



SUKUTUTKIMUKSEN SARALTA

Geenit kertovat - J.V. Snellmanin suvun jäljillä

PROFESSORI ANTTI SAJANTILA,
DOSENTTI JUKKA PALO,
FILOSOFIAN MAISTERI MINTTU HEDMAN
OIKEUSLÄÄKETIETEEN LAITOS,
HELSINGIN YLIOPISTO

J.V. Snellmanin juhluvuoden kynnyksellä sovittiin Snellmanin sukuyhdistyksen ja Helsingin yliopiston oikeuslääketieteen laitoksen kanssa yhteisestä hankkeesta, jonka tavoitteena oli tutkia Suomessa vaikuttavien Olof Jönsson Snellmanin jälkeläisten historiaa geneettisillä menetelmillä. Tutkimushankkeen päätavoitteena on ollut lisätä tietoa Snellman-suvun vaiheista ennen Suomeen saapumista ja – ehkä toiverikkaana haaveena – selvittää onko nykyisille Suomessa asuville Olof Jönsson Snellmanin jälkeläisille löydettävissä yhtenäisen sukulinjan muodostavia henkilöitä tai sukuja Suomen rajojen ulkopuolelta. Snellmanin sukuyhdistyksen toimeksiantona olemme yliopistomme arvostetun professorin, senaattori J.V. Snellmanin, henkisen perinnön kunnioittamiseksi tehneet miessukulinjaa edustavan Y-kromosomi DNA-tutkimuksen Suomen Snellman-suvun kolmea pääsukuhaaraa edustavien ja Sveitsissä asuvan Schnellmann suvun vapaaehtoisten edustajien antamista näytteistä.

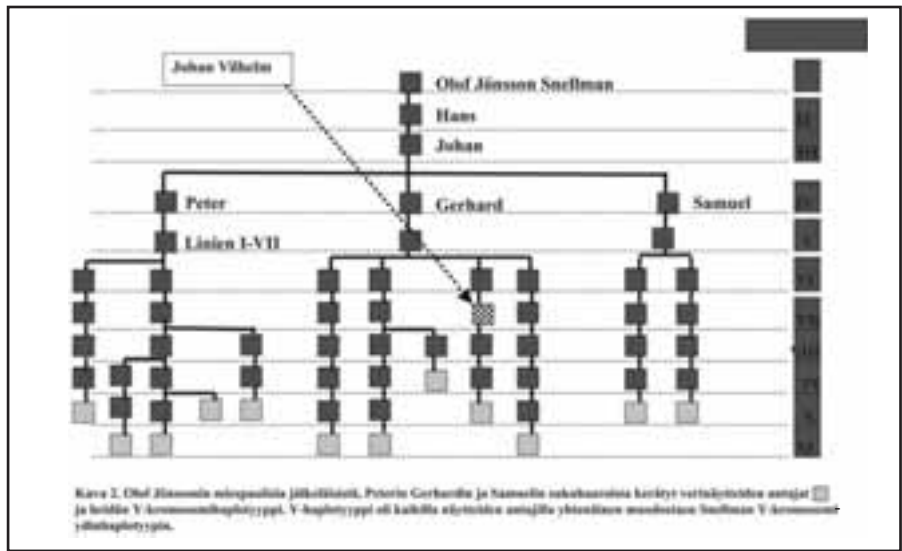
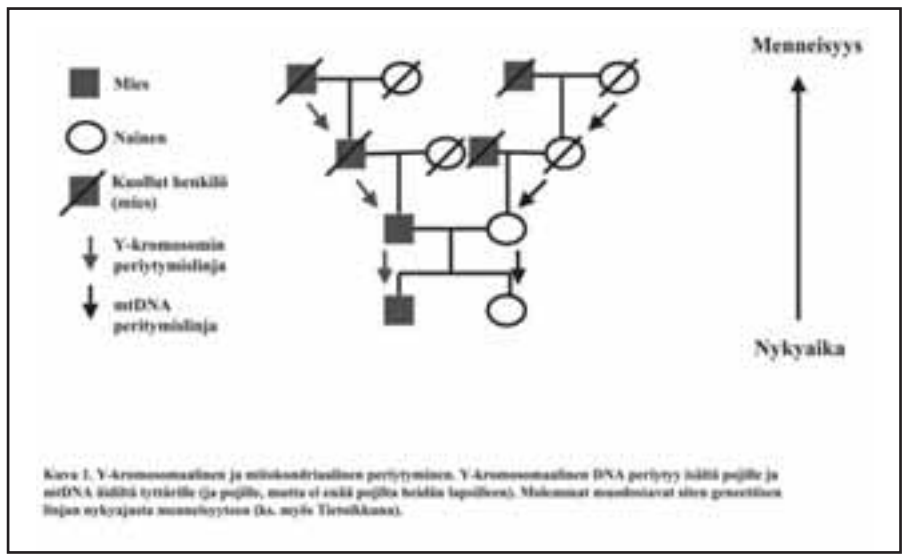
Sukututkimuksella on Suomessa mainiot edellytykset: väestö on ajallisesti nuori ja homogeeninen, arkistot ja kirkonkirjat ovat kattavia ja hyvin saavutettavissa ja mikä tärkeintä – sukututkijat ja sukuseurat ovat innostuneita ja peräänantamattomia. Sukututkimukselle tärkeitä tietolähteitä ovat hyödyntäneet myös suomalaiset tiedemiehet, erityisesti lääketieteen tutkijat, jotka ovat menestyksellisesti tutkineet suomalaisten geeniperimää ja kuvanneet kansainvälisestikin kiinnostavan ”Suomalaisen tautiperimän”. Vaikka sukututkijoiden ja geenitutkijoiden alkuperäiset motiivit ja tutkimukselliset tavoitteet ovat usein erilaiset, voivat he erinomaisesti tukea toisiaan vaihtamalla tutkimusaiheen tiedollisia ja metodisia yksityiskohtia. Mahdollisesti pienten, mutta ratkaisevien tiedonsirujen kautta kummankin tutkimuspalapeli voi täydentyä joskus yllättävälläkin tavalla. Parhaimmillaan alan harrastajat, vakavasti sukunsa vaihetta selvittävät sukuyhdistykset ja geenitutkijat voivat yhdessä kokea tieteellisten löytöretkien tuskan ja riemun. Meneillään olevassa tutkimuksessa Snellmanin sukuyhdistyksen ja Helsingin yliopiston oikeuslääketieteen laitoksen edustajat ovat jo nyt kokeneet näitä molempia hetkiä, kuten toisaalla tässä lehdessä olevasta sukututkimusmatkan päiväkirjamaisesta selostuksesta selviää.

