

SUGRIGE-hanke
27.11.2018

Kysymyksiä ja vastauksia suomalais-ugrilaisen perimän tutkimuksesta

Mitä on muinais-DNA?

Kaikki maailman nykyiset ihmiset kantavat esivanhempiansa geeniperimää, joka voidaan jäljittää aina ihmislajin alkuun ja sen edeltäjiin asti. Muinais-DNA -tutkimukset avaavat ikkunan suoraan muinaisuuteen. Geenien avulla näemme millaista geneettistä alkuperää eri alueiden muinaiset asukkaat ovat edustaneet.

Väestöt eroavat toisistaan yksittäisten geenimuutosten tasolla ja näitä muutoksia voidaan summata yhteen ja verrata. Mitä kauemmin väestöt ovat olleet erossa toisistaan, sitä enemmän niiden välillä on eroja. Toisaalta kun ihmiset ovat siirtyneet uusille asuinalueille, väestöt sekoittuvat ja alueen vallitsevaan perimään tulee merkkejä uusista lähteistä.

Keiden muinais-DNA:ta on tutkittu?

Suomalis-ugrilaisessa muinaisgenomi (SUGRIGE) -hankkeessa on marraskuuhun 2018 mennessä tutkittu yli sadan Suomessa, Luoteis-Venäjällä ja Baltiassa asuneen muinaisen ihmisen luunäytteitä. Tulokset ensimmäisten yhdentoista yksilön perimästä on julkaistu Nature Communications -online-lehdessä.

Hankkeessa muinaisten asukkaiden DNA:ta verrataan nykykansojen perimään. Nykyväestöjen perimä saadaan kansainvälisistä verrokkiaineistoista. Ensimmäisessä julkaistussa artikkelissa Suomen muinaisia asukkaita verrataan enimmäkseen pohjois-eurooppalaisiin ja -aasialaisiin, kuten virolaisiin, venäläisiin, norjalaisiin, hanteihin, manseihin ja nganasa-neihin. Lisäksi hankkeessa on tutkittu yhden nykyisaamelaisen koko geeniperimä.

DNA-näytteitä varten saadut luut ovat peräisin arkeologisilta kaivauksilta, museoista sekä Museovirastosta. Osteologi eli luututkija tarkastaa luut, ottaa valokuvat ja mahdollisesti CT/TT-kuvat. Näyte otetaan erityispuhdastiloissa, poraamalla varovasti luun tai hampaan sisältä materiaalia n. 50 mg, eli noin nuppineulan pään verran. Materiaali jauhetaan ja siitä eristetään DNA. Seuraavaksi tehdään ns. shotgun-sekvensointi, jossa sekvensoidaan kaikkea DNA:ta mitä näytteestä löytyy. Suurin osa siitä on jotakin aivan muuta kuin ihmis-DNA:ta, kuten esimerkiksi maaperän bakteerien DNA:ta. Ihmis-DNA:n osuus ja muinais-DNA:n osuudet kvantifioidaan. Samalla saadaan alustava arvio yksilön sukupuolesta. Jos muinaisen ihmis-DNA:n laatu ja osuus on riittävä, tehdään genomisten markkerien rikastus, eli pyritään sekvensoimaan 1,2 milj. SNP-markkeria halki genomien. Näistä onnistuneita on muutamasta kymmenestä tuhannesta muutamaan sataan tuhanteen. Jatkoanalyysit perustuvat tähän tulokseen.

Mitä eurooppalaisten ja suomalaisten perimästä on tähän asti tiedetty?

Nykyeurooppalaisten perimässä voidaan nähdä viitteitä kolmesta erilaisesta muinaisesta väestöstä. Ensimmäiset olivat muinaisen Euroopan metsästäjä-keräilijöitä, joita mante-

reellamme on asunut jo 45 000 vuoden ajan. Noin 7000-8000 vuotta sitten tulivat maanviljelijät Lähi-idän ja Anatolian aroilta ja noin 5000 vuotta sitten paimentolaiset nykyisen Venäjän ja Ukrainan alueelta.

Pohjoiseurooppalaiset, ja erityisesti uralilaisten kielten puhujakansat, joihin suomalaiset ja saamelaisetkin kuuluvat, ovat taustaltaan kuitenkin osin aasialaisia, toisin kuin suurin osa eurooppalaisista väestöistä.

Nykysuomalaiset jakautuvat geneettisesti kahteen toisistaan jonkin verran poikkeavaan ryhmään: länsi- ja itäsuomalaiset poikkeavat perimältään toisistaan enemmän kuin vaikkapa britit pohjoissaksalaisista.

Saamelaiset ovat nykyistä suomalaista valtaväestöä vanhempia asukkaita Suomen alueella. Paikannimistön perusteella on päätelty, että saamen kielten puhujat ovat menneisyydessä asuttaneet huomattavasti nykyistä laajempaa aluetta, lähes koko Suomea.

Mitä uutta tiedämme nyt?

Nyt julkaistun tutkimuksen perusteella siperialaisen geeniperimän suuri osuus erottaa Kuolan niemimaalla 3500 vuotta sitten ja Etelä-Pohjanmaalla Levänluhdassa 1500 vuotta sitten eläneitä ihmisiä muista eurooppalaisista väestöistä. Sama perimä näkyy myös 1800-luvulla Kuolan niemimaalla eläneissä, Chalmny Varren saamelaisen hautausmaan yksilöissä. Siperialaista geeniainesta on virrannut Kuolan niemimaalle jo noin 4000 vuotta sitten, mutta sitä lienee tullut Fennoskandiaan useampana pulssina aikojen kuluessa.

