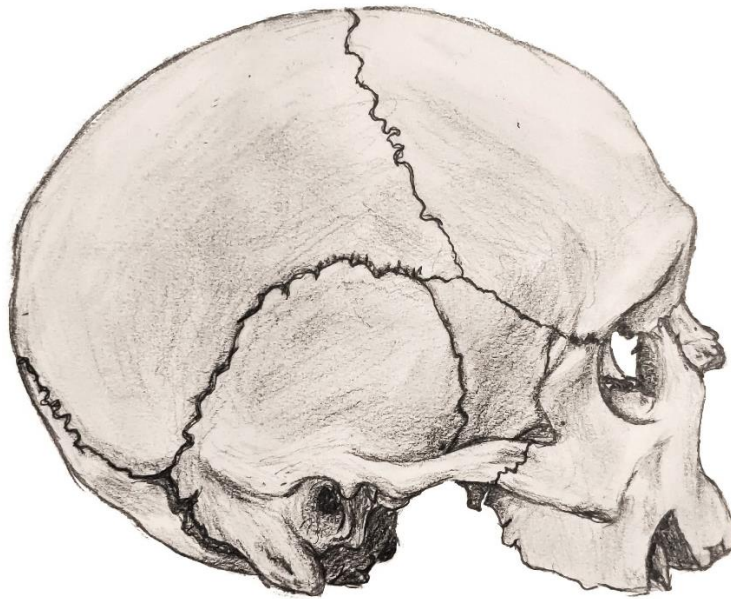


**SAUMALUIDEN ESIINTYMINEN IIN HAMINAN
KESKIAIKAISISSA KALLOISSA**

Helmi Tienhaara



Oulun yliopisto

Humanistinen tiedekunta

Arkeologian kandidaatintutkielma

3.5.2023

Ohjaaja: Heli Maijanen

Opponentti: Kaisa Savola

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	3
2. AINEISTO	4
3. MENETELMÄT	5
3.1 Saumaluiden arviointi	6
4. TULOKSET	8
4.1 Poikkeavat kallot	10
4.2 Aineiston säilyvyyden vaikutus tuloksiin	12
5. POHDINTA	13
5.1 Ongelmat saumaluiden tutkimuksessa	15
6. PÄÄTÄNTÖ	16
BIBLIOGRAFIA	17
LIITTEET	19

1. JOHDANTO

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa saumaluiden esiintymistä Iin Haminan arkeologisesta aineistosta, selvittää millaisia asioita ne voivat kertoa populaatiosta ja miten aineisto vertautuu muihin aineistoihin. Kallon saumaluut (englanniksi *wormian bones ja sutural bones*) ovat epätavallisia pieniä luita kallon saumoissa ja niiden välissä. Saumaluut muodostuvat ylimääräisistä luutumiskeskuksista kallossa.¹ Saumaluita voi muodostua keskelle saumaa tai saumojen välisiin pisteisiin (esim. lambda) ja niitä on usein useampia yhdellä henkilöllä. Luut ovat melko tavallinen löydös kallossa ja niitä esiintyy tavallisimmin takaraivonsaumassa (*lambdoid suture*)². Luita esiintyy eri määrin eri populaatioissa, mutta joidenkin arvioiden mukaan niitä olisi noin 8–15 %:lla maailman väestöstä.³ Eniten saumaluita on löydetty kiinalaisissa kalloissa, jopa 80 prosentilla väestöstä⁴.

Vaikka saumaluut ovat melko yleinen ilmiö ja niiden esiintymistä on tutkittu laajasti, tarkkoja syitä niiden muodostumiselle ei vielä tiedetä. Saumaluita tiedetään muodostuvan enemmän joidenkin luustoon ja kalloon vaikuttavien sairauksien kuten luuston synnyntäisen haurauden (*osteogenesis imperfecta*) ja riisitaudin yhteydessä, mutta niitä pidetään kuitenkin merkinä sairaudesta vain, kun ne esiintyvät tietyssä määrin ja ne täyttävät tietyt kriteerit⁵. Saumaluita tiedetään myös esiintyvän enemmän kulttuurisen kallon muokkauksen yhteydessä⁶. Muuten saumaluiden esiintymistä on selitetty perimä- ja ympäristötekijöillä ja näiden yhdistelmällä. Joidenkin tutkimuksien mukaan niiden muodostuminen johtuu ylimääräisestä paineesta kallon sisällä ja saumojen leventymisestä⁷. Joissain tutkimuksissa kallon etupuolella sijaitsevat saumaluut on yhdistetty enemmän perimätekijöihin ja takaraivon puolella ympäristötekijöihin.⁸

¹ Bellary et al. 2013: 922

² Jeanty et al. 2000: 864

³ Bellary et al. 2013: 923

⁴ Brothwell 1963: 92.

⁵ Kriteerit tulevat Cremin et al. 1982 artikkelista s. 35

⁶ Sanchez-Lara et al. 2007: 3243

⁷ Bellary et al. 2013: 922

⁸ Sanchez-Lara et al. 2007: 3239–3250

Saumaluita on tutkittu eri populaatioissa, mutta otoskoot ovat vaihtelevia ja usein pieniä. Tutkimuksissa on myös vaihtelevia tuloksia. Kuitenkin kaikissa tutkimuksissa takaraivonsauma on yleisin paikka saumaluille. Toiseksi yleisin sauma vaihtelee, useimmin se on kietosauma (*coronal suture*) ja joskus parietomastoidsauma⁹. Yleensä saumaluita löydetään enemmän oikealta puolelta kalloa¹⁰.

Tässä tutkimuksessa tutkitaan saumaluiden esiintyvyyttä suomalaisesta Iin Haminan aineistosta. Koska kyseessä on arkeologinen aineisto, siitä haluttiin tämän lisäksi myös selvittää, miten osittain huonosti säilyneen aineiston hyödynnys saattoi vaikuttaa saumaluiden löytymiseen ja tuloksiin. Kalloista katsottiin myös sitä, pysyivätkö niiden saumaluiden määrät tavallisen vaihtelun sisäpuolella ja mihin tekijöihin niiden esiintyminen saattoi liittyä. Saumaluiden esiintymistä verrattiin muihin tutkimuksiin ja populaatioihin.

