

# Musta surma

Pekka T. Heikura

**Yksi historian pahamaineisimmista kulkutau-  
deista oli 1300-luvun puolimaissa riehunut  
musta surma. Se oli demografinen katastrofi:  
sen seurauksena keskimääräinen elinikä romahti.  
Bakteeritaudiksi musta surma eteni  
hämmästyttävän nopeasti. Oliko kuvattu hir-  
muisen kuolettava kulkutauti *Yersinia pestis*  
-bakteerin aiheuttamaa paiseruttoa?**

Kolkon nimensä musta surma on saanut saksalaiselta lääkäri-historioitsijalta J. F. C. Heckeriltä, joka antoi vuonna 1832 mustaa surmaa käsittelevälle esseelleen nimen ”Der Schwarze Tod”. Tosin englantilainen Elizabeth Cartwright Penrose oli käyttänyt nimeä The Black Death jo vuonna 1823 Englannin historiaa käsittelevässä koulukirjassa tästä vuonna 1349 Englantiin tulleesta kulkutaudista.

Yleiseen käyttöön nimi on vakiintunut kuitenkin Heckerin esseestä, joka käännettiin mm. englanniksi ja josta otettiin useita painoksia 1800-luvulla.

Mustan surman ajan kokeneet eivät itse suinkaan kutsuneet tautia mustaksi surmaksi. Yleisesti käytettyjä nimityksiä aikalaislähteissä olivat *pestis*, *pestilentia* tai *pestilencia*, *mortalitas*, *epidemia*, joihin liittyvät usein adjektiivit magna, ”suuri” ja gravissima, ”mitä ankarin”. Philip Zieglerin mukaan ruotsalaiset käyttivät ensimmäisenä nimeä *swarta döden* 1500-luvun puolimaissa. 1800-luvun alussa musta surma tunnettiin Ruotsissa nimillä *stordödin* tai *digerdöden*.

Pandemian (yleismaailmallinen epidemia) mittasuhteet saavuttanut ja erittäin suuren määrän uhreja vaatinut kulkutauti oli ilmeisesti kotoisin Keski-Aasiasta. 1330-luvulla se levisi ensin Kiinaan ja lännessä luultavasti pohjoista silkkiteitä pitkin läpi Keski-Aasian Etelä-Venäjälle vuonna 1345. Vuoden 1347 lokakuussa rutto saapui Krimiltä tai Konstantinopolista kauppalaivojen mukana Sisilian Messinaan.

Mustan surman kuvaus on ollut yleensä valittavan Eurooppa-keskeistä. Kuvaus alkaa tavallisesti (tosin poikkeuksiakin on) vasta vai-

heesta, jolloin rutto saapui Sisiliaan ja aloitti tuhoisan kulkunsa läpi Euroopan. Kuitenkin rutto oli surmannut varmuudella laumoittain ihmisiä Kiinassa ja Keski-Aasiassa jo ennen saapumistaan Sisiliaan. Lisäksi tulivat uhrit islamilaisissa maissa Lähi-idässä ja Pohjois-Afrikassa. Musta surma oli yleismaailmallinen: vaikka varmoja lukuja ei voida antaa, uhrien määrä oli joka tapauksessa paljon enemmän kuin 20-25 miljoonaa, jotka tavallisesti arvioidaan Euroopan osalle.

Mustaa surmaa on perinteisesti pidetty paisere- ja keuhkoruttona. Enemmistö tutkijoista katsoo, että kysymyksessä oli juuri ruttobakteerin (*Yersinia pestis*, *Pasteurella pestis*) aiheuttama tauti. Tauti on ensisijaisesti jyräjöiden, murmeleiden ja rottien, sairaus. On ajateltu, että ihmisten asumuksessa viihtyvä musta rotta levitti tautia mustan surman aikana. Ruttobakteereja mustasta rotasta ihmisiin siirsi ruttokirppu. Viime aikoina jotkut tutkijat ovat kyseenalaistaneet tämän vakiintuneen käsityksen.

## Mustan surman alkuperä

Mustan surman uskotaan melkein varmasti olleen peräisin Keski-Aasian arolta, jossa paiserutto on endeeminen jyräjöissä. Paiserutolla oli alkuaan kaksi endeemistä keskusta, Keski- ja Itä-Afrikka ja Himalajan alue Koillis-Intiassa. Nämä ”ruttopesät” ovat peräisin ainakin ajanlaskumme alusta, ehkä jo varhemmilta ajoilta. Keski-Aasian endeemisen alueen uskotaan syntyneen vasta myöhemmin, ilmeisesti 1300-luvulla. Todennäköisesti paiserutto kulkeutui Keski-Aasiaan Kiinan ja Intian rajalta mongolien mukana ja tarttui alueen murmeleihin.

Jos musta surma oli paiseruttoa, se ei suinkaan ollut ensimmäistä kertaa liikkeellä. Keisari Justinianuksesta nimensä saanut, vuosina 541–544 Lähi-idässä, Välimeren maissa ja Euroopassa riehunut paiseruttopandemia surmasi Itä-Rooman väestöstä mahdollisesti jopa 25 %. Tätä tuhoisaa ensialtoa seuranneet pienemmät epidemiat

laantuivat vasta 700-luvun puolimaissa. Ennen muuta historioitsija Prokopioksen (k. 562 jKr.) laajan ja yksityiskohtaisen kuvauksen perusteella Justinianuksen rutto voidaan luotettavasti tunnistaa nimenomaan paiserutoksi (Heikura 2002).

Justinianuksen rutto oli Michael Dolsin (1979) mukaan peräisin todennäköisesti Keski- ja Itä-Afrikan endeemiseltä alueelta, McNeillin (1976) mukaan se lähti liikkeelle Koillis-Intiasta.

Varhaiskeskiajan ruttokatastrofi oli kuitenkin 1300-luvun Bysantissa ja Euroopassa jopa historioitsijoiden ja humanistien keskuudessa lähes tuntematon. Musta surma tuli 1300-luvun puolimaissa eurooppalaisille täydellisenä yllätyksenä (Bergdolt 1994). Eurooppalaisilla oli kyllä omat tutut tartuntatautinsa ja heikosta hygieniasta johtuvat suolistoinfektionsa. Laivat kuljettivat taudinaiheuttajia tehokkaasti satamakaupungista toiseen ja kulkutauteja puhkesi yhtenäen. Tästä huolimatta musta surma, johon liittyi lähes käsityskyvyn ylittävä kuolleisuus, tuli aikalaisille valtavana shokkina.

## Kiinasta Jemeniin

Aleppolaisen Ibn al-Wardin mukaan rutto levisi ensin Kiinaan ja Intiaan, sitten länteen Khitain (ilmeisesti Qara-Khitai itäisessä Turkestanissa) ja Uzbekkien maihin, Transoxianaan, Persiaan ja lopuksi Krimin niemimaalle. Ibn al-Wardi oli ruton silminnäkijä Aleppossa, ja hän menehtyi myös itse siihen vuonna 1349. Ibn al-Wardi keräsi tietonsa mustan surman etenemisestä muslimikauppiailta, jotka palasivat Krimiltä Syyriaan.