Arkistoista laboratorioon – sukututkimusten uusia mahdollisuuksia

Geneettisen tiedon käyttö sukututkimuksessa on teoreettisesti selkeäpiirteistä. Autosomaalisten kromosomien sisältämän DNA:n periytyminen noudattaa ns. mendelististä periytymistä, jonka mukaisesti soluissa olevasta geeniperimästä puolet periytyy isältä ja puolet äideiltämme. Poikkeuksen tästä muodostavat naisten kautta periytyvä **mitokondriaalinen DNA (mtDNA)** ja miesten kautta periytyvä **Y-kromosomi** (kuva 1). Geneettisten laboratoriomenetelmien valinta arkistotiedon tarkistamiseksi tai täydentämiseksi on edistykselliselle sukututkijalle looginen askel. Mikäli kysymyksenasettelu sisältää hyvin läheisten ihmisten, esimerkiksi ensimmäisen asteen sukulaisten (isä, äiti, sisar) biologisen sukulaisuuden selvittämisen, on autosomaalisten kromosomien DNA-polymorfian tutkiminen tehokkainta. Tätä periaatetta käytetään nykyisin esimerkiksi isyystutkimuksissa, vainajien tunnistamisessa ja Suomeen tulleiden pakolaisten perheen yhdistämistutkimuksissa. Mikäli kahden yksilön välisen vertailun perusteena on oletettu kaukaisempi sukulaisuussuhde, lisää jokainen sukulaisuussaste epävarmuutta tutkimustulosten tulkintaan. Autosomaaliseen DNA:han perustuvissa tutkimuksissa tätä epävarmuutta lisäävät autosomaalisissa kromo-

someissa tapahtuva DNA:n **rekombinaatio** ja **mutaatiot**. Kaukaisempien sukulaisuussuhteiden tutkimiseen laboratorioissa on kehitetty mtDNA:han ja Y-kromosomaaliseen DNA:han perustuvia menetelmiä. Nämä **maternaaliset** ja **paternaaliset** geneettisen perimämme linjat pysyvät äidiltä tyttärille (ja pojille) sekä isiltä pojille samoina, ja niitä muuttavat uusiksi muodoiksi ainoastaan mutaatiot. Y-kromosomi- ja mtDNA-menetelmiä on menestyksellisesti sovellettu - yksilöntunnistuksen lisäksi - ihmislajin ja eri väestöjen tutkimuksessa sekä myös arkeologisten näytteiden analysoimisessa. Viimeaikoina sukuseurat ja yhdistykset ulkomailla ovat ottaneet lisääntyvästi DNA tutkimukset yhdeksi selvitysmenetelmäkseen. Suomessa on toistaiseksi tehty sukututkijoiden toimeksiannosta vain muutamia yksittäisiä DNA-tason selvityksiä.

