

Tartu Ülikool  
Humanitaarteaduste ja kunstide valdkond  
Ajaloo ja arheoloogia instituut

Linda Vilumets

**HÜPOPLAASIA ESINEMINE NARVA TRIUMFI BASTIONI ALT LEITUD  
LUUSTIKEL**  
Bakalaureusetöö

Juhendaja: Martin Malve, MA

Tartu 2018

# Sisukord

Sissejuhatus .....	3
1. Hammaste areng ja hüpoplaasia .....	6
1.1 Hammaste moodustumine .....	6
1.2 Lineaarne emaili hüpoplaasia (LEH).....	9
1.3 Tekkepõhjused ja tõlgendamisvõimalused .....	11
2. Narva Triumfi bastioni alt leitud luustike hammastel esinev hüpoplaasia .....	14
2.1 Narva Triumfi bastioni all oleva kalmistu osteoloogiline aines .....	14
2.2 Valim ja uurimismetoodika .....	16
2.3 Tulemused .....	18
2.3.1 Esinemissagedus .....	18
2.3.2 LEH-i tugevus ja joonte arv .....	20
2.3.3 Hüpoplaasia tekkimise vanus .....	22
3. Diskussioon .....	24
3.1 Võrdlus teiste kalmistutega .....	24
3.2 Järeldused .....	27
3.3 Edasised uurimisvõimalused .....	30
Kokkuvõte .....	31
Kasutatud allikad ja kirjandus .....	33
Käsikirjalised allikad .....	33
Publitseeritud allikad .....	33
Summary.....	39
Lisad .....	42

## Sissejuhatus

Hambad kui kõige paremini säiliv osa skeletist on varem elanud inimesi uurides üks väärtuslikumaid materjale, mille abil on võimalik määrata vanust ja analüüsida tervist. Käesolevas töös keskendun just hammaste ja neil esinevate lineaarse emaili hüpoplaasia (edaspidi LEH) ehk stressijoonte uurimisele. Hüpoplaasia on hammaste arengu ajal tekkinud defekt, mis on kõige tõenäolisemalt põhjustatud kas alatoitumusest või haigustest, mis on mõjutanud inimese ainevahetust.

Antud teema on tähtis eelkõige seetõttu, kuna kesk- ja varauusaja luustikel esinevat hüpoplaasiat on Eestis vähe uuritud, rääkimata sõduritest, keda pole selles kontekstis käsitletud. Arheoloogilistelt päästekaevamistelt võetakse üles iga aastaga aina rohkem luustikke. Eestis on aga vähe uurijaid, kes hammastele oleks spetsialiseerunud, eriti just hambapatoloogiatele (sh LEH). Seepärast võikski käesolev töö olla alguseks suuremale teadustööle hüpoplaasia uurimisele Eestis.

Eelnevalt on hüpoplaasiat Eestis oma uurimustes käsitletud vaid Tallinna Ülikooli arheoloogiliste teaduskogude antropoloog Jana Limbo-Simovart, kes on vaadelnud LEH-i Pada kalmistu, Hargla vana kihelkonnakalmistu ja Pärnu Püha Jaani kiriku kalmistu osteoloogilises aineses (Limbo 2006; Allmäe & Limbo 2010; Malve *et al.* 2011). Suuremat uurimistööd antud teemal aga Eestis seni keegi teinud ei ole. Seepärast viitan töös enamasti välismaa autoritele, eriti selles osas, kus on juttu hüpoplaasia tekkest ja põhjustest, sest Eestis sellekohast uurimust tehtud ei ole. Mujal maailmas on hüpoplaasiat käsitletud teiste seas näiteks Hampshire College'i bioloogilise antropoloogia professor Alan H. Goodman ja University College Londoni bioarheoloogia professor Simon Hillson, kelle oma töös suurel määral ka kasutan.

Töös olen vaatlusaluseks objektiks valinud kesk- ja varauusaegse kalmistu, mis jäi hilisema Narva Triumfi bastioni alla, kus toimusid päästekaevamised 2014. aastal. Valituks osutus antud kalmistu põhjusel, et tegemist on kõige tõenäolisemalt sõjameeste matmispaigaga, mis annab LEH-i esinemise uurimisele lisaks võimaluse ka teha järeldusi teenistusse kuulunud meeste tervise ja elukeskkonna kohta. Näiteks võimaluse vaadelda kas sõdurid võisid olla ülejäänud ühiskonna liikmetest tugevama tervisega.

Töö eesmärkideks on:

1. Selgeks teha, kuidas stressijooni makro- ja mikroskoopiliselt määrata.
2. Tuua välja erinevad hüpoplaasia tekke põhjused.
3. Välja selgitada, kui suurel protsendil maetutest esines stressijooni.
4. Uurida, millist tüüpi hammastel esines LEH-i kõige sagedamini ja millises vanuselises ajavahemikus need tekkisid.
5. Leida võimalikke seoseid hüpoplaasia ja maetute tervise/elutingimuste vahel.
6. Võrrelda töö andmeid teiste Eesti ja muude samast ajaperioodist pärit Euroopa riikide kalmistute materjaliga ning tõlgendada sarnasusi ja/või erinevusi.

Uurimistöö peamiseks meetodiks on hammaste põhjalik mikroskoopiline vaatlemine, mille jooksul määrati stressijoonte arv ja tugevus. Töö lisades on ära toodud varem Martin Malve poolt läbiviidud luustike määranguid (Malve 2015) ja käesoleva töö raames lisandunud LEH-i andmeid sisaldav tabel (Lisa 1), kus on välja toodud info kõikide uurimise all olevate luustike hammaste ja neil esinevate stressijoonte kohta.

Töö jaguneb kolmeks suureks peatükiks, mis kõik omakorda jagunevad alapeatükkideks. Uurimuse esimeses osas annan ülevaate inimese hammaste üldisest arengust, kirjeldades täpsemalt emaili moodustumist ja seda, kuidas ja miks hüpoplaasia hammastele tekib. Samuti toon erinevaid seisukohti arvesse võttes välja võimalused kuidas saab LEH-i esinemist tõlgendada. Teise peatüki esimeses osas annan esmalt põgusa ülevaate Narva Triumfi bastioni all toimunud väljakaevamistest ja sealsest osteoloogilisest ainesest. Sellele järgnevas osas kirjeldan täpsemalt, millist metoodikat töös kasutan, samuti põhjendan, miks on uurimise alla võetud vaid osa luustikke. Peatüki lõpus esitlen põhjalikult hammaste analüüsi tulemusi. Töö viimane osa on diskussioon, kus võrdlen Narva Triumfi bastioni aluse kalmistu andmeid teiste matmispaikade materjaliga, teen uurimistöö tulemuste põhjal erinevaid järeldusi ja arutlen ka, mida antud teema puhul tulevikus veel põhjalikumalt uurida saaks.

Kuna käesolevas töös vaatluse all olevalt objektilt pärinevad luustikud on välja kaevatud päästekaevamiste käigus, siis on suhteliselt tavapärane, et neist suur osa on fragmentaarsed. Seepärast olen töös 110 luustikust lähemalt analüüsinud vaid 45 maetu hambaid, sest ülejäänud luustikel puudusid täielikult ala- ja/või ülalõualuud.

Lõpetuseks soovin südamest tänada oma juhendajat Martin Malvet, kes õpetas mulle, kuidas hambaid mikroskoopiliselt uurida, varustas mind vajaliku kirjandusega ja aitas mul teemat näha uute nurkade alt. Lisaks kuuluvad mu tänusõnad Johan Biltsele prantsusekeelsete tõlgete eest ja Riina Rammole laborimikroskoopidele ligipääsu eest.

# 1. Hammaste areng ja hüpoplaasia

Käesolev peatükk annab ülevaate sellest, kuidas hambad moodustuvad ja millised rakud selles arengus olulist rolli mängivad. Samuti seletan lahti, kuidas lineaarne emaili hüpoplaasia emailile tekib ja toon välja, millised tegurid võivad seda mõjutada.

## 1.1 Hammaste moodustumine

Hüpoplaasiat uurides on kindlasti oluline esmalt käsitleda ka hammaste üldist arengut, eriti emaili moodustumise protsesse. Hammaste teket saab jagada kaheks: hambakrooni ja -juure moodustumine ning hammaste lõikumine (Ash & Nelson 2003, 36).

Inimkehas algab hammaste kasvuks vajalik ettevalmistus juba enne sündi. Kõik inimese piima- ja jäävhambad läbivad arengu ajal neli etappi, milleks on initsieerimis-, punga-, papilli- ja kellukesekujulise emailiorgani staadium (Saag *et al.* 2011, 30; Goodman & Rose 1990, 61). Hammaste arengu alguseks on embrüo 5–6-nädalane. Esimeses, initsieerimisstaadiumis, toimuvate molekulaarsete ja rakuliste protsesside käigus määratakse ära iga hamba tulevane täpne orientatsioon, tüüp ja asukoht areneval lõualuul. (Saag *et al.* 2011, 30) Sel perioodil katab inimese suud koekiht, mida nimetakse epiteeliks ja mille all asub omakorda mesenhüüm ehk kude, mis lõpuks areneb eri tüüpi sidekudedeks nagu kõhreteks, luudeks, lihasteks, kõõlusteks ja veresoonteks, samuti dentiiniks ja tsemendiks (Hillson 1996, 118).

Kuuendast rasedusnädalast moodustuvad järjestiku epiteeli ja mesenhüümi vastastikmõjul emailiorganid ehk hambapungad (vt jn 1, D3 ja E4), mis on hamba ektodermaalseteks algeteks (Goodman & Rose 1990, 61). Sel ajal hakkavad mesenhüümkoerakud vohama, moodustades arenevale lõualuule kaarja hobuserauakujulise riba (vt jn 1, E8) (Saag *et al.* 2011, 31; Hillson 1996, 118). Epiteelirakud aktiveeruvad samuti ja nende tegevuse tagajärjel moodustuvad mõlemasse lõualuusse kümnendaks rasedusnädalaks piimahammaste emailiorganid, millest lõpuks saavad hambakroonid. Jäävhammaste emailiorganid (vt jn 1, E7) hakkavad tekkima alates 16. nädalast ja viimased neist alles pärast sündi. (Saag *et al.* 2011, 35)

Papillistaadiumis muutub üks pool emailiorganipungast seest õõnsaks ja täitub mesenhüümiga. Uues asukohas mesenhüümi nimetatakse nüüd dentaalpapilliks (vt jn 1, EF8) ja sellest väljaspoole jäänud mesenhüüm moodustab omakorda kotikese taolise struktuuri ehk dentaalfollikuli (vt jn 1, E9). Dentaalpapillist saab lõpuks dentiin ja dentaalfollikulist hamba juurt kattev tsement. (Hillson 1996, 118; Saag *et al.* 2011, 32) Antud faasi lõpus eraldab emailiorgan selle kihi, mis hiljem moodustab emaili maatriksi<sup>1</sup> (Hillson 1996, 118).

Neljandas ehk viimases arengufaasis võtab emailiorgan kellukese laadse kuju, muutudes seest veelgi õõnsamaks, sellel ajal kujuneb välja ka tulevase hambakrooni täpne kuju (Goodman & Rose 1990, 61). Dentaalpapilli rakud muutuvad nüüd odontoplastideks (vt jn 1, F11), mis hakkavad sünteesima veel mineraliseerumata dentiini ehk hambaluud (vt jn 1, G12). (Hillson 1996, 118–119; Saag *et al.* 2011, 32–33) Suurema osa tulevases hambast moodustabki dentiin (vt jn 1, I22) erineb tavalisest luukoest sellepoolest, et ei sisalda veresooni ega rakke ning kasvab arenedes vaid ühes suunas. Dentiini läbivad dentiinikanalikesed, milles on odontoplastide jätked. (Lepp 2013, 341)

Odontoplastid mõjutavad oma tegevusega omakorda sisemise emaili epiteeli rakke, mis muutuvad ameloplastideks (vt jn 1, F10) ja hakkavad mineraliseerumata dentiini peale looma emaili raamistikku (vt jn 1, G13) (Goodman & Rose 1990, 62; Hillson 1996, 119; Saag *et al.* 2011, 33). Emaili ehk hambavaaba puhul on tegemist inimkeha kõige tugevama koega, mis sisaldab kuni 97% anorgaanilisi aineid ning vähesel määral ka vee ja valkude jääke (Lepp 2013, 341; Goodman & Rose 1990, 61). Email moodustub järkjärgult kiht kihi haaval (Ritzman *et al.* 2008, 349). Esimestena tekivad kõige sügavamal asetsevad emailiorgani kihid, mis on tulevaste hambakõbrude<sup>2</sup> tuumikus asetsevad kuplikujulised struktuurid (Hillson 1996, 119). Pärast esimeste emaili maatriksi kihtide valmimist, tekivad ülejäänud järjest suurenevad kuplikujulised kihid üksteise peale. Iga järgnev kõbru kasvab nii pikkuselt kui ka laiuselt. Kui hambumuspindmine (pealmine) osa on lõpuni formeerunud, siis moodustub hambakrooni keskmine osa, millele võibki juba tekkida hüpoplaasia. Protsessi käigus muutuvad kihid järkjärgult kitsamaks, kuni emaili formeerumine viimaks lõppeb ja hambakroon saab valmis

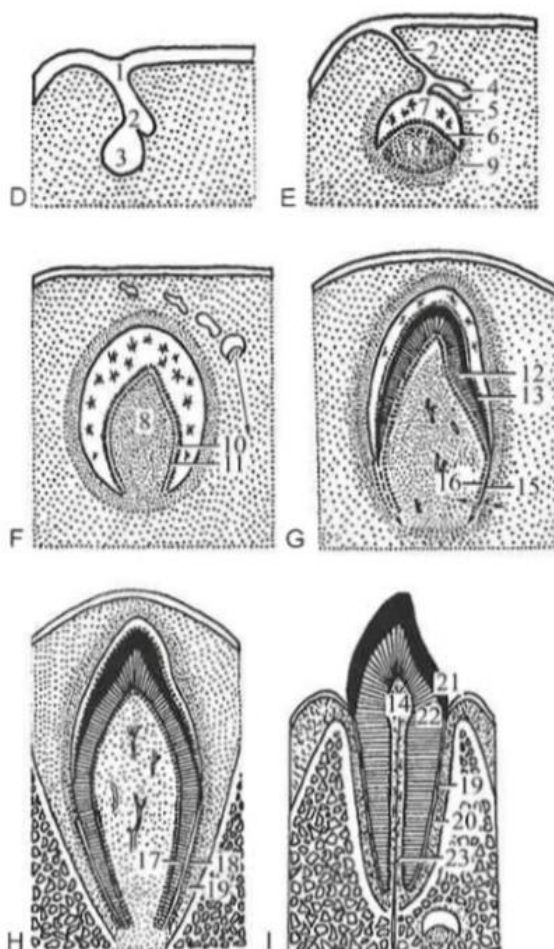
---

<sup>1</sup> Teisisõnu sisemine emaili epiteel ehk väliskude (Hillson 1996, 118).

