yksi mitattavissa oleva

⁴ Kallio-Seppä 2011: 12; Kehusmaa 1996: 3; Paavola 1991: 1.

⁵ Kallio-Seppä 2011: 12; Kehusmaa 1996: 3; Paavola 1991: 1.

⁶ Kallio-Seppä 2011: 12-16.

⁷ Paavola 1991: 1, 16-17.

⁸ Kehusmaa 1996: 5, 10.

silmäkuoppa. Ikäarvio on tehty arvioimalla silmämääräisesti kallon kokoa sekä kolmannen poskihampaan puhkeamista⁹.

1.2. METODIT

Aineisto jaettiin arvioidun biologisen sukupuolen mukaan kahteen eri ryhmään, joita vertaillaan tilastollisessa analyysissä. Sukupuoli valikoitui määritteleväksi tekijäksi, sillä miehillä ja naisilla on yleisesti eroja, esimerkiksi luiden ja niiden piirteiden koon suhteen.

Sukupuoli arvioitiin Buikstra & Uberlakerin menetelmää käyttäen, kartoittamalla yksilöiden piirteitä ja suhteuttamalla ne kallon kokoon. Tämä menetelmä ei ole yhtä tarkka kuin lantion perusteella tehtävä sukupuolen määrittäminen ja sitä tulee käyttää harkiten. Piirteet, joita menetelmässä tutkitaan, ovat niskaharjanne, kartiolisäke, silmäkuopan yläreuna ja otsakolmio. Sukupuolen määrittäminen tapahtui pisteyttämällä näiden piirteiden kokoa suhteutettuna kallon kokoon asteikolla 1–5. Tässä tutkimuksessa näiden piirteiden pisteytyksen keskiarvo määrittää yksilön sukupuolen ja jos saadaan ristiriitaisia tuloksia kallon koko sekä kartiolisäkkeen tilavuus ovat ratkaiseva tekijä. Pienet arvot saava kallo määrittyy naiseksi ja suuret arvot saava kallo miehiksi.¹⁰ Lisäksi yksilöiden ikä määritettiin, jotta tutkimuksessa käytetty aineisto koostuisi vain täysikasvuista yksilöistä. Iänmäärittämisessä käytetään kolmatta poskihammasta¹¹ ja kallon silmämääräistä kokoa. Tässä tutkimuksessa käytettävästä aineistosta naiseksi määrittyi 33 yksilöä ja miehiksi 12. Viiden kallon kohdalla tulokset olivat ristiriitaisia.

Aineistosta on kerätty tarvittava informaatio mittaamalla silmäkuopan aukkoa sekä silmäkuoppien aluetta työntömitalla 0,01 mm tarkkuudella (ks. Liite 1). Silmäkuopan aukon kokoa ja sen variaatiota tutkitaan silmäkuopan leveys¹² ja silmäkuopan korkeus¹³ -mittojen avulla (ks. Taulukko 1). Silmäkuopan aukon koon mittaamisen lisäksi mitoilla pyritään selvittämään silmäkuopan sijaintia suhteessa kasvojen keskiviivaan, joka määritellään nenäsauman avulla¹⁴. Silmän etäisyyttä keskiviivaan mitataan *nasion – frontomalare temporale*¹⁵, *nasion – dacryon*¹⁶ ja *nasion – orbital height keskikohta*¹⁷ mitoilla (ks. Kuva 1,

⁹ AIQahtani 2009.

¹⁰ Walker 2008: 41; Buikstra et al. 1994:16-17, havainnollistava taulukko.

¹¹ AIQahtani 2009.

¹² Langley et al. 2016: 68.

¹³ Langley et al. 2016: 68.

¹⁴ Gawlikowska-Sroka 2013: 76.

¹⁵ Gawlikowska-Sroka 2013: 77.