Aineistosta on myös aiemmin tehty paleopatologista tutkimusta, jossa saumaluiden yleisyydeksi oli laskettu 31 %.¹¹ Saumaluita raportoitiin löytyneen eniten takaraivon saumasta,¹² mutta muita katsottuja saumoja ei määritelty, joten kokonaisvaltainen vertailu muihin aineistoihin ei onnistu edellisen tutkimuksen perusteella. Tässä tutkimuksessa saumaluita katsottiin tarkemmin ja tavoitteena oli saada todenmukaisempi arvio niiden yleisyydestä, siitä missä saumoissa ne tarkalleen esiintyvät tässä populaatiossa ja myös saada vertailukelpoisia tuloksia.

2. AINEISTO

Tutkimusmateriaalina tässä kandidaatintutkielmassa toimi otos Iin Haminan kaivauksilla vuonna 2009¹³ löydetyn luukuopan kalloista, jotka ovat säilytyksessä Oulun yliopistossa. Iin vanhassa Haminassa toteutettiin ensin koekaivaukset keväällä 2009 ennen vesi- ja viemäriverkkojen uusimista, joita jatkettiin samana kesänä pelastuskaivauksiksi.¹⁴ Kaivauksilla paljastui Iin vanhaksi

⁹ Esim. Basnet et al. 2019 totesi saumaluita eniten parietomastoidsaumalla ja Natsis et al. 2019 kietosaumalla.

¹⁰ Jeanty et al. 2000: 868

¹¹ Heikkilä 2011: 105.

¹² Heikkilä 2011: 103.

¹³ Kallio-Seppä 2010: 6.

¹⁴ Kallio-Seppä 2010: 6.

hautausmaaksi oletettu alue, joka sisälsi yli 70 hautaa ja luukuopan,¹⁵ jonka kalloja tämä tutkielma käsittelee. Luukuopan vainajat on alun perin haudattu muualle ja ne ovat myöhemmin päätyneet samaan kuoppaan. Luiden on arvioitu ajoittuvan noin 1400–1500-luvuille eli myöhäiskeskiajalle.¹⁶ Koko aineistoon kuuluu noin 160 kalloa, jotka ovat säilyneet hyvin vaihtelevasti.

Tähän tutkielmaan otettiin aineistosta 47 arvioitavassa kunnossa olevaa aikuisten kalloa. Kalloille oli kaivauksilla annettu numerot, joita hyödynnettiin myös tässä tutkimuksessa. Kalloista otettiin tutkielmaan ne, joista voitiin katsoa vähintään takaraivon- ja pääläensauma, sillä suuri osa saumaluista sijaitsee juuri takaraivon saumalla¹⁷. Kallot varmistettiin aikuisiksi niiden kunnan sallimalla tavalla; hampaiden puhkeamisesta, saumojen luutumuksesta ja joissain tapauksissa kallon koosta. Useasti kallon koko oli ainoa piirre, jonka mukaan yksilö voitiin määritellä aikuiseksi. Sukupuolta kalloista ei määritelty, sillä useissa tutkimuksissa sukupuolella ei ole havaittu olevan merkittävää vaikutusta saumaluiden määrään¹⁸. Suuresta osasta kalloja sukupuolta olisi ollut myös hankalaa tai mahdotonta määritellä huonon kunnan vuoksi, jolloin otoskoko olisi jäänyt pieneksi.

3. MENETELMÄT

Saumaluita kartoitettiin tässä tutkimuksessa käymällä kallot läpi yksitellen ja ottaen ylös kaikki löytyneet saumaluut. Saumaluiden tunnistus on pääasiassa hyvin yksinkertaista. Ne määritellään yleisesti pieniksi epätavallisiksi luiksi kallon saumoissa ja niiden välissä ja ne erottuvat useimmin hyvin helposti (ks. saumaluut kuvista 2–3). Saumaluille ei ole ilmeisimmin olemassa muita virallisia kriteerejä. Lisäksi saumaluun tuli olla yli 2 mm leveimmästä kohdasta, jotta se otettiin mukaan tutkimukseen. Tämä rajaus tehtiin siksi, että joidenkin kallojen saumat olivat säröileviä, mutkittelevia ja huonosti säilyneitä ja näistä oli vaikea määritellä mikä olisi voinut olla hyvin pieni saumaluu ja mikä ei.

¹⁵ Kallio-Seppä 2010: 6.

¹⁶ Kallio-Seppä 2011: 15.

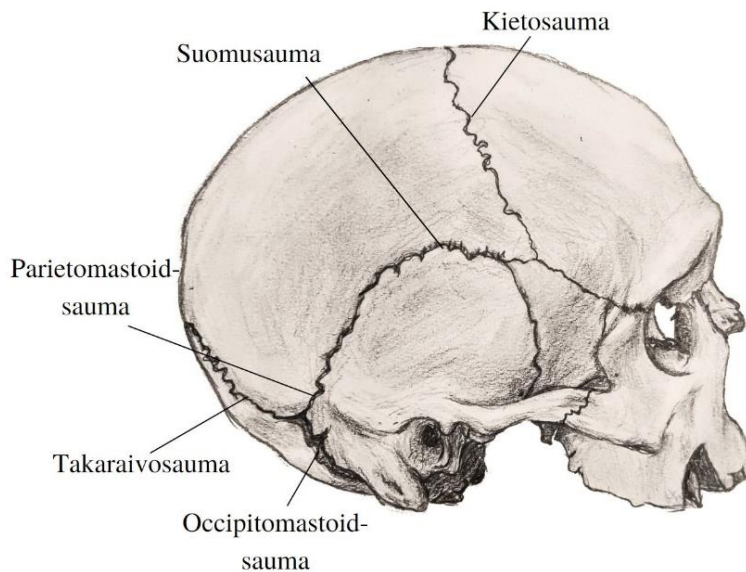
¹⁷ Bellary et al. 2013: 923

¹⁸ Bellary et al. 2013: 923

Tutkimuksen tuloksia verrattiin Bellaryn et al.¹⁹ artikkeliin, jossa koostetaan tietoa saumaluista muista tutkimuksista ja joka tarjoaa niistä hyvän yleiskäsityksen ja Natsis et al.²⁰ tutkimukseen saumaluista kreikkalaisissa kalloissa. En väitä keskiajan suomalaisten ja (ilmeisimmin nykyaikaisten) kreikkalaisten kallojen vertautuvan toisiinsa hyvin. Tutkimus valikoitui sillä perusteella, että se oli ainoa saatavilla oleva laaja tutkimus saumaluiden esiintymisestä toisessa eurooppalaisessa aineistossa. Joitain muita arvioita saumaluiden esiintymisestä eurooppalaisissa on myös tehty, mutta näistä ei ollut saatavilla saumakohtaisia tietoja.

