



# Henkilöitä bakteerinimien takana

Olli Meurman ja Risto Vuento



Suomen Sairaalahygienialehti  
2010-2015



## Johdanto

Bakteereita on löydetty ja nimetty 1700-luvulta nykypäivään. Löytäjät ovat nimenneet bakteereita eri perustein, ja vaikka myöhemmin on perustettu kansainvälinen nimistökomitea, bakteerinimistö on muodostunut hyvin monimuotoiseksi. Bakteerisukuja (*genus*) on nimetty mm. henkilöiden mukaan (*Pasteurella, Salmonella*), paikkakuntien mukaan (*Providencia, Hafnia*), löytäjäorganisaatioiden mukaan (*Afipia, Cedecea*), bakteerin elinympäristön mukaan (*Enterobacter, Dermabacter*), bakteerin ominaisuuksien kuten mikroskooppisen ulkonäön (*Streptococcus, Fusobacterium*), pesäkkeen ulkonäön (*Flavobacterium, Rhodococcus*), biokemiallisten reaktioiden (*Citrobacter, Alcaligenes*), kasvuvaatimusten (*Capnocytophaga, Haemophilus*) ja muiden ominaisuuksien (*Acinetobacter, Aggregatibacter*) mukaan, eikä antiikin mytologiaakaan ole unohdettu (*Proteus, Pandoraea*).

Henkilönimet ovat bakteerinimistössä hyvin yleisiä, ja näiden joukossa on monia mikrobiologian ja lääketieteen kehitykseen merkittävästi vaikuttaneita henkilöitä. Suomen Sairaalahygienia-lehdessä vuosina 2010-2015 julkaistussa sarjassa on lyhyesti kerrottu sellaisista henkilöistä, joiden kunniaksi on nimetty bakteerisuku. Useammastakin syystä sarja rajoittuu henkilöihin, joiden toiminta ajoittuu yli 50 vuoden taakse. Sarja oli aluksi nimeltään ”Miehiä bakteerinimien takana”, mutta kun joukkoon saatiin nainen, nimi muuttui muotoon ”Henkilöitä bakteerinimien takana”.

## Henkilöitä bakteerininimien takana

Theodor Escherich	<i>Escherichia coli</i>
Edwin Klebs	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Daniel Salmon	<i>Salmonella enterica</i>
Kiyoshi Shiga	<i>Shigella dysenteriae</i>
Alexandre Yersin	<i>Yersinia pestis</i>
Joseph Lister	<i>Listeria monocytogenes</i>
David Bruce	<i>Brucella melitensis</i>
Albert Neisser	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>
Jules Bordet	<i>Bordetella pertussis</i>
Howard Ricketts ja Stanislaus Prowazek	<i>Rickettsia prowazekii</i>
Alberto Barton	<i>Bartonella bacilliformis</i>
Edmond Nocard	<i>Nocardia farcinica</i>
Serafino Serrati	<i>Serratia marcescens</i>
Amédée Borrel	<i>Borrelia gallinarum</i>
Christian Gram	<i>Gramella echinicola</i>
Sara Branham	<i>Branhamella catarrhalis</i>
Paul Ehrlich	<i>Ehrlichia canis</i>
Ferdinand Cohn	<i>Cohnella thermotolarans</i>
André-Romain Prévot	<i>Prevotella melaninogenica</i>
Victor Morax	<i>Moraxella lacunata</i>
Louis Pasteur	<i>Pasteurella multocida</i>

## Miehiä bakteerinimien takana 1

# Theodor Escherich – *Escherichia coli*

---



Theodor Escherich syntyi 29.11.1857 Ansbachissa Saksassa, jossa hänen isänsä Ferdinand Escherich (1810–1880) toimi piirilääkärinä. Äiti kuoli pojan olleessa 5-vuotias ja perhe muutti Würzburgiin, jossa Escherich aloitti lääketieteen opinnot vuonna 1876. Kuten Saksassa oli tuolloin tapana, hän jatkoi opintoja useissa yliopistoissa opiskellen mm. Strasbourgiin, Berliinissä ja Kielissä. Escherich valmistui lääkäriksi huippuarvosanoin vuonna 1881, ja lyhyen sotilaslääkäripalvelun jälkeen aloitti sisätautien

apulaislääkärinä Würzburgissa professori Karl Gerhardtin (1833-1902) alaisena.