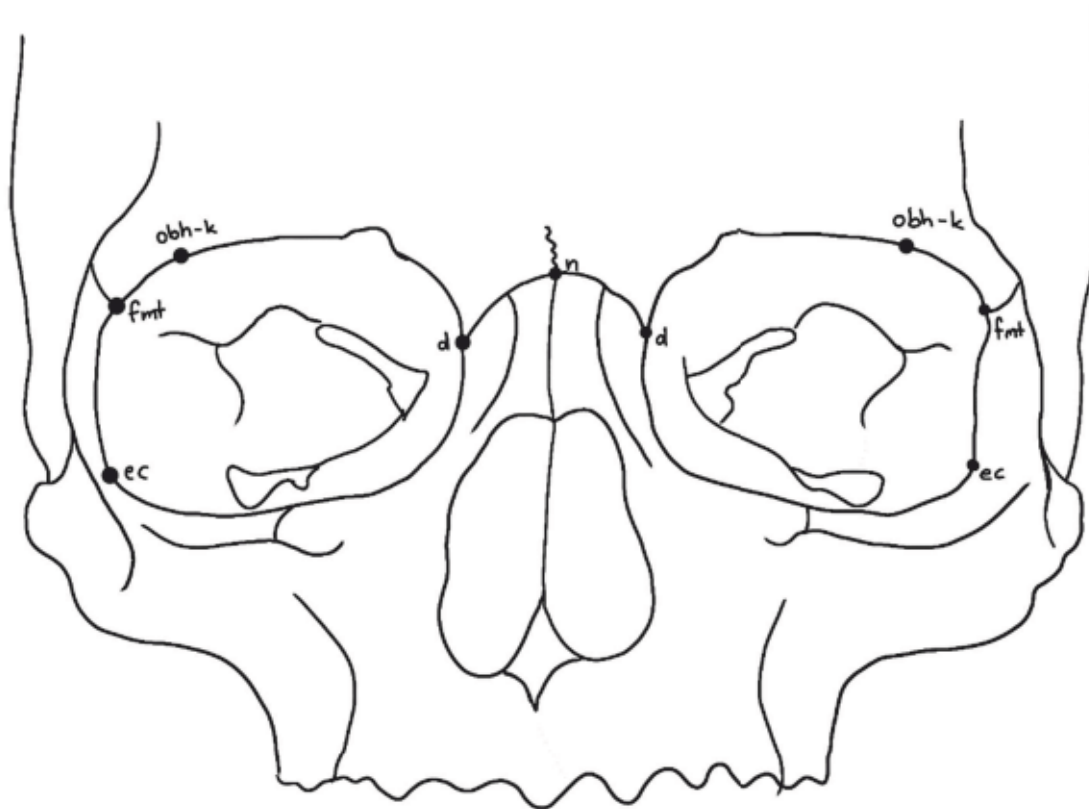
¹⁶ Gawlikowska-Sroka 2013: 77.

¹⁷ Näin voidaan arvioida silmäkuopan korkeimman kohdan ja keskiviivan suhdetta.

taulukko 1 & 2). Silmien etäisyyttä toisistaan mitataan silmien sisäreunojen (*d-d*)¹⁸ ja ulkoreunojen (*ec-ec*)¹⁹ etäisyyksien avulla (ks. Kuva 1, taulukko 1 & 2).

Taulukko 1. Mittojen selitykset.

Mitta	Mitan selitys
<i>d-d</i>	Silmäkuoppien sisäreunojen minimietäisyys.
<i>d-ec</i>	Silmäkuopan maksimileveys.
<i>ec-ec</i>	Silmäkuoppien ulkoreunojen lateraalisimpien pisteiden maksimietäisyys.
<i>n-d</i>	Silmäkuopan sisäreunan etäisyys nenäntyvipisteeseen
<i>n-fmt</i>	Silmäkuopan ulkoreunan etäisyys nenäntyvipisteeseen.
<i>n-OBH-k</i>	Silmäkuopan yläreunan keskikohdan etäisyys keskiviivasta.
<i>OBH</i>	Silmäkuopan maksimikorkeus.



Kuva 1. Mittapisteet, joiden avulla mitat otetaan. Kuva: Kaisa Savola.

¹⁸ Langley et al. 2016: 69.

¹⁹ Langley et al. 2016: 68.

Taulukko 2. Mittapisteiden määritelmät ja sijainti.

Mitta	Mittapisteen määrittelevät tekijät sekä niiden sijainti
<i>Dacryon (d)</i> *	Piste määrittyy otsaluun, yläleukaluun ja kyynelluun saumojen kohtaamispaikan mukaan.
<i>Ectoconchion (ec)</i> *	Silmäkuopan alareunan lateraalisin kohta.
<i>Frontomalare temporale (fmt)</i> *	Otsaluun ja yläleukaluun uloimman sauman määrittelemä piste.
<i>Nasion (n)</i> *	Nenäntyvipiste. Piste määrittyy nenäluiden ja otsaluun saumojen kohtaamispaikan mukaan. Määrittää myös keskiviivan, jota käytetään silmien välisen symmetrian tarkastelussa.
<i>Orbital height keskipiste (OBH-k)</i> **	Mittauksessa käytettävä piste määritellään <i>orbital height</i> mitan avulla. OBH-mittaa otettaessa yläreunan mittauspiste merkitään ja sitä käytetään tämän mitan yhteydessä.