Rutto alkoi ilmeisesti todellakin ensin Kiinassa. Hebein alueella (Beijingin ympäristössä) tiedetään olleen vuonna 1331 tuhoisa epidemia. Seuraava epidemia riehui Fujianissa ja Shandongissa vuonna 1345–46 sekä Shanxissa, Hebeissä ja Jiangxissa vuosina 1351–52 (Kokkonen et al. 2000). Arabi- ja länsilähteiden mukaan ruton puhkeamisen yhteydessä tapahtui Kaukoidässä voimakkaita ekologisia mullistuksia, kuten tulvia, maanjäristyksiä ja niiden seurauksena laajoja nälänhätii (Hecker 1846 ja 1865; Ziegler 1969; Deaux 1969). Kiinalaisista annaaleista käy ilmi, että 1300-luvun toinen neljännes oli todella epätavallisen tuhoisien luonnonkatastrofien aikaa. Luonnonkatastrofit mahdollisesti tuhosivat jyrksijöiden vakiintuneet asuinsijat ja pakottivat ne normaalien elinalueidensa ulkopuolelle. Tällöin ne joutuivat kontakteihin ihmisasutusten ja niissä oleskelevien rottien kanssa kuljettaen mukanaan kuolettavaa tautia levittävää ruttokirppua.

Vakiintunut käsitys on, että mongoli-imperiumin syntymisen myötä parantuneet liikenneyhteydet Kiinan ja länsimailman välillä mahdollistivat ruton leviämisen myös länteen. Todennäköisintä on, että ruttoepidemia levisi vähitellen Kaspianmeren pohjoispuolista Beijingistä ja Karakorumista tulevaa silkkitietä pitkin Mustanmeren alueelle kauppiaiden, matkustajien ja heidän kuormiensa mukana. Venäläisen arkeologin Khwolsonin kaivauksissa nestoriolaisten hautausmaalla Issyk Kul -järven luona on käynyt ilmi, että vuonna 1338–39 alueella koettiin epätavallisen korkea kuolleisuus. Lisäksi kolme hautakiveä jopa mainitsee haudattujen kuolinsyyksi ruton. Issyk Kulista länteen sijaitseva kauppareitillä Beijing-Karakorum-Sarai-Krimin niemimaa tärkeä etappipaikkakunta Balasagun, jossa venetsialaisilla ja genovalaisilla oli tukikohtia.

Vuosina vuonna 1345–46 epidemia iski Kultaisen ordan (Kiptsak) alueen kaupunkeihin, Saraihin, Astrakaniin ja muihin nykyisen Etelä-Venäjän kaupunkeihin. Astrakanista rutto jatkoi etelään Kaukasuksen yli Azerbaidzaniin ja Armeniaan. Lännessä rutto levisi syksyllä 1346 Krimille. Ibn al-Wardin mukaan tauti surmasi täällä jopa 85 000 ihmistä.

Piacenzalaisen kronikoitsijan Gabriele de Mussiksen hyvin tunnetun ja kirjallisuudessa tavallisesti toistetun kertomuksen mukaan rutto puhkesi kiptsakien armeijassa heidän piirittäessään genovalaisten tukikohtaa Kaffaa (Feodosija) Krimillä vuonna 1346. Tarinan mukaan kiptsakien kaani Janibeg heitätti ruttoon kuolleiden ruumiita katapultilla kaupunkiin ja sai aikaiseksi epidemian huolimatta genovalaisten varotoimenpiteistä. Totta tai ei, joka tapauksessa genovalaiset laivat veivät taudin vuonna 1347 Krimiltä sitten Konstantinopoliin. Rutosta Konstantinopolissa on hyvät (Nikeforos Gregoras ja Johannes Kantakuzenos) silminnäkijäkertomukset.

Kronikoitsijakeisari Johannes Kantakuzenoksen mukaan epidemia levisi nopeasti lähes kaikkialle Välimeren rannikoille. Historioitsija Al-Maqrinin (1364–1441) mukaan tauti tuli erään orjalaivan mukana Aleksandriaan ja Egyptiin jo syksyllä 1347. Bagdadiin tauti kulkeutui pohjoista reittiä Kaukasuksen tai Kaspianmeren kautta ehkä jo vuonna 1347, tauti oli kaupungissa viimeistään 1349. Mekkaan rutto saapui ilmeisesti pyhiinvaeltajien mukana vuonna 1348–1349. Arabian niemimaan kärkeen, Jemeniin, tauti tuli vihdoin 1351 Egyptistä vankeudesta palaavan kuninkaan mukana.

## Messinasta Moskovaan

Sisilian historian (*Historia Sicula ab anno 1337 ad annum 1361*) kirjoittaneen fransiskaanimunkin, Michele di Piazzan, mukaan 12 genovalaista kaleeria toi ruton lokakuun alkupäivinä 1347 Messinaan, josta se levisi muualle Sisiliaan. Laivat olivat lähteneet joko Kaffasta tai Konstantinopolista.

Sisilia oli merellisten kauppayhteyksien keskus läntisellä Välimerellä. Kohtalokasta oli, että messinalaiset karkottivat ruttoa levittävät laivat satamastaan. Yrittäessään pelastaa itsensä kaupunkilaiset tulivat nopeuttaneeksi ruton leviämistä Välimeren itäosassa. Epidemia levisi Sisiliasta Tunisiaan, Välimeren länsiosan saarille ja Espanjan itärannikon kaupunkiin.

Tammikuussa 1348 rutto saastutti Genovan ja Venetsian. Etelä-Ranskaan, Marseilleen, tauti saapui Italiasta karkotetun kaleerin mukana. Laiva karkotettiin täältäkin, ja se jatkoi matkaansa tartuttaen ruttoa nyt Languedocin ja Espanjan rannikoille. Marseillesta tauti alkoi edetä jopa neljän kilometrin päivävauhtia syvemmälle Ranskan sisäosiin ja jo kesäkuussa 1348 se saavutti Pohjois-Ranskassa Pariisiin. Avignoniin rutto iski tavattoman ankarasti tappaen mm. yhdeksän kardiaalia. Henkiläkäri Guy de Chauliac onnistui pelastamaan sentään paavin, Klemens VI:n, sulkemalla hänet huoneeseensa kahden valtan – ilmeisesti kirput karkottaneen – takkatulen väliin.

Samana kesänä rutto nousi maihin Englannissa Melcombe Regisissä (Weymouth) Dorsetshiressä ja levisi sitten vastustamattomasti sisämaahan Devoniin, Bristoliin ja Lontooseen. Siitä mistä tauti tuli

Englantiin, on eri käsityksiä. Yhden käsityksen mukaan rutto tuli Englantiin Normandiasta Englannin kanaalin yli (*Ziegler 1969; Dols 1979; Tuchman 1979*), toisen mukaan kauppalaivojen mukana etelämpää Bordeauxista tai Bayonnesta (*Gasquet 1908; Herlihy 1997*). Rutto on voinut tulla myös suoraan genovalaisten laivojen mukana hiljattain avattua säännöllistä meritietä Välimereltä Flanderiin ja Englantiin. Tauti iski Englannissa lujimmin talonpoikiin ja alempaan papiin; kuolleisuudeksi arvioidaan näissä sosiaaliluokissa 40 % (*Cantor 2001*). Ylempi papisto ja muu eliitti pääsi jonkin verran helpommalla. Huomattavimpia ruton uhreja oli Canterburyn arkkipiispa John Stratford, joka kuoli elokuussa 1348. Rutto surmasi myös kaksi hänen seuraajaansa vuonna 1349.

Keski-Eurooppaan rutto saapui kolmelta suunnalta. Pohjois-Ranskasta Picardiasta se ete-

ni vuonna 1349 Flanderiin, Alankomaihin ja Pohjois-Saksan rannikolle. Etelästä Italiasta rutto levisi Alppien yli Tyrolin kohdalta Baijeriin ja Balkanilta kaakosta Unkariin. Saksassa Franken ja Sleesia pääsivät vähemmällä. Vähällä pääsivät myös Böömi ja Etelä-Puola sekä saareke Ranskan, Saksan ja Alankomaiden välissä.