Eräät kulttuuriset, väestöön tai sen eri ryhmiin liittyvät ominaisuudet, piirteet tai omistusoikeudet periytyvät kansallisesti erikseen sovitujen sääntöjen tai tradition mukaisesti. Perheisiin ja sukuihin liittyen tällaisia ominaispiirteitä ovat esimerkiksi sukunimi, vaakunat ja omaisuus. Näistä sukunimien ja vaakunoiden omistus- tai käyttöoikeudet muistuttavat Y-kromosomin geneettistä periytymistä ja muodostavat periaatteessa isältä pojille periytyvän linjan. Näitä voidaan seurata ajallisesti taaksepäin ja käyttää mahdol-



listen geneettisten sukuyhteyksien selvittämiseksi. Aikojen saatossa sukunimet, vaakunat ja muut kulttuuriset perinnöt saattavat luonnollisesti muuttua kirjoitus-tavaltaan tai jopa täysin. Edellä mainitun yleisperiaatteen mukaan voidaan kuitenkin olettaa saman sukunimen omaavien miesten olevan miespuolisen Y-kromosomihaplotyyppinsä suhteen samantaisia. Tähän yleissääntöön muodostuu poikkeus, jos a) sukunimen on ottanut toisistaan riippumatta kaksi toisilleen geneettisesti ei-sukulaismiestä (Snellmaneja on useita eri sukuja Suomessa), b) mies on adoptoinut poikalapsen (siirtänyt tietoisesti sukunimensä ei geneettiselle sukulaiselleen), c) mies on vaihtanut sukunimensä tietoisesti (sukunimien suomentaminen kansallisen heräämisen aikana, nykyisen avioliittolain suoma mahdollisuus, vrt. Snellman - Virkkunen), d) perheen isä ei (tietämättään) olekaan poikansa biologinen isä tai f) Y-kromosomilinja on muuntunut geneettisen mutaation vuoksi.

Geneettiset tutkimukset ovat parhaimmillaan sukututkijoille avuksi tilanteis-

sa, joissa on selkeä kysymyksenasettelu, ja joissa edellä kuvattujen geneettisten periaatteiden avulla voidaan etsiä ratkaisu asetettuun kysymykseen. Esimerkiksi jos kahdella eri suvulla (eri sukunimi) on kirkonkirjojen, talon- tai maanomistustietojen, muiden arkistotietojen tai suullisten perimätiedon mukaan yhteinen isänpuoleinen esi-isä, voidaan kerätä kumpaakin sukuhaaraa edustavista vapaaehtoisista mieshenkilöistä näytteet ja analysoida niistä **Y-kromosomihaplotyyppi**. Tällainen tutkimus julkaistiin artikkelissamme Genos-lehdessä, (Kaleva ja Sajantila, 2005). Tutkimuksessa Fellman-suvun miespuolinen linja pystyttiin yhdistämään Björn-suvun miespuoliseen linjaan alun perin arkistolähteistä syntyneen tutkimushypoteesin ja DNA-tutkimuksen avulla.

Suomen Snellmanien geneettinen tutkimus

Suomessa asuvista Olof Jönsson Snellmanin jälkeläisten ja juhluvuoden merkikhenkilön, senaattori J.V. Snellmanin,

sukua on selvitetty ansiokkaasti ja tutkimuksia on julkaistu eri yhteyksissä (esim. Selovuori, 2000). Suvun ensimmäinen Suomeen asettunut Snellman-nimeä kantanut mies oli mahdollisesti Ruotsista Kristiinankaupunkiin joskus 1600-luvun puolessavälissä tullut Olof Jönsson Snellman. Hänen jälkeläisensä muodostavat kolme haaraa - Peterin, Gerhardin ja Samuelin sukuhaarat - joiden jälkeläiset muodostavat tähän päivään asti yhtenäisen, miespuolisen sukulinjan (kuva 2). J.V. Snellman kuului näistä Gerhardin jälkeläisiin. Sukuyhdistyksen aloitteesta tehdyn geneettisen sukututkimuksen lopullinen tavoite on pyrkiä selvittämään Olof Jönsson Snellmanin ja hänen jälkeläisistään muodostuvan suvun yhteyksiä Suomen ulkopuolelle Eurooppaan, sillä Peterin, Gerhardin ja Samuelin ja heidän jälkeläisten vaiheet Suomessa ovat perin tunnettuja ja dokumentoituja jälkipolville. Sitä vastoin suvun vaiheista ennen Olof Jönsson Snellmania tiedetään vähän.