Gerhardt, vaikka oli sisätautilääkäri, oli kiinnostunut pediatriasta ja hänen ohjauksessaan Escherich kirjoitti vuonna 1882 väitöskirjansa *Die marantische Sinusthrombose bei Cholera infantum*. Vuonna 1884 Escherich perehtyi lastentauteihin opiskelemalla Wienissä professori Hermann von Widerhoferin (1831-1902) johdolla arvostetussa St. Annan lastensairaalassa, joka 1837 perustettuna oli maailman kolmanneksi vanhin lastensairaala. Samana vuonna hän siirtyi Müncheniin suorittamaan dosentin tutkintoa ja keskittyi tutkimustyösään vastasyntyneen suoliston normaaliflooraan ja siinä syntymän jälkeen tapahtuviin muutoksiin.

Vastasyntyneiden suolistoflooraa ei ollut aikaisemmin tutkittu käyttäen Robert Kochin kehittämää puhdasviljelytekniikkaa, eikä aikuistenkaan suolistofloorasta ollut julkaistu kuin yksi pieni tutkimus. Escherich osoitti, että mekonium on steriiliä, ja että vastasyntyneen suolisto kolonisoituu 3-24 tunnin sisällä syntymästä bakteereilla, jotka ovat peräisin ympäristöstä, mukaan lukien äidinmaito. Escherich hyödynsi Gramin kehittämää värjäystekniikkaa ja oli ensimmäisiä, jotka kehittivät anaerobisia viljelytekniikoita. Hän eristi ulosteesta 19 erilaista bakteeria, joiden joukossa oli mm. *Bacterium coli commune* (nykyisin *Escherichia coli*), *Bacterium lactis aërogenes* (nykyisin *Klebsiella pneumoniae*), enterokokki ja todennäköisesti *Pseudomonas*. Vuonna 1886 Escherich julkaisi 177-sivuisen dosenttitutkielmansa *Die Darmbakterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie*

*der Verdauung*, jonka jälkeen hän työskenteli lastenlääkärinä Münchenin sairaaloissa vuodesta 1886 vuoteen 1890.

Vuona 1890 hänet kutsuttiin lastentautiopin ylimääräiseksi professoriksi Graziin, ja nimettiin varsinaiseksi professoriksi 1894. Hän meni 1892 naimisiin Margarete von Pfaundlerin kanssa ja heille syntyivät lapset Leo (1893) ja Charlotte-Sonja (1895), joista ensin mainittu kuoli pienenä umpilisäkkeen tulehdukseen. Escherich osoittautui taitavaksi organisaattoriksi ja hallintomieheksi, joka uudisti ja kehitti sairaalaansa, ja innostavaksi opettajaksi, joka houkutteli lahjakkaita oppilaita. Näiden joukossa olivat mm. Schickin testin myöhemmin kehittänyt Bela Schick, allergiatutkimuksen luoja Clemens von Pirquet ja Ernst Moro, joka keksi nimeään kantavan vastasyntyneiden refleksin. Kaksi ensin mainittua siirtyivät myöhemmin lastentautiopin professoreiksi Amerikkaan, Schick New Yorkiin Mt. Sinai Medical Centeriin ja Pirquet Baltimoreen Johns Hopkins sairaalaan.

Escherich jatkoi myös tutkimustyötä ja osoitti *E. coli*in merkityksen sekä virtsatieinfektioiden että akuutin ripulin aiheuttajana. Hän osallistui myös kurkkumätää, jäykkäkouristusta ja tuberkuloosia käsitteleviin tutkimuksiin.

Kun Hermann von Widerhofer kuoli 1902, Escherich kutsuttiin lastentautiopin professoriksi ja St Annan lastensairaalan ylilääkäriksi Wieniin. Täälläkin hän osoittautui taitavaksi johtajaksi, jonka toimesta sairaala modernisoitiin, rakennettiin inkubaattoreilla varustettu vastasyntyneiden osasto, laboratorio ja röntgenosasto sekä perustettiin koulu pediatristen sairaanhoitajien kouluttamiseksi. Hän oli perustamassa myös

Wienin lastenlääkäriseuraa ja Itävallan lastentautien tutkimusyhdistystä. Escherich oli huolissaan korkeasta imeväiskuolleisuudesta ja 1903 hän julkaisi pamfletin jossa hän pyysi tukea Wienin äideille. Vaste oli hyvä, ja seuraavana vuonna hän perusti keisarillisella tuella yhdistyksen *Verein Säuglingsschutz* kouluttamaan ja neuvoamaan äitejä ja mm. edistämään rintaruokintaa. Keisari Franz Josephin 60-vuotishallitsijajuhlavuonna 1906 perustettiin Escherichin aloitteesta *Kaiser-Jubiläumfonds für Kinderschutz und Jugendfürsorge*. Säätiön saaman 2 miljoonan kruunun avulla rakennettiin myöhemmin Wieniin uusi lastensairaala ”**Reichsanstalt für Mutter- und Säuglingsfürsorge**”, jossa oli vuodepaikat 100 imeväiselle, 24 lapselle ja 25 äidille. Sairaala valmistui 1915.