Nykyväestöistä siperialainen geeniaines näkyy suomalaisten lisäksi saamelaisilla, venäläisillä ja kaikilla suomalais-ugrilaisien kielten puhujilla. Eniten tätä geeniainesta on nykyisin Nganasaneissa, jotka asuvat Pohjois-Siperiassa Taimyrin Niemimaalla. Pohjois-Euroopan väestöllä on siis heidän kanssaan yhteisiä esi-isiä, mutta se ei tarkoita, että juuri Nganasanit olisivat kaikkien suomalais-ugrilaisien kielten puhujien esivanhempia – sukulaisuus perustuu yhteiseen ehkä kauan sitten eläneeseen kantaväestöön.

Nykysaamelaisissa siperialaisen perimän osuus on suurempi kuin ympäröivässä valtaväestössä. Levänluhdasta saadut geeninäytteet varmistavat, että saamelaiset ovat asuneet Suomen alueella huomattavasti nykyistä etelämpänä.

Kertovatko tulokset jotakin Suomen kielen historiasta?

Saame ja suomi kuuluvat suomalais-ugrilaisiin kieliin, jotka ovat eriytyneet uralilaisista kielistä. Saamen kieliä puhuttiin Suomen alueella jo ennen varhaista Suomea. Vaikka siperialainen perimäaines näkyy monissa uralilaisten kielten puhujaväestöissä, ei kuitenkaan voida päätellä, että kieli olisi siirtynyt juuri 4000 vuotta tulleiden muuttajien mukana. Todennäköisempää on, että uralilaiset kielet ovat tulleet vasta myöhemmin, ja 4000-3000 vuotta sitten täällä puhuttiin jotakin paleoeurooppalaista ja/tai -siperialaista kieltä

Miksi Levänluhdan kalmistosta on löydetty?

Levänluhdan vesikalmisto on yksi vanhimmista suomalaisista hautalöydöistä, joista ihmisluuta on säilynyt. Se oli käytössä rautakauden keskivaiheilla 350-750 jaa, jolloin paikalla oli

lampi tai merenlahti. Levänluhdasta on löydetty noin sadan vainajan jäännökset. Vanhoja vesikalmistoja on pohjoismaista löydetty vain vähän.

Levänluhdassa rautapitoinen vesi on värjänyt luut punertaviksi. Luulöydöt viittaavat terveisiin ja väkivallattomasti kuolleisiin ihmisiin, jotka lienee haudattu yksitellen, kunnioitavasti ja kulttuurinsa edellyttämällä tavalla. Arkeologisissa tutkimuksissa on myös löydetty hauta-antimina käytettyjä arvoesineitä, kuten solkia ja rautapata. Esineistö edustaa skandinaavista ja balttialaista perinnettä.

Asutusta Levänluhdan läheisyydestä ei yrityksistä huolimatta ole löytynyt. Ennen geneettisten analyysien tuloksia levänluhtalaisten identiteettiä on yritetty selvittää luiden mittaus-ten ja kallon muodon avulla. Kiistanalaiseksi on jäänyt, kuuluiko yhteisö laajempaan ympäröivään väestöön vai edustiko se ennemminkin paikallista erikoisuutta.

Mitä on SUGRIGE-hankkeessa on tarkoitus selvittää seuraavaksi?

Seuraavaksi tutkimustyö jatkuu rautakautisten, viikinki- ja ristiretkiaikaisten sekä keskiaikaisten muinaisyksilöiden parissa. Suurin osa tutkittavista n. 150 vainajasta on Etelä-Suomesta, koska löytöjä on eniten tältä alueelta.

SUGRIGE-hankkeen tärkeimmät tutkimuskysymykset ovat: keitä olivat Luoteis-Euroopan muinaiset asukkaat? Entä liittyvätkö kielenvaihdokset väestöjen geneettiin muutoksiin vai onko kieliä omaksuttu ilman geenivirtaa?

Missä muualla tehdään vastaavaa tutkimusta?

Ruotsissa Atlas-hanke: <https://www.archaeology.su.se/forskning/forskningsprojekt/atlas-%C3%B6ver-f%C3%B6rhistoriska-m%C3%A4nniskors-genom-i-sverige-1.246110>

Tartossa on iso keskus Estonian Biocentre.
<https://www.ut.ee/en/kontakt/eesti-biokeskus>

Tanskassa on GeoGenetics <https://geogenetics.ku.dk/>.

Lähteet:

Tambets et al. 2018 (<https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-018-1522-1>)

Aikio, A. An essay on Saami ethnolinguistic prehistory. Suom.-Ugr. Seura. Toim. =Mémoires De. la Société Finno-Ougr. 266, 63 –117 (2012).

Aikio, A. The Saami loanwords in Finnish and Karelian. (University of Oulu, 2009).

Frog & Saarikivi, J. De situ linguarum fennicarum aetatis ferreae, Pars I. The retrospective methods network RMN Newsletter 65 (2014). Q8

Rahkonen, P. Onomasticon of Levänluhta and Källdamäki region. SuomalaisUgrilaisen Seuran Aikakauskirja 287–316 (2017).

OAMK Tekniikan yksikkö / TH 11.4.2008

Haak, W. et al. Massive migration from the steppe was a source for IndoEuropean languages in Europe. *Nature* 522, 207–211 (2015).

Lamnidis, T. et al. Ancient Fennoscandian genomes reveal origin and spread of Siberian ancestry in Europe. *Nature Communications* (2018)

Salmela, E. et al. Genome-wide analysis of single nucleotide polymorphisms uncovers population structure in Northern Europe. *PLoS ONE* 3, e3519 (2008).

Huyghe, J. R. et al. A genome-wide analysis of population structure in the Finnish Saami with implications for genetic association studies. *Eur. J. Hum. Genet.* 19, 347 –352 (2011).