Lähteet: *) Langley et al. 2016:62-62. **) Näin voidaan arvioida silmäkuopan korkeimman kohdan ja keskiviivan suhdetta.

Aineistolle tehtiin tilastollinen analyysi käyttäen SPSS-tilasto-ohjelman versiota 27. Mittoja vertailtiin sukupuolten välillä käyttäen T-testiä sekä Mann Whitney testiä. Testeillä vertailtiin sukupuolien välisiä keskiarvoja, joiden avulla voitiin arvioida, onko sukupuolten välillä tilastollisesti merkittäviä eroja ja missä mitoissa niitä erityisesti esiintyy.²⁰

Yksilökohtaista tutkimusta tehtiin silmäkuoppien mittojen välillä, jotta voitiin selvittää, onko vasemman ja oikean silmäkuopan välillä epäsymmetriaa. Silmäkuoppien symmetriaa tutkittiin vähentämällä oikean silmäkuopan mitat vasemman silmäkuopan mitoista. Symmetriaa tutkittaessa tehtiin kaksi erillistä laskutoimitusta, joista ensimmäisessä laskettiin mittojen erot huomioiden negatiiviset sekä positiiviset arvot. Toinen laskutoimitus tehtiin absoluuttisina arvoina, eli kaikki tulokset esitetään yhtälöön positiivisina.

Tutkijan sisäistä virhettä tutkittiin mittaamalla 10 yksilön kallot uudelleen. Tämä tutkimus kertoo, kuinka luotettavia alkuperäiset mitat ja sitä kautta saadut tutkimustulokset ovat. Alkuperäisten mittausten ja tarkistusmittausten välissä oli noin kaksi kuukautta ja ne tapahtuivat sokkona, eli alkuperäiset mitat tuotiin tutkimukseen vasta uusien mittausten jälkeen, jolloin ne eivät vaikuttaneet tuloksiin. Uusiin mittauksiin kallot valikoituivat sattumanvaraisesti Oulun tuomiokirkon aineistosta, sillä niiden alkuperäiset mittaukset olivat ensimmäiset, mitä aineiston keräysvaiheessa tehtiin. Tämän jälkeen tutkijan sisäistä virhettä tarkasteltiin vertailemalla alkuperäisiä mittauksia tarkistusmittauksiin.

²⁰ Fay et al. 2012: 1.

2. TUTKIMUSTULOKSET

Taulukoihin 3 ja 4 on laskettu tutkimukseen valikoitujen mittojen keskiarvot, minimi- ja maksimi-arvot sekä keskihajonta. Kun vertaillaan mittakohtaisia keskiarvoja, voidaan huomata, että miesten silmäkuoppien koko sekä etäisyys keskiviivasta on suurempi kuin naisilla, lukuun ottamatta silmäkuopan korkeutta. Tämän mitan kohdalla miehillä on huomattavasti suurempi keskihajonta, eli kyseisestä mitasta saadut arvot eivät ole keskittynyt joukko, vaan verrattain hajanainen²¹.

Keskiarvojen perusteella naisilla oikea silmä on hieman suurempi kuin vasen. Ero on hyvin pieni, leveydessä ero on 0,07 mm ja korkeudessa 0,30 mm. Miehillä oikea silmä on leveämpi ja vasen korkeampi. Miehillä silmän leveydessä eroa on 0,84 mm ja korkeudessa 0,75 mm. (ks. Taulukko 3 & 4)

Keskiarvojen perusteella miehillä vasen silmä on lähempänä keskiviivaa kaikkien mittojen mukaan. Naisilla erot eivät ole yhtä selkeitä. *Nasion - frontomolare temporale* mitan keskiarvon mukaan oikea silmän lateraalireuna on lähempänä keskiviivaa, mutta *nasion - dacryon* ja silmäkuopan korkeuden keskikohta -mittojen mukaan taas vasen silmä on lähempänä keskiviivaa. (ks. Taulukko 3 & 4). Keskiarvoja vertailemalla voidaan huomata, että miehillä silmät ovat etäämpänä toisistaan niin sisä- ja ulkoreunojen osalta, eli miesten kasvat ovat suuremmat (ks. Taulukko 3 & 4). Edellä mainitut keskiarvot on laskettu yksilöistä, joilla voi olla vain yksi ehjä silmäkuoppa, joten kaikilla yksilöillä ei ole molempien silmäkuoppien mittoja mukana.