3.1 Saumaluiden arviointi

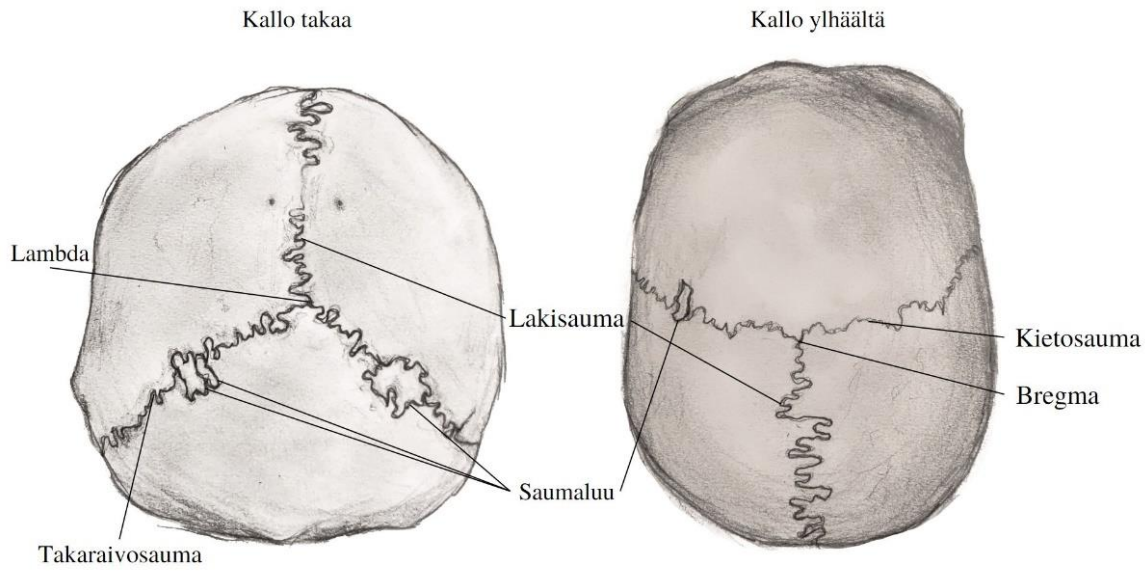
Tutkimuksessa kalloista otettiin ylös seuraavat asiat; onko yksilöllä saumaluita, montako, missä saumassa/pisteessä ja olivatko ne oikealla vai vasemmalla puolella. Tämän lisäksi jokaisesta kallosta mitattiin työntömitalla suurin saumaluu sen leveimmästä kohdasta millin tarkkuudella ja otettiin ylös myös sen sauma ja puoli. Kaikki dokumentointi tapahtui Excel-taulukkoon.



Kuva 1. Tutkimuksessa katsotut kallon saumat sivusta (Piiros Helmi Tienhaara)

¹⁹ Bellary et al. 2013.

²⁰ Natsis et al. 2019.



Kuva 2. Tutkimuksessa katsotut kallon saumat ja pisteet takaa ja yläpuolelta (Piirros Helmi Tienhaara)

Kalloista katsottiin kallokopan olennaisimmat saumat saumaluiden esiintymisen kannalta (ks. Kuvat 1-2); takaraivosaumaa (*lambdoid suture*), lakisauma (*sagittal suture*), kietosauma (*coronal suture*), suomusauma (*squamosal suture*) ja parietomastoid- ja occipitomastoidsaumat. Näiden lisäksi katsoin erikseen saumojen välisistä pisteistä bregman (lakisauman ja kietosauman kohtauspiste) ja lambdan (takaraivosauaman ja lakisauman kohtauspiste). Tutkimus kattoi lähes kaikki saumat ja pisteet, joista saumaluita löydetään kallokopasta, mutta ulkopuolelle jäi esimerkiksi pterion (suomusauman ja kietosauman kohtauspiste) ja asterion (takaraivonsauaman ja suomusauman kohtauspiste) niiden arvioitavuuden hankaluuden ja tutkittavien kallojen huonon säilyvyyden vuoksi.

Kallojen vaihtelevan kunnon ja kokonaisuuden vuoksi jokaisen sauman kunto otettiin ylös erikseen. Tämä mahdollisti ottamaan tutkimukseen mukaan myös huonommin säilyneitä kalloja ja kasvattamaan otoskokoja. Saumojen kunnot kirjattiin ylös eri luokkiin A–E (ks. Taulukko 1). A-C luokkien saumat olivat arvioitavissa ja nämä ja näiden saumaluut otettiin mukaan analyysihin. D ja E pääasiassa jätettiin analyysien ulkopuolelle.

Taulukko 1. Saumojen kuntoluokitus

Luokka	Sauman kunto
A	Kokonainen, hyvin säilynyt
B	Lähes kokonainen, pieni osa luutunut tai kulunut
C	Saumasta yli puolet on huonossa kunnossa
D	Koko sauma huonokuntoinen/ luutunut
E	Puuttuva sauma/ luu

Kalloista jo aineistonkeruvaiheessa kiinnitettiin huomiota siihen, pysyvätkö niiden saumaluut Cremin et al. määrittelemän tavallisen vaihtelun sisäpuolella. Määritelmän mukaan saumaluut ovat tavallisen vaihtelun ulkopuolella ja voivat olla merkki sairaudesta, kun niitä on kallossa yli 10, ne ovat kooltaan isohkoja (yli 4 mm kertaa 6 mm) ja ne ovat järjestyneet mosaiikkikuvioon.²¹ Kalloihin, joissa esiintyi yli 10 saumaluuta, kiinnitettiin erityistä huomiota ja määriteltiin samalla, toteutuiko niissä myös kaksi muuta edelle mainittua piirrettä.