Escherich oli sekä taitava klinikko, ansioitunut tutkija että hyvä hallintomies, ja hänestä kehittyi oman aikansa johtava lastenlääkäri. Vuonna 1906 hän sai keisari Franz Josephilta hovineuvoksen (Hofrat) arvonimen.

Muutama päivä ennen kuin St Annan sairaalan uudisrakennus, jota hän oli ollut suunnittelemassa, vihittiin käyttöön, Escherich sai pään särkykohtauksen osastokierrolla ollessaan ja kuoli seuraavana päivänä (15.2.1911) ilmeiseen aivoverenvuotoon 53 vuoden ikäisenä.

Vuonna 1919 Aldo Castellani ja Albert John Chalmers ehdottivat *Bacterium coli communelle* nimeä *Escherichia coli*, jonka kansainvälinen nimistökomitea hyväksyi lopullisesti kuitenkin vasta 1958.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 2

# Edwin Klebs – *Klebsiella pneumoniae*

Olli Meurman

Theodor Albrecht Edwin Klebs syntyi 6.2.1834 Königsbergissä Itä-Preussissa, jossa hänen isänsä toimi raastuvanoikeuden tuomarina. Klebs aloitti lääketieteen opinnot Königsbergissä, mutta siirtyi 1855 Würzburgiin. Siellä Rudolf Virchow (1821-1902) teki häneen niin suuren vaikutuksen, että hän päätti ryhtyä patologiksi. Klebs siirtyi Virchowin mukana Berliiniin, jossa hän väitteli 1856 tutkimuksella tuberkuloosin aiheuttamista suolistomuutoksista (*De mutationibus, quae in intestino inveniuntur, tuberculosis*). Klebs valmistui lääkeksi 1858, jonka jälkeen hän palasi Königsbergiin toimien siellä klinikkona ja tehden samanaikaisesti tutkimustyötä patologian alalla. Vuonna 1861 Virchow kutsui hänen assistentiksi Berliiniin. Sieltä hänet kutsuttiin 1866 ylimääräiseksi patologian professoriksi Berniin ja nimitettiin jo seuraavana vuonna varsinaiseksi professoriksi. Klebs otti Sveitsin kansalaisuuden ja meni naimisiin Emmentalista kotoisin olevan Rosa Grossenbacherin kanssa. Bernissä Klebs teki tärkeimmän metodisen keksintönsä patologian alalla, kudospalojen valamisen parafiiniin leikkeiden tekoa varten.

Preussin ja Ranskan välisen sodan sytyttyä Klebs ilmoittautui vapaaehtoiseksi Preussin armeijaan, ja Sveitsin kansalaisena hänet sijoitettiin Karlsruheessa toimivaan sotasairaalaan. Syksyllä 1870 Klebs teki siellä ruumiinavauksen 115 sotilaalle, joilla oli ampumahaavoja, ja joista 73 % oli kuollut septiseen kuumetautiin. Klebs havaitsi haavaeritteessä bakteereja, joille hän antoi nimen "*Microsporon septicum*", ja joita hän piti



tulehduksellisten muutosten aiheuttajana. Tutkimustuloksensa hän julkaisi kirjasena *Beiträge zur pathologischen Anatomie der Schußwunden. Nach Beobachtungen in den Kriegslazarethen in Carlsruhe 1870 und 1871* (Leipzig 1972). Klebs oli siten ensimmäisiä, joka havaitsi bakteerit spesifisiksi taudinaiheuttajiksi, Pasteur ja Koch julkaisivat kuuluisat penaruttotutkimuksensa

vasta 1866–67. Klebsin havaitsemien bakteeriden (stafylo- ja streptokokkien) merkityksen ampumahaavainfektioiden aiheuttajana Koch osoitti eläinkokeilla 1878, ja niiden merkityksen abskessien aiheuttajina skotlantilainen kirurgi Alexander Ogston (1844-1929) vuonna 1879.