Taulukko 3. Naisten mittojen perustiedot (mm).

	d-ec		OBH		n-fmt		n-d		OBH-k		d-d	ec-ec
	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea		
<i>n</i>	28	21	29	22	28	23	29	22	29	22	26	16
\bar{x}	37,78	37,85	33,00	33,30	50,26	49,84	16,73	17,02	39,88	40,66	20,60	89,58
<i>min</i>	32,87	34,20	28,68	29,61	43,03	44,39	14,36	14,37	34,16	35,66	16,77	81,40
<i>max</i>	44,23	42,14	35,82	35,53	54,30	52,46	19,68	20,88	49,82	44,9	24,29	98,17
<i>s</i>	2,39	2,21	1,82	1,78	2,31	2,04	1,36	1,634	3,25	2,838	2,10	4,50

²¹ Altman et al. 2005: 1.

Taulukko 4. Miesten mittojen perustiedot (mm).

	d-ec		OBH		n-fmt		n-d		OBH-k		d-d	ec-ec
	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea		
<i>n</i>	8	12	8	12	8	12	8	12	8	12	8	8
\bar{x}	38,34	39,18	34,01	33,26	53,21	51,84	18,18	18,07	42,55	41,92	22,67	94,61
<i>min</i>	36,39	32,33	28,27	29,05	48,44	46,65	15,47	15,29	39,55	38,89	18,31	88,59
<i>max</i>	39,83	43,67	36,34	37,22	59,02	57,47	20,77	20,20	48,30	46,49	27,94	101,11
<i>s</i>	1,31	3,31	2,48	2,268	3,10	2,10	2,12	1,69	3,09	2,92	3,48	3,84

Sukupuolten välisiä eroja testattiin tilastollisesti laskemalla niiden p-arvo. P-arvo kertoo, onko ryhmien keskiarvojen välillä tilastollisesti merkittävää eroa. Ennen tutkimukseen soveltuvien tilastollisten menetelmien valintaa tuli testata, ovatko mitat normaalisti jakautuneita. Tämä testattiin käyttämällä Shapiro-Wilkis testiä. Ainoastaan silmän korkeus ei ollut normaalisti jakautunut kummassakaan silmäkuopassa ja sen kohdalla sukupuolen välisiä erojen selvittämiseen käytettiin Mann-Whitney testiä. Muiden mittojen kohdalla sukupuolten välisten erojen laskemiseen voitiin käyttää t-testiä.

Jos testeistä saatu p-arvo on alle 0,05 on ryhmien välillä tilastollisesti merkittävä ero. Saatujen p-arvojen perusteella kuudessa mitassa on tilastollisesti merkittävää eroa sukupuolten välillä. Eroa on lähes kaikissa silmäkuopan sijaintia arvioivissa mitoissa, lukuun ottamatta oikean silmäkuopan korkeuden keskikohta ja *nasion – dacryon* -mittoja. Silmäkuoppien koossa ei ole tilastollisesti merkittävää eroa. (ks. Taulukko 5)

Taulukko 5. Sukupuolten väliset erot p-arvoin.

	d-ec	OBH	n-fmt	n-d	OBH-k	d-d	ec-ec
Vasen	0,53	0,71	0,01	0,03	0,05	0,05	0,01
Oikea	0,18	0,94	0,03	0,09	0,23		

Symmetriaa ja epäsymmetriaa arvioidessa tarkastellaan aineistoa, joka koostuu yksilöistä, joilla on kaksi ehjää silmäkuoppaa. Aineistosta laskettujen alkuperäisten arvojen keskiarvot osoittavat, että miesten oikea silmä on leveämpi ja vasen korkeampi. Naisilla oikea silmä on vasenta leveämpi ja korkeampi. (ks. Taulukko 6 & 7) Yksilökohtaisen tarkastelun perusteella naisista 10 yksilöllä on leveämpi oikea silmä ja 11 yksilöllä korkeampi vasen silmä. Vastaavasti miehillä 7 yksilöllä on leveämpi oikea silmä ja 5 yksilöllä korkeampi vasen silmä.

Absoluuttisten keskiarvojen perusteella silmän leveydessä on enemmän variaatiota kuin korkeudessa, naisilla 1,30 mm ja miehillä 2,00 mm (ks. Taulukko 6 & 7). Pienet absoluuttiset erot kertovat silmäkuoppien korkeuden ja leveyden symmetriasta yksilöllä. Variaatiota löytyy, mutta alle 1,0 mm erot ovat käytännössä hyvin pieniä. Vaihtelu voi johtua mittausvirheen suuruudesta (ks. Taulukko 8) tai esimerkiksi alkuperältään monipuolisen väestön variaatiosta. Aineiston yksilöt ovat Oulun seudun hautauksista, mutta niiden alkuperää ei tutkittu aikaisemmin tai tämän tutkimuksen yhteydessä.