<sup>2</sup> Nähtavad püramiidi- või koonusekujulised eenduvad osad hambal (Ash & Nelson 2003, 11).

(valminud hambaemali vt jn 1, I21). (Hillson 1996, 119, 121) Kogu eelmainitud emali tekkeprotsessi nimetatakse kokkuvõtvalt amelogeneesiks (Goodman & Rose 1990, 59).

Pärast hambakrooni arengu lõppu saab alguse hambajuure moodustumine. Kui ka osa juurest on piisavalt arenenud, algab hamba kasvu viimane etapp ehk lõikumine. (Ash & Nelson 2003, 36) Piimahammaskonna esimesed hambad lõikuvad suhu keskmiselt 10 kuu vanuselt ja viimased keskmiselt 29 kuu vanuselt. Jäivhammastest esimesed lõikuvad alates 9. eluaastast ja viimane neist kõige hiljem 25-aastaselt. (Ash & Nelson 2003, 53)



*Jn 1. Hammaste arengu erinevad etapid. (Allikas: Lepp 2013, 345: jn D-I)*



## 1.2 Lineaarne emaili hüpoplaasia (LEH)

Hüpoplaasia on hambaemalil esinev arenguhäire, mis väljendub emaili puudulikus paksuses (Goodman & Rose 1991, 281). Selliseid defekte on erinevat tüüpi, enamasti avalduvad need ühe või mitme lohukesena või väikese joonena, tõsisemal juhul võivad hambakroonil olla ka laiad süvenenud alad või pea täielikult puuduv email (Kronfeld & Schour 1939, 27; Goodman & Rose, 1990, 64; Ash & Nelson 2003, 31).

Käesolevas töös on vaatluse alla võetud hammastel esinev lineaarne emaili hüpoplaasia ehk LEH (*Linear Enamel Hypoplasia*). Selline hüpoplaasia vorm on omane sagedamini just jäävhammaste emailile (Goodman & Rose 1990, 100; Guatelli-Steinberg & Lukacs 1999, 79). LEH-i puhul on hambaemalil nähtavad horisontaalsed jooned, mis mikroskoopiliselt paistavad kui normaalsest suuremad emailil nähtavad Retziuse kasvujooned<sup>3</sup> (vt foto 8) (Goodman & Rose 1990, 66; Hillson 2005, 170). Muuhulgas on hammastel olevad kasvujooned vastavuses kasvutsükliga ja neid saab loendada samal viisil puude aastarõngastega, määrates nii inimese kasvukiirust kui ka surmaaegset vanust (Stringer & Andrews 2006, 45). Ühel hambal võib korraga esineda mitu joont ja siis on need tavaliselt nähtavad väikeste vahedega, moodustades visuaalselt „pesulauda“ meenutava pildi (vt nt Lisa 2, foto 3) (Hillson 2005, 179).

Hüpoplaasia tekib hammastele ajal, mil toimub amelogeneesi sekretoorne faas ehk emaili moodustumine ameloblastide poolt (Goodman & Rose 1990, 59). Kui mainitud perioodil on inimese üleüldine kasv, sh hammaste areng mingil põhjusel häiritud jääbki sellest emailile nähtav defekt (Goodman & Rose 1990, 64; Lewis 2007, 104; Stirland 2013, 98).

Siiani ei ole üheselt selge, miks lineaarne emaili hüpoplaasia tekib, kuid kuna email on amelogeneesi ajal väga tundlik igasuguste tervisehäirete suhtes, siis saab sellest järeldada, et tõenäoliselt põhjustabki jooni eelkõige füsioloogiline stress, mida keha kogeb (Goodman & Rose 1990, 60). Kuna arheoloogilises materjalis on tihti raske kindlaks teha täpset hälbe põhjustajat, siis loetakse LEH-i üldiselt mittespetsiifilise füsioloogilise stressi tunnuseks (Goodman & Rose 1990, 59). Sellest tulenevalt nimetatakse selliseid defekte ka stressijoonteks.

---

<sup>3</sup> Vahel nimetatud ka Wilsoni joonteks (Goodman & Rose 1990, 100).

Barry Bogin (1999, 132) on inimese üldise kasvu mõjutajana samuti välja toonud alatoitumuse, rasked haigused ja füsioloogilise stressi, millest võib eeldada, et samad tegurid pidurdavad ka hambaemali arengut. Arvatakse, et ajal, mil inimese tervis kogeb stressi, nt mõne haiguse või nälja tõttu, tõuseb selle mõjul kortisooli ehk neerupealise koore tähtsaima hormooni tase, mis omakorda takistab emali maatriksi sekretsiooni (Rose *et al.* 1985, 282). Niipea kui inimese keha on stressist toibunud, jätkub hambakrooni moodustumine ja läbielatud stressist jääbki emalile õhukesem koht (Palubekaité *et al.* 2002, 190).

### 1.3 Tekkepõhjused ja tõlgendamisvõimalused

Hambad ja neil esinev hüpoplaasia on analüüsitava lapsepõlve kohta info saamiseks üks parimaid materjale (Goodman & Rose 1990, 59). Seda seetõttu, et email ei suuda end taastada ega parandada, seega jäävad defektid sinna alatiseks (Goodman & Rose 1990, 59; Jayam *et al.* 2013, 12). Uurimise alustingimuseks on seega säilinud hammaste olemasolu.

Arheoloogilises materjalis (Goodman *et al.* 1992, 375–376), sh Eesti kontekstis on lineaarne emaili hüpoplaasia üldiselt kõige sagedasem hammastel esinev defekt. Järgnevalt toongi välja faktorid, mis seda soodustavad ja ka võimalused sellist tüüpi defektide abil erinevate järelduste tegemiseks. Peamiseks arenguhäire põhjuseks peab suurem hulk uurijaid ainevahetuse stressi, mis on tingitud alatoitumusest ja erinevaid haigusi, mis metabolismi mõjutavad (Kronfeld & Schour 1939, 18; Goodman & Rose 1990, 60; Novak *et al.* 2009, 253). Lisaks on hüpoplaasia võimalike põhjustajatena veel välja toodud mitmeid teisi faktoreid.

Tänapäeva populatsioonide seas läbiviidud kliinilised uuringud näitavad selget seost toitainete puudusest tuleneva alatoitumuse ja LEH-i vahel (Infante & Gillespie 1974, 1057, 1059; Goodman *et al.* 1991, 776; Zhou & Corruccini 1998, 730; Jayam *et al.* 2013, 13). Kliinilised uuringud on kasuks ka arheoloogilise materjali uurimisel, sest neis analüüsitava indiviidide lapsepõlves kogetud stressi põhjused ja meditsiiniline-sotsiaalne taust on võimalik täpselt kindlaks määrata. Enamasti on uuritavateks maailma vähem arenenud piirkondade inimesed, kus on suurem alatoitumuse risk ja kehvemad elutingimused.

Goodmani 1991. aasta ühe tänapäeva näidisgrupi uuringust selgub, et individid, kel LEH esines, kannatasid sagedamini ülemiste hingamisteede ja seedetrakti haiguste käes (Goodman *et al.* 1991, 778). Autorid on pakkunud välja võimaluse, et LEH-i teke võib olla tingitud mitme teguri koosmõjust ehk selle tekkes mängivad rolli mitme erineva toitainete puudused. (Goodman *et al.* 1991, 779). Mehhikos asuva Solise piirkonna elanike hammaste uurimine näitas lisaks, et hüpoplaasia on rohkem levinud kehvemates sotsiaalmajanduslikes oludes elavate ja toitainete puuduse käes kannatavate inimeste seas (Goodman *et al.* 1992, 378).

LEH-i ja toitainete puuduse vahelise seose on välja toonud ka teised uurijad. Robert Bunon tõi võimalikud skorbuudi, rahhiidi ja LEH-i vahelise esinemise seosed välja juba 1746. aastal (Bunon 1746, 154). Mõlemad nimetatud haigused on tingitud vastavalt tugevast C- või D-vitamiini puudusest. D-vitamiini puuduse, mis võib olla tingitud eelkõige vähesest päikesekäes viibimisest (Brothwell 1981, 159; Skinner 1986, 59).

LEH-i tekkimist on püütud seostada ka rinnast võõrutamise perioodiga ja sellest tingitud muutustega toitumises, millega lapse organismil võib olla raske kohaneda. Seda on arvatud, sest stressijoonte esinemise ja rinnast võõrutamise puhul on lapse vanus on tihti kattuv. Kuigi on kindlasti võimalik, et mõnele indiviidile on stressijooned tekkinud just emapiimast võõrutamise ajal, siis on suurem osa uurijatest pigem ikkagi arusaamal, et seda ei saa üheks peamiseks LEH-i tekitajaks pidada. (Katzenberg *et al.* 1996, 193–194; Stirland 2013, 98)

Muuhulgas on uuritud seoseid ka LEH-i ja enneaegsete ning madala sünnikaaluga lastel, (Pimlott *et al.* 1985, 222; Nelson *et al.* 2010, 516) kuid ainsateks tulemusteks saadi, et madala sünnikaaluga lastel esineb küll hammastel rohkem defekte kui ülejäänud lastel, ent konkreetset seost LEH-iga välja tuua ei saa (Seow 1996, 380). Lisaks pole kinnitust leidnud ka võimalik seos LEH-i ja kaasasündinud süüfilise vahel (Hillson *et al.* 1998, 38).

Nagu eelnevalt mainitud, siis saab väita, et täiskasvanu, kelle hammastel esineb lineaarset emaili hüpoplaasiat, kannatas lapsepõlves suurema füsioloogilise stressi all ja kasvas üles kehvemates tingimustes, kannatades nälga, haigusi ja ehk oli ka halvema immuunsüsteemiga kui teised invidiidid, kellel hüpoplaasiat ei esine (King *et al.* 2005, 555).

Ent leidub ka uurijaid, kes väidavad hoopis vastupidist. Nende uurimuste kohaselt näitab LEH-i esinemine just seda, et inimene on küll kogenud füsioloogilist stressi, aga on selle üle elanud, mis võib omakorda viidata paremale tervisele ja elutingimustele. (Arcini 1999, 129–130) Ebasoodsates tingimustes elavad lapsed surevad tõenäolisemalt raskemalt haigestudes ära, seega ei ela nad konkreetset stressiepisoodi üle, mis oleks hamba emailile hüpoplaasiat tekitanud. Seepärast ei ole rasketes tingimustes elanud laste hammastel hüpoplaasia märke, sest need, kes LEH-i tekitavat füsioloogilist stressi kogesid, ei elanud lihtsalt nii kaua, et tunnused oleksid hambaemailile tekkida jõudnud. Vastupidiselt aga on lapsepõlves kogetud

füsioloogiline stress paremas elukeskkonnas üles kasvanud indiviidide seas levinum, sest nad elasid selle üle ja seega jäi sellest nende hammastele ka defekt (Wood *et al.* 1992, 355).

Sellisele tõdemusele on alust andnud mitmed varasemate populatsioonide seas läbi viidud analüüsid, millest selgunud, et kõrgemasse klassi kuulunud maetute luustikel on LEH-i esinenud enam kui madalamast ühiskonnaklassist indiviididel, kes elasid oletatavasti halvemates ja vaesemates tingimustes (Palubeckaité *et al.* 2002, 196; Trenfý & Velemínský 2008, 148). Seda, miks vaesema elanikkonna puhul on esinemissagedus väiksem, on põhjendatud ka korrapäratult esinevate nakkushaiguste puhangutega, mis levisid laialdaselt igas ühiskonnakihis ja mille tõttu võisid teatud piirkondade elanikud lihtsalt haigustekitajaga üldse mitte kokku puutuda. Seega, need, kel hammastel stressijooni ei esine, olid juhuslikult suutnud teatud haiguspuhangut vältida. (Palubeckaité *et al.* 2002, 196)