Saksan luonnontieteilijöiden ja lääkärien 50. vuosikokouksessa Münchenissä 1877 Klebs piti esitelmän “Über die Umgestaltungen der medizinischen Anschauungen in den letzten 3 Jahrzehnten”, lääketieteen viimeaikaisesta kehityksestä keskittyen etenkin infektioautien mikrobiologiaan. Tässä esitelmässä hän esitti hyvin samanlaiset postulaatit infektioetiologian varmistamiseksi kuin mitkä Robert Koch julkaisi alustavasti vuotta myöhemmin täydentäen niitä tuberkuloositöissään 1884. Kochin postulaattien sijasta olisi siis oikeutettua puhua Kochin-Klebsin postulaateista. Klebsillä oli merkittävä vaikutus siihen että patologit alkoivat hyväksyä mikrobien etiologisen merkityksen tautien aiheuttajina, vaikka aikakauden johtava patologi Virchow vastusti ajatusta kehittämänsä solupatologian vastaisena.

Klebs tutki mm. pernaruttoa, tuberkuloosia, koleraa, kurkkumätää, syfilistä, lavantautia ja lepra. Valitettavasti hänen ei kertaakaan onnistunut lopullisesti osoittaa niiden taudinaiheuttajaa ja täyttää omia postulaattejaan. Lähimpänä hän oli todennäköisesti kurkkumädän kohdalla, jonka aiheuttajan hän näki mikroskoopissa ja kuvasi vuonna 1883 niin tarkoin, että myöhemmin nimensä saaneet Ernst-Babesin jyväset ovat tunnistettavissa. Kurkkumädän aiheuttajan lopullinen osoittaminen jäi kuitenkin Friedrich Löfflerin tehtäväksi vuonna 1884.

Klebs oli jossain määrin kärsimätön luonne, jonka takia hän usein keskeytti tutkimuksensa ennen lopullista läpimurtoa ja siirtyi seuraavaan aiheeseen. Samasta syystä hän myös vaihtoi usein työpaikkaa, Bernistä hän siirtyi 1872 patologian professoriksi Würzburgiin, sieltä jo seuraavana vuonna Prahaan ja edelleen 1882

Zürichiin. Hän oli siellä aluksi hyvin arvostettu ja toimi mm. lääketieteellisen tiedekunnan dekaanina 1886–1888. Tutkimustöidensä takia hän kuitenkin laiminlöi opetusta ja hallintoa, ja kun hän 1892 riitaantui kaupungin johdon kanssa Zürichissä puhjenneen lavantautiepidemian torjunnan vaatimista toimenpiteistä, hän oli pakotettu eroamaan virastaan.

Klebs perusti 1894 yksityislaboratorion Karlsruheen ja Strasbourgiin, mutta muutti jo seuraavana vuonna Yhdysvaltoihin, jossa hän toimi mm. patologisen anatomian professorina Rush Collegessa Chicagossa. Vuonna 1900 hän palasi Eurooppaan, aluksi puolisonsa kotiseudulle Ementaliin, mutta siirtyi puolen vuoden kuluttua Hannoverin kautta vapaaksi tutkijaksi Berliiniin, jossa yliopisto tarjosi hänelle työtilat. Vuonna 1910 Klebs palasi Sveitsiin, jossa hän kuoli 23.10.1913.

Tutkimustensa lisäksi Klebs julkaisi kolmiosaisen patologian käsikirjan. Hän perusti myös useita lääketieteellisiä aikakauslehtiä, mm. “Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte”, josta tuli myöhemmin “Schweizer Medizinische Wochenschrift”, “Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie” ja “Prager medizinische Wochenschrift”.

Vuonna 1885 V. Trevisan ehdotti *Bacterium lactis aërogenes* bakteerille annettavaksi Klebsin kunniaksi nimeä *Klebsiella aerogenes*, josta tuli myöhemmin *Klebsiella pneumoniae*. Klebs ei ollut bakteerin löytäjä, eikä Trevisan sitä luullutkaan, vaan löytäjä oli berliiniläinen patologi Carl Friedländer, joka piti erheellisesti bakteeria lobaaripneumonian aiheuttajana. Klebs kuuluu kuitenkin kiistatta Pasteurin ja Kochin ohella merkittävimpiin varhaisiin mikrobiologeihin, joten on täysin oikeutettua että häntä kunnioitetaan bakteerinimistössä.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerininimien takana 3