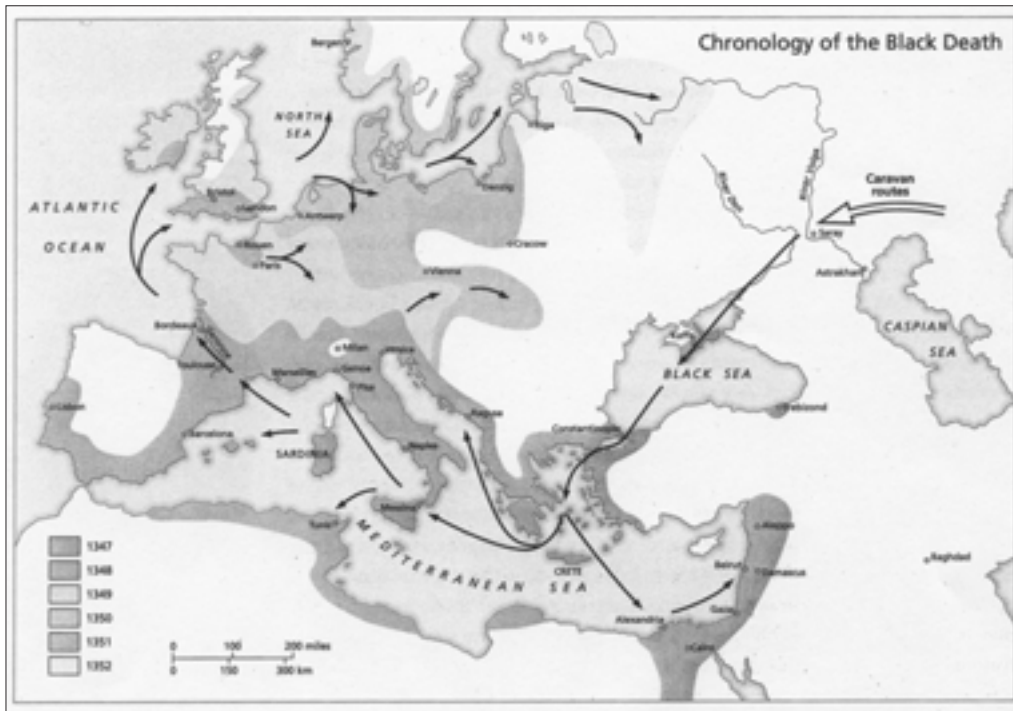
Tavallisesti ruton esitetään tulleen Norjan Bergenin villalaivan mukana Lontoosta toukokuussa 1349 (*Ziegler 1969; Dols 1979* ja vielä *Hentilä et al. 2002*). Tosiasiassa rutto saapui Osloon seudulle ilmeisesti jo vuoden 1348 lopulla (*Benedictow 1992*). Pohjoismaista Islanti säästyi tässä vaiheessa ilmeisesti kokonaan niin kuin mahdollisesti myös Suomi ja osa Ruotsia.

Itämeren alueella rutto riehui vuosina 1349–1351. Itämeren alueelta rutto jatkoi Venäjälle. Viimeiset luotettavat havainnot rutosta ovat Moskovasta kesältä 1353 (*McEvedy 1992*). Ruton arvelaan edenneen kuitenkin aina Kiovaan saakka eli 700 kilometrin päähän sieltä, mistä se oli aloittanut kierroksensa Euroopassa kuusi vuotta aikaisemmin (*Herlihy 1997*).

## Paljonko musta surma tappoi ihmisiä?

Paljonko musta surma tappoi ihmisiä? Vanhemmassa kirjallisuudessa arviot väestömenetyksistä Euroopan osalta vuosina 1347–53 vaihtelevat vähintään neljäsosasta (*Langer 1964*) kolmanneksen Euroopan väestöstä (*Ziegler 1969*). Uudemmat arviot liikkuvat Euroopan ja Lähi-idän osalta 30–50 %:n välillä (*Cantor 2001; Vuorinen 2002*). Absoluuttisena lukuna esitetään tavallisesti 25 miljoonaa kuollutta yksistään Euroopassa. Vaikka tarkkoja lukuja on mahdotonta antaa, on mahdollista, että rutto oli tappanut saman verran väkeä jo ennen kuin se oli tullut Eurooppaan. Hebein alueella Kiinassa ruton arvioidaan tappaneen vuoden 1331 epidemiassa jopa 90 % alueen väestöstä (*Kokkonen 2000*). Arabilähteistä käy lisäksi ilmi, että Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan islamilaiset maat kärsivät varmasti suhteellisesti yhtä suuria menetyksiä kuin Eurooppakin. Niiden osa ei ollut yhtään helpompi (*Dols 1979; Juttikala 1994*).

Vaihtelut kuolleisuudessa eri alueiden välillä olivat suuret. Eräät paikkakunnat säästyivät kokonaan tai lähes täysin, toiset menettivät käytännöllisesti katsoen koko väestönsä. Pariisi, jossa rutto riehui vuosina 1348–49, menetti puolet väestöstään eli 50 000 henkilöä. Firenze (jota myös nälänhätä heikensi) menetti 3/5–4/5 ja Venetsia 2/3 asukkaistaan. Merkittävä poikkeus oli Mila-



Mustan surman eteneminen Euroopassa. Kartta teoksesta Cambridge Illustrated History of Medicine, ed. Roy Porter 2001.

no, joka säästy, vaikka Pohjois-Italian tuhot olivat muuten suuret. Saksassa Hampuri ja Bremen menettivät 2/3 väestöstään. Sen sijaan Nürnberg säästy ilmeisesti kokonaan.

Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan kaupungeissa kuolleisuus oli ilmeisesti yhtä huomattava kuin Euroopassa. Arabilähteiden mukaan rutto riehui Tunisissa erityisen rajusti kesäkuussa 1348. Ibn Abi Dinarin mukaan jopa 1000 ihmistä kuoli päivittäin (Dols 1979). Aleppossa Syyriassa uhreja olisi ollut päivässä 500. Näissä luvuissa oli tuskin paljoa liioittelua, samansuuntaisia lukuja esitetään myös Italian ja Ranskan kaupungeista (Tuchman 1979). Sen sijaan al-Maqrizin arvio, että Kairossa kuoli kaikkiaan 900 000 henkeä, on aivan varmasti liioittelua, kaupungissa kun ei edes ollut näin paljon väkeä. Kairon väkiluvuksi on arvioitu 1300-luvun alkupuolella 500 000–600 000 henkeä. Michael Dolsin laskelmien mukaan uhrien kokonaismäärä Kairossa oli kuitenkin huomattavan suuri, mahdollisesti yli 200 000 henkeä eli 1/3 tai 2/5 kaupungin väestöstä (Dols 1979). Rutto viipyi Egyptissä seitsemän vuotta ja vei hautaan enemmän väkeä kuin mikään kulkutauti sitä ennen. Rutto riehui pahasti myös Gazassa

kesällä 1348 – peräti 22 000 sanotaan menehtyneen yhden kuukauden aikana (Dols 1979; Hitti 1991).

Kokonaisista maista Norja kuului pahimmin kärsineisiin, jopa joka toisen norjalaisen arvioidaan menehtyneen vuosina 1348–1350. Eräissä Norjan osissa kokonaisten asutuskeskusten väki kuoli ruttoaallon iskettyä. Norja maksoi kovan hinnan hyvistä meriyhteyksistään. Sen sijaan eräät Euroopan syrjäseudut, osa Pyreneitä, keskinen Balkan, Islanti ja mahdollisesti Suomi, säästyivät kokonaan. Milano, Böömi, Etelä-Puola ja osa Alankomaita pääsivät suhteellisen vähällä menettäen ehkä vain noin 20 % väestöstään.