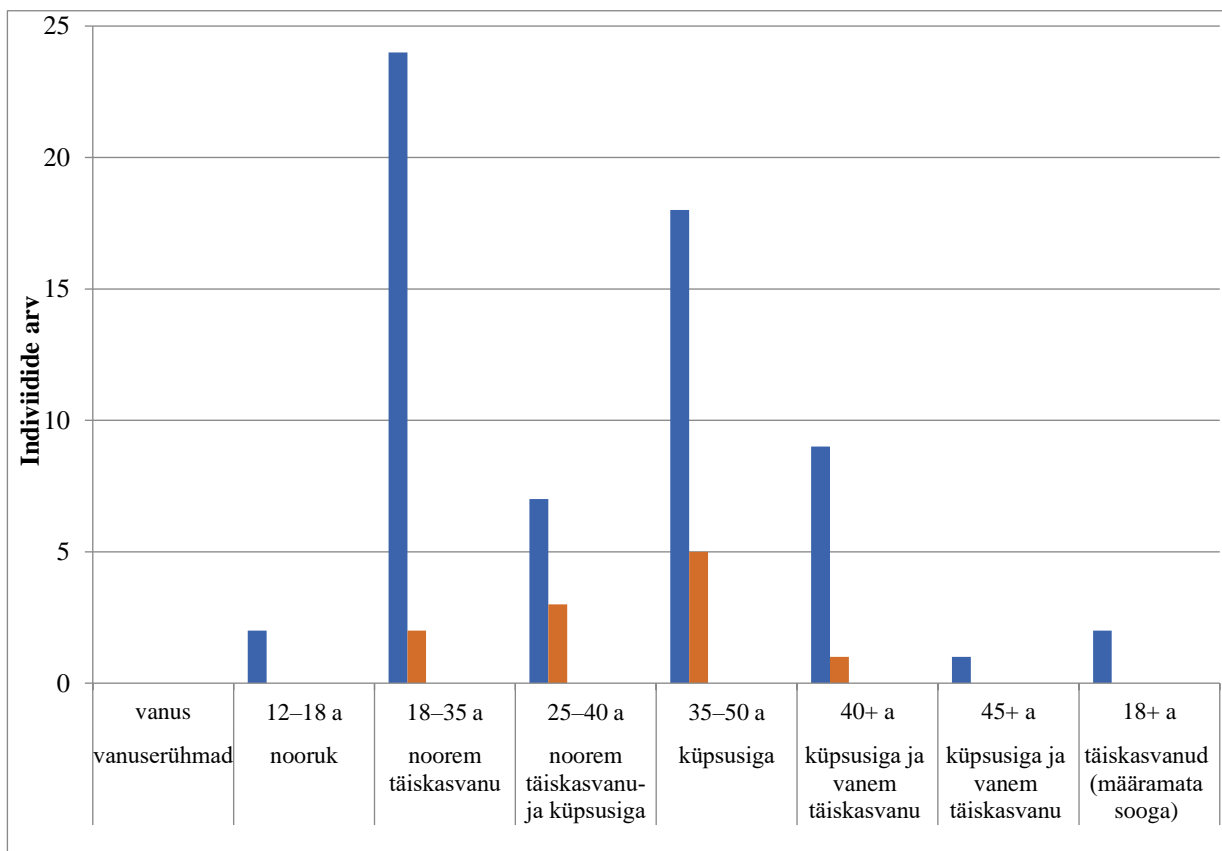
LEH-i üheks peamiseks põhjustajaks saab üsna kindlalt pidada alatoitumist ja sellest tekkivaid konkreetsete, võis siis mitme erineva vitamiini ja/või mineraali puudust organismis. Ent see ei ole kindlasti ainus hüpoplaasia põhjustaja. Tuleb arvesse võtta, et LEH-i teke on tingitud eelkõige organismi füsioloogilisest stressist, mis mõjutab seedimist ja see võib omakorda olla tingitud mitmetest faktoritest, nii et üheselt ei saa väita, et alatoitumus oleks ainus tekitaja. Kuna üksikute vitamiinide nagu nt D-vitamiini puudust võib kindlasti esineda ka paremas elukeskkonnas üles kasvavatel lastel ja ka LEH-i esinemissagedus on kõrgklassi kuulunud maetutel tihti suur, siis ei saa väita, et LEH oleks just rohkem vaesemast keskkonnast pärit indiviididel. Selline teooria käib eelkõige varasemate populatsioonide kohta, mida saab arheoloogilise materjali läbi uurida. Tänapäeval esineb LEH siiski rohkem kolmanda maailma riikides, vähem jõukamates piirkondades elavate inimeste seas, sest seal on toidulisandid kindlasti raskemini kättesaadavad ja esineb ka alatoitumust rohkem.

## 2. Narva Triumfi bastioni alt leitud luustike hammastel esinev hüpoplaasia

### 2.1 Narva Triumfi bastioni all oleva kalmistu osteoloogiline aines

Väljakaevamised Narva Triumfi bastioni juures toimusid 2014. aastal, seoses uue piiripunkti ehitusega (Ööbik *et al.* 2015, 191). Tõenäoliselt on bastioni alla jäänud matmispaiga puhul tegemist Püha Antoniuse kabelit ümbritsenud surnuaiaga (*Ibid.*, 188).

Päästekaevamiste käigus võeti üles 94 kesk- ja varauusajast pärit luustikku, lisaks veel suur hulk segatud luid, mille hilisemal uurimisel leiti veel 10 luustikku. Luude analüüsimisel selgus, et 81 indiviidi olid täiskasvanud ja 23 alaealised. 61 maetut olid mehed, kellest enamik olid maetud ühishaudadesse. Naistele kuuluvaid luustike oli vaid 11 ja 9 indiviidi puhul ei olnud sugu määrata võimalik. (Malve 2015, 4)



Jn 2. Meeste (sinine tulp) ja naiste (punane tulp) vanused surma hetkel eri vanuserühmades. (Allikas: Malve 2015, 6: jn 1)

Narva kalmistule maetute seas domineerisid noored mehed (18–30 aastased), moodustades koguarvust 38,1% (vt jn 2). Selline suur noorelt surnud meeste arv ja vähe esinevad naiste ning laste matused on antud perioodi kalmistute kontekstis ebatavaline. (Malve 2015, 5) Näiteks samal perioodil kasutusel olnud Kose kirikuaeda (Malve *et al.* 2013, 133) ja Lohkva külakalmistule (Roog & Malve 2013, 246) maetud indiviidide seas on sooline seis palju võrdsem ja on ka rohkem laste matuseid.

Narva aga sarnaneb leiuainese poolest pigem Veibri matusepaigaga, kus on ühishauda maetud sõjamehed (Lõhmus *et al.* 2011, 100) ja Vana-Vastseliina kalmistuga, kus suur osa maetud indiviididest on selgelt vägivaldsel teel hukkunud (Malve & Liblik valmimisel). Veel leiab Narva puhul sarnasusi Tallinna võllamäega, kus on samuti suurem osa maetutest mehed (Malve 2016, 4), kuid Narva maetuid ei saa seostada hukkamisega, pigem on nende puhul tegemist sõjameestega. Viimasele viitab veel asjaolu, et uurimise käigus tuvastati palju paranenud luumurde ja traumasid, nagu ülalmainitud Veibri ja Vana-Vastseliina puhul. Kuna Narva luustikest vaid ühel esinesid koljul surmaaegsed haavad, siis arvatakse, et sõjameeste huku põhjustas pigem neid tabanud haigusepuhang. (Malve 2015, 12)

## 2.2 Valim ja uurimismetoodika

Uurimuse alla on võetud kõik luustikud, millel on olemas eluajal lõikunud hammastega üla- ja/või alalõualuud. Selliseid skelette on kokku 45 ja üldkogumist moodustavad nad 40,9%. Muuhulgas on valimisse kaasatud ka üks luustik, millel on säilinud ainult kaks hammast (vt Lisa 1, š5, m 16). Analüüsi alla ei ole võetud alla ühe aastased lapsed, sest neil ei olnud hambad veel lõikunud. Üleüldine hammastega luustike väike osakaal on põhjustatud eelkõige sellest, et suur osa matuseid oli pealematmiste ja hilisemate kaevetöödega lõhutud. Oma rolli mängib ka asjaolu, et päästekaevamistel kaevandist välja jäänud skeletiosasid enamasti üles ei võeta.

Vaatlusaluste luustike seas on 7 naise ja 3 alaealise määranguga luustikku ning 35 meest. Kuigi antud luustike hambaid oli varem osteoloogilise analüüsi käigus vaadeldud ja märgitud ära silmaga eristatav hüpoplaasia, siis nii põhjalikult ja mikroskoopiliselt, nagu antud töös, ei olnud Narva hambaid varem uuritud.

Hammaste analüüsimiseks valisin esmalt kõigi luustike seast sobivad välja. Seejärel vaatasin juhendaja abiga, mikroskoopi<sup>4</sup> kasutades, põhjalikult üle kõikide maetute olemasolevad hambad. Iga hammas sai eraldi üle vaadatud ja defektide arv inventarilehele ära märgitud. Lisaks sellele kontrollisime antud hambad veel ühel korral makroskoopiliselt üle, määrates Brothwelli (1981, 156) skaala järgi hammastel esinevate joonte tugevused. Peale hammaste uurimist koostas tabeli (Lisa 1), kuhu on ära märgitud kõik vaatluse all olevad individid ja nende uurimisel saadud tulemused, sh millist tüüpi hammastel hüpoplaasiat esines ja kui tugev see oli.

Kuigi antud töö kontekstis olen uurimuse alla võtnud kõik luustikud, mil vähegi hambad olemas on, siis üldiselt eelistatakse hüpoplaasia vaatlusel vähemalt ülemiste esimeste lõike- ja silmahammastega luustikke, kuna neil hammastel esineb hüpoplaasiat tavaliselt kõige sagedamini (Goodman & Rose 1990, 91). Teisalt on välja toodud, et hüpoplaasia uurimisel tuleks eesmistest hammastest kõrval arvesse võtta ka tagumisi, sest näiteks viimane

---

<sup>4</sup>Täpsemalt *stereo-zoom* tüüpi Nikon SMZ800 mikroskoop.



tagapurihammas areneb teiste hammastega võrreldes märgatavalt hiljem ja annab seega infot hilisema lapsepõlve kohta (Palubeckaité 2002, 197).

Hillson (2005, 174) märgib, et tähele tuleb panna ka iga hamba kulumust, mis on vanematel indiviididel tavaliselt suurem. Kui hammas on tugevasti kulunud, siis ei ole võimalik sel esinenud varasemaid stressiepisoode enam kindlaks teha (Palubeckaité *et al.* 2002, 196). Hillsoni (2005, 174) kohaselt ei ole joonte tuvastamiseks olemas mingisugust kindlat piiri, mille järgi otsustada, kas joon emailil on piisavalt tugev, et seda hüpoplaasiaks pidada. See oleneb uurijast ja seega võivad uurimistulemused selles osas veidi varieeruda. Lisaks sellele tuleb silmas pidada, et samast füsioloogilisest stressist tingitud joon võib eri hammastel esineda veidi erineva suurusega. Sellepärast on tähtis, et defektid hambakaartel ka ühtiksid.

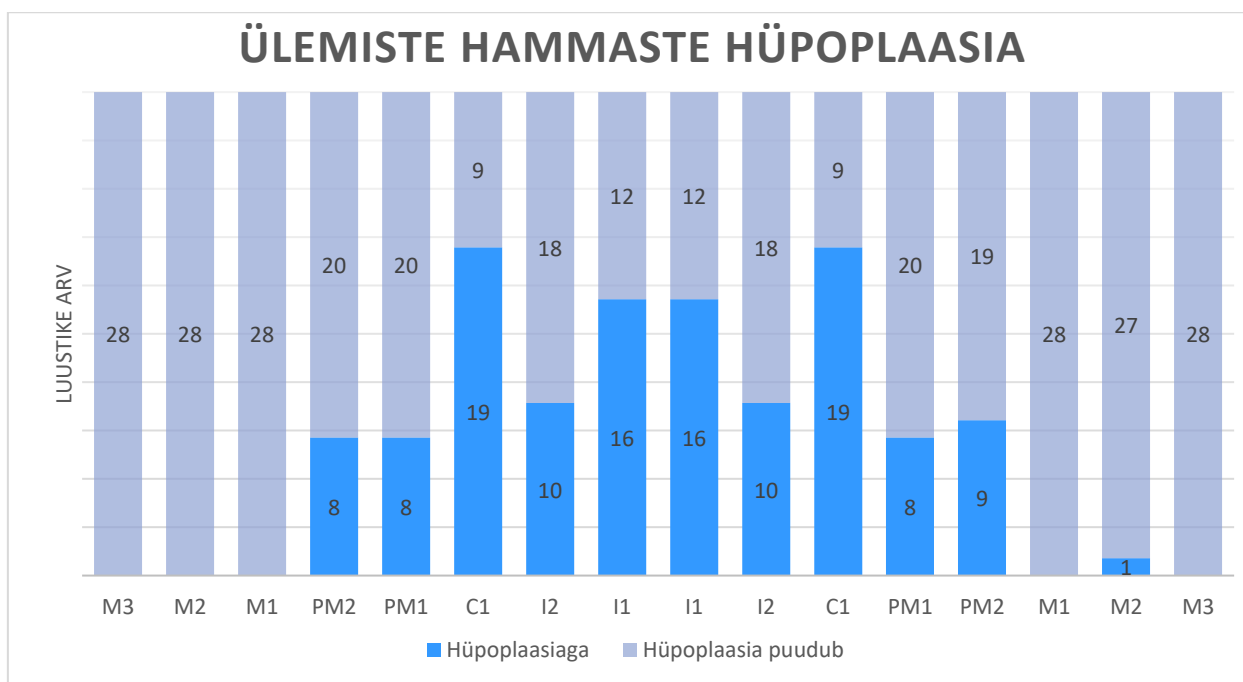
Lineaarse emaili hüpoplaasia uurimise puhul on kõige keerulisem välja selgitada täpset vanust, millal see on inimese hambaemailile tekkinud. Hillsoni (2005, 174) kohaselt on enamik uurijaid selleks kasutanud Massleri ja tema kaasautorite poolt ilmunud artiklis väljatöötatud tabelit hambakrooni moodustumise kohta (Massler *et al.* 1941). Tänapäevaks on leitud, et antud tabelis on mitmeid vigu, mis võivad vanuse määrangud muuta ebatäpseks (Hillson 2005, 174). Viimase tõttu polegi antud töös keskendutud niivõrd täpse vanuse teada saamisele, vaid toon töö järgnevas peatükis välja vanuseraamistiku, millal on võimalik, et ühele või teisele hambatüübile on saanud LEH tekkida.