4. TULOKSET

Iin Haminan tutkituissa kalloissa saumaluiden yleisyys oli 63 %. Saumaluut olivat ylivoimaisesti yleisimpiä takaraivonsaumalla ja toiseksi yleisimpiä ne olivat takaraivonsauman keskipisteessä lambassa ja saumoista parietomastoidsaumalla (ks. Taulukko 2). Saumaluut olivat siis yleisiä ja hyvin painottuneet takaraivonsaumalle ja muilta saumoilta niitä löydettiin vähemmän. Takaraivonsauma korostuu vielä enemmän vain saumaluullisten kallojen kohdalla, sillä jopa 90 %:lla kalloja, joilla oli saumaluuta, niitä oli tällä saumalla. Saumaluuta löydettiin kaikista katsotuista saumoista, mutta pisteistä niitä löydettiin vain lambasta. Kaikki tutkimuksessa löydetty saumaluut ja näiden puolet voidaan nähdä työn lopussa (liite 1).

²¹ Cremin et al. 1982: 35

Taulukko 2. Saumaluut ja niiden jakautuminen

Sauma	Tutkitut kallot	SLK	Saumaluuta yhteensä	Max luuta	Keskimäärä per kallo (SLK)	Yleisyys	Yleisyys SLK
Takaraivonsauma	47	27	105	18	2,2	57 %	90 %
Kietosauma	36	2	3	2	1,5	6 %	7 %
Suomusauma	36	2	2	1	1	6 %	6 %
Parietomastoid	36	5	12	3	2,4	14 %	14 %
Occipitomastoid	36	2	2	1	1	6 %	6 %
Lakisauma	43	2	2	1	1	5 %	7 %
Lambda	42	7	7	1	1	17 %	23 %
Bregma	38	0	0	0	-	0 %	0 %
Yhteensä	47	30	133	18	3,3	63 %	

Selite: SLK= saumaluulliset kallot

Yleisin puoli saumaluille oli oikea, mutta ero ei ollut suuri. Yhteensä kaikilla kaksipuoleisilla saumoilla 56 % saumaluista sijoittui oikealle puolelle ja 44 % vasemmalle. Takaraivonsauma oli kuitenkin ainoa sauma, josta saumaluuta löydettiin enemmän oikealta puolelta, muilla saumoilla jakauma oli tasaisempi. Huomioitavaa on kuitenkin, että muilla saumoilla oli myös paljon vähemmän saumaluuta, joten vertailu ei ole kovin mielekäs tämän suhteen.

Saumaluiden määrä pysyi tavallisen vaihtelun sisällä²² 94 %:ssa saumaluullisia kalloja. Keskimäärin kalloissa, joissa oli saumaluuta ja niiden määrä pysyi tavallisen vaihtelun sisällä, saumaluuta oli noin kolme. Saumaluiden määrä vaihteli kuitenkin 1–20 välillä ja yleisin määrä oli vain yksi, jota löydettiin seitsemästä kallosta. Tämän jälkeen kahta, kolmea ja viittä saumaluuta löydettiin samalla frekvenssillä, viidestä kallosta kutakin. Kalloissa, joissa oli saumaluuta, niitä oli siis yleensä useampia, ja ne esiintyivät usein pareissa ja muutaman luun ryhmissä.

²² Alle kymmenessä saumaluussa

Suurin saumaluu kallossa oli keskimäärin 18,5 mm leveimmistä kohdasta (ks. taulukko 3) ja sijoittui useimmin samaan paikkaan, minne saumaluut yleensäkin useimmiten sijoittuivat eli takaraivonsaumalle ja oikealle puolelle. Suurimmat saumaluut kallossa olivat myös jakautuneet kallon saumoille samassa suhteessa mitä muutkin saumaluut. Suurin löydetty saumaluu oli 43 mm leveimmistä kohdasta ja se kuului kalloon numero 72, joka oli muutenkin poikkeuksellinen. Koska muilla saumoilla suurimpia luita oli aivan muutamia, niiden keskiarvoja ei ole kovin mielekästä vertailla keskenään.

Taulukko 3. Suurimmat saumaluut kallost ja niiden jakautuminen

Sauma	Määrä	Keskiarvo koko mm	Suurin luu saumasta mm
Takaraivonsauma	23	17,7	43
Kietosauma	1	23,0	23
Parietomastoidsauma	3	16,7	18
Päälaensauma	1	9,0	9
Lambda	2	33,5	34
Yhteensä	29	18,5	25,4

4.1 Poikkeavat kallot

Tutkimuksen 47 kallost kaks oli selkeästi normaalin vaihtelun ulkopuolella saumaluiden määrän ja koon perusteella. Kallossa 72 oli 19 saumaluuta ja kallost 123 niitä löytyi 20. Molemmat olivat tavallisen vaihtelun ulkopuolella ainakin kahdella kriteerillä, mutta kallot erosivat toisistaan saumaluiden asetelmassa.

Kallost 72 löytyi 19 saumaluuta, joista valtaosa oli mosaiikkimaisessa rykelmässä oikealla puolella takaraivonsaumaa (ks. kuva 3). Sauman keskellä oli suuri saumaluu (43 mm leveimmistä kohdasta) jonka ympärille oli muodostunut yhdeksän muuta saumaluuta. Takaraivossa oli myös vasemmalla puolella kaks saumaluuta, yks saumaluu kietosaumassa vasemmalla puolella, yks oikealla suomusaumalla ja parietomastoidsaumalla kolme oikealla ja kaks vasemmalla puolella. Kallo täytti siis kaikki sairauten viittaavat kriteerit saumaluiden osalta, jos saumaluiden rykelmä voidaan määritellä mosaiikkikuvioksi. Muita patologioita kallossa en kuitenkaan havainnut.



Kuva 3. Vasemmalla kallo 72 ja sen saumaluurykelmä sen oikeanpuoleisessa takaraivonsaumassa, ja oikealla kallo 123 ja sen takaraivonsauma saumaluineen. Kuvissa näkyvät saumaluut on merkitty asteriksella.