Pidemmällä aikavälillä Barbara Tuchman arvioi väestölaskuksi Euroopan osalta vuoteen 1380 mennessä 40 % ja vuoteen 1400 mennessä lähes puolet (Tuchman 1979). David Herlihy on kaikista pessimistisin arviossaan: vuonna 1420 Euroopan väestöstä oli jäljellä tuskin enempää kuin kolmasosa (sata vuotta edeltäneestä tasosta) (Herlihy 1997). Väestöhistorioitsija J. N. Biraben (1979) arvioi laskuksi Euroopassa välillä 1340–1400 (ilman Venäjää) 74 miljoonasta 52:een.

Kiistakysymys on ollut, johtuiko väestön pysyvä raju lasku hirmuisesta kuolleisuudesta vai kuolleisuuden lisäksi myös matalasta syntyvyydestä, joka ei kyennyt korjaamaan vuosina 1347–53 ruttoaallon ja sitä seuranneiden pienempien epidemioiden tekemiä vahinkoja. Kuitenkin välittömästi mustan surman jälkeen kronikoissa mainitaan, että hedelmällisyys kasvoi voimakkaasti. Vasta uudet toistuvat ruttoepidemioiden johtivat väkiluvun romahtamiseen esimerkiksi Englannissa, Norjassa ja Tanskassa (*Horrox 1994; Vuorinen 2002*).

Näitä ruton uusintoja, uusia, paikallisia, virulenssiltaan heikompia epidemioita voidaan laskea esimerkiksi Venetsiasta 24 jaksolta 1361–1631 ja Norjasta 25 aikaväliltä 1350–1650. Egyptissä ja Syyriassa on laskettu olleen vuosien 1347 ja 1517 välillä peräti 58 ruttovuotta (*Harrison 2000*). Ensi aallosta säästyneeseen syrjäiseen Islantiin rutto tuli vuonna 1402. Sen on laskettu tappaneen parissa vuodessa 60 % saaren väestöstä (*Hentilä et al. 2002*). Vaikka mustan surman jälkeiset epidemiat eivät enää saavuttaneet samaa laajuutta kuin ensi aalto ja kuolonuhrienkin määrä (Islantia lukuun ottamatta) jäi niissä vähäisemmäksi, juuri niiden on ajateltu olleen Euroopan mustan surman jälkeiselle väestökehitykselle kohtalokkaita.

Ruton seurauksena keskimääräinen elinikä romahti. Hyvinä 1200-luvun vuosina vastasyntyneen lapsen voitiin odottaa elävän keskimäärin 35–40 vuotta. Raivokkaiden ruttoepidemioiden aikana 1300-luvun jälkipuoliskolla keskimääräinen elinikä romahti alle 20 vuoden (*Herlihy 1997 s. 43*). Ruttoepidemioiden olivat kohtalokkaita myös ylimmälle säädylle. Englannin aateligenealogiat osoittavat, että vuosina 1200–1276 syntyneiden keski-ikä oli 35 vuotta, vuosina 1326–48 syntyneiden 27 ja 1348–75 syntyneiden vain 17 vuotta (*Juttikala 1994*).

Englannista on laskettu, että 1300-luvun alkupuolella vanhempien kuollessa lapsia oli elossa enemmän kuin kaksi. Vuosisadan jälkipuolella oli taas keskimäärin vähemmän kuin kaksi lasta. 1400-luvulla elossa olevien lasten määrä alkoi kasvaa ja nousi jopa neljään lapseen v. 1500. Alhaisesta alle 20 vuoden jäävästä keskimääräisestä elinajasta ja henkiin jäävien lasten vähäisestä määrästä seuraa väkiluvun lasku (*Pressat 1972*). Vaikka lasku oli dramaattinen, ei voida kuitenkaan puhua siitä, että koko ihmislaji olisi ollut häviämässä Euroopasta 1300-luvun loppupuolella.

Toisenlaistakin numerotietoa lasten määristä on. Toscanasta 260 000 henkilöstä vuosilta 1427–

1430 laskettu ikärakenne on antanut yllättäviä tuloksia. Lapsia ja alle 20-vuotiaita oli hämmästyttävän paljon, 44 %. Tällaisia lukuja tavataan normaalisti vain nopeasti kasvavista yhteisöistä. Tosiasiassa Toscana säilytti juuri ja juuri entisen väestömääränsä näihin aikoihin, rutto ei sallinut vielä tällöin väestön lisäystä. Vieläkin yllättävämpi tulos on, että yli 60-vuotiaita oli 15 %. Vanhukset olivat ilmeisesti jäänteitä ajalta, jolloin yhteisö oli ollut suurempi. He olivat säilyneet hengissä toistuvista ruttoaalloista. Voidaan päätellä, että rutto saalisti ensisijassa nuorempia. Jos yksilö onnistui selviytymään ensimmäisestä ruttoepidemiastaan, hänen mahdollisuutensa selvitä toisesta paranivat. Ruttoepidemioidenkin aikakaudella voitiin elää vanhusikänsä saakka. Vähemmistönä (41 %) oleville työikäisille nämä ”tervaskannot” yhdessä suurten lapsijoukkojen kanssa olivat suunnaton ”taakka”. Yhtä työikäistä kohti oli 1,44 elätettävää. Kuolema ohensi kuitenkin armotta nuorten lukumäärää ennen kuin he pystyivät maksamaan takaisin resurssit ja energian, jotka heihin oli sijoitettu (*Herlihy & Klapisch-Zuber 1978; Herlihy 1997*).

Musta surma oli demografinen katastrofi. Sen sijaan käsitys, että vuonna 1347–53 epidemia katkaisi pitkään jatkuneen väestönkasvun Euroopassa, on virheellinen. Ennen muuta suotuisista ilmasto-oloista johtunut voimakas väestönkasvu oli pysähtynyt tosiasiassa jo vuoden 1300 paikkeilla, mahdollisesti jo sata vuotta ennen mustan surman tuloa. Mahdollinen selitys tälle pysähdykselle ja jopa väestönlaskulle ovat viilentyneestä ilmastosta (ns. pikkujääkausi oli alkamassa) johtuvat huonot sadot ja nälänhädät.

Erityisesti vuosina 1314–17 jatkuvista rankkasateista johtuneet katovuodet olivat paha kriisi Alppien pohjoispuolisessa Euroopassa (*Abel 1980; 1981*). Keski-Euroopassa arvellaan 10 %:n väestöstä tällöin kuolleen. Kaksikymmentä vuotta myöhemmin tuhosivat heinäsirot sadon koko Etelä-Saksassa. Väestönkasvun arvellaan aiheuttaneen laajaa työttömyyttä ja väestö oli aliravitutuna altis sortumaan huonojen satovuosien koetelemuksiin. Kaikki tutkijat eivät kuitenkaan usko nälänhätien aiheuttaneen mitään merkittävää väestönlaskua Euroopassa. Vasta musta surma vähensi rajusti väkeä, eikä väkiluvun jyrkkä lasku korvautunut uusien epidemioiden vuoksi. Rutto laukaisi jo pitemmän aikaa vallinneen väestöllisen pysähdystilan, umpikujan (*Herlihy 1997*).

Väestölaskun pohja saavutettiin Euroopassa 1400-luvun puolimaissa, tällöin väki oli vähentynyt likimain puoleen entisestä, ehkä sen allekin. Tämän jälkeen väestö alkoi kasvaa ja saavutti





Tournayn asukkaat hautaamassa mustan surman uhreja, kuva vuodelta 1349. Kuva teoksesta *Histoire des sciences en Belgique de l'Antiquité à 1815*. Credit Communal, 1998.