Taulukko 6. Silmäkuopan leveyden symmetria (mm).

	<i>n</i>	\bar{x}		<i>min</i>		<i>max</i>		<i>s</i>	
		erotus	abso	erotus	abso	erotus	abso	erotus	abso
Naiset	16	0,05	1,30	-2,50	0,01	3,31	3,31	1,70	1,04
Miehet	8	-1,90	2,00	-4,18	0,20	0,41	4,18	1,63	1,48

Taulukko 7. Silmäkuopan korkeuden symmetria (mm).

	<i>n</i>	\bar{x}		<i>min</i>		<i>max</i>		<i>s</i>	
		erotus	abso	erotus	abso	erotus	abso	erotus	abso
Naiset	18	0,23	0,98	-1,84	0,10	3,75	3,75	1,30	0,85
Miehet	8	0,18	1,05	-1,42	0,29	2,44	2,44	1,31	0,70

Miehillä mitoissa on suurempaa variaatiota kuin naisilla. Arvojen keskihajonta on sukupuolten välillä molempien mittojen osalta tasaista. Kuitenkin enemmän variaatiota on silmäkuopan leveyden kohdalla, mikä näkyy suurempana keskihajontana (ks. Taulukko 7).

Tutkijan sisäistä virhettä tutkittiin mittaamalla 10 kalloa uudestaan ja vertailtiin mittauksia alkuperäisiin. Uudelleenmittauksissa määriteltiin sukupuoli sekä otettiin kaikki tarvittavat mitat kalloista. Kahden kallon kohdalla sukupuoli määrittyi toiseksi kuin alkuperäisissä mittauksissa.

Tarkistusmittausten ja alkuperäisten mittausten välillä olevilla eroilla voidaan myös selittää eroavat tutkimustulokset, sillä silmäkuopan korkeuden mittausten ero on pienempi, kuin silmäkuopan leveyden. Pienin ero on nasion-dacryon mitassa ja suurin *ectoconchion* – *ectoconchion* -mitassa (ks. Taulukko 8).

Taulukko 8. Tutkijan sisäinen virhe, alkuperäisten mittausten ja uusien mittausten erot (mm).

	d-ec		OBH		n-fmt		n-d		OBH-k		d-d	ec-ec
	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea	vasen	oikea		
<i>n</i>	8	8	8	7	8	7	8	7	8	7	6	4
\bar{x}	2,02	2,84	1,37	1,04	1,37	1,41	0,87	0,94	2,39	2,19	1,58	5,86
<i>min</i>	0,25	0,03	0,25	0,30	0,05	0,00	0,25	0,24	0,03	0,15	0,12	1,32
<i>max</i>	6,97	6,09	3,80	4,02	4,60	4,31	1,79	2,60	8,24	5,93	3,79	10,13
<i>s</i>	0,73	1,03	0,42	0,50	0,51	0,60	0,18	0,30	1,06	0,83	0,67	1,93

3. TULKINTA

Silmäkuopan koon ja sijainnin variaatiolle ei ole selkeää syytä. Silmäkuoppa ja sen alue koostuvat monista luista, mikä osaltaan vaikuttaa variaatioon. Silmäkuopan koossa, sijainnissa ja asennossa on merkittäviä eroja populaatioiden välillä. Näiden variaation tutkiminen on hyödyllistä, sillä saatuja tuloksia voidaan käyttää laajemmin esimerkiksi forensisessä antropologiassa sekä arkeologisten kaivausten yhteydessä. Esimerkiksi alkuperän ja sukupuolen määrittäminen on mahdollista silmäkuoppien perusteella.²²

Tutkimuksessa havaittiin, että naisilla oikea silmä on hieman suurempi ja miehillä vasen silmä on korkeampi ja oikea leveämpi. Miehillä vasen silmä oli kaikkien mittojen mukaan lähempänä keskiviivaa, naisilla tämä vaihteli mittojen mukaan. Miesten kasvot ovat sekä silmäkuoppien sisä- ja ulkoreunojen mittojen perusteella leveämmät kuin naisten.