Kallo 123 oli huonommassa kunnossa, siitä puuttui molemmat suomuluut ja kallo oli painunut kasaan ja vaurioitunut. Kallossa oli säilynyt 20 saumaluuta, jotka olivat sijoittuneet riviksi läpi koko takaraivonsauman (ks. kuva 3), kahdeksan oikealla puolella, kymmenen vasemmalla, yksi keskellä lambdassa ja yksi suoraan lambdan yläpuolella lakisaumassa. Kallossa on ollut vielä enemmän saumaluuta takaraivonsauman molemmissa päissä, mutta sauma oli vaurioitunut kummastakin reunasta niin, että luiden paikat erottuvat selvästi, mutta luut olivat irronneet ja niiden määrää oli mahdoton arvioida. Vaikka saumaluiden määrä ja asetelma oli poikkeava, ne eivät niiden lineaarisen asetelman vuoksi täytä sairauten liittyvien saumaluiden kriteereitä. Kallo oli tästä huolimatta yleisesti silti poikkeava saumaluiden kannalta. Tässäkään kallossa en havainnut muita selkeitä patologioita.

Koko aineistosta vain 4 % kaikista kalloista osoitti merkkejä sairauksista, joiden kanssa saumaluuta esiintyy tavallista enemmän. Se, voidaanko tätä määrittellä merkittäväksi määräksi, on hankalaa arvioida, sillä usein tutkimuksissa, joissa on tutkittu saumaluiden esiintymistä populaatioissa ei ole arvioitu tai ilmoitettu saumaluiden määrän vaihtelua. Sitä mitä sairauksia nämä kallot voisivat mahdollisesti esittää, en myöskään pysty määrittelemään.

4.2 Aineiston säilyvyyden vaikutus tuloksiin

Saumaluiden kartoitus arkeologisessa ja huonosti säilyneessä materiaalissa ei ole kovin yleistä. Halusin tämän vuoksi tästä aineistossa selvittää sitä, vaikuttiko huonommin säilyneen aineiston käyttäminen tuloksiin. Katsoin tätä kahdella eri tavalla hyödyntäen saumojen luokittelua; laskemalla muuttuiko tutkimuksen tulokset, jos siihen olisi sisällytetty vain hyväkuntoiset kallot ja laskemalla millä frekvenssillä minkäkin kuntoisista saumoista löydettiin saumaluita selvittämään, oliko sauman kunnolla vaikutusta saumaluiden löytymiseen.

Jos tutkimukseen olisi otettu vain kallot, joiden kaikki saumat olivat A–C luokissa, tutkimuksen otoskoko olisi jäänyt 24 kalloon, mutta tulokset eivät olisi muuttuneet lähes ollenkaan. Molemmissa tapauksissa saumaluita olisi havaittu 63 % yksilöistä ja saumaluiden yleisyydet eri saumoissa olisivat eronneet vain muutamilla prosenteilla.

Taulukko 4. Frekvenssit, joilla eri luokkien saumoista löydettiin saumaluita ensin takaraivonsaumalta ja sitten kaikista saumoista yhteensä

	Kategoria	Saumojen määrä	Osuus kaikista saumoista	Saumaluiden frekvenssi
Takaraivonsauma	A	62	17 %	44 %
	B	19	5 %	63 %
	C	11	3 %	45 %
	D	1	0 %	0 %
Kaikki saumat yhteensä	A	250	67 %	18 %
	B	57	15 %	30 %
	C	47	13 %	11 %
	D	18	5 %	6 %
Yhteensä		372		20 %

Kun laskin vielä saumoittain millä frekvenssillä eri kuntoista saumoista löydettiin saumaluita (ks. taulukko 4), huomasin että tulokset olivat sen verran ristiriitaisia, ettei niiden mukaan voida sanoa sauman kunnolla olleen vaikutusta saumaluiden löytymiseen. Saumaluiden esiintymisen frekvenssi ei seurannut kaavaa, jonka mukaan sauman kunnolla olisi ollut merkitystä saumaluiden löytymiseen A-C luokissa. Eteenkin kun katsotaan takaraivonsaamaa, mistä valtaosa saumaluista löydettiin, luokkien välillä ei ole merkittävää eroa. D- luokan kohdalla kuitenkin sauman kunnolla oli mahdollisesti jo vaikutusta.

Nämä havainnot osoittavat, että tutkimuksessa hyödyttiin siitä, että siihen sisällytettiin nekin kallot, joissa oli huonokuntoisia osia ja tämä ei ainakaan tässä tapauksessa vaikuttanut tuloksiin lähes ollenkaan. Sauman kunnolla en myöskään havainnut sisällettyjen A-C luokkien saumoilla olevan selvää vaikutusta saumaluiden löytymiseen, mutta D- luokan jättäminen kokonaan analyysien ulkopuolelle oli perusteltu päätös.

5. POHDINTA

Syitä saumanluiden muodostumiselle, yleisyydelle ja suurelle määrälle voi olla monia ja on tärkeä huomioida, että tutkimuksissa, joissa syitä on selvitetty, on usein saatu ristiriitaisia tai epäselviä tuloksia. Tällä hetkellä paras tapa analysoida tämän aineiston tuloksia on verrata niitä muihin aineistoihin ja yleiskäsitykseen saumaluista. Saumaluiden muodostumisen syiden arviointiin siis liittyy spekulatiota, eikä syitä niiden muodostumiselle voida varmuudella määritellä. Tulevaisuudessa tuloksiin voidaan palata, jos syyt saumaluiden muodostumiseen selkenevät.

Verrattuna aineiston aiempaan patologiseen tutkimukseen tässä tutkimuksessa havaittiin saumaluiden olleen jopa kaksinkertaisesti yleisempiä. Heikkilä²³ oli laskenut Iin Haminan vainajien saumaluiden yleisyydeksi 31 %. Otokoko molemmissa tutkimuksissa oli lähes sama, hän oli katsonut 44 yksilöä. Eroon tuloksissa olennaisesti vaikutti se, että tähän tutkimukseen otettiin vain kalloja, jotka olivat tarpeeksi hyvässä kunnossa saumaluiden löytämiseen, toisinkuin Heikkilän tutkimuksessa, jossa saumaluut olivat vain yksi katsotuista patologioista, eivätkä pääasiana.