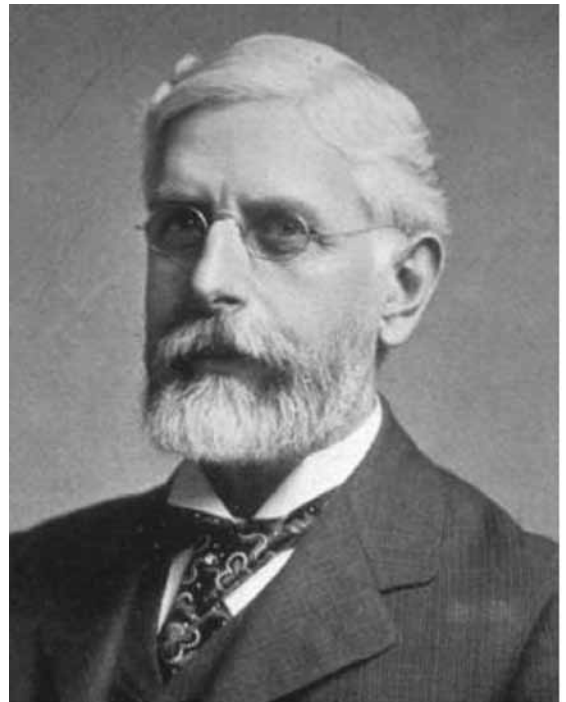
# Daniel Salmon – *Salmonella enterica*

---

Daniel Elmer Salmon syntyi 23.7.1850 Mount Olivessa, New Jerseyssä. Isä Daniel Landon Salmon kuoli vuonna 1851 ja äiti Eleanor (s. Flock) 1859, joten Salmon jäi 8-vuotiaana orvoksi. Huoltajana oli sen jälkeen hänen pikkuserkkunsa Aaron Howell Salmon, jonka maatilalla Salmon työskenteli toimien samanaikaisesti myös kirjurina kyläkaupassa. Peruskoulun jälkeen Salmon harjoitti kaupallisia opintoja Eastman Business Collegessa ennen kuin siirtyi Cornell yliopistoon New Yorkiin 1868. Hän valmistui eläinlääketieteen kandidaatiksi 1872, harjoitettuaan Cornellin ohella opintoja myös Pariisissa École nationale vétérinaire d'Alfort'ssa.

Valmistuttuaan Salmon meni naimisiin Mary Thompson Corningin kanssa ja toimi eläinlääkärinä aluksi Newarkissa, New Jerseyssä, josta hän siirtyi Ashevilleen, North Carolinaan. Jatko-opintojen jälkeen, tutkittuaan erityisesti sikojen tauteja, Salmon valmistui eläinlääketieteen tohtoriksi 1876, ollen ensimmäinen tämän tutkinnon Yhdysvalloissa suorittanut henkilö.

Salmon jatkoi eläinlääkärin työtään toimien samalla opettajana Georgian yliopistossa Atlantassa, kunnes New Yorkin osavaltio kutsui hänet 1879 johtamaan naudan pleuro-pneumoniataudin eradikaatiota (pleuro-pneumonia on hengitystie-eritteiden välityksellä leviävä tarttuva tauti, jonka aiheuttajaksi on sittemmin osoitettu *Mycoplasma mycoides*). Menestyksekkään kampanjan jälkeen Maatalousministeriö kutsui Salmonin tutkimaan eteläisiä osavaltioita vaivavia kotieläintautia, erityisesti Texas-kuumetta (nautojen parasiittitauti).



Vuonna 1883 Salmon sai tehtäväkseen perustaa Maatalousministeriöön eläinlääketieteellinen osasto, aluksi nimeltään Bureau of Agriculture ja vuodesta 1884 Bureau of Animal Industry. Salmon toimi osaston johtajana vuoteen 1905, kunnes erimielisyydet maatalousministerin kanssa pakottivat hänet eroamaan tehtävästä.

Salmon oli taitava organisaattori, ja hänen johdolla osasto teki urauurtavaa työtä sekä eläinterveyden että kansanterveyden hyväksi. Naudan pleuro-pneumonia ja Texas-kuume saatiin kontrolliin koko maassa. Maahan tuota-



vien ja maasta vietävien eläinten tarkastukset aloitettiin ja karanteenimääräyksiä saatettiin voimaan. Yhdysvalloissa aloitettiin kansallinen lihan tarkastustoiminta ja tutkittiin eläintautien vaikutusta kansanterveyteen.

Vuonna 1892 Salmon perusti National Veterinary Collegien, aluksi itsenäiseksi kouluksi, mutta vuonna 1896 koulusta tuli osa Columbian yliopistoa (vuodesta 1904 nimeltään George Washington University), Koulun päätarkoitus oli kouluttaa liittovaltiolle lihan tarkastuseläinlääkäreitä. Salmon toimi sen dekaanina vuoteen 1898, jolloin koulun toiminta lakkasi.