1300-luvun alun tason 1500-luvun alkupuolella. Tauti heikkeni, sen vierailut harvenivat ja vaativat vähemmän uhreja. Jo 1300-luvun lopulla keksitty karanteeni ja muut estävät toimenpiteet alkoivat taittaa ruttoepidemioihin voimaa.

Rutosta tuli kaupungistuneiden alueiden vit-saus, joka levisi armeijoiden ja kaupankäynnin mukana. 1440-luvulta lähtien rutosta tuli myös sosiaalisesti valikoiva tauti, joka tappoi lähinnä köyhempää väestöä. Köyhien asuinalueilla rotat olivat yleisiä. Köyhillä ei myöskään ollut mahdollisuutta paeta kotoaan ruton iskiessä kaupunkiin. Rikkaiden talot olivat hygieenisempiä. Rikkaat saattoivat myös paeta maaseudulle (Kokkonen et al. 2000).

Lähi-idässä vastaavaa väestöllistä toipumista ei tapahtunut. Maatalous, kauppa ja teollisuus olivat lamaannuksissa koko 1400-luvun (Dols 1979; Herlihy 1997). Vaikka Lähi-idän muuttumiseen "taloudelliseksi takapihaksi" vaikuttivat monet muutkin tekijät, oli rutto varmasti yksi alamaen pää-aiheuttajista (Harrison 2000).

Ruton vaikutus väestönkasvuun pysyi Lähi-idässä suurena aina 1800-luvulle saakka. Egyptin väkiluku oli vielä 1800-luvun alussa vain alle kolmannes (2,5 miljoonaa) siitä mitä se oli ollut ennen mustan surman puhkeamista (Dols 1979). Vaikka esimerkiksi mustan surman ensi aallossa 1300-luvun puolimaissa tapahtui Egyptissä joukkopakenemista, yleensä Islamin maailma suhtautui epidemioihin fatalistisesti eikä eristäymis-

toimenpiteisiin ryhdytty. Vakavat tautiepidemiat olivat Allahin aikaansaamia eikä niitä pitänyt yrittää paeta. Kohtaloa ei pitänyt uhmata. Rutto-sairaista pidettiin hyvää huolta: perheet ja suvut pitivät sairaat läheisyydessään ja kuolleille järjestettiin kunnolliset hautajaiset. Muslimin kuoleminen ruttoon vertautui marttyyriuteen (Hakapää & Marjomaa 2000). Kaikki nämä toimet olivat omiaan pahentamaan ruttoepidemioita.

Yhdessä 1200-luvulla tapahtuneiden mongolien hävitysten kanssa rutto aiheutti Kiinassa 300 vuoden pituisen väestön laskun kauden. Taudin pahin voima näyttää laantuneen 1300-luvun lopulla.

McNeill (1976) ja Abu-Lughod (1989) esittävät, että rutto näytteli merkittävää osaa mongoli-imperiumin kukistumisessa. Kirjallisen lähdemateriaalin puuttuessa heidän näkemyksensä ovat epäsuoralle todistusaineistolle perustuvia hypoteeseja (Kokkonen 2000). Rutto olisi heikentänyt mongolien yhteiskunnan liikkuvinta osaa, armeijaa, eivätkä mongolit kyenneet enää valvomaan alueitaan. Kapinointi johti pienentyviin verotuloihin. Lopulta (v. 1368) kiinalaiset ajoivat mongolit kokonaan maastaan.

### *Paiseruttoako?*

Oliko tämä kuvattu hirmuisen kuolettava kulku-tauti *Yersinia pestis* -bakteerin aiheuttamaa paise-

ruttoa? Useimmat tutkijat ovat uskoneet niin viimeisimmät sata vuotta eli siitä lähtien, kun sveitsiläinen lääkäri ja bakteriologi Alexandre Yersin ja japanilainen Shibasaburo Kitasato löysivät (toistaan riippumatta) ruttobakteerin Hong Kongissa vuonna 1894. Uudemmissa tutkijoista Gottfried (1983), Benedictow (1992), Bergdolt (1994), Horrox (1994), Harrison (2000) ja Suomessa Vuorinen (2002) pitävät mustan surman aiheuttajana edelleen paiseruttoa. Paiseruton rinnalla riehuvat myös vaarallisemmat mutta harvinaisemmat saman bakteerin aiheuttamat muodot, keuhkorutto ja septinen rutto eli verirutto.

Paiserutto, jota arvioidaan olevan 3/4 kaikista ruttotapauksista, leviää ainoastaan rottakirpun (*Xenopsylla cheopis*) puremasta. Bakteerin ja kirpun levittäjänä pidetään mustaa rottaa, jonka eräät tutkijat arvelevat kulkeutuneen Eurooppaan 1100-luvulla Lähi-idästä palaavien ristiretkeläislaivojen mukana (Pollitzer 1954; Hinton 1918; Morris 1971). Toiset tutkijat pitävät mustaa rottaa kuitenkin paiseruton levittäjänä jo 500-luvulla lähinnä Välimeren ympäristössä riehuneessa Justinianuksen rutossa. Musta rotta levitti tällöin paiseruttoa meriteitse kauppalaivojen mukana ympäri Välimeren rannikkokaupunkeja (ks. Heikura 2002).

Ruttokirppu viihtyy ensisijassa jyrsijöissä, mutta isäntänä toimineen rotan kuoltua se etsii uutta ihmiseen. Suuria, ihmisiä vaivaavia ruttoepidemioita edeltää eläintautiepidemia, sen peittävä merkkinä ovat joukoittain kuolleet rotat. Musta rotta viihtyy ihmisasumuksissa erinomaisesti. Ruttokirput tulevat aktiivisiksi vain tietyissä ympäristöolosuhteissa. Ihannelämpötila kirppujen toiminnalle on 15–20 celsiusastetta; sopiva ilmankosteus on 90–95 %. Tämän vuoksi epidemiat puhkeavat usein yllättäen ja sammuvat vähäisistäkin meteorologisista muutoksista. Autiomaat ja vuoristoseudut säästyvät usein rulta (Allen 1979; Brandes 1989).

Paiseruton tyypilliset tuntomerkit, paiseet nivusissa ja kainaloissa esiintyvät mm. kahden firenzeläisen silminnäkijän Giovanni Boccaccion ja kronikoitsija Matteo Villanin kuvauksissa. Paiseet kehittyvät imusolmukkeisiin. Kuvauksista käy ilmi myös sairastuneiden valtava kuolleisuus, joka onkin tavattoman suurta juuri paiserutossa: 50–60% kuolee. Oireina ovat imusolmukkeiden turpoamisen ohella korkea kuume, päänsärky, sekavuus, keuhko-oireet, verenkiertoelimestön romahdus ja yleisinfektio, jossa verenvuotoja (*hemorrhaginen sepsis*) (Vuorinen 2002 s. 102). Vaarallisemmassa muodossa, keuhkorutossa, kuolevat lähes kaikki (95 %); vaarallisin muoto, verirutto, ei säästä ketään.

Paiseruton ohella myös ihmisestä ihmiseen leviävää keuhkoruttoa arvellaan olleen runsaasti mustan surman aikana. Aikalaislähteet korostavat, että rutto tarttui erittäin helposti nimenomaan ihmisestä ihmiseen. Michele di Piazzan mukaan rutto levisi *propter infectionem hanelitus*, ”hengityksen infektion kautta”. Tartunta tapahtui, jos vaihtoi sanankin ruttoon sairastuneen kanssa. Rutto onkin erittäin tarttuva: infektiiviseen annokseen riittää vain muutamien bakteerien määrä. Tartunta tapahtui niin helposti, että paavin henkilölääkäri Guy de Chauliac uskoi sen tarttuvan pelkästään katsomalla sairastunutta. Ihmisestä ihmiseen siirtyvä tartunta esiintyy aikalaislähteissä tavallisimmin mustan surman yhteydessä (Scott & Duncan 2001). Ihmisestä yksinnän kautta pisaratartuntana leviävä ja ankara keuhkokuumeena ilmenevä keuhkorutto selettäisi, miksi tauti levisi myös talvella.