Kun tämän tutkimuksen tuloksia verrataan 1900-luvun alun eurooppalaisista miehistä tehtyyn tutkimukseen, voidaan todeta joidenkin tulosten olevan ristiriidassa ja osan olevan hyvin samankaltaisia. Aikaisemmassa tutkimuksessa todettiin, että miesten vasen silmäkuoppa on lähempänä keskiviivaa ja oikea suurempi²³. Nyt saatujen tulosten mukaan miesten vasen silmäkuoppa on lähempänä keskiviivaa, mutta silmäkuopan koossa on enemmän variaatiota leveyden osalta.

1900-luvun eurooppalaisten tai tässä tutkimuksessa käytettyjen yksilöiden sukupuolta ei tiedetty ennalta, vaan se on määritelty kallon piirteiden ja muiden osteologisten indikaattoreiden avulla²⁴. Nyt tehdyn tutkimuksen sukupuolen määrittäminen on tehty kallon piirteiden perusteella, mikä ei ole läheskään yhtä varma, kuin lantion piirteiden perusteella

²² Gawlikowska-Sroka 2013: 77.

²³ Gawlikowska-Sroka 2013: 76.

²⁴ Gawlikowska-Sroka 2013: 77.

tehty sukupuolen määrittäminen. Tämän seurauksena aineistoa ja siitä saatuja tuloksia voi vääristää virheellinen arvio sukupuolesta.

Silmäkuopan aukon ympärysmittan suhdetta silmäkuopan korkeuteen ja leveyteen on myös tutkittu. Samassa tutkimuksessa jaoteltiin myös silmäkuopan aukon ympärysmittan avulla yksilöt alkuperän mukaisesti. Tutkimuksessa sukupuolia ei eroteltu, mutta silmäkuopan korkeuden ja leveyden keskiarvot ovat verrattavissa tämän tutkimuksen vastaaviin. Silmäkuopan leveyden keskiarvoksi saatiin 38,37 mm ja korkeudeksi 31,26 mm (vrt. Taulukko 3 & 4).²⁵

AkshayaNarayanan et al. tutkimuksen sekä nyt tehdyn tutkimuksen mukaan silmäkuopan leveys on erityisesti miehillä samaa kokoluokkaa, mutta korkeus on nyt tehdystä tutkimuksesta käytetyn aineiston mukaan suurempi. Erot voivat johtua populaatioiden välisestä variaatiosta tai erilaisista mittaustavoista, sillä AkshayaNarayanan et al. artikkelissa mittaustapaa demonstroivissa kuvissa näyttää siltä, että mittaustavat poikkesivat hieman tässä tutkimuksessa käytetystä Langleylet al. mittaustavasta.²⁶

Ruotsalaisen Westerhusin aineiston vertailu tässä tutkimuksessa tuotettuun aineistoon oli järkevää, sillä se oli hyvin säilynyttä ja tutkimuksen yhteydessä kalleista otettiin mittoja, joita voidaan vertailla tämän tutkimuksen mittojen kanssa. Lisäksi aineiston yksilöt ovat Ruotsista, minkä vuoksi aineisto vertautuu muissa tutkimuksissa käytettyä aineistoa paremmin suomalaiseen aineistoon.²⁷

Aineiston mukaan miehillä vasen silmä on korkeampi ja oikea leveämpi ja naisilla oikea silmä on molempien mittojen osalta suurempi. Keskiarvoja vertailemalla voi todeta, että ruotsalaisen aineiston silmäkuoppien leveys on suurempi, mutta silmäkuopan korkeudessa ei ole eroa. Kasvojen sisä- ja ulkoreunoissa aineistojen välillä on hieman eroa, ruotsalaisen aineiston kasvojen ollessa ulkoreunoilta hieman leveämpi.²⁸

PÄÄTÄNTÖ

Tässä tutkimuksessa selvisi, että Oulun seudun luuaineistosta löytyy laaja kirjo erilaisia silmäkuoppia ja kalloja. Silmäkuoppien koosta ja sijainnista löytyy variaatiota yksilöiden ja sukupuolten välillä. Lisäksi yksittäisten kallojen silmäkuoppien koossa on symmetriaa.

²⁵ AkshayaNarayanan et al 2018: 5066-5068.

²⁶ AkshayaNarayanan et al 2018: 5066-5068.

²⁷ Gejvall 1960: 20-22.

²⁸ Gejvall 1960: T17.

Silmäkuoppa koostuu monista luista, jotka vaikuttavat sen kokoon, muotoon ja symmetriaan. Syytä tälle ei tiedetä, mutta aiheesta tehdään monipuolista tutkimusta, jonka päämääränä on kartoittaa esimerkiksi valon merkitystä silmäkuopan kokoon ja muotoon.