Uransa alkuvaiheessa Salmon oli taitava laboratoriotyöntekijä, mutta myöhemmin hän keskittyi hallintoon ja kirjoittamiseen. Salmonilla oli kyky valita taitavia alaisia, joiden työtä hän johti. Salmon ei kuitenkaan ollut oikeudenmukainen johtaja, vaan asemansa perusteella hän otti kunnian myös sellaisista tutkimuksista, joita hänen alaisensa olivat itsenäisesti tehneet. Taitavin hänen alaisistaan oli Theobald Smith (1859–1934), jota voidaan pitää yhtenä 1800-luvun taitavimmista amerikkalaisista patologeista ja mikrobiologeista. Smith löysi ensimmäisenä salmonellan (*Salmonella cholerae suis*-kannan) 1885, hän löysi Texas-kuumeen aiheuttajan (*Babesia bigemina*) ja osoitti punkkien merkityksen taudin välittäjänä. Hän osoitti myös ensimmäisenä että naudan ja ihmisen tuberkuloosibakteerit olivat erilaisia, ja osoitti että tapettuja viruksia

voidaan käyttää rokotteenä eläintauteja vastaan. Myöhemmin Smith toimi mm. patologian professorina Harvardin yliopistossa.

Vaimon kuoltua Salmon meni vuonna 1904 uudelleen naimisiin Agnes Christina Dewhurstin kanssa. Erottuaan Bureau of Animal Industry –osaston johdosta. Salmon kutsuttiin 1906 Uruguayhin perustamaan eläinlääketieteellinen tiedekunta Montevideon yliopistoon. Salmon toimi sen johdossa vuoteen 1910, jonka jälkeen hän palasi Yhdysvaltoihin.

Vuonna 1913 hänestä tuli johtaja Buttessa, Montanassa, sijaitsevaan yksityisen lääketehaaseen, joka tuotti antiseerumia sikaruttoa vastaan. Salmon kuoli 64-vuotiaana keuhko-kuumeeseen Montanassa 30.8.1914.

Lignieres ehdotti 1900, että salmonellabakteerit nimettäisiin Daniel Salmonin mukaan. Vaikka Salmon oli yksin kirjoittanut niiden löytämisestä kertovan julkaisuun, hän ei todellisuudessa ollut osallistunut tutkimustyöhön lainkaan, ainoastaan ollut löytäjän esimies ja osaston johtaja. Vaikka Salmon epäilemättä oli ansioitunut henkilö, joka vaikutti merkittävästi eläinlääketieteen ja elintarviketurvallisuuden kehitykseen Yhdysvalloissa, *Salmonella* on esimerkki tieteellisen ansion ryöstämisestä ja myöhemmin tapahtuneesta kunnian väärästä kohdentamisesta. Oikeastaan bakteerin pitäisi olla nimeltään *Smithella*.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerininimien takana 4

# Kiyoshi Shiga – *Shigella dysenteriae*

Kiyoshi Shiga syntyi 5.2.1871 Sendaissa Japanissa Shin ja Chiyo Saton viidentenä lapsena. Keisarivallan palauttaneessa ns. Meiji-restauraatioissa (1868-1877) Kiyoshin isä, joka oli samurailuokkaan kuuluva korkea virkamies, menetti asemansa ja perhe joutui köyhyyteen. Kiyoshi joutui äidin puolen sukulaisten kasvatettavaksi ja hän otti myöhemmin sukunimekseen äitinsä tyttönimen Shiga.

Vuonna 1886 Shigan perhe muutti Tokioon, jossa Shiga ylioppilastutkinnon jälkeen aloitti opiskelun keisarillisessa lääketieteellisessä yliopistossa 1892. Yksi opettajista oli Shibasaburo Kitasato (1852-1931), Robert Kochin oppilas ja *Clostridium tetani* bakteerin sekä tetanus-antitoksiinin löytäjä. Shiga vaikutui Kitasaton opetuksesta ja valmistuessaan lääkäriksi 1896 Shiga oli jo kaksi vuotta työskennellyt Kitasaton laboratoriossa.