Verraten muihin tutkimuksiin saumaluiden yleisyys iiläisillä (63 %) oli melko lähellä luiden yleisyyttä kreikkalaisessa aineistossa, jossa se oli n. 75 %. Molemmissa aineistoissa saumaluut olivat huomattavasti yleisempiä kuin 8–15 %, mikä oli Bellaryn arvio saumaluiden yleisyydestä maailmanlaajuisesti. Saumaluut olisivat tämän perusteella poikkeuksellisen yleisiä keskiajan iiläisillä. Bellaryn luku tuntuu kuitenkin ehkä aliarvioidulta, kun isossa osaa tutkimuksia saumaluut

²³ Heikkilä 2011: 104.

ovat yleisempiä. Esimerkkinä eräässä turkkilaisessa aineistossa yleisyys oli 43 %²⁴ ja nepalilaisessa 89 %²⁵. Yksi alimpia arvioita mitä löysin, oli 16 % indonesialaisissa kalloissa²⁶.

Iiläisillä saumaluut olivat vahvasti painottuneet takaraivonsaumalle. Bellary oli määritellyt, että noin 50 % kaikista saumaluista sijoittuisi tälle saumalle ja kreikkalaisessa aineistossa noin 45 %:lla kalloja oli saumaluuta tällä saumalla. Iiläisillä jopa 79 % kaikista saumaluista oli takaraivonsaumalla²⁷ ja 57 %:lla yksilöistä oli saumaluuta tällä saumalla, eli luut tällä saumalla olivat tavallista yleisempiä. Iiläisten saumaluut olivat myös jakautuneet kallolle hieman poikkeavasti. Yleisesti kietosauma on toiseksi yleisin paikka saumaluille, Bellaryn mukaan saumaluista 25 % esiintyisi saumalla ja kreikkalaisessa aineistossa 40 %:lla kalloja löydettiin luuta tältä saumalta. Iiläisessä aineistossa saumaluuta kietosaumalla esiintyi vähän, vain 5 % kaikista kalloista. Iiläisessä aineistossa saumaluuta havaittiin toiseksi eniten parietomastoid- saumalla, ja josta luuta löydettiin 14 %:ssa kalloja. Ylipäätään Iin Haminan aineistossa saumaluut muualla kuin takaraivonsaumassa olivat melko harvassa, kun taas vaikka kreikkalaisessa aineistossa havaittiin vähän tasaisempaa jakoa kallokopan saumaluilla.

Kaikissa kolmessa tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että saumaluut esiintyvät useammin oikealla puolella kalloa. Kreikkalaisissa kalloissa kuitenkin tätä havaittiin vain asterionilla ja iiläisillä takaraivonsaumalla. Bellary oli myös määritellyt, että saumaluuta nähdään tavallisimmin yksipuoleisesti, mikä ei ainakaan Iin aineistossa toteutunut. Aineistosta 95 %:ssa kalloista, joissa saumaluuta oli enemmän kuin yksi, niitä oli molemmilla puolilla kalloa.

Jos pohditaan vielä mahdollisia syitä sille, miksi Iin aineistossa saumaluut olivat hyvin yleisiä, jotkut tutkimukset ovat päätelleet, että saumaluut kallon takaraivonsaumalla olisivat enemmän yhteydessä ympäristötekijöihin ja luut kietosaumalla liittyisivät enemmän perintötekijöihin²⁸. Tätä oli tutkittu tahallisten kallon muokkausten yhteydessä, joten sekin miten tämä vertautuu Iin aineistoon voi olla hieman kyseenalaista. Kuitenkin jos tämä pitää paikkaansa,

²⁴ Kilig-Safak et al. 2020: 70

²⁵ Basnet et al. 2019: 102

²⁶ Ratnaningrum 2020: 1

²⁷ Aineistossa oli myös hieman enemmän takaraivonsaumoja kuin muita saumoja, joka nosti tätä numeroa

²⁸ O'Loughlin 2004; Sanchez-Lara et al. 2007; Van Arsdale & Clark 2012; nämä tutkimukset huomasivat saumaluiden takaraivolla olevan yleisempiä ympäristötekijöiden, tässä tapauksessa kallon muokkausten yhteydessä.

silloin iiläisten saumaluut liittyisivät laajalti ympäristövaikutuksiin ja vähemmän perimätekijöihin. Aineistossa takaraivonsaumalla oli iso painotus ja kietosaumalla saumaluut olivat hyvin harvassa.

5.1 Ongelmat saumaluiden tutkimuksessa

Tutkimusta tehdessä törmäsin muutamaankin eri ongelmaan saumaluiden tutkimuksessa, joita näin olennaiseksi nostaa esille. Tutkimuksia saumaluiden esiintymistä eri populaatioissa ja etenkin arkeologisissa materiaalissa on hankala löytää ja niitä ei tehty tarpeeksi. Aiheesta löytyvät tutkimukset ovat laajasti painottuneita tietyille alueille ja vaikka joitain arvioita saumaluiden esiintymisestä laajemmissa populaatioissa on saatavilla, näistä ei selviä miten saumaluita ja niiden yleisyyttä on arvioitu tai mistä aineisto on tarkalleen saatu. Tämän vuoksi esimerkiksi tässä tutkimuksessa ei voitu arvioida miten se vertautuisi muihin läheisiin populaatioihin.

Toinen ongelma johon törmäsin, oli ettei saumaluiden arvioimiselle tai kartoitukselle ole olemassa yhtenäistä menetelmää ja tämän vuoksi saumaluiden esiintymistä eri populaatioissa voi olla hankala vertailla keskenään silloinkin kun tutkimuksia on tehty. Saumaluut ovat pääasiassa helposti erottuvia ja laskettavia, mutta huomasin esimerkiksi, että eri tutkimuksissa oli katsottu hieman eri pisteitä ja saumoja. Kallokokopan saumat oli pääasiassa aina katsottu kaikki, mutta esimerkiksi lambda oli joissain tutkimuksissa nostettu tärkeäksi paikaksi saumaluille ja osassa jätetty kokonaan erittelemättä. Tutkimuksissa ei myöskään määritelty esimerkiksi sitä, milloin saumaluun on määritelty kuuluvan pisteeseen ja milloin saumaan ja huomasin ainakin muutamassa tapauksessa tässä ollen tutkijoiden välisiä pieniä eroja kuvien perusteella²⁹.