Ennen Olof Jönsson Snellmanin sukulaisten etsimistä Euroopasta oli tutkimushankkeen tehtävänä selvittää nykyisten Snellmanin keskinäinen sukulaisuus yllämainittujen miespuolisia Y-kromosomilinja-ja mahdollisesti sekoittavien tekijöiden poissulkemiseksi. Tätä varten sukuyhdistyksen hallitus aktiivisten jäsentensä, puheenjohtajansa Jussi Snellmanin ja Henrik Snellmanin toimesta kertoi seuran jäsenkirjeessä tutkimushankkeesta ja kehotti vapaaehtoisia ottamaan yhteyttä Helsingin yliopiston oikeuslääketieteen laitokseen, jossa Snellman-suvun edustajista otettiin verinäyte Y-kromosomaalista DNA-tutkimusta varten.

Tutkimushankkeen ensimmäisen vaiheen onnistumista varten oli tavoitteena saada vapaaehtoisia kaikista kolmesta pääsukuhaarasta (Peter, Gerhard ja Samuel). Näin kävikin ja tutkimustuloksista voidaan päätellä Olof Jönsson Snellmanin miespuoleisten jälkeläisten muodostavan nykypäiviin asti yhtenäisen Y-kromosomaalisen linjan (kuva 2).

Tutkimusta jatkettiin vertailemalla Snellman suvun **Y-haplotyyppiä** muihin laboratorioissamme meneillään olevassa, Suomen Akatemian rahoittamassa projektissa löydettyihin suomalaisten Y-haplotyypeihin. Tulokseksi saatiin, että Snellman-suvun Y-haplotyyppiä ei löydetty Suomen eri maantieteellisiä alueita edustavien lähes 1000 miehen aineistosta lainkaan. Snellman-suku muodostaa siis nykytulosten valossa yhtenäisen, mutta Suomessa ainutlaatuisen (tai ainakin sangen harvinaisen) Y-haplotyyppin.

Suomen Snellmanit ja Suomen ulkopuoliset S(ch)nel(l)man(n)it

Tutkimushankkeen päätavoitteen saavuttamiseksi vertailua jatkettiin kansainvälisissä yhteistyöhankkeissa tutkittuihin yli 30 000 eurooppalaisen, aasialaisen ja pohjois-amerikkalaisen miehen Y-haplotyyppiin. Tätä kirjoittaessamme Snellman-suvun Y-ydinhaplotyyppiä tai sen johdosta on löytynyt muutamia yksilöitä Ruotsista ja germaaniselta alueelta Etelä-Saksasta, Sveitsistä ja Itävallasta. Kyseiset löydökset eivät ole yllättäviä ja niitä tukevat aikaisemmat arkistotutkimukset, joissa on selvitelty vaakunoiden rakenteita ja paikannimistöjä.

Sveitsissä asuvat Schnellmannit, joiden edustaja Werner Schnellmann on ystävällisesti ottanut Suomen Snellmanien yhteydenoton tarmokkaasti vastaan, eivät tämänhetkisten Y-kromosomin tutkimustulosten valossa ole suoraa geneet-

tistä sukua Olof Jönsson Snellmanin suomalaisille jälkeläisille. On kuitenkin huomioitava, että kyseinen johtopäätös perustuu vain neljän vapaaehtoisen tutkimukseen, ja yllämainitut selitysmallit Y-kromosomitutkimuksessa todettuihin muutoksiin Snellmanien ja Schnellmannien välillä tulee ottaa huomioon johtopäätöksiä tehtäessä ja jatkotutkimuksia harkittaessa.

Lopuksi

Vaikka DNA-tutkimusten käyttö on lisääntynyt viime vuosina myös sukututkijoiden yhtenä tutkimusmetodinä, on muistettava, että loppujen lopuksi kaikilla ihmisillä, niin Suomen Snellmaneilla ja Sveitsin Schnellmanneilla kuin Euroopan ulkopuolisillakin ihmisillä on yhteiset geneettiset juuret, jotka tutkittavasta aikaskaalasta ja maantieteellisestä alueesta riippuen ulottuvat aina 150 000 –

200 000 vuoden päähän. Geneettisten menetelmien käyttö tuleekin nähdä tässä perspektiivissä, sillä geneetikon näkökulmasta olemme kaikki sukulaisia – ja jopa hyvin läheisiä sellaisia. Ihmisen geenikartoituksen yhtenä tuloksena on todettu, että suurimmillaankin ihmisyksilöiden geneettiset erot ovat häviävän pienet. Sukututkimuksessa kyse on siis mikroskooppisen pienistä eroista ja ehkä siksi ne ovatkin niin merkityksellisiä.