Valmistumisen jälkeen Shiga meni assistentiksi Kitasaton johtamaan infektiotautien klinikkaan, jossa hän tutki aluksi tuberkuloosia ja kurkkumätää. Vuonna 1897 Japanissa puhkesi laaja ripuliepidemia ("sekiri"), johon sairastui noin 90.000 ihmistä kuolleisuuden ollessa yli 20 %. Tautia pidettiin bakteeritautina, mutta kukaan ei ollut pystynyt osoittamaan sen aiheuttajaa. Shiga tutki 36 ripulipotilasta ja onnistui viljelemään ulosteista gramnegatiivisen sauvabakteerin, joka biokemiallisten reaktioiden perusteella ei ollut mikään aiemmin tunnettu, ja jonka hän nimesi *Bacillus dysenterieksi*. Kochin postulaatteja seuraten hän osoitti puhtaaksi viljeltyjen bakteerien aiheuttavan koirille syötettäessä veriripulia, ja lisäksi hän osoitti, että bakteerin sekoittaminen



toipilasvaiheessa olevien potilaiden seerumiin aiheutti agglutinaatio-reaktion vasta-aineiden muodostumisen seurauksena. Shiga julkaisi tuloksensa (*Ueber den Erreger der Dysenterie in Japan. Vorläufige Mitteilung*) vuonna 1898 kiittäen Kitasatoa taitavasta ohjauksesta. Shiga jatkoi bakteerin tutkimista ja osoitti myöhemmin, että taudin oireet aiheutuvat bakteerin tuottamista toksineista, joista tärkeintä kutsutaan nykyisin shiga-toksiiniksi.

Shiga pyrki kehittämään rokotteen punatautia vastaan. Tapettu kokobakteerirokote, jota hän

ruiskutti ensimmäiseksi itsensä, aiheutti niin voimakkaan paikallisreaktion, että pistoskohta täytyi inkisoida. Hän kokeili myös antiseerumiin perustuvaa passiivista torjuntaa sekä kehitti suun kautta annettavan rokotteen, jota annettiin tuhansille japanilaisille. Myöhemmin hän suhtautui kuitenkin varauksellisesti rokotusmahdollisuuksiin ja korosti yleisten hygieenisten toimenpiteiden merkitystä taudin torjunnassa.

Vuonna 1900 Shiga meni naimisiin, ja sai myöhemmin vaimonsa Ichikon kanssa kahdeksan lasta. Vuonna 1901 Shiga matkusti Berliiniin, jossa hän työskenteli yhdessä Paul Ehrlichin kanssa kehittäen mm. trypanosomiaasin kemo-terapiaa. Hän palasi Tokioon vuonna 1903 ja sai japanilaisen akateemisen arvon ”Igaku Hakushi” vuonna 1905. Shiga työskenteli Kitasaton alaisena vuoteen 1920, aluksi infektioautien klinikassa ja vuodesta 1914 Kitasato Instituutissa, jonka tämä oli perustanut erottuaan infektioautien klinikan johdosta protestina Japanin hallituksen tekemille organisaatiouudistuksille.

Vuonna 1920 Shiga nimitettiin Tokion Keijo Yliopiston professoriksi, mutta myöhemmin samana vuonna hän lähti Japanin hallituksen pyynnöstä Koreaan, joka oli silloin Japanin alusmaa. Hänet määrättiin Seouliin kansallisen sairaalan johtajaksi. Toukokuusta marraskuuhun 1924 Shiga, joka oli tuolloin kansainvälisesti arvostettu tutkija, vieraili ja luennoi lukuisissa yliopistoissa

ja lääketieteellisissä tutkimuslaitoksissa Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Vuonna 1926 Seouliin perusteettiin uusi yliopisto, ja Shiga nimitettiin aluksi lääketieteellisen tiedekunnan dekaaniksi ja myöhemmin vuonna 1929 yliopiston rehtoriksi. Vuonna 1931 hän erosi virasta ja palasi Tokioon Kitasato Instituuttiin, jossa hän jatkoi tutkimustyötä vuoteen 1945. Shigelloosin ohella hän tutki mm. tuberkuloosia, lepra ja beriberiä, ja kirjoitti kaksiosaisen japaninkielisen kliinisen bakteriologian ja infektioautiopin käsikirjan.

Shigan puoliso kuoli maksasyöpään vuonna 1944, minkä lisäksi hän menetti sodassa kaksi poikaansa sekä Tokion talonsa, joka tuhoutui pommituksissa. Vuoden 1945 jälkeen hän muutti takaisin syntymäkaupunkiinsa Sendaihin, jossa hän eli poikansa Makoton perheessä kirjoittaen muistelmansa ja käyden aktiivista kirjeenvaihtoa ulkomaisten tutkijaystäviensä kanssa. Shiga kuoli 85 vuoden ikäisenä 25.1.1957. New York Timesin muistokirjoitus totesi, että ”he could be considered one of the four or five most eminent men in bacteriology in his most active years”.