Samaan aikaan kun työstin tätä kandidaatintyötä 2023 Bisiecka ja Romero-Reverón julkaisivat artikkelin³⁰, jossa he heidän tavoitteenaan oli tutkia saumaluiden esiintymistä maailmanlaajuisesti. Halusin tuoda tämän tutkimuksen esille, sillä he korostivat osittain samoja ongelmia mihin olin itse törmännyt ja yleisesti tärkeitä ongelmia saumaluiden tutkimuksessa eri populaatioissa. He havaitsivat, että eri tutkimuksissa laskettiin saumaluiden yleisyyttä eri metodeilla, joskus samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa huomattiin huomattavia eroja

²⁹ Esimerkiksi Kilig-Safak et al, 2020: 70 kuvasta 1, ja Bellary et al. 2012: 921 kuvasta 2B nähdään, että samassa kohdassa olleista saumaluista toinen on määritelty lambdaan ja toinen takaraivonsaumalle.

³⁰ Bisiecka & Romero-Reverón 2023.

saumaluiden esiintymisestä populaatiossa, ja suuri osa saatavilla olevista tutkimuksesta oli Aasiasta. Heidän mielestään tarvitaan enemmän tutkimuksia muista alueilta.

6. PÄÄTÄNTÖ

Tässä tutkimuksessa saumaluiden havaittiin olevan hyvin yleisiä Iin Haminan keskiaikaisen luukuopan tutkituissa kalloissa, ja myös aiempaa arvioita yleisempiä. Saumaluut olivat poikkeuksellisen vahvasti painottuneet takaraivonsaumalle, mikä voisi joidenkin tutkimusten mukaan merkitä, että ne ovat muodostuneet pääasiassa ympäristötekijöiden takia. Tätä ei kuitenkaan voida varmistaa ilman jatkotutkimusta ja saumaluiden muodostumista pitäisi yleisesti tutkia pidemmälle ennen kuin voidaan varmalla arvioida mitkä tekijät ovat vaikuttaneet niiden muodostumiseen populaatiossa.

Iin aineisto myös joissain määrin erosi yleiskäsityksestä saumaluista. Luita löydettiin tavallisimmin molemmin puolin kalloa, eikä yksipuolisesti, ja niiden jakautuminen oikealle ja vasemmalle oli melko tasaista. Luut olivat myös huomattavan harvassa kietosaumalla, mikä on tavallisimmin toiseksi yleisin paikka luille takaraivonsauman jälkeen. Saumaluissa oli myös huomattavaa se, miten paljon yleisempiä ne olivat takaraivonsaumassa verrattuna muihin saumoihin.

Tulokset myös osoittivat, että aihetta voidaan tutkia osittain huonokuntoisemmasta aineistosta, kunhan olennaisimmat saumat saumaluiden esiintymiselle ovat tarkasteltavissa. Sauman kunnolla ei huomattu olevan vaikutusta saumaluiden löytymiseen niin pitkään kun se ei ollut täysin luutunut tai rappeutunut. Tuloksiin ei myöskään vaikuttanut se, että tutkimukseen mukaan otettiin myös kalloja, joissa osa saumoista oli huonossa kunnossa, kunhan nämä saumat jätettiin analyysien ulkopuolelle.

Saumaluiden tutkimus muissa kuin sairauksien yhteydessä ja antropologisessa tai arkeologisessa kontekstissa tarvitsee lisää tutkimusta. Syitä saumaluiden muodostumiselle pitäisi tutkia pidemmälle ja niiden esiintymisen kartoittamista voitaisiin kehittää, jotta tutkimukset aiheesta olisivat paremmin vertailtavissa keskenään. Tätä varten voitaisiin luoda jonkinlainen tarkempi metodologia saumaluiden kartoittamiseen siitä mitkä saumat ja pisteet tulisi katsoa ja

miten nämä tarkalleen määritellään, mitä asioita itse yksilöstä ja saumaluista tulisi määritellä³¹ ja miten niiden yleisyyttä tulisi tarkalleen laskea.

Iin Haminan aineistosta voitaisiin tulevaisuudessa kartoittaa saumaluiden esiintymistä vielä tarkemmin. Tämän tutkimuksen tuloksien avulla voitaisiin myös mahdollisesti tulevaisuudessa tutkia ympäristö- ja perimätekijöiden vaikutusta saumaluiden muodostukseen ja esimerkiksi perimää voitaisiin tutkia ja selvittää ovatko henkilöt, joissa on paljon saumaluita sukulaisia keskenään. Ympäristö- ja perimätekijöiden vaikutusta voitaisiin tutkia vertailemalla tämän aineiston saumaluiden esiintymistä nykypäivän iiläisten tai läheisen populaation saumaluiden esiintymiseen. Tämän kaltaista tutkimusta on aiemmin tehty ilmeisesti vain kulttuurisesti muokattujen kallojen yhteydessä, mutta ei ”tavallisessa” arkeologisessa aineistossa.

BIBLIOGRAFIA

Painamattomat lähteet

Kallio-Seppä, T. 2010: *Iin hamina. Yläkadun kunnostusyöt. Hautausmaan arkeologinen koe- ja pelastuskaivaus (25.5.–3.7.2009) sekä seuranta*. Tutkimusraportti. Museovirasto, taidehistorian osasta: Helsinki.

Painetut lähteet

Basnet, L. M., Shrestha, S., & Sapkota, S. 2019: Prevalence of wormian bones in dried adult human skulls: an osteo-morphometric study in Nepal. *Anatomical Science International*, 94(1), 101–109. <https://doi.org/10.1007/s12565-018-0454-x>

Bellary, S. S., Steinberg, A., Mirzayan, N., Shirak, M., Tubbs, R. S., Cohen-Gadol, A. A., & Loukas, M. 2013: Wormian bones: A review. *Clinical Anatomy*, 26(8), 922–927. <https://doi.org/10.1002/ca.22262>