## 2.3 Tulemused

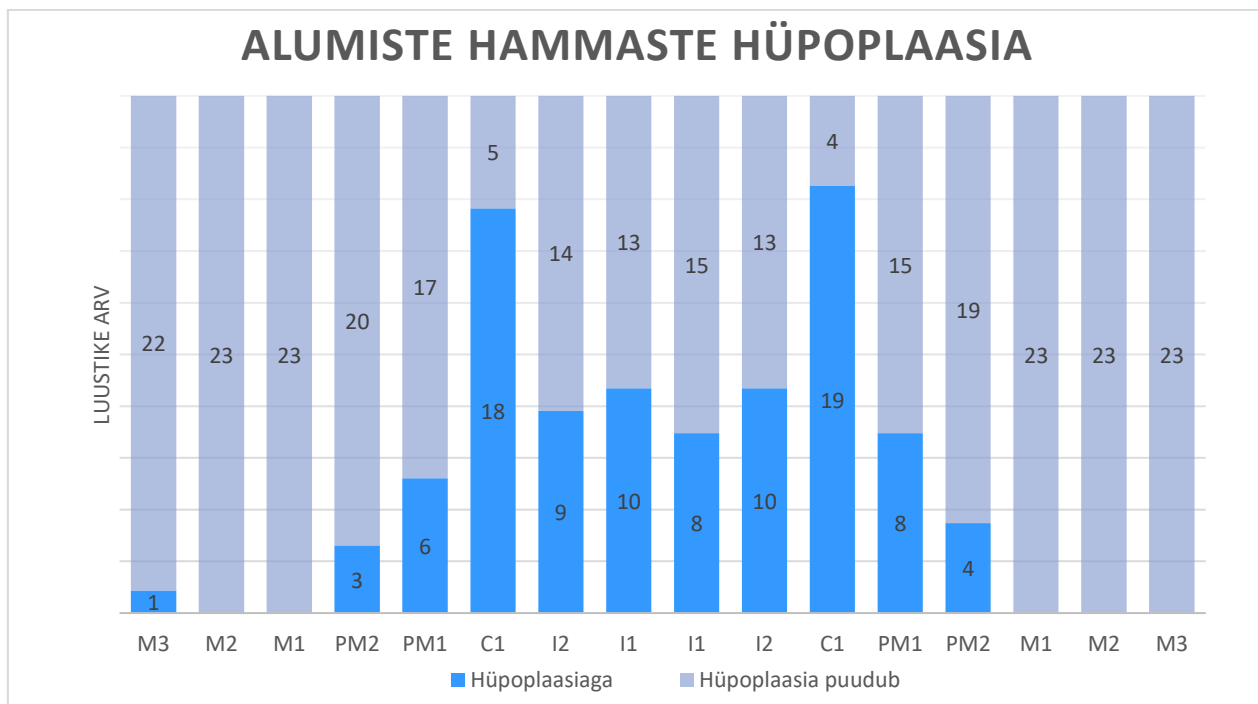
### 2.3.1 Esinemissagedus

Kõigist vaatlusalustest esines lineaarse emaili hüpoplaasia märke 32 luustikul ehk 71,1%-l. Kõik stressijoonetega individid on täiskasvanud, ühelgi alaealise määranguga luustikul jooni ei leitud. Analüüsitud meestest esines tuvastati LEH-i 74,3 %-l ehk 26 indiviidil. (Lisa 1).

Hammaste analüüsimisel selgus, et üldiselt esines ülemistel hammastel hüpoplaasiat rohkem kui alumistel. Kokku oli LEH-i tunnustega ülemisi hambaid 28 luustikul. Alumistel hammastel oli hüpoplaasiat kokku 23 maetul. Siinkohal tuleb aga arvestada, et ühel luustikul on alalõualuu täiesti puudu (vt Lisa 1: š1,m3).



Jn 3. LEH-i esinemine ülalõualuu hammastel (parema poole hambad esitatakse diagrammi vasakul poolel ja vastupidi).



Jn 4. LEH-i esinemine alalõualuu hammastel (parema poole hambad esitatakse diagrammi vasakul poolel ja vastupidi).

LEH-i esineb suhteliselt võrdselt nii vasaku kui ka parema suupoole hammastel (vt jn 3 ja jn 4). Tulemus on ootuspärane, sest enamasti arenevad samaliiki hambad ühel ajal, seega jäädvustuvad neile mõlemale läbielatud stressist ka defektid (Goodman & Rose 1990, 100).

Nagu tabelitest näha on nii alumiste kui ülemiste hammaste puhul hüpoplaasiast enim haaratud silmahambad (C1). Ülemised esimesed lõikehambad (I1) on LEH-ist rohkem mõjutatud kui alumised. Teistel lõikehammastel (I2) ja esimestel purihammastel (PM1) on hüpoplaasia esinemissagedus suhteliselt sarnane. Üpris võrdselt vähe esineb hüpoplaasiat ka teistel eespurihammastel (PM2). Ühelgi esimesel tagumisel purihambal (M1) uurimise käigus jooni ei tuvastatud. Lisaks esines vaid matusest 2 (šurf 2) pärineval luustikul jooni teisel molaaril (M2) ja matusest 5 (šurf 2) pärineval indiviidil vaid kolmandal tagapurihambal (M3) ehk tarkusehambal.

Uuringu tulemused vastavad ootustele, sest üldiselt peetaksegi kaniine ja esimesi intsisiive hüpoplaasiale kõige vastuvõtlikumaks (Cowie *et al.* 2008, 58; Novak *et al.* 2009, 254). Silmahambad on ka ühed väärtuslikumad hambad hüpoplaasia esinemise uurimiseks, sest

need arenevad oma pikkuse tõttu kõige kauem ja seega suudavad nad jäädvustada stressiepisooide kõige pikema aja vältel (Lewis 2007, 105).

### 2.3.2 LEH-i tugevus ja joonte arv

Hüpoplaasiat esines kõigis täiskasvanu määranguga vanusegruppides. Uuritute seas on enim 18–35-aastase vanusemääranguga luustikke, kellel suuremal osal oli ka stressijooni. Ka teistes vanusegruppides on esinemissagedus pigem suur. (Vt tabel 1)

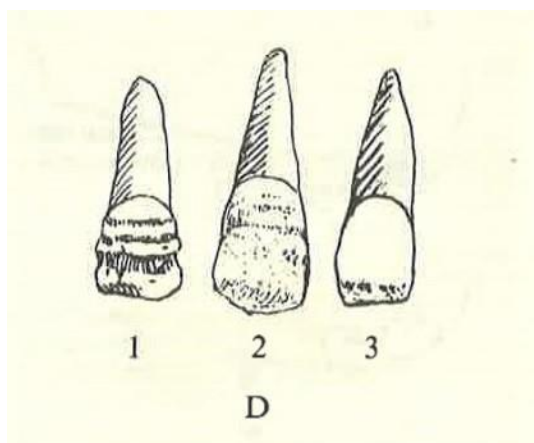
Vanuserühmad	Vanus	Indiviidide koguarv	Hüpoplaasiaga luustikud	Esinemise sagedus koguarvust
Väikelaps	0–3 a	1	-	-
Laps	3–12 a	2	-	-
Noorem täiskasvanu	18–35 a	20	16	80%
Noorem / küpsuseas täiskasvanu	25–40 a	4	4	100%
Küpsuseas täiskasvanu	35–50 a	8	5	62,5%
Küpsuseas / vanem täiskasvanu	40+ a	9	6	66,6%
Küpsuseas / vanem täiskasvanu	45+ a	1	1	100%
<b>Kokku</b>		<b>45</b>	<b>32</b>	

Tabel 1. Hüpoplaasia esinemine eri vanusegruppides.

43,8% kõigist hüpoplaasia tunnustega luustikest tuvastati hammastel rohkem kui 2 joont. Seal hulgas 7 luustikul ehk 21,9% esines kõige rohkem kaks joont, 5 luustikul ehk 15,6% oli hammastel kõige rohkem 3 joont, luustikul, mis on pärit matusest 1 (šurf 7) tuvastati kõige enam neli joont ja matus 3 (šurf 7) indiviidi neljal hambal esines lausa viis joont.

Kõige rohkem on matuses 2 (šurf 2) pärineval indiviidil esinenud hüpoplaasiat 21 hambal, sh tema mõnel hambal täheldati 2–3 joont.

LEH-i tugevuse määramiseks kasutasin juba varem mainitud Brothwelli (1981, 156) skaalat (vt jn 4), mille kohaselt jaotatakse stressijooned kolme eri tugevusastmesse: 1. aste ehk raskekujulised jooned, 2. aste ehk keskmise tugevusega jooned ja 3. aste ehk kerged jooned. Ühegi uuritud indiviidi hammastel ei olnud tugevaid ehk 1. astme jooni. Keskmise tugevusega ehk 2. astme jooni esines 18 luustikul. Kerget tüüpi ehk 3. astme stressijooni oli 14 maetul. Kõigi vaatluse all olevate indiviidide hammastel esineva LEH-i keskmine tugevus on 1, 11 ja meeste seas on keskmine esinemise tugevus 1,42.



Jn 4. Lineaarse emaili hüpoplaasia esinemistugevuse astmed (Brothwell 1981, 156: Fig. 6.15D).

Luustikel esines kõige sagedamini hüpoplaasiat silmahammastel ja sellel hambatüübil olid ka 2. astme jooned kõige levinumad. Keskmise tugevusega LEH-i tunnused olid 16 maetul, kellest 9-1 olid sellised jooned nii alumistel kui ka ülemistel silmahammastel, 4 luustikul ainult ülemistel ja 3 maetul ainult alumistel hammastel. Seitsmel indiviidil esines keskmise tugevusega jooni esimestel ehk keskmistel lõikehambastel, millest ainult matus 3 (šurf 5, vt Lisa 2: fotod 4–7) pärineval naise luustikul tuvastati seda mõlemal hambakaarel. Ülejäänud kuuel indiviidil esines keskmisi jooni kas ainult ülemistel või siis ainult alumistel hammastel.

Eelmainitult esines vaid matus 2 (šurf 2) pärineval mehel stressijoon teisel tagapurihambal ja need olid keskmise tugevusega. Lisaks saab siin välja tuua veel matus 5 (šurf 5), kus maetud mehel oli ainsana kõigist uuritutest hüpoplaasiast mõjutatud kolmas tagapurihammas, millel oli samuti keskmise tugevusega joon.

### 2.3.3 Hüpoplaasia tekkimise vanus

Antud töös ei ole võimalik määrata täpset vanust, millal indiviidide hammastele stressijooned tekkisid, küll aga saab hammaste arengut arvestades välja tuua ajaperioodi. Kuna käesolevas töös on kõik vaatluse all olevad hambad vaid jäävhambad, siis toon siinkohal välja ajaskaala, mil kõigi jäävhammaste emailid moodustuvad.

Hambatüüp	Emaili arengu algus	Emaili arengu lõpp
Ülemised I1	3–4 k	4–5 a
Alumised I1	3–4 k	4–5 a
Ülemised I2	10–12 k	4–5 a
Alumised I2	3–4 k	4–5 a
Ülemised C1	4–5 k	6–7 a
Alumised C1	4–5 k	6–7 a
Ülemised PM1	1,5–2 a	1,5–1,75 a
Alumised PM1	1,75–2 a	5–6 a
Ülemised PM2	2–2,25 a	6–7 a
Alumised PM2	2,25–2,5 a	6–7 a
Ülemised M1	0 k (sünnist)	2,5–3 a
Alumised M1	0 k	2,5–3 a
Ülemised M2	2,5–3 a	7–8 a
Alumised M2	2,5–3 a	7–8 a
Ülemised M3	7–9 a	12–16 a
Alumised M3	8–10 a	12–16 a

Tabel 2. Hambaemaili moodustumise ajad (Ash & Nelson 2003, 53: Table 2-3)

Tabel 2 andmete põhjal võime järeldada, et ühelgi indiviididest ei saa olla hüpoplaasia tekkinud enne 3. elukuud. Suuremal osal analüüsitud on emailile stressijooned tekkinud ajal, mil nende vanus on 3–4 kuu ja 6–7 aasta vahemikus. Selliseid luustikke on kokku 15. Viiel indiviidil on stressiepisood läbi elatud eelmistega võrreldes muidu samas vanusevahemikus, kuid algusperiood on kuu aja võrra hilisemaks nihkunud. Kolmel luustikul tekkisid jooned 3–4 kuu ja 4–5 eluaasta vahel.

Kõige pikema ajaraamistikuga on mees, kes on pärit matusest 5 (šurf 2), tema hammastele võisid jooned kõige varem tekkida 3–4 kuu vanuselt ja kõige hiljem 12–16 aastasel. Pika ajavahemikuga paistab silma ka matusest 2 (šurf 2) pärinev indiviid, kelle hambaid on stress mõjutanud 3–4 kuust kuni 7–8 aastaseks saamiseni.

Kahel luustikul (matus 4, šurf 1; matus 8, šurf 2) on jooned saanud moodustuda 2. eluaastast alates kuni 6–7 aastaseks saamiseni. Matusest 17 (šurf 17) pärineval luustikul esines vaid üks joon, mis oli tekkinud 10.–12. kuu ja 4.–5. eluaasta vahel. Indiviidil matusest 3 (šurf 2) olid alumised hambad saanud kahjustada, kui tema vanus oli 3–4 kuu ja aastate 5–6 vahel. Matuse 1 (šurf 5) luustikul oli hüpoplaasia tunnustega vaid üks alumine esimene purihammas, mis tähendab, et tema oli stressi kogenud eluaastate 1,75–2 ja 5–6 vahel.

### 3. Diskussioon

#### 3.1 Võrdlus teiste kalmistutega

Narva luustike analüüsi tulemusi saab võrrelda samal perioodil kasutuses olnud Eesti kalmistutega (kokku 5), keskendudes just meestel esinevale LEH-ile. Kuigi Pada kalmistu on Narvaga võrreldes varasem, jäädes hilisesse rauaaega (12.–13. saj), siis on antud surnuaed võrdluseks toodud seetõttu, et see on senini hüpoplaasia kohapealt Eestis kõige põhjalikumalt uuritud. Lisaks võrdlen käesoleva töö tulemusi ka Leedu, Taani ja Suurbritannia kalmistutega, mis jäävad kesk- ja varauusaega.

Pada kalmistule maetud meeste seas esines LEH-i 80,6%-l, olles suhteliselt võrdne kõigis vanusegruppides (Limbo 2006, 114, 116–117). Pärnu Püha Jaani kiriku kalmistule (16.–18. saj) maetutest oli hüpoplaasia hammastele jäädvustunud 89,4% kõigist indiviididest (Allmäe & Limbo 2010, 35). Kesk- ja varauusajal kasutusel oleval Tallinna võllamäel esines hüpoplaasiat 31,6% uuritud meestest (Malve 2016), Vana-Vastseliina alevikalmistul (16.saj II pool–18.saj I pool) oli meessoost surnutel vastavate defektidega hambaid aga 57,9%-l (Malve & Liblik valmimisel). Hargla vana kihelkonnakalmistu (17.–18. saj) paistab silma väikese LEH-i esinemissageduse poolest, seda esines vaid neljal mehel (Malve *et al.* 2011, 195).