Aivan viime aikoina tutkijat ovat kuitenkin kyseenalaistaneet keuhkoruton epätavallisen nopeasti leviävä tartuntatautina (Benedictow 1992; Herlihy 1997). Keuhkoruttopotilaan tila heikkenee niin äkillisesti, että hän ei ehdi levittää tautia kovin tehokkaasti (Scott & Duncan 2001). Veriruttoinen ehti levittää tautia vielä vähemmän. Bakteeri tunkeutuu kirpun puremasta suoraan uhrin verenkiertoon ja aiheuttaa nopeasti septikemian. Kuolema voi seurata jo vuorokauden sisällä oireiden ilmenemisestä: uhri voi aamulla nousta terveenä ja illalla olla jo vainaja. Tosin verirutossa ihmiskirppu (*Pulex irritans*) voi toimia taudin tehokkaana levittäjänä (Dols 1979; Lancaster 1990; Carmichael 1993).

### Jokin muu tauti?

Muutamat tutkijat ovat uskaltaneet kyseenalaistamaan teorian, että mustan surman aiheutti *Yersinia pestis* -bakteeri. Eläintieteilijä Graham Twigg (1984) ehdottaa varovaisesti *Bacillus anthracis* -bakteerin aiheuttamaa pernaruttoa. Twiggin mukaan lähteet eivät tue teoriaa paise- tai keuhkorutosta. Aikalaislähteet eivät juuri puhu rottien ja muiden jyrsijöiden joukkokuolemista, joiden tiedetään edeltävän ihmispopulaatioiden ruttoepidemioita. Britanniassa keskimääräiset vuosittaiset lämpötilatkaan eivät ole niin suotuisia rotille ja kirpuille, että niiden määrät voisivat kasvaa mittoihin, jotka voisivat aiheuttaa jättiläismäisen kuolleisuuden mustan surman mittakaavassa.

Mustan surman käsittämättömän nopea leviäminen on myös ristiriidassa uudemman ajan

(1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun), höyrylajien ja junien aikakauden, paiseruttoepidemioiden paljon hitaamman etenemisnopeuden kanssa.

Useimmat historioitsijat Britanniassa ovat torjuneet Twiggin teorian epähistoriallisena. Arvioijat ovat kysyneet, miksi erällä karjaa kasvattavilla alueilla mustaa surmaa esiintyi vähemmän kuin muualla, jos kyseessä kerran oli pernarutto. Pernaruton ei uskota myöskään aiheuttavan sellaista massiivista kuolleisuutta kuin vuosina 1348–49 Englannissa koettiin. Myös Yhdysvalloissa Twigg on torjuttu suoralta kädeltä, jopa ilman vasta-argumentteja. Suurin osa uudemmista mustaa surmaa käsittelevistä teoksista pitäytyy vakiintuneeseen käsitykseen, että musta surman aiheutti paiserutto, tuomatta kuitenkaan itse mitään uutta evidenssiä.

Harvoja Twiggin vakavasti ottaneita tutkijoita on David Herlihy. Vaikka hän ei varauksettomasti hyväksy pernaruttoa mustan surman aiheuttajaksi, hän on laajentanut Twiggin argumentit paiseruttoa vastaan koskemaan yleisemmin koko Eurooppaa. Myös hän perustaa kritiikkinsä paiseruttoteoriaa vastaan rottien eläinkulkutaudin ja joukkokuolemien lähes täydelliseen puuttumiseen aikalaislähteistä. Vaikka paiseet mainitaan monissa kuvauksissa, niitä ei suinkaan pidetä ruton ”merkkinä”. Aikalaiskuvauksissa ruton merkinä esiintyvät *lenticulae*, so. tummat täplät tai rakkulat, jotka peittivät laajoja alueita ihosta. Näiden ilmestyttyä seurasi kuolema.

Paiserutossa tosin esiintyy purppuran kaltaista ihottumaa, jossa verenpurkaumat nekrotisoituvat ja muuttuvat mustiksi (Huovinen 1996), mutta ruton ”merkki”, nopeasti kehittyvä ihottuma, sopii myös pilkkukuumeeseen ja lavantautiin, jotka myös voivat kehittyä epidemioiksi. Muut mustan surman oireet, erityisesti veren sylkeminen tai oksentaminen, viittaavat tuberkuloosiin. Ehkä liikkeellä oli yhtä aikaa eri tauteja ja ne saivat aikaan yhteisvaikutuksen ja järjestyttävän kuolleisuuden. Herlihyn lisäksi myös lääketieteen historioitsija Ann Carmichael (1986) katsoo, että mustan surman aikana ruton ohella riehui myös muita tartuntatauteja: isorokkoa, influenssaa ja pilkkukuumetta.

Aivan äskettäin historioitsija Norman F. Cantor (2001) on nostanut pernaruton uudelleen esille. Hän uskoo, että ainakin Englannissa paiseruton ohella riehui – tosin pienemmässä määrin – pernarutto. Pääosa (80 %) jopa 40 %:iin nousseesta kuolleisuudesta johtui paiserutosta, ehkä 20 % pernarutosta. Englannissa riehui siten kaksi suurta infektioautia yhtä aikaa. Cantor perustaa

teoriaansa paitsi lukuisiin mainintoihin karjakuolemista luostareissa mustan surman aikana myös vuonna 1989 Skotlannista mustan surman uhrien haudasta löydettyyn kolmeen pernaruttoitettiin. Sairastunut karja levitti tautia ihmisiin. Li säksi Cantor ihmettelee mustan surman etenemisnopeutta: Voiko tauti, jota levittää musta rotta, infektoida koko Länsi-Euroopan Messinasta Norjaan saakka yhden vuoden aikana?

Cantorin mukaan paiserutolla ja pernarutolla on taudin alkuvaiheessa, 4–5 päivän ajan, aika lailla samanlaiset oireet. Pernarutossa oireina ovat iholla näppylä, joka kehittyy märkiväksi paksuuntuneeksi rakkuloiden ympäröimäksi tummanruskeaksi haavaumaksi (ihoanthrax) tai hengitysteitse tarttunut vaikea usein kuolemaan johtava keuhkokuume (keuhkoanthrax) (ks. *Hänninen & Huovinen* 1994). Aikalaiset eivät kyenneet erottamaan tauteja toisistaan. Cantorin tutkimuksesta kritiikkiä esittäneet kaipaavat kuitenkin selitystä paiseista nivusissa ja kainaloissa, jotka mainitaan monissa aikalaiskuvauksissa. Ne ovat tyypillisiä paiseruton tuntomerkkejä. Niitä ei ole pernarutossa.

Vakavin yritys horjuttaa *Yersinia pestis* -bakteerin valta-asemaa mustan surman ja sitä seuranneiden pienempien epidemioiden aiheuttajana on tullut kahden liverpoolilaisen tutkijan taholta. Kirjassaan *Biology of Plagues* (2001) väestötutkija Susan Scott ja eläintieteilijä Christopher Duncan Liverpoolin yliopiston biologian laitokselta ovat kyseenalaistaneet perinteisen selitysmallin ja osoittaneet sen heikkoudet. Scott ja Duncankin hämmästelevät mustan surman etenemisnopeutta: 3000 kilometriä kolmessa vuodessa, Välimereltä Venäjälle. Ranskan maaseudulla tauti levisi jopa neljän kilometrin päivävahtia. Myöhempien aikojen ruttoepidemiat ovat levinneet selvästi hitaammin ja vaatineet paljon vähemmän kuolonuhreja. Esimerkiksi Intiassa vuonna 1907 puhjennut epidemia eteni puolessa vuodessa vain 100 metriä. Vuonna 1899 puhjennut epidemia Etelä-Afrikassa kulki vuodessa 20 kilometrin matkan – senkin höyryjunan avustuksella.