Tutkimuksen yhteydessä kerätty aineisto vertautuu hyvin aikaisempaan tutkimukseen ja aineistoihin, joita silmäkuopan koosta tai sijainnista on tehty. Erityisesti lähialueiden populaatioihin, kuten Ruotsin Westerhusin aineistoon, vertaaminen on mielekästä, sillä se vahvistaa tutkimustuloksia ja luo yhtäläisyyksiä alueiden ihmisten välille.

Aiheesta olisi hyvä tehdä lisää tutkimusta, sillä silmäkuopan kokoa, sen variaatiota ja suhdetta esimerkiksi valon määrään on tutkittu hyvin vähän ihmisillä. Silmäkuopan aukon muotoa tai silmäkuopan tilavuutta olisi hyvä tutkia myös suomalaisesta aineistosta. Tätä varten olisi hyvä laajentaa aineisto kattamaan elävistä ihmisistä kerätyn datan tai muiden suomalaisten luukokoelmien yksilöitä. Tällöin vertailu nykyihmisten ja historiallisten yksilöiden välillä olisi mahdollista, jolloin voitaisiin vertailla myös silmäkuopan muotoa ja kokoa ja näin selvittää, onko se kenties muuttunut ajan saatossa.

BIBLIOGRAFIA

Painamattomat lähteet

Kehusmaa, A. 1996: *Oulun tuomiokirkon kaivaukset 1996*. Kaivauskertomus. Oulun evankelisluterilainen seurakuntayhtymä, Oulu.

Paavola, K. 1991: *Hailuodon kirkon arkeologiset tutkimukset vuosina 1985–1987*. Tutkimuskertomus. Oulun yliopisto: Historian laitos, Oulu.

Tutkimuskirjallisuus

AkshayaNarayanan, M., RajilaRajendran, H., Vaithianathan, G., Soundararajan, G., & Indumathi, S. 2018: A Metric Scrutiny Of The Orbital Margins. *International Journal of Anatomy and Research*, 6(2.1), 5065–5071.

Altman, D. & Bland, J. 2005: Standard deviations and standard errors. *BMJ* 331(7521), 903.

AlQahtani, S. J. 2009: *Atlas of Human Tooth Development and Eruption*. Barts and the London School of Medicine and Dentistry. Queen Mary University of London, London.

Buikstra, J.E. & Ubelaker, D.H. 1994: Standards for data collection from human skeletal remain. *Arkansas Archaeological Survey*.

Fay, M. P. & Proschan, M. A. 2010: Wilcoxon-Mann-Whitney or t-test? On assumptions for hypothesis tests and multiple interpretations of decision rules*. *Statistic Survey*, 4, 1–39.

Gawlikowska-Sroka, A. 2013: Analysis of variation of orbital openings in contemporary skulls. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*, 59(1), 76–80.

Gejvall, N. 1960: *Westerhus: Medieval population and church in the light of skeletal remains*. Håkan Ohlssons Boktyckeri, Lund.

Kallio-Seppä, T. 2011: Kenttätutkimusprojektin vaiheista. In T. Kallio-Seppä, J. Ikäheimo, & K. Paavola (Eds.), *Iin vanhan Haminan kirkko ja hautausmaa. Arkeologisia tutkimuksia*. 12–18. Waasa Graphics Oy, Vaasa.

Langley, N. R., Jantz, L. M., Ousley, S. D., Jantz, R. L. & Milner, G. 2016: *Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Materials 2.0*. 61-161. Forensic Anthropology Center Department of Anthropology The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.

- Pearce, E., & Dunbar, R. (2012). Latitudinal variation in light levels drives human visual system size. *Biology Letters*, 8(1), 90–93.
- Short, A. (2017). The Relationship between Latitudinal Light Variation and Orbit and Cranial Size in Humans. *Journal of Historical Archaeology & Anthropological Sciences*, 1(1), 20–21.
- Walker, P. L. (2008). Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 136(1), 39–50.

LIITTEET

Liite 1 - Aineistosta otetut mitat sekä sukupuolen määrittäminen.