KIRJALLISUUTTA

Kaleva J. Sajantila A. Uusi Fellman-suvun haara? Sukututkimusta geenivertailun avulla, Genos 2005; 1: 26-30

Selovuori J (toim.) Snellmanit Suomessa – Släkten Snellman i Finland. Snellman-instituutin B-sarja 47/2000. Kuopion kaupungin painatuskeskus, Kuopio, 2000

Y-STR Haplotype Reference Database www.yhrd.org

Tietoikkuna

Alleeli. Alleelit ovat DNA-jakson tai geenin eri muotoja. Autosomaalisten kromosomien DNA-jaksoissa yksilö voi periä kaksi eri alleelia, yhden kultakin vanhemmalta.

Haplotyyppi. Yksikopioisen DNA:n (mtDNA tai Y-kromosomi) muoto. Vastaa autosomaalisten (kaksikopioisten) kromosomien alleeleja. Toisaalta myös yhdessä autosomaalisessa kromosomissa olevaa usean geenin alleelikombinaatiota kutsutaan haplotyyppiksi. **Ydinhaplotyyppi** on alkuperäinen muoto, josta mutaatioiden seurauksena on kehittynyt useita toisistaan hieman poikkeavia haplotyyppijä.

Mendelistinen periytyminen. Munkki Gregor Mendelin havaitsi 1860-luvulla kokeellisissa tutkimuksissaan joukon periytyvyyslakeja, joiden perusteella voidaan ennustaa autosomaalisten alleelien periytymistä jälkeläisille. Käytetään hyväksi esim. sukulaisuustutkimuksissa laskettaessa millä todennäköisyydellä henkilön 1 alleelit ovat peräisin henkilöltä 2 (esim. lapsi ja isäkandidaatti)

mtDNA. Mitokondriot ovat solujen sisäisiä organelleja, joilla on oma DNA. Mitokondriaalinen DNA (mtDNA) on ihmisillä noin 16 500 emäksen pituinen ja se periytyy äidiltä lapsille muodostaen yhtenäisen äidinpuoleisen sukulinjan. Erona autosomeihin se esiintyy ainoastaan yhtenä kopiona, eikä siten periä mendelistisesti.

Mutaatio. DNA:n emäksen tai emäsjakson muuntuminen. Mutaatiot voivat muuttaa, poistaa tai lisätä emäksiä.

Polymorfismi. Monimuotoisuus. DNA-jakso tai geeni on polymorfinen l. muunteleva, jos väestössä havaitaan DNA-jaksoista eri muotoja (**alleeleja**) joiden esiintymistaajuus on yli 1%.

Rekombinaatio. Kromosomien uudelleenjärjestyminen. Rekombinaatio on sattumanvarainen prosessi, jossa jälkeläisen kaksi autosomaalista kromosomia valikoituu vanhempien yhteensä neljästä kromosomista (esim. Isä: A+B, Äiti C+D → Lapsi: A+C tai A+D tai B+C tai B+D). Lisäksi kromosomiparit voivat vaihtaa osia keskenään.

Suomalainen tautiperintö. Suomalainen tautiperintö kattaa yli 35 perinnöllistä sairautta, joiden esiintymistaajuus suomalaisissa poikkeaa huomattavasti muiden väestöjen taajuuksista.

Y-kromosomi. Ihmisellä on yhteensä 46 kromosomia (23 paria), näistä 44 on autosomaalisia ja kaksi sukupuolikromosomia. Sukupuolikromosomeja ovat X- ja Y-kromosomi (nainen: XX, mies: XY). Mikäli **rekombinaation** seurauksena lapsi perii isältä Y-kromosomin, hänestä kehittyy poika. Y-kromosomi periytyy siis isältä pojille.



Helsingin yliopiston oikeuslääketieteen laitoksen professori Antti Sajantila keskustelee DNA-tutkimuksen yksityiskohdista Yleisradion tiedetoimittajan Marko Pulkkisen kanssa. Molemmat olivat mukana sukututkimusmatkalla.

Kuva: Henrik Snellman

Artikkeli on julkaistu alunperin Domus Nostra -lehdessä 12.5.2006.
Copyright © Snellmanien sukuyhdistys ry
Kaikki oikeudet pidätetään.
Artikkelin kopiointi ja julkaisu millä tahansa menetelmällä ilman Snellmanien sukuyhdistys ry:ltä saatua etukäteen pyydettyä kirjallista lupaa on kielletty.