Bakteeritaudiksi musta surma levisi hämmästyttävän nopeasti. Sen tavattoman nopea eteneminen on ristiriidassa ruton tartuntatavan kanssa. Tartunta edellyttää joko bakteeria kantavan kirpun puremaa tai lähikontaktia henkilöön, jonka sairaus on kehittynyt keuhkorutoksi. Rutto bakteeria kantavat rotat kuitenkin kuolevat epidemian aikana eivätkä ole brittitutkijoiden mukaan tehokkaita tartuttajia. Rotat ovat lisäksi ”kotiseurakkaita” eivätkä normaalioloissa liiku



laajalla alueella. Lisäksi Euroopassa oli laajoja alueita, jossa mustaa rottaa ei ollut. Musta rotta ei kuulunut esimerkiksi Skotlannin ja Islannin eläimistöön. Isorotta (ruskea rotta), joka voi myös levittää paiseruttoa, levisi Eurooppaan vasta 1700-luvulla.

Keuhkorutossa, joka tarttuu pisaratartuntana potilaan yskiessä, uhrin tila heikkenee niin nopeasti, että hän ei ehdi kovin kauaa tartuttaa muita. Tauti etenee elimistössä nopeasti ja voi tappaa jopa muutamassa tunnissa lamauttamalla verenkierron ja hengityksen.

Taudin määritystä vaikeuttaa se, että aikalaisen kuvaamat mustan surman oireet eivät sovi pelkästään paise- ja keuhkoruttoon vaan myös moniin muihin vaarallisiin tartuntatauteihin. Brittitutkijat esittävät myös täysin yleisestä käsituksesta poikkeavasti, että 40 päivän karanteeni on tehoton paiseruton leviämisen estämiseksi. 40 päivän karanteeni oli jotakin muuta tautia varten.

Scott ja Duncan uskovat, että mustaa surmaa ja myöhempiä Länsi-Euroopassa aina vuoteen 1665/6 asti riehuneita epidemioita ei aiheuttanut rottien levittämä *Yersinia pestis*-bakteeri. Itse asiassa se on epätodennäköisin aiheuttaja. Aikalaislähteissä tauti kuvataan alusta asti nimenomaan ihmisestä ihmiseen tarttuvana, tavattoman tappavana tautina, sitä ei yhdistetä rottiin ja kirppuihin. Keskiajan ihmisiä ei ole syytä pitää niin tyhminä, etteivät he olisi keksineet yhdistää rottien joukkokuolemia ihmisissä riehuvan epidemiaan. Näitä joukkokuolemia ei ehkä ollutkaan, siksi niistä ei yksinkertaisesti ole mainintoja lähteissä.

Brittitutkijoiden mukaan paiseruton sijasta liikkeellä oli ihmisestä ihmiseen tarttuva ärhäkä virus, jokin Ebola- tai Marburg-viruksen kaltainen verenvuotokuumeen aiheuttaja. Taudin kesto tartunnasta olisi ollut jopa 37–38 päivää, josta latentti, oireeton, vaihe oli 10–12 vuorokautta, tartuttava vaihe ilman selviä oireita 20–22 päivää ja lopuksi viisi päivää kestävä oireinen vaihe ennen kuolemaa. Uhrilla oli siten 32 päivää aikaa kuljeskella jalan, hevosella tai meritse paikasta toiseen ja siirtää kuolettavaa tautiaan. Tämä selittäisi mustan surman tavattoman leviämisenopeuden. Brittitutkijoiden löydöt vahvistavat myös 40 päivän karanteenin. Scottin ja Duncanin ”verenvuotorutoksi” (*haemorrhagic plague*) nimeämä tauti katosi Euroopasta, kun ihmiset tulivat sille lopulta immuuneiksi.

## Sittenkin paiseruttoa?

Nykyaikainen DNA-analytiikka antaa kuitenkin mahdollisuuden tunnistaa verenkierrossa esiintyneiden *Yersinia pestis*-bakteerien jäämiä luiden ja hampaiden ytimistä. Tällä tavoin voidaan arvioida kirjallisten lähteiden luotettavuutta (Vuorinen 2002). Professori Didier Raoultin johtama ranskalainen tutkijaryhmä on löytänyt hiljattain Montpellierissä Etelä-Ranskassa haudattujen mustan surman uhrien hampaiden sisältä *Yersinia pestis*-bakteerin DNA:ta. Vaikka Scott ja Duncan eivät kyseenalaista löytöä, se ei heidän mukaansa sulje pois mahdollisuutta, että samaan aikaan liikkeellä oli muitakin vaarallisia tauteja. Ehkä paiserutto riehui Välimeren alueella, muualla tuhoisa virustauti.

Monille muille tutkijoille ruttobakteerin DNA-löydöt hampaista ovat ratkaiseva todistus perinteisen tulkinnan puolesta, mustan surman aiheutti nimenomaan ruttobakteeri. DNA-analytiikkaahan on onnistuneesti sovellettu muinaisten taudinaiheuttajien tunnistamiseen.

Keskiajan Euroopan taloudelliset ja sosiaaliset olot poikkesivat niin suuresti jopa nykyajan kehityksistä, joihin niitä on haluttu verrata, että taudin leviämistavat ja -nopeus sekä taudinkuva ovat voineet olla hyvinkin erilaisia kuin meidän tuntemassamme rutossa. Ehkä taudinaiheuttajakaan (*Yersinia pestis*) ei ollut 1300-luvulla samanlainen kuin nykyään (Bray 1996; Vuorinen 2002).

Äskettäin (2001) *Yersinia pestis*-bakteerin koko geenirakenteen (bakteerissa on 4012 geeniä) selvittänyt Julian Parkhillin työryhmä Cambridgen Wellcome-säätiöstä havaitsi, että ruttobakteeri on nopeasti muuttuva bakteeri. *Yersinia pestis* on kehittynyt 1500 vuotta sitten paljon harmittomammasta *Yersinia pseudotuberculosis*-bakteerista. *Yersinia pseudotuberculosis* voi aiheuttaa erityisesti linnuille ja jyrsijöille tuberkuloosin kaltaisen taudin ja ihmisille suolistotulehduksen, joka paranee yleensä itsekseen. *Yersinia pestis* hankki geenejä muilta bakteereilta ja kehitti kyvyn siirtyä kirpuista nisäkkäisiin ja päinvastoin sekä kyvyn elää suoliston sijasta veressä. Se kehitti myös kyvyn laukaista hengenvaarallista turpoamista, yskimistä ja verenvuotoa.

Parkhillin tutkijaryhmän mukaan ruttobakteerin evoluutio on yhä käynnissä. On mahdollista, että *Yersinia pestis*-bakteerista tulee vielä joskus vaaraton.