Yksilö	Nuchal crest	Mastoid pro-	Supra-Orbit	Glabella	subpuuoli	vesen	d-ec	OBH	n-fmt	n-d	n-OBH-k	oilkea	d-ec	OBH	n-fmt	n-d	n-OBH-k	slainti	d-d	ec-ec
tk_1	2	1	3	2	1 f		36,82	32,81	49,76	15,88	35,3	37,64	33,27	49,46	17,9	37,69		20,48	91,78	
hk_2	3	3	2	3	2 f		37,16	33,91	50,03	17,29	49,82	37,25	33,24	49,19	17,76	40,09		21,29	87,13	
tk_3	4	4	3	5	5 m		36,44	28,27	53,57	20,01	45,74	36,03	29,69	51,94	19,62	38,89		27,94	94,44	
tk_5	/	/	4	4	4 m		38,42	34,2	55,23	20,09	42,82	36,7	35,39	51,65	19,05	45,12		22,42	91,29	
tk_6	3	1	1	1	1 f		39,8	33,79	54,3	18,1	48	40,78	32,87	52,25	18,09	42,93		24,16	92,84	
tk_7	1	3	/	4	4 f		36,34	31,42	50,91	16,95	36,5	36,5	31,42	48,28			19,61	18,64	/	
tk_8	2	1	1	3	1 f		37,3	34,22	49,74	14,7	35,94	39,21	35,21	51,08	14,37	40,44		17,82	89,41	
tk_9	1	1	2	3	3 f		40,56	34,87	51,25	14,64	40,06						22,43	/		
tk_10	/	/	3	3	3 f		38,08	31,33	52,49	17,68	40,76									
tk_11	3	1	2	2	2 f		36,55	32,22	48,39	17,44	37,74									
tk_13	1	4	1	2	2 f		44,23	34,19	49,84	14,36	41,13									
tk_16	1	1	1	2	2 f		32,87	32,58	45,08	15,56	38,07									
tk_21	/	/	4	2	2 m	rikkä														
tk_22	/	/	2	2	2 f		36,61	34,21	51,13	18,46	40,9									
tk_4	2	3	2	3	3 f		39,64	35,05	49,49	17,33	40,2									
tk_25	1	1	1	1	1 f		37,78	35,82	51,54	16,31	41,96									
tk_26	1	3	2	2	2 f		40,23	33,13	52,96	19,05	46,08									
tk_27	2	2	2	3	3 f		41,91	32,42	52,48	17,07	40,08									
L_72	2	1	1	1	1 f		39,15	35,19	48,12	17,57	37,61									
L_242	1	3	2	1	1 f		37,33	31,91	51,48	16,74	38,47									
L_4	1	1	3	2	2 f		38,05	34,36	47,76	15,7	38,01									
L_267	1	4	3	4	4 m	rikkä														
L_109	3	4	3	3	3 m		39,83	33,31	51,78	17,83	39,55									
L_112	3	3	5	5	5 m		38,88	34,94	53,13	15,47	40,28									
L_86	1	1	1	2	2 f		36,15	32,79	48,07	15,37	39,46									
L_124	1	1	1	1	1 f		34,85	35,05	47,97	17,35	38,02									
L_128	3	1	5	4	4 m		38,07	36,34	53,41	19,2	39,59									
L_252	5	4	3	3	3 m		36,39	34,75	51,08	16,15	41,98									
L_48	2	3	2	1	1 f		30,24	49,88	16,31	36,4	40,27									
L_67	/	/	2	3	3 f		35,5	28,68	48,44	15,94	42,16									
L_66	4	3	3	2	2 m		39,49	35,53	48,44	15,94	42,16									
L_69	5	4	3	3	3 m	rikkä														
L_56	2	3	2	3	3 f		37,33	33,97	50,86	17,76	38,34									
L_163	1	1	1	1	1 f	rikkä														
L_16	/	/	2	2	2 f	rikkä														
L_14	4	5	5	5	5 m	rikkä														
L_12	2	3	3	3	3 f	rikkä														
L_129	2	1	3	3	3 f		39,34	33,73	53,36	19,68	40,46									
L_141	2	1	1	1	1 f		37,19	34,29	51,13	15,6	42,84									
L_28	4	4	3	4	4 m		39,16	34,76	59,02	20,77	48,3									
L_135	4	1	2	1	1 f	rikkä														
L_131	/	/	2	3	2 f		34,37	28,86	48,23	17,44	43,32									
L_92	1	1	2	2	2 f		39,3	32,98	53,27	15,11	41,13									
CH44	1	1	3	2	2 f		38,34	32,31	52,46	17,37	40,7									
CH45	/	/	1	2	2 f		35,06	30,72	45,46	14,82	34,16									
tk_																				
tk_																				
hk_																				
L_																				
CH																				

tk_ : Oulun tuomiokirkko
hk_ : Haalivedon kirkko
L_ : lin vanha Hamina, luukuoppa
CH : lin vanha Hamina, yksilöhauta