Aldo Castellinin ja Albert John Chalmersin vuonna 1919 tekemän ehdotuksen mukaan *Bacillus dysenteriae* sai hänen kunniaksensa nimen *Shigella dysenteriae*.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 5

# Alexandre Yersin – *Yersinia pestis*

Olli Meurman

Alexandre Emile Jean Yersin syntyi 22.9.1863 Lavaux'ssa Sveitsin ranskankielisellä alueella. Isä kuoli 38-vuotiaana kolme viikkoa ennen Yersinin syntymää. Perhe muutti sen jälkeen Morgesiin, jonne Yersinin äiti perusti tyttökoulun. Suoritettuaan ylioppilastutkinnon Lausannessa Yersin aloitti lääketieteen opinnot Lausannen yliopistossa vuona 1883. Seuraavana vuonna hän siirtyi Marburgiin, jossa hän kiinnostui erityisesti histologiasta professori J-F



Marchand'in johdolla. Vuokraemännän mukaan Yersin opiskeli päivät ja yöt, mutta oli onnellinen vaikka hänellä ei ollut ystäviä. Vuonna 1885 Yersin siirtyi Pariisiin jatkamaan opintojaan. Niiden yhteydessä hän tutustui Emile Roux'iin (1853–1933), Pasteurin lähimpään apulaiseen, ja pääsi jo viimeisenä opiskeluvuotenaan 1886 tämän palkatuksi assistentiksi. Yersin teki Rouxin kanssa tutkimusta kaksi vuotta, jona aikana he osoittivat kurkkumädän aiheutuvan bakteerin erittämästä eksotoksiinista ja oireettomien kantajien merkityksen kurkkumädän levittäjinä. Samanaikaisesti Yersin teki itsenäistä tutkimustyötä julkaisten väitöskirjansa *Étude sur le Développement du Tubercule Expérimental* vuonna 1889. Vuonna 1888 Yersin sai Ranskan kansalaisuuden ja samana vuonna Pariisiin perustettiin Pasteur-Instituutti, jossa Yersin sai tehtäväkseen Rouxin alaisuudessa antaa bakteriologian opetusta.

Opettaminen osoittautui kuitenkin Yersinille vastenmieliseksi, ja Rouxin vastustuksesta huolimatta hän erosi instituutista ja lähti 1890 laivalääkäriksi Ranskan Indokiinaan, aluksi Saigonin ja Manilan, myöhemmin Saigonin ja Haiphongin välillä purjehtiville laivoille.

Purjehtiessaan rannikkoa pitkin Yersin näki Annam-vuoret ja päätti tutkia ylänköaluetta, jossa kukaan eurooppalainen ei ollut aiemmin käynyt. Yersin rantautui Nha Tran-

gin, pieneen kalastajakylään ja teki 10 päivän retken sisämaahan, pitempää lomaa hän ei ollut laivalta saanut. Pian tämän jälkeen Yersin tapasi Saigonissa Albert Calmette'n (1863–1933), jonka Ranskan siirtomaahallinto oli lähettänyt Indokiinaan pystyttämään rokotevalmistusta. Calmette houkutteli Yersinin siirtymään siirtomaahallinnon palvelukseen, esittäen että silloin tutkimusretkiä voitaisiin tehdä valtion kustannuksella. Yersinin seuraava retki johti Nha Trangista linnuntietä noin 400 km päähän Mekong-joen varrelle Stung Trengiin nykyiseen Kamputseaan. Yersin otti valokuvia ja piirsi alueesta kartan vuorineen ja kylieen. Vuonna 1892 Yersin kävi pikaisesti Pariisissa järjestämässä rahoitusta seuraavalle retkelleen, joka kesti 7 kk ja jonka aikana hän kartoitti Vietnamin eteläistä keskiylänköä. Viimeisen retkensä hän teki 1894, jolloin hän 4kk ajan kartoitti Nha Trangista luoteeseen Laosiin ulottuvaa aluetta.

Toukokuussa 1894 tuhannet kiinalaiset alkoivat kuolla Hongkongissa ruttoon, ja Ranska, joka pelkäsi taudin voivan levitä Indokiinaan, lähetti Yersinin tutkimaan epidemiaa. Yersin saapui kaupunkiin