³¹ Tulisiko määritellä mm. saumaluun koko, yksilön sukupuoli ja ikä

- Bisiecka, A., & Romero-Reverón, R. 2023: Prevalence of wormian bones worldwide: A critical review. *Anthropological review (Poznań, Poland)*, 85(4), 95–121. <https://doi.org/10.18778/1898-6773.85.4.07>
- Brothwell, D. R. 1963: *Digging Up Bones*. London, British Museum of Natural History
- Cremin, B., Goodman, H., Spranger, J., & Beighton, P. 1982: Wormian bones in osteogenesis imperfecta and other disorders. *Skeletal Radiology*, 8(1), 35–38. <https://doi.org/10.1007/BF00361366>
- Heikkilä, T. 2011: Luukuoppa-aineiston paleopatologinen tarkastelu. Kallio-Seppä, T., Ikäheimo, J. & Paavola, K. (toim.), *Iin vanhan Haminan kirkko ja hautausmaa. Arkeologisia tutkimuksia*. 97–107. Waasa Graphics Oy: Vaasa.
- Jeanty, P., Silva, S. R., & Turner, C. 2000: Prenatal diagnosis of wormian bones. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 19(12), 863–869. <https://doi.org/10.7863/jum.2000.19.12.863>
- Kallio-Seppä, T. 2011: Kenttätutkimusprojektin vaiheista. Kallio-Seppä, T., Ikäheimo, J. & Paavola, K. (toim.), *Iin vanhan Haminan kirkko ja hautausmaa. Arkeologisia tutkimuksia*. 12–18. Waasa Graphics Oy: Vaasa.
- Kiliç-Safak, N., Taskin, R. G., & Yücel, A. H. 2020: Morphologic and Morphometric Evaluation of the Wormian Bones. *International journal of morphology*, 38(1), 69–73. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000100069>
- Natsis, K., Piagkou, M., Lazaridis, N., Anastasopoulos, N., Nousios, G., Piagkos, G., & Loukas, M. 2019: Incidence, number and topography of Wormian bones in Greek adult dry skulls. *Folia Morphologica (Poland)*, 78(2), 359–370. <https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0078>
- O'Loughlin, V. D. 2004: Effects of different kinds of cranial deformation on the incidence of wormian bones. *American journal of physical anthropology*, 123(2), 146–155. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10304>
- Ratnaningrum, S. D. 2020: Identification of sutural bones in Indonesian skulls. *Translational research in anatomy*, 18, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.tria.2019.100061>
- Sanchez-Lara, P. A., Graham Jr, J. M., Hing, A. V., Lee, J., & Cunningham, M. 2007: The morphogenesis of wormian bones: A study of craniosynostosis and purposeful cranial deformation. *American journal of medical genetics*. Part A, 143A(24), 3243-3251. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.32073>
- Van Arsdale, A. P., & Clark, J. L. 2012: Re-examining the relationship between cranial deformation and extra-sutural bone formation. *International journal of osteoarchaeology*, 22(1), 119–126. <https://doi.org/10.1002/oa.1188>

LIITTEET

Liite 1 – Aineistotaulukko; kaikki saumaluut listattuna sijainnin mukaan

Numero / kalli	Kategoria	Sauma ->		Lambdoid		Coronal		Squamous		Parietomastoid		Occipitomastoid		Sagittal		Lambda		Bregma		Suurin luu		
		Osasto	Sauma	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Osasto	Kunto	Määrä	Kunto	Määrä	Kunto	Paikka
72	1 O	19	10 A	2 A	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
75	2 TE	0	0 A	0 A	0 D	0 D	0 D	0 D	0 D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
73	3 O	1	0 B	0 B	0 E	0 E	0 E	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
74	4 O	3	2 C	1 C	0 E	0 E	0 E	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
246	5 E	0	0 B	0 C	0 C	0 C	0 C	0 C	0 C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
245	6 E	0	0 A	0 B	0 B	0 B	0 B	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
242	7 E	0	0 B	0 C	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
243	8 O	4	3 A	1 A	0 A	0 A	0 A	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
244	9 O	5	2 A	0 A	0 B	0 A	0 A	0 B	0 B	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
124	10 O	1	0 A	1 A	0 B	0 B	0 B	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
129	11 O	3	1 B	2 B	0 B	0 B	0 B	0 C	0 C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
128	12 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
127	13 O	1	1 A	0 A	0 E	0 E	0 E	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
250	14 TE	0	0 A	0 A	0 E	0 E	0 E	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
249	15 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
252	16 O	2	0 A	0 B	1 A	1 B	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
86	17 E	0	0 D	0 A	0 A	0 A	0 A	0 B	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
192/96	18 O	5	2 A	3 A	0 B	0 C	0 C	0 B	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
89	19 E	0	0 C	0 C	0 B	0 C	0 C	0 B	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
87	20 O	6	2 A	2 A	0 B	0 B	0 B	0 A	0 A	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
112	21 O	4	3 A	1 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
267	22 O	2	0 A	0 A	0 D	0 D	0 D	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	23 O	5	3 A	1 B	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
5	24 O	3	2 B	1 A	0 E	0 E	0 E	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
1	25 TE	0	0 A	0 A	0 E	0 E	0 E	0 C	0 C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
3	26 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 C	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	27 O	9	3 A	5 B	0 B	0 B	0 B	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
163	28 O	2	1 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 B	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
164	29 E	0	0 C	0 A	0 B	0 A	0 A	0 E	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
69	30 O	2	1 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
123	31 O	20	8 B	10 B	0 B	0 B	0 B	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
48	32 E	0	0 A	0 E	0 B	0 B	0 B	0 C	0 C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	33 O	1	1 C	0 B	0 C	0 C	0 C	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
36	34 O	3	1 C	2 A	0 A	0 A	0 A	0 C	0 C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
66	35 O	8	2 A	3 B	0 A	0 A	0 A	0 A	1 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
62	36 O	1	1 A	0 A	0 C	0 B	0 B	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
56	37 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
136	38 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
135	39 O	6	2 A	3 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
134	40 O	5	2 B	3 B	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
28	41 O	5	3 A	2 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
128	42 E	0	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
124	43 O	1	1 B	0 A	0 C	0 C	0 C	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
146	44 TE	0	0 C	0 B	0 C	0 C	0 C	0 E	0 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
141	45 O	3	2 A	1 A	0 C	0 B	0 A	0 A	0 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
142	46 O	1	0 A	1 B	0 E	0 D	0 E	0 E	0 B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
14	47 O	2	1 C	0 A	0 E	0 E	0 E	0 A	0 D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14