Pada ja Pärnu kalmistutel ei esinenud Narvale sarnaselt ühelgi indiviidil 1. astme ehk kõige tugevamat tüüpi LEH-i (Limbo 2006, 118, Allmäe & Limbo 2010, 36). Teiste matmispaikade puhul ei ole seda kahjuks uuritud. Pada kalmistul esines arvukalt keskmise tugevusega jooni nagu Narva kalmistu puhulgi, ent Pärnu kalmistu luustikest esines keskmise intensiivsusega jooni vaid kahel indiviidil (Allmäe & Limbo 2010, 36). LEH-i keskmine intensiivsus Pärnu indiviidide seas oli 1,19 ja Pada puhul 1,14, sh meeste keskmine oli 1,24 (Limbo 2006, 115). Mõlemate kalmistute keskmine on Narva omast väiksem, mille põhjustab asjaolu, et Narva maetutel esines rohkem keskmise tugevusega jooni kui kergeid.



Mainitud Pärnu maetute seas oli LEH meeste hammastele tekkinud vanusevahemikus 2,5–3 ja 4,5–5 eluaastat (Allmäe & Limbo 2010, 42). Pada puhul oli defektide tekkimisel surnute keskmiseks vanuseks 5–6 aastat (Limbo 2006, 115).

Sarnaselt Narvale olid ka Tallinna völlumäe luustikel kõige defektirohkemateks hammasteks silmahambad. Teiste Eesti kalmistute puhul ei saa seda informatsiooni puudumise tõttu välja tuua. 75%-l kõigist völlumäele maetutest, kel LEH-i esines, oli ühel hambal rohkem kui kaks joont (Malve 2016), mis on kõvasti suurem hulk kui Narva luustikel.

Chelsea Old Church kirikuaeda uusajal maetud meestest esines LEH-i 54,3%-l (Cowie *et al.* 2008, 58). Taanis asuva Tirupi kihelkonna keskaegsele (12.–14. saj) kalmistule maetud indiviididest leiti hüpoplaasiat 88,3% meestest (Palubeckaité *et al.* 2002, 191). Vilniuse Subačiause tn surnuaia hiliskeskaegse (16.–17. saj) linnaelanikkonna meestest olid hüpoplaasiast mõjutatud kõigi hambad. Erinevatesse Leedu kirikutesse 15.–18. sajandil maetud aristokraatidest meeste seas esines LEH-i 98%-l. Napoleoni sõjaväkke kuulunud ja 1812. aastal Vilniuse ühishauda maetud sõdurite seas oli stressijoonete esinemine samuti sage, esinedes 78,5%-l.

Ainsana ei esinenud 1. astme jooni ehk kõige tugevamakujulist LEH-i Napoleoni sõdurite hammastel, kellel oli keskmine tugevus 1,32<sup>5</sup> (Palubeckaité *et al.* 2006, 360). Kõigis teistes ülalmainitud kalmistutes seda esines, Tirupi ja aristokraatide seas oli keskmine stressijoonete intensiivsus 1,44, Vilniuse Subačiause tn linnaelanikel aga 1,78 (Palubeckaité *et al.* 2002, 192). Chelsea kalmistu puhul olid kõige sagedasemad kergekujulised jooned, kuid esines ka kõige tugevamat tüüpi stressijooni, kõige enim olid hammastest mõjutatud silmahambad (Cowie *et al.* 2008, 58). Sarnaselt Narva indiviididele esines ka Vilniuse ühishauda maetutel peamiselt üks kuni kaks stressiepisoodi ja need olid tekkinud enamasti 3–4 aastaselt (Palubeckaité *et al.* 2006, 360). Tirupi, Subačiause ja Leedu aristokraatide seas oli aga luustikke, mille hammastel esines maksimaalselt lausa kuus stressijoonet, mis tähendab, et nad olid vähemalt kuuel korral füsioloogilise stressi all kannatanud (Palubeckaité *et al.* 2002, 194)

Võrreldes kõigi mainitud kalmistutega on Narva meeste puhul esinemissagedus pigem keskmine. See on väiksem kui Pada, Pärnu, Tirupi, Leedu aristokraatide, Subačiause tn ja

---

<sup>5</sup> Mõõtemääramatuseks  $\pm 0,87$  (Palubeckaité *et al.* 2006, 360).

Vilniuse massihauda maetud sõdurite puhul. Esinemissagedus ületab aga Tallinna völlumäe, Vana-Vastseliina, Hargla ja Chelsea kalmistute oma.

LEH-i tugevus on samalaadne eelkõige Pada, Pärnu ja Vilniuse ühishauaga. Teiste Eesti matusepaikadega ei ole seda andmete puudumise tõttu võimalik võrrelda ning Taani, Leedu ja Suurbritannia kalmistutel esines maetutel (erinevalt Narvast) ka kõige tugevamat sorti jooni. Sarnaselt Narva kalmistule olid enim hüpoplaasiast mõjutatud hammasteks silmahambad ka Chelsea ja Tallinna luustikel, teiste kalmistute kohta sellekohane info puudub. Hüpoplaasia tekke vanusemäärangud ühtivad neis samuti Narva indiviidide keskmise stressijoonte tekkimise ajavahemikuga.

Stressiepisoodide arvu poolest ületavad Narvat märkimisväärselt Tirupi, Subačiause ja Leedu aristokraatide matmispaigad, kus oli jooni ühe hamba kohta rohkem ja need olid ka tugevamad. Kõige sarnasem on Narva kalmistu Vilniusesse maetud Napoleoni sõdurite omaga, kus on esinemissagedus ja ka stressijoonte rohkus ühe hamba kohta samalaadsed. Tallinna, Hargla, Vana-Vastseliina ja Chelsea kalmistute madalam LEH-i esinemissagedus viitab sellele, et haigustekitajad polnud nende populatsioonide seas levinud või olid elutingimused antud piirkondades kehvemad, et paljud inimesed olid lihtsalt noorena ära surnud, enne kui nende hammastele oleks stressijooned tekkida jõudnud. Samas oleks nimetatud kalmistute ja seal esinenud LEH-i kohta vaja rohkem andmeid, et saaks midagi kindlamat väita.

## 3.2 Järeldused

Eelnevalt tõin välja, et Narva Triumfi bastioni alt leitud meeste puhul on ilmselt tegemist sõjameestega, teooriat toetab ka asjaolu, et Narva mehed olid üpris pikka kasvu. Nende keskmiseks pikkuseks oli  $171,8 \pm 3,27$  cm ja neist pikim  $187,9 \pm 3,27$  cm (Malve 2015, 5). Liivi Aarma (1987, 116–117) on teinud 19. sajandil sõjaväkke kuulunud meeste põhjal järeldused, et sõjaväkke kuulunud mehed olid pikemat kasvu kui nendega samasse sotsiaalsesse gruppi kuulunud mehed, kes sõjaväes ei teeninud. Aarma järeldustele saab lisada ka Sledziki ja Sandbergi (2002, 189) omad, mis kinnitavad, samuti 19. sajandi kontekstis, et sõjaväkke võeti teatud füüsiliste parameetrite alusel nähtavate terviseprobleemideta mehed.

Pikkus on antud kontekstis oluline veel seetõttu, et selle kaudu on võimalik järeldada, kas inimene on elanud paremates või kehvemates tingimustes. On teada, et seksuaalse dimorfismi kõikumine ehk sugude vahelise pikkuse erinevus on seotud meeste suurema tundlikkusega keskkonnast tingitud stressile, võrreldes naistega, keda stress sellisel viisil ei mõjuta. See tähendab, et raskemates oludes elavate inimeste seksuaalne dimorfism on väiksem, meeste kasv ja muud mõõddud ei erine sel juhul nii suurel määral naiste omadest. (Kalling 1995, 51)

Narva kalmistule maetud naiste keskmine pikkus oli aga meeste omast suuresti erinev (Malve 2015, 5). Seega saab selle põhjal öelda, et uurimise all olevad individid kasvasid üles pigem heades tingimustes. See omakorda toetab arvamust, et LEH on esinenud inimestel, kes on füsioloogilise stressi all küll mingil perioodil kannatanud, ent on selle heade elukeskkonna tingimuste ja ehk ka parema immuunsüsteemi abil üle elanud.

Tõenäoliselt viitavad ka Narva individide hammastel esinevad stressijooned nende tugevamale immuunsüsteemile, mis on lapsepõlves kogetud füsioloogilistele stressiepisoodidele vastu pidanud. Siinkohal ei saa küll kindlat hüpoplaasia tekitajat välja tuua, kuid oletades, et mehed kasvasid üles soodsates tingimustes, mida näitab nt nende keskmine kehakasv, siis on kaheldav, et nad oleksid lapsepõlves nälgjast tingitud suure alatoitumise all kannatanud. Alatoitumus mõjutab ka lapse kasvu, mis võib toitainete puuduse korral kängu jääda. Küll aga ei saa LEH-i võimaliku põhjustajana välistada üksikute vitamiinide või mineraalide puudust, mis ei pidanud veel otseselt patoloogiaks arenema.

Näiteks võisid sõjamehed lapsena kannatada D-vitamiini puuduse all, mis ei olnud küll nii tugev, et oleks rahhiiti tekitanud. D-vitamiini puudus on ka tänapäeva populatsioonide seas laialdane probleem, esinedes isegi piirkondades, kus päikesevalgusest puudu ei ole (Palacios, C., Gonzalez, L. 2014, 140), sestap tundub loogiline, et sama probleem vaevas ka varem (sh Eestis) elanud inimesi ja võis omakorda nende hammastele sellest defektid jätta.

Hammaste esinevate joonte rohkus annab teavet selle kohta, mitu stressiepisoodi indiviid oma lapsepõlve ajal koges ja üle elas. Analüüsi tulemused näitavad, et veidi alla pooled LEH-i tunnustega Narva indiviididest kannatasid lapsepõlve jooksul vähemalt kaks korda mingisuguse füsioloogilise stressitekitaja käes. Kõige enam on lapsepõlves kannatanud mees, kellel oli LEH-i 16 hambal, millest nelja alumise lõikehamba emailil esines viis stressijoont (vt Lisa 1: Š7, m3; Lisa 2: fotod 1–3). Seega oli maetu organism võidelnud lapsepõlves vähemalt viiel korral näiteks mõne toitainete puuduse või haigusega. Sarnaselt on mainimist väärt ka matus 1 (šurf 7), millest leitud mehe luustiku 16 hambal esines kahe silmahamba emailil neli joont ja esimestel lõikehammastel kolm joont, viidates vähemalt neljale stressiepisoodile.

Kui rohkemaid ja tugevamaid stressijooni hammastel tõlgendada kui indikaatorit, mis viitab põetud füsioloogilise stressi raskusele või inimese lühemale elueale (Palubeckaité *et al.* 2002, 195) siis ei kannatanud väga raskekujulise stressi all ükski Narva indiviid, sest 3. astme jooni ei esinenud kellelgi. Lisaks oli joonte keskmine esinemistugevus ja joonte rohkus ühel hambal üpris võrdne kõigis uuritud vanusegruppides. Niisiis kannatas küll paljude analüüsitud tervis lapsepõlves näiteks mõne toitainete puuduse all või ehk esines ka kerget alatoitumist, ent kuna tugevaid jooni ei esinenud, siis ei olnud ka hüpoplaasiat tekitavad faktorid nii tugevad ja/või ohtlikud. Muidugi on ka võimalik, et lapsed, kes raskema füsioloogilise stressi all kannatasid, surid lihtsalt enne, kui neile jõudsid 1. astme stressijooned tekkida.

Veel saab Narva kalmistu puhul öelda, et keegi maetutest polnud LEH-i põhjustava füsioloogilise stressi all kannatanud enne kolmandat elukuud. Suurem osa neist oli füsioloogilist stressi kogenud alates 3.–4. elukuust kuni 6–7 aastaseks saamiseni ning vaid üksikud nooremalt või vanemalt, selline vanusemäärang kattub ka nt Pada ja Pärnu kalmistutega.

Kahe maetu hambad annavad tunnistust sellest, et stressi kogeti ka palju hilisemas lapsepõlves. Näiteks on matusest 5 (šurf 2) pärineva mehe hammastele saanud LEH tekkida kõige varem 3–4 kuu vanuselt, aga ta on kogenud stressi ka teismeliseeas, 12–16 aastasel. Vanema lapsena on füsioloogilise stressi all kannatanud ka matusest 2 (šurf 2) pärinev indiviid, kelle hambaemailil esinevad jooned viitavad, et ta koges stressi veel 7–8 aasta vanuselt.

Võrdlus teiste Eesti kalmistutega näitab, et kuna Narvas esines Pada ja Pärnuga võrreldes hüpoplaasiat vähem, ülejäänud kolmest vaadeldud Eesti kalmistust aga rohkem, siis on siin tegemist suhteliselt keskmise LEH-i esinemissagedusega. Eesti kalmistutega võrreldes on Narvas esineva hüpoplaasia protsent suur. Võrdlusest teiste kalmistutega selgus veel, et ka teiste Eesti kalmistute uuritud materjalis ei tuvastatud kõige tugevamat tüüpi stressijooni ja samuti esines LEH-i enim silmahammastel, mis toetab asjaolu, et kaniinid on hüpoplaasiale kõige vastuvõtlikumad. Leedus ja Taanis asuvate kalmistutega võrreldes on LEH-i esinemissagedus Narvas aga pigem väike, samuti on väiksem stressijoonete keskmine tugevus. Uuritavatest surnuaedadest kõige sarnasem Narvale on Vilniuse Napoleoni-aegne massihaud, mis näib ka tõenäoline, kui arvestada, et mõlema puhul on tegemist sõjameestega. Sõduritel võis olla parem tervis ja/või immuunsüsteem, mis kergendas stressiepisoodide mõju emailile, vähendades nt episoodide kestvust, mille tõttu pole nende kahe kalmistu maetutel kõige tugevama raskusastmega jooni.