## KIRJALLISUUTTA:

- Abel, W. (1955): *Die Wüstungen des ausgehenden Mittelalters*. Stuttgart.
- Abel, W. (1966): *Agrarkrisen und Agrarkonjunktur*. Hamburg und Berlin.
- Abel, W. (1980): *Strukturen und Krisen der spätmittelalterlichen Wirtschaft*. Stuttgart.
- Abel, W. (1981): *Stufen der Ernährung*. Eine historische Skizze. Göttingen.
- Abu-Lughod, J. L. (1989): *Before European Hegemony. The World system A.D. 1250-1350*. Oxford.
- Allen, P. (1979): "The Justinianic Plague". *Byzantion* 49, 5-20.
- Benedictow, O.J. (1992): *Plague in the Late Medieval Nordic Countries, Epidemiological Studies*. Oslo.
- Bergdolt, K. (1994): *Der Schwarze Tod in Europa. Die Grosse Pest und das Ende des Mittelalters*. München.
- Biraben, J.-N. (1975-76): *Les hommes et la peste en France et dans les pays européens et méditerranéens 1-2*. Paris.
- Biraben, J.-N. (1979): *Essai sur l'évolution du nombre des hommes*. Population. Paris.
- Brandes, W. (1989): *Die Städte Kleinasiens im 7. und 8. Jahrhundert*. Berlin.
- Bray, R.S. (1996): *The Armies of Pestilence. The Effects of Pandemics on History*. Cambridge.
- Cantor, N.F. (2001): *In the Wake of the Plague: The Black Death and the World it Made*. New York.
- Carmichael, A.G. (1986): *Plague and the Poor in Renaissance Florence*. Cambridge.
- Carmichael, A.G. (1993): *Bubonic Plague*. Kirjassa Kiple KF (toim.) *The Cambridge World History of Human Disease* s. 628-631. Cambridge
- Carpentier, E. (1962): "Autour de la peste noire: famine et épidémies dans l'histoire du XIVe siècle." *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* 17, 1062-92.
- Carpentier, E. (1993): *Une ville devant la peste. Orvieto et la peste noire de 1348*. Bruxelles.
- Cohn, Samuel K. (2002): *The Black Death Transformed: Disease and Culture in Early Renaissance Europe*. Malta.
- Deaux, G. (1969): *The Black Death 1347*. London.
- Dols, M. (1979): *The Black Death in the Middle East*. Second printing with corrections. Princeton.
- Drancourt, M. Raoult, D. (1998): "Detection of 400-year-old *Yersinia pestis* DNA in human Dental pulp: An approach to the ancient septicemia." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95, 12637.
- Gasquet, A. (1908): *The Black Death of 1348 and 1349*, 2nd ed. London.
- Gottfried, S. (1983): *The Black Death: Natural and Human Disaster in Medieval Europe*. London.
- Hakapää, J. & Marjomaa, R. (2000): *Kuolema*. Kirjassa: (toim.) Marjomaa, R., Nurmiainen, J. ja Weiss, H.: *Ilmestyskirjan ratsastajat*. Tampere.
- Harrison, D. (2000): *Stora Döden. Den värsta katastrof som drabbat Europa*. Stockholm.
- Hecker, J.F.C. (1832): *Der Schwarze Tod im vierzehnten Jahrhundert. Nach den Quellen für Aerzte und gebildete Nichtarzte bearbeitet*. Berlin.
- Hecker, J.F.C. (1846): *The Epidemics of the Middle Ages*, transl. by Babington, B. G. London.
- Hecker, J.F.C. (1865): *Die Grossen Volkskrankheiten des Mittelalters*. Gesammelt und in Erweiterter Bearbeitung herausgegeben von Dr. August Hirsch. Berlin 1865.
- Heikura, P. T. (2002): "Justinianuksen rutto." *Läketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 118, 821-826.
- Hentilä, S. & Krötzel, C. & Pulma, P. (2002): *Pohjoismaiden historia*. Keuruu.
- Herlihy, D. (1997): *The Black Death and the Transformation of the West*. Edited by Cohn, S.K. Cambridge, MA.
- Herlihy, D. & Klapisch-Zuber, C. (1978): *Les Toscans et leurs familles: Une étude du Catasto*. Paris.
- Hinton, M.A.C. (1918): *Rats and Mice as Enemies of Mankind*. London.
- Hitti, P.K. (1991): *History of the Arabs*. Tenth Edition, 14 reprint. Hong Kong.
- Hoeniger, R. (1882): *Schwarze Tod in Deutschland*. Berlin.
- Hoffmann, L.-F. (1964): *La peste à Barcelone*. Princeton.
- Horrox, R. (transl. and ed.) (1994): *The Black Death*. Manchester Medieval Sources series. Manchester.
- Huovinen, P. (1996): *Y. pestis*. Kirjassa: (toim.) Eskola, J. & Huovinen, P. & Valtonen, V.: *Infektiosairaudet*, s. 146-147. Jyväskylä.
- Hänninen, P. & Huovinen, P. (1994): *Infektiosairaudet*. Juva.
- Jutikkala, E. (1994): *Kuolemalla on aina syynsä*. Kolmas painos. Porvoo.
- Kokkonen, O. & Nurmiainen, J. & Weiss, H. (2000): *Taudit*. Kirjassa: (toim.) Marjomaa, R., Nurmiainen, J. ja Weiss, H.: *Ilmestyskirjan ratsastajat*. Tampere.
- Lancaster, H.O. (1990): *Expectations of Life. A Study in the Demography, Statistics and History of World Mortality*. New York-Berlin-Heidelberg-London-Paris-Tokyo-Hong Kong.
- Langer, W.L. (1964): *The Black Death*. *Scient. Am.* 210: 114-121.
- McEvedy, C. (1992): *The New Penguin Atlas of Medieval History*. London.
- McEvedy, C. & Jones, R. (1978): *Atlas of World Population History*. London.
- McNeill, W. (1976): *Plagues and Peoples*. Garden City, N.Y.
- Morris, C. (1971): "The Plague in Britain." *The Historical Journal*, vol. 14, no 1, 205-215.
- "Mustan surman takana vikkelä virus". *Tieteen kuvalehti* 6 (2002) s. 50-51.

- Parkhill, J. et al. (2001): "Genome Sequence of *Yersinia pestis*, the causative agent of plague." *Nature* 413, 523-527.
- Penrose, E. (1859): *A History of England from the First Invasion by the Romans to the Present*. London.
- Pollitzer, R. (1954): *Plague*. World Health Organization, Monograph Series no 22. Geneva.
- Pressat, R. (1972): *Väestö ja väestötiede*. Alkuteos ranskal. Population. Kääntänyt Aaltonen Anja. Helsinki.
- Raoult, D., Aboudharam, G., Crubezy, E., Larrouy, G., Ludes, B. ja Drancourt, M. (2000): "Molecular identification by 'suicide PCR' of *Yersinia pestis* as the agent of medieval black death." *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 97, 12800-12803.
- Raymond, A. (2002): Cairo's Area and Population in the Early Fifteenth Century. In: Raymond, A.: *Arab Cities in the Ottoman Period*, 135-145. Suffolk.
- Reincke, H. (1954): "Bevölkerungsverluste der Hansestädte durch den Schwarzen Tod," *Hansische Geschichtsblätter* 72.
- Shrewsbury, J.F.D. (1970): *A History of Bubonic Plague in the British Isles*. Cambridge.
- Schwarz, K. (1996): *Die Pest in Bremen: Epidemien und freier Handel in einer deutschen Hafenstadt 1350-1713*. Bremen.
- Scott, S. & Duncan, C. (2001): *Biology of Plagues: evidence from historical populations*. Cambridge.
- Tuchman, B. (1979): *A Distant Mirror. The Calamitous 14th Century*. London.
- Twigg, G. (1984): *The Black Death: A Biological Re-appraisal*. London.
- Vuorinen, H. (2002): *Tautinen historia*. Tampere.
- Ziegler, P. (1969): *The Black Death*. London.

*Kirjoittaja on fil. lis. ja vapaa tutkija.*