### 3.3 Edasised uurimisvõimalused

Nagu sissejuhatuses mainisin, on hüpoplaasia uurimisega Eestis siiamaani väga vähesel määral tegeletud. Käesolevast tööst jäi täpne defektide tekkeaeg välja, sest selle määramine oleks töö keerukust ja -mahtu liialt tõstnud. Küll aga oleks see võimalik edaspidises mahukamas teadustöös, kus saaks koos uurida mitme erineva populatsiooni hambaid.

Saades teada täpse vanuse, mil LEH hambaemalile tekkis, avaneks võimalus leida ka kindlamaid seoseid selle põhjustaja osas. Lisaks oleks vaja LEH-i andmeid mitme juba uuritud (ja ka käesolevas töös välja toodud) kalmistu puhul täpsustada, et neid omavahel võrreldes jõuaks rohkemate ja kindlamate järeldusteni. Veel saaks andmeid analüüsides vaadelda, kas LEH võib olla seotud mõne muu luustikul esineva patoloogiaga.

Laiahaardelisemalt LEH-i uurides saaks parema ülevaate sellest, kas ja kui suuresti erineb hüpoplaasia esinemissagedus erinevates ühiskonna kihtides. Samuti on võimalik oma vahel võrrelda erinevate piirkondade inimesi, et teada saada, kas ka Eesti linnaelanike seas oli LEH rohkem levinud kui maapiirkonna elanike seas. Erinevatest ajaperioodidest pärit kalmistute andmete võrdlemine annaks ülevaate sellest, kas hüpoplaasia sagedus on aja jooksul langenud või hoopis kasvanud.

Kuna iga aastaga lisandub päästekaevamistelt juurde hulganisti uusi luustikke, siis on ka küllaldaselt allikmaterjali, mille puhul sellist stressijoonete analüüsi teostada saaks. Rohkemate andmete olemasolu annaks usaldusväärsemaid tõendeid sellest, mida hüpoplaasia esinemine inimeste elutingimuste kohta ütleb.

## Kokkuvõte

LEH ehk lineaarne emaili hüpoplaasia on hamba arengufaasis selle emailile tekkiv defekt, mille põhjustajaks on lapsepõlves kogetud füsioloogiline stress. Arheoloogilises kontekstis on see heaks allikaks, mille kaudu saada informatsiooni uuritava indiviidi lapsepõlve elutingimuste ja tervise kohta.

Käesolev bakalaureusetöö analüüsib Narva Triumfi bastioni alt (Püha Antoniuse kabeli surnuaialt) välja kaevatud luustike hammastel esinevat hüpoplaasiat. Uuring hõlmab kokku 45 luustikku ehk üldkogumist 40,9%, millest enamik on mehed. Antud kalmistut vaatlesin töö kontekstis kui sõjameeste matmispaika.

Mikroskoopilisel uurimisel selgus, et vaatlusalustest luustikest esines stressijooni 71,1%-l kõigist maetutest ja meeste hulgas oli hammastel defekte 74,3% indiviididest. LEH on tingitud füsioloogilisest stressist ja üht kindlat tekitajat ei saa välja tuua, ent teguriks on kindlasti nt alatoitumus ja sellest tingitud vitamiinide ja/või mineraalide puudused. Narva sõjameeste puhul ei saa tõenäoliselt pidada lapsepõlves kogetud raskekujulist alatoitumist, sest nende pikkust arvestades kasvasid nad üles pigem soodsates tingimustes. Küll aga on võimalik, et neil võis esineda üksikuid toitainete puudusi.

Hammaste analüüs näitas, et ülemistel hammastel esines LEH-i rohkem ja enim olid hammastest kahjustatud silmahambad. Kõigis vanusegruppides oli stressijoonete esinemissagedus suur. Pea pooled indiviididest ehk 43,8% kõigist hüpoplaasia tunnustega maetutest olid elu jooksul kogenud vähemalt kahte stressiepisoodi. Kõige rohkem esines ühel mehel korraga viis stressijoonet, mis näitab, et tema tervis kannatas lapsepõlves füsioloogilise stressi all vähemalt viiel korral.

Ühelgi uuritaval ei tuvastatud raskekujulisi ehk 1. astme jooni, mis viitab, et kõige raskekujulisema stressi all ükski uuritud Narva indiviid ei kannatanud. Kõikidel analüüsitud luustikel esinevate stressijoonete keskmine intensiivsus oli 1,11 ja ainult mehi arvestades oli keskmiseks tugevuseks 1,42. Enim esines 2. astme jooni, mida tuvastati kokku 18 luustikul. Selliseid keskmise intensiivsusega jooni esines vanuselisel nii noorematel kui ka vanematel indiviididel ja neid oli enim samuti silmahammastel. Ühelgi maetutest ei olnud LEH tekkinud

enne 3. elukuud. Kolmandikul analüüsitutest, kokku 15 luustikul, olid jooned emailile tekkinud 3.–4. kuu ja 6.–7. eluaasta vahel.

Narva uurimistöö tulemusi võrdlesin viie Eesti kalmistuga, mis pärinevad sarnasest ajaperioodist. Nende hulka kuulusid Pada kalmistu, Pärnu Püha Jaani kalmistu, Hargla vana kihelkonnakalmistu, Vana-Vastseliina alevikalmistu ja Tallinna Võllamäe matused. Lisaks sellele vaatlesin ka Taani Tirupi kihelkonnakalmistut, Vilniuse Subačiause tänavale maetuid, erinevatesse Leedu kirikutesse sängitatud aristokraate, Chelsea Old Church kirikuaia mehi ja Vilniuse massihauast pärinevaid Napoleoni armee sõdureid. Võrdlus teiste kalmistutega näitas, et antud töö tulemused sarnanevad enim Napoleoni sõdurite omadega, sarnased on nii esinemissagedus kui ka joonte rohkus ja tugevus. Arvestades, et teiste matmispaikade seas oli nii suurema kui ka väiksema LEH-i protsendiga kalmistuid, siis saab öelda, et Narvas oli hüpoplaasia avaldumissagedus pigem keskmine. Keskmine joonte tugevus sarnanes enim Eesti kalmistutega, Narvast kõige suuremal määral erinesid selle poolest Subačiause tänavale maetud, kelle hammastelt leiti 1. astme LEH-i ja sh mõnel indiviidil oli ühel hambal lausa kuus joont.

Antud teemat on võimalik veel põhjalikumalt ja suuremahulisemalt tulevikus uurida. Käesoleva töö võrdlusest selgus, et kõikide matmispaikade puhul polnud piisavalt andmeid, mida Narva luustike analüüsi tulemustega kõrvutada. Seega tuleks tulevaste uurimistööde raames vaadelda mitme erineva Eesti kalmistu luustike hambaid, et saada laiem ülevaade ja võrdlusmaterjal, mille järgi teha veel kindlamaid järeldusi inimeste elutingimuste ja tervise kohta ning mis aitaks täpsustada ka LEH-i tekke põhjuseid. Samuti tuleks samal põhjusel edaspidises teadustöös keskenduda ka täpsematele vanusemäärangutele.

Eesti kontekstis oleks kindlasti võimalik omavahel uurida erinevatest ühiskonnaklassidest pärit inimesi ning erinevate piirkondade elanikke, et saada nt teada, kas linnakodanike seas oli ka siin (nagu Leedu puhul) LEH sagedasem kui maapiirkondades. Erinevatest ajaperioodidest pärit kalmistute andmete võrdlemine annaks ülevaate sellest, kas hüpoplaasia sagedus on aja jooksul langenud või hoopis kasvanud.



## **Kasutatud allikad ja kirjandus**

### **Käsitserjalised allikad**

**Malve, M. 2015.** Narva Triumfi bastioni alt leitud inimluude osteoloogiline analüüs. Tartu. (TÜ arheoloogia osakonna arhiivis).

**Malve, M. 2016.** Tallinna Võllamäelt 1994. aastal leitud inimluude osteoloogiline analüüs. Tartu. (TÜ arheoloogia osakonna arhiivis)

**Malve, M., Liblik M.-A. valmimisel.** Vana-Vastseliina alevikalmistult 2017. aastal päästekaevamistel leitud inimluude osteoloogiline analüüs. Tartu.

### **Publitseeritud allikad**

**Aarma, L. 1987.** Põhja- Eesti meeste pikkus. Toim. Laul, E., Heapost, L. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituut. Eesti Raamat. Tallinn.

**Allmäe, R & Limbo, J. 2010.** Skeletal stress-markers in the early modern town of Pärnu, Estonia. – Papers of anthropology, XIX. Toim. Kaarma, H. Tartu, 20–48

**Arcini, C. 1999.** Health and disease in early Lund. Osteo-pathologic studies of 3,305 individuals buried in the first cemetery area of Lund 990-1536. Department of community health sciences medical faculty Lund University.

**Ash, M. M., Nelson, S. J. 2003.** Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion. Ed. Rudolph, B. Saunders. St. Louis.

**Bogin, B. 1999.** Patterns of Human Growth, Second Edition. University Press Cambridge. Cambridge.

**Brothwell, D. R. 1981.** Digging up Bones, Third Edition. Cornell University Press. New York.

**Bunon, R. 1746.** Experiences Et Demonstrations Faites à l'Hôpital de la Salpêtrière, Et À S. Côme en Présence de l'Académie Royale de Chirurgie. Paris.

**Cowie, R., Bekvalac, J., Kausmally T. 2008.** Late 17th- to 19th-century burial and earlier occupation at All Saints, Chelsea Old Church, Royal Borough of Kensington and Chelsea. Ed. Bowsher, D. Museum of London Archaeology service.

**Goodman, A. H & Rose, J. C. 1990.** Assessment of Systemic Physiological Perturbations from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures. – Yearbook of Physical Anthropology, 33 (11), 59–110.

**Goodman, A. H & Rose, J. C. 1991.** Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status. – Advances in Dental Anthropology. Ed. Kelley, M., C. Larsen, C. Wiley-Liss. New York.

**Goodman, A. H., Martinez, C., Chavez, A. 1991.** Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasias in children from Tezonteopan, Mexico. – American Journal of Clinical Nutrition, 53 (3), 773–381.

**Goodman, A. H., Pelto, G. H., Allen, L. H., Chavez, A. 1992.** Socioeconomic and Anthropometric Correlates of Linear Enamel Hypoplasia in Children from Solis, Mexico. – Journal of Paleopathology, Monographic Publications, 2, 373–380.

**Guatelli-Steinberg, D & Lukacs, J. R. 1999.** Interpreting Sex Differences in Enamel Hypoplasia in Human and Non-Human Primates: Developmental, Environmental, and Cultural Considerations. – American Journal of Physical Anthropology, Supplement, 110 (29), 73–126.

**Hillson, S. 1996.** Dental Anthropology. Cambridge University Press. Cambridge.

**Hillson, S., Grigson, C., Bond, S. 1998.** Dental Defects of Congenital Syphilis. – American Journal of Physical Anthropology, 107 (1), 25–40.

**Hillson, S. 2005.** Teeth, Second Edition. Ed. Barker, G. Cambridge University Press. New York.

**Infante, P. F & Gillespie, G. M. 1974.** An epidemiologic study of linear enamel hypoplasia of deciduous anterior teeth in Guatemalan children. – Archives of Oral Biology, 19 (11), 1055–1061.

**Jayam, C., Choudhary, P., Venkataraghavan, K., Trivedi, K., Shah, S., Bandlapalli, A. 2013.** Linear Enamel Hypoplasia: Case Report. – Journal of Advanced Oral Research, 4 (3), 12–15.

**Kalling, K. 1995.** Paleoantropoloogilisi andmeid Tartu Jaani kiriku kalmistu 13.–14. sajandi matuste kohta. – Tartu arheoloogias ja vanemast ehitusloost, Tartu Ülikooli arheoloogia kabineti toimetised 8. Toim. Valk, H. Tartu Ülikooli Kirjastuse Trükikoda.

**King, T., Humphrey, L. T., Hillson, S. 2005.** Linear Enamel Hypoplasias as Indicators of Systemic Physiological Stress: Evidence from Two Known Age-at-Death and Sex Populations from Postmedieval London. – American Journal of Physical Anthropology, 128 (3), 547–559.

**Kronfeld, R & Schour, I. 1939.** Neonatal dental hypoplasia. – The Journal of the American Dental Association, 26, 18–32.

**Lepp, A. 2013.** Inimese anatoomia. I osa. Liikumisaparaat, siseelundid. Toim. Pärnsalu, L. Tartu Ülikooli Kirjastus.

**Lewis, M. E. 2007.** The Bioarchaeology of Children: Perspectives from Biological and Forensic Anthropology. Cambridge University Press, New York.

**Limbo, J. 2006.** Dental enamel hypoplasia in the Pada Cemetery (12<sup>th</sup> – 13<sup>th</sup> cc.) population in North-East Estonia. – *Papers on Anthropology*, XV. Tartu, 114–123.

**Lõhmus, M., Malve, M., Plado, J., Tšugai, A. 2011.** Archaeological Research at Veibri: a Late Mesolithic Cemetery and a Mass Grave from the 13th Century AD. – *Archaeological Fieldwork in Estonia*, 2010, 89–102.

**Malve, M., Roog, R., Lillak, A., Limbo-Simovart, J. 2012.** Archaeological rescue excavations in Hargla old parish cemetery. – *Archaeological Fieldwork in Estonia*, 2011, 189–200.

**Malve, M., Kadakas, V., Kiudsoo, M., Tiidu, E. 2013.** Archaeological studies in the church and churchyard of Kose. – *Archaeological Fieldwork in Estonia*, 2013, 119–134.

**Massler, M., Schour, I., & Poncher, H. 1941.** Developmental pattern of the child as reflected in the calcification pattern of the teeth. – *American Journal of Diseases of Children*, 62 (1), 33–67.

**Nelson, S., Albert, J. M., Lombardi, G., Wishnek, S., Asaad, G., Kirchner, H. K., Singer, L. T. 2010.** Dental Caries and Enamel Defects in Very Low Birth Weight Adolescents. – *Caries Research*, 44 (6), 509–518.

**Novak, M., Šlaus, M., Pasarić, M. 2009.** Subadult Stress in the Medieval and Early Modern Populations of Continental Croatia. – *Prilozi Instituta za arheologiju*, 26 (1), 247–270.

**Palacios, C & Gonzalez, L. 2014.** Is vitamin D deficiency a major global public health problem? – *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 114 (A), 138–145.

**Palubeckaitė, Ž., Jankauskas, R., Boldsen, J. 2002.** Enamel Hypoplasia in Danish and Lithuanian Late Medieval/Early Modern Samples. A Possible Reflection of Child Morbidity and Mortality Patterns. – *International Journal of Osteoarchaeology*, 12 (3), 189–201.

**Palubeckaitė, Ž., Jankauskas, R., Ardagna, Y., Macia, Y., Rigeade, C., Signoli, M., Dutour, O. 2006.** Dental Status of Napoleon's Great Army's (1812) Mass Burial of Soldiers in Vilnius: Childhood Peculiarities and Adult Dietary Habits. – *International Journal of Osteoarchaeology*, 16 (4), 355–365.

**Pimlott, J. F.L., Howley, T.P., Nikiforuk, G., Fitzhardinge, P. M. 1985.** Enamel defects in prematurely born, low birth-weight infants. – *Pediatric Dentistry*, 7 (3), 218–223.

**Ritzman, T.B., Baker, B. J., Schwartz, G. T. 2008.** A fine line: A Comparison of Methods for Estimating Ages of Lincal Enamel Hypoplasia Formation. – *American Journal of physical anthropology*, 135 (3), 348–361.

**Roog, R & Malve, M. 2013.** Rescue excavations on the settlement site and rural cemetery of Lohkva, Tartumaa. – *Archaeological Fieldwork in Estonia*, 2012, 241–250.

**Rose, J. C., Condon, K., Goodman, A. H. 1985.** Diet and dentition: developmental disturbances. In R. I. Gilbert., J. M. Meilke. Eds. *The Analysis of Prehistoric Diets*. Orlando, Academic Press, 281–305.

**Saag, M., Nõmmela, R., Koppel, T., Salum, O., Oks, I., Laanemets, T. 2011.** Hammaste anatoomia, lõualuude ja hambumuse areng ning kasv. Toim. Saag, M. Tartu Ülikooli Kirjastus. Tartu.

**Seow, W. K, 1996.** A study of the development of the permanent dentition in very low birthweight children. – *Pediatric Dentistry*, 18(5), 379–384.

**Skinner, M. 1986.** An enigmatic hypoplastic defect of the deciduous canine. – *American journal of Physical Anthropology*, 69 (1), 59–69.

**Sledzik, P. S. & Sandberg, L. G. 2002.** The Effects of Nineteenth-Century Military Service on Health – The Backbone of History: Health and Nutrition in the Western Hemisphere. Ed. Steckel, R. H., Rose, J. C. Cambridge University Press. Cambridge, 185–207.

**Stirland, A. J. 2013.** The Men of The Mary Rose: Raising the Dead. The History Press, Stroud.

**Stringer, C., Andrews, P. 2006.** Evolutsioon. Inimese kujunemise lugu. Toim. Rauk. H., Sillaots, A. Eesti Entsüklopeediakirjastus. Tallinn.

**Trenfý, P., Velemínský, P. 2008.** Linear Enamel Hypoplasia in an Early Medieval Population of Great Moravia. – Studien zum Burgwall von Mikulčice, VIII, 141–149.

**Wood, J. W., Milner G. R., Harpending, H. C., Weiss, K. M. 1992.** The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples – Current Anthropology, 33 (4), 343–370.

**Õobik, P., Nurk R., Malve, M., Toos, G. 2015.** Archaeological studies at the site of the new Narva border station. – Archaeological Fieldwork in Estonia, 2014. Tallinn, 175–192.

**Zhou, L., Corruccini, R. S. 1998.** Enamel Hypoplasias Related to Famine Stress in Living Chinese. – American Journal of Human Biology, 10 (6), 723–733.

## **Summary**

### **The occurrence of enamel hypoplasia on skeletons found under Narva Triumph bastion**

This bachelor's thesis analyses linear enamel hypoplasia (LEH) found on human remains unearthed from St. Antonius chapel's graveyard which now lays underneath the Narva Triumph bastion and was used during the Middle Ages and Early Modern times. Linear enamel hypoplasia is a horizontal line on the enamel caused by disruption of the amelogenesis (enamel formation) process.

The aim of this research was, firstly, to study how to properly recognize and measure LEH to understand the causes of enamel hypoplasia and to determine what these defects can reveal about the buried. Secondly, to analyse how many of the skeletons have LEH and which teeth were most commonly affected. Thirdly, to figure out the rough age during which these lines would have formed. And finally, to discuss possible causes for why the studied Narva individuals had LEH and to compare the results of Narva with conclusions from other burial sites.

In the first chapter I give an overview on teeth and enamel formation processes and discuss what LEH is and how can we interpret it. The second chapter gives the reader information about the osteological context of the burial site and examines the skeletal samples and methods used in the study. In the same chapter I also present the results from the analysis. In the last chapter this data is first compared with other cemeteries which have mostly been selected from the same period as Narva. The second part of this last chapter explores what the results can tell us about the living conditions and health of the sampled individuals. The very final subsection includes ideas for future studies.

Since most of the skeletons from the cemetery were male, it has been theorized that they were warriors. This idea is also supported by the fact that many of the skeletons had traumas and previously broken bones. In my study I focused on finding out if military men had better health than other members of society. The sample consisted in total of 45 skeletons, out of

which 35 were men. Out of all the observed individuals 71,1% of the skeletons had LEH. The frequency among males was 74,3%. The average severity of LEH was 1,11 and for only males it was 1,42. Canines were the most hypoplastic teeth and they also had the majority of 2nd degree stress lines on them.

Most of the individuals had at least two horizontal lines on their teeth, which shows that they suffered under physiological stress at least twice during their childhood. One of the observed individuals even had up to five LEH markers on several of his teeth, which means that, as a child, this man suffered from physiological stress at least five separate times.

Analysis showed that none of the individuals had LEH before they were at least 3 months old. For the majority, hypoplasia had occurred when they were between the ages of 3–4 months to 6–7 years. There were two exceptions that are worth mentioning, in both cases they were males who had experienced physiological stress from their early childhood up to their teenage years, one of them when he was between 7-8 years old and the other when he was between 12–16 years of age.

The results from Narva cemetery were compared with five other cemeteries in Estonia including Pada cemetery (12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> cent.), St. John's cemetery in Pärnu (16<sup>th</sup> –18<sup>th</sup> cent.), Tallinn Gallows hill (Medieval and Early Modern times), Hargla old parish cemetery (17<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> cent.) and Vana-Vastseliina village cemetery (late 16<sup>th</sup>–early 18<sup>th</sup> cent.). Comparisons were also made with the rural population of Denmark's Tirup (12<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> cent.), the urban population surrounding the current Subačius str. in Vilnius (16<sup>th</sup>–17<sup>th</sup> cent.), pooled samples of aristocrats from multiple Lithuanian churches (17<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> cent.), UK's Chelsea Old Church (Early Modern times) and Vilnius' mass grave of Napoleon's soldiers (1812).

In comparing with these cemeteries, it became clear that the buried men of Narva are most similar to the soldiers from Napoleon's Great Army, whose LEH frequency and mean severity was like that of Narva. Similarly to Narva, the other Estonian burial sites didn't have the severest defects. The biggest differences lied between Narva and Subačius str., the latter having featured buried individuals with very high LEH severity rate (including the most severe, 1<sup>st</sup> degree defects) and even some skeletons with six hypoplastic defects per tooth.



In terms of research, LEH is a little-studied topic in Estonia and there is much data to be analysed for future studies. LEH needs to be inspected more thoroughly and in many more samples to have a better overview on different Estonian populations and to be able to compare the data and see if there are great variations between geographically, socially and historically different samples. Also, as part of a more extensive research, it is possible to calculate the exact ages in which LEH most commonly occurs, which is important because this way it would be easier to pinpoint the precise reasons of this occurrence.

## Lisad

**Tabel 1. Narva Triumfi bastioni aluselt kalmistult leitud luustikel esinev LEH ja selle tugevus**

„I<sup>1</sup>“ - ülemine esimene lõikehammas, „I<sup>2</sup>“ - ülemine teine lõikehammas, „C<sup>1</sup>“ - ülemine silmahammas, „PM<sup>1</sup>“ - ülemine esimene eespurihammas, „PM<sup>2</sup>“ - ülemine teine eespurihammas, „M<sup>2</sup>“ - ülemine teine tagapurihammas, „I<sup>1</sup>“ - alumine esimene lõikehammas, „I<sup>2</sup>“ - alumine teine lõikehammas, „C<sup>1</sup>“ - alumine silmahammas, „PM<sup>1</sup>“ - alumine esimene eespurihammas, „PM<sup>2</sup>“ - alumine teine eespurihammas, „M<sup>3</sup>“ - alumine kolmas tagapurihammas.

„v“ - vasaku suupoole hammas, „p“ - parema suupoole hammas.

\* Siin ja edaspidi tähistab sulgudes märgitud number antud hambal esinenud joonte arvu, kui jooni esineb rohkem kui üks.

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
1	Š1, M1	♂	20–25 a	p I <sup>1</sup> , p PM <sup>1</sup> , p PM <sup>2</sup> , v I <sup>1</sup> , v PM <sup>1</sup> , v PM <sup>2</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	8 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
2	Š1, M3	♂	17–25 a	v C <sup>1</sup> (3)*, v PM <sup>2</sup>	-	2 hammast	Kerged jooned: PM <sup>2</sup> Keskmysed jooned: C <sup>1</sup>
3	Š1, M4	♂	30–40 a	p I <sup>1</sup> , p PM <sup>2</sup> , v I <sup>1</sup> , v PM <sup>2</sup>	-	4 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
4	Š1, M5	♂	20–25 a	p I <sup>2</sup> , p C <sup>1</sup>	p I <sub>2</sub> , v I <sub>2</sub> , v PM <sub>2</sub>	5 hammast	Kerged jooned: I <sup>2</sup> , I <sub>2</sub> -del ja PM <sub>2</sub> Keskised jooned: C <sup>1</sup>
5	Š1, M8	♂	20–22 a	p I <sup>2</sup> (2), p C <sup>1</sup> (3), p PM <sup>1</sup> , v I <sup>2</sup> (2), v C <sup>1</sup> (3)	p I <sub>1</sub> , p C <sub>1</sub> (3), v I <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub> (3), v PM <sub>1</sub>	10 hammast	Kerged jooned: I <sup>2</sup> -del, I <sub>1</sub> -del Keskised jooned: C <sup>2</sup> -del, C <sub>2</sub> -del, ja PM <sub>1</sub>
6	Š1, M10	♂	30–40 a	p I <sup>1</sup> , p I <sup>2</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	4 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
7	Š1, M11	♂	35–45 a	p I <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup>	-	2 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
8	Š1, M12	♂	40–45 a	-	-	-	
9	Š2, M1	♂	25–35 a	p C <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	4 hammast	Kõigil hammastel keskised jooned
10	Š2, M2	♂	25–35 a	p I <sup>1</sup> (3), p I <sup>2</sup> , p C(2), p PM <sup>1</sup> , p PM <sup>2</sup> , v I <sup>1</sup> (3), v I <sup>2</sup> , v C(2), v PM <sup>1</sup> , v PM <sup>2</sup> (kesk), v M <sup>2</sup>	p I <sub>1</sub> , p I <sub>2</sub> , p C <sub>1</sub> (2), p PM <sub>1</sub> , p PM <sub>2</sub> , v I <sub>1</sub> , v I <sub>2</sub> , v C <sub>1</sub> (2), v PM <sub>1</sub> , v PM <sub>2</sub>	21 hammast	Kerged jooned: PM <sup>2</sup> -del, PM <sub>2</sub> -del Keskised jooned: I <sup>1</sup> -del, I <sub>1</sub> -del, I <sup>2</sup> -del, I <sub>2</sub> -del, C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del, PM <sup>1</sup> -del, PM <sub>1</sub> -del, M <sup>2</sup> -l

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
11	Š2, M3	♂	25–35 a	-	p I <sub>2</sub> , p PM <sub>1</sub> , v I <sub>2</sub> , v PM <sub>1</sub>	4 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
12	Š2, M5	♂	25–35 a	p I <sup>1</sup> (2), p I <sup>2</sup> , p C <sup>1</sup> (2), v I <sup>1</sup> (2), v I <sup>2</sup> , v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , p M <sub>3</sub> , v C <sub>1</sub>	9 hammast	Kerged jooned: I <sup>2</sup> -del Keskmised: I <sup>1</sup> -del, C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del, M <sub>3</sub> -l
13	Š2, M6	♂	17–25 a	p C, p PM <sup>1</sup> , p PM <sup>2</sup> , v C, v PM <sup>1</sup> , v PM <sup>2</sup>	p I <sub>1</sub> , p C <sub>1</sub> , p PM <sub>1</sub> , p PM <sub>2</sub> , v I <sub>1</sub> , v I <sub>2</sub> , v C <sub>1</sub> , v PM <sub>1</sub> , v PM <sub>2</sub>	15 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
14	Š2, M7	♂	25–35 a	-	-	-	
15	Š2, M8	♂	35–45 a	p PM <sup>2</sup> , v PM <sup>2</sup>	-	2 hammast	Mõlemal hambal kerged jooned
16	Š2, M10	♂	22–30 a	p I <sup>1</sup> (3), p I <sup>2</sup> , p C <sup>1</sup> (2), v I <sup>1</sup> (3), v I <sup>2</sup> , v C <sup>1</sup> (2)	p I <sub>1</sub> (3), p I <sub>2</sub> (3), p C <sub>1</sub> (2), v I <sub>1</sub> (3), v I <sub>2</sub> (3), v C <sub>1</sub> (2)	12 hammast	Kerged jooned: I <sup>1</sup> -del, I <sub>1</sub> -del, I <sup>2</sup> -del, I <sub>2</sub> -del Keskmised jooned: C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del
17	Š2, M11	♂	45–50 a	-	-	-	

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
18	Š2, M13	♂	25–35 a	-	-	-	
19	Š2, M14	♂	35–45 a	-	-	-	
20	Š2, M15	♂	40–50 a	-	p I <sub>1</sub> , p I <sub>2</sub> , v I <sub>2</sub>	3 hammas	Kõigil hammastel keskmised jooned
21	Š3, M3	♂	40–50 a	p I <sup>1</sup> , p C <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	6 hammas	Kõigil hammastel kerged jooned
22	Š3, M4	♂	40–50 a	-	-	-	
23	Š5, M1	♂	40–50 a	-	v PM <sub>1</sub>	1 hammas	Kerge joon
24	Š5, M2	♂	45+ a	-	v C <sub>1</sub>	1 hammas	Keskmine joon
25	Š5, M3	♀	30–40 a	p C <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup> (3), v C <sup>1</sup>	p I <sub>1</sub> , p I <sub>2</sub> , p C <sub>1</sub> (2), v I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> v C <sub>1</sub> (2)	9 hammas	Kõigil hammastel keskmised jooned

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
26	Š5, M4	♀	40–50 a	p I <sup>1</sup> , p I <sup>2</sup> (2), p C <sup>1</sup> , p PM <sup>1</sup> (2), p PM <sup>2</sup> (2), v I <sup>1</sup> , v I <sup>2</sup> (2), v C <sup>1</sup> , v PM <sup>1</sup> (2), v PM <sup>2</sup> (2)	p I <sub>1</sub> (2), p I <sub>2</sub> , p C <sub>1</sub> , p PM <sub>1</sub> (2), v I <sub>1</sub> (2), v I <sub>2</sub> , v C <sub>1</sub> , v PM <sub>1</sub> (2)	19 hammast	Kerged jooned: I <sup>1</sup> -del, I <sub>1</sub> -del, I <sup>2</sup> -del, I <sub>2</sub> -del, C <sup>1</sup> -del, PM <sup>1</sup> -del, PM <sub>1</sub> -del, PM <sup>2</sup> -del, PM <sub>2</sub> -del.  Keskmised jooned: C <sub>1</sub> -del
27	Š5, M11	♂	20–25 a	p I <sup>1</sup> , p C <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	6 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
28	Š5, M13	♀	35–45 a	-	-	-	
29	Š5, M14	♂	18–19 a	p I <sup>1</sup> (2), p C <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup> (2), v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	6 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
30	Š5, M16	♂	25–35 a	v I <sup>2</sup> , v C <sup>1</sup> , v PM <sup>1</sup> (2)	-	3 hammast	Kõigil hammastel keskmised jooned
31	Š7, M1	♂	40–50 a	p I <sup>1</sup> (3), p I <sup>2</sup> , p C <sup>1</sup> (4), p PM <sup>1</sup> , p PM <sup>2</sup> , v I <sup>1</sup> (3), v I <sup>2</sup> , v C <sup>1</sup> (4), v PM <sup>1</sup> , v PM <sup>2</sup>	p I <sub>1</sub> (2), p I <sub>2</sub> (2), p C <sub>1</sub> (2), p PM <sub>1</sub> (2), v I <sub>2</sub> (2), p C <sub>1</sub> (2)	16 hammast	Kerged jooned: I <sup>1</sup> -del, I <sup>2</sup> -del, PM <sub>1</sub> -l  Keskmised jooned: I <sub>1</sub> -del, I <sub>2</sub> -del, C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del, PM <sup>1</sup> -del, PM <sup>2</sup> -del
32	Š7, M2	♂	25–35 a	-	-	-	

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
33	Š7, M3	♂	25–30 a	p I <sup>1</sup> (3), p I <sup>2</sup> (2), p C <sup>1</sup> (2), p PM <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup> (3), v I <sup>2</sup> (2), v C <sup>1</sup> (2), v PM <sup>1</sup>	p I <sub>1</sub> (5), p I <sub>2</sub> (5), p C <sub>1</sub> (3), p PM <sub>1</sub> , v I <sub>1</sub> (5), v I <sub>2</sub> (5), v C <sub>1</sub> (3), v PM <sub>1</sub>	16 hammast	Kerged jooned: I <sup>1</sup> -del, I <sup>2</sup> -del, PM <sup>1</sup> -del, PM <sub>1</sub> -del Keskmysed jooned: I <sub>1</sub> -del, I <sub>2</sub> -del ja C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del
34	Š7, M4	?	1–2 a	-	-	-	
35	Š7, M5	?	2–4 a	-	-	-	
36	Š7, M7	♂	35–45a	-	-	-	
37	Š7, M9	?	5–7 a	-	-	-	
38	Š7, M12	♀	35–45 a	p C <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup>	p C <sub>1</sub> , p PM <sub>2</sub> , v C <sub>1</sub> , v PM <sub>1</sub> , v PM <sub>2</sub>	7 hammast	Kõigil hammastel kerged jooned
39	Š7, M17	♀	35–45 a	v I <sup>2</sup>	-	1hammas	Kerge joon
40	Š7, M18	♀	25–35 a	p I <sup>1</sup> , p C <sup>1</sup> (2), p PM <sup>1</sup> (2), v I <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup> (2)	-	5 hammast	Kerged jooned: I <sup>1</sup> -del Keskmysed jooned: C <sup>1</sup> -del ja PM <sup>1</sup> -l
41	Š7, M20	♂	35–45 a	p I <sup>1</sup> , v I <sup>1</sup>	-	2 hammast	Mõlemal kerged jooned

Jrk	Šurfi ja matuse nr	Sugu	Vanus	LEH ülemistel hammastel	LEH alumistel hammastel	Defektiga hambaid kokku	LEH-i tugevus
42	Š13, M1	♀	30–40 a	p C <sup>1</sup> (2), p PM <sup>1</sup> (2), p PM <sup>2</sup> , v PM <sup>1</sup> (2), v PM <sup>2</sup> (2)	-	5 hammast	Kerged jooned C <sup>1</sup> -l Keskised jooned: PM <sup>1</sup> -del, PM <sup>2</sup> -del
43	Š13, M2	♂	25–30 a	p I <sup>1</sup> , p C <sup>1</sup> (2), v p I <sup>1</sup> , v C <sup>1</sup> (2)	p C <sub>1</sub> (2), v C <sub>1</sub> (2)	6 hammast	Kõigil hammastel keskised jooned
44	Š13, M5	♂	20–30 a	-	-	-	
45	Š?, M2	♂	40–45 a	p I <sup>2</sup> , p C <sup>1</sup> , v I <sup>2</sup> , v C <sup>1</sup>	p I <sub>1</sub> , p C <sub>1</sub> , v I <sub>1</sub> , v C <sub>1</sub>	8 hammast	Kerged jooned I <sup>1</sup> -del, I <sup>2</sup> -del, I <sub>1</sub> -del ja I <sub>2</sub> -del Keskised jooned: C <sup>1</sup> -del, C <sub>1</sub> -del



## Lisa 2. Fotod



Foto 1. Šurf 7, matus 3, ülemised intsisiivid, millel on näha keskmise tugevusega stressijooni



Foto 2. Šurf 7, matus 3, ülemised kaniinid.



Foto 3. Šurf 7, matus 3, alumised intsisiivid



Foto 4. Šurf 5, matus 3, ülemised vasakpoolsed intsisiivid



Foto 5. Šurf 5, matus 3, ülemised parempoolsed premolaarid

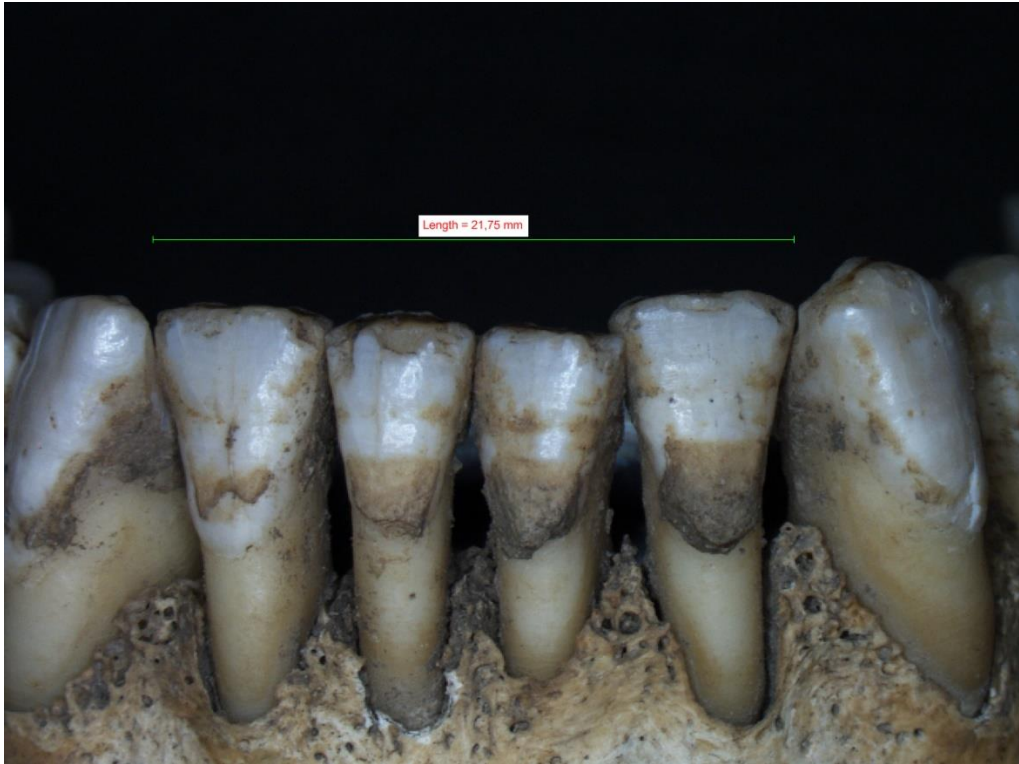


Foto 6. Šurf 5, matus 3, alumised intsisiivid



Foto 7. Šurf 5, matus 3, alumised kaniinid

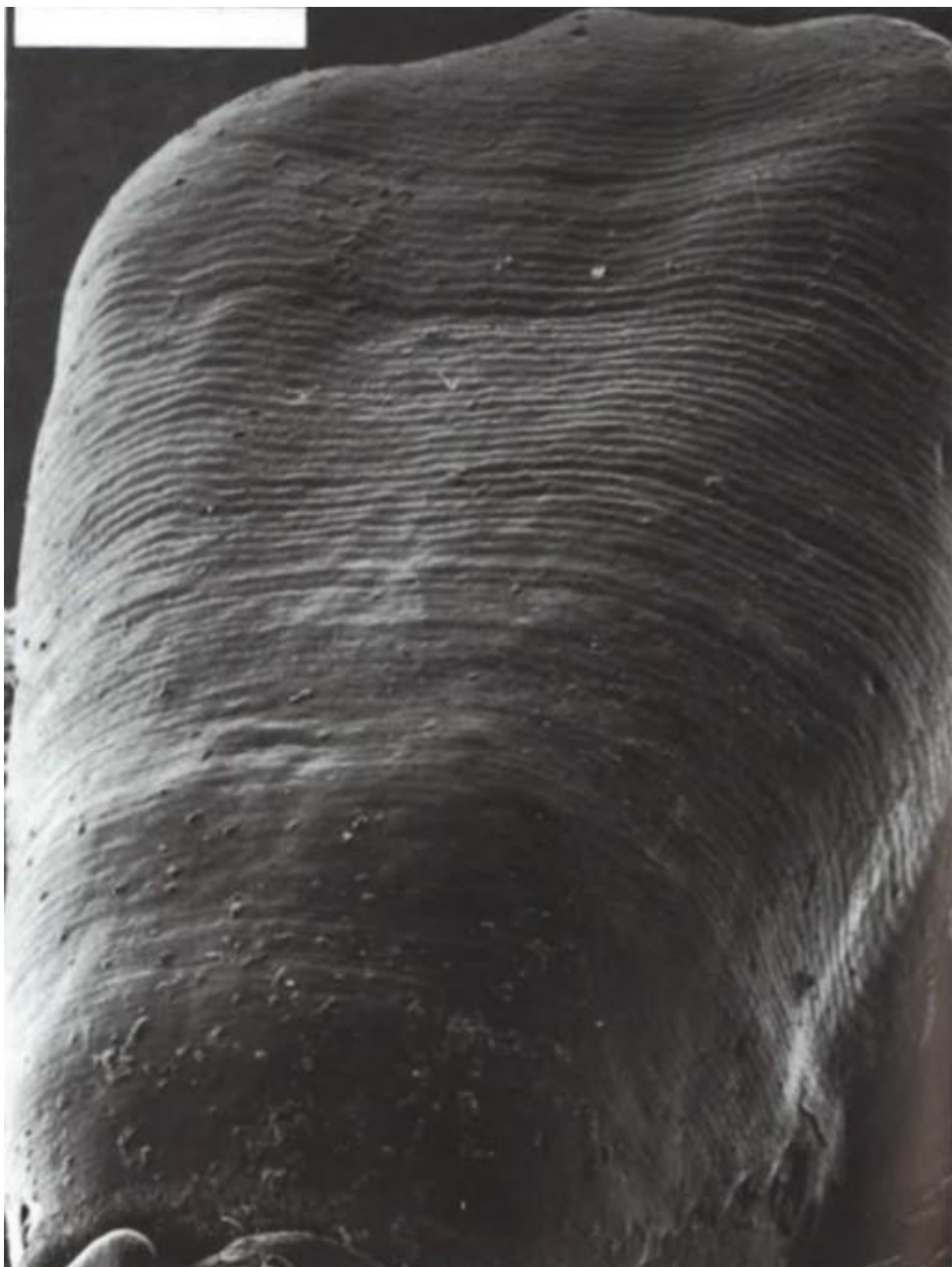


Foto 8. Tüüpilised Retziuse (Wilsoni) kasvujooned hambaemailil  
(Allikas: Hillson 1996, 162: Fig. 6.9 )

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Linda Vilumets,  
(25.09.1996)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**„Hüpoplaasia esinemine Narva Triumfi bastioni alt leitud luustikel“,**

mille juhendaja on Martin Malve

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 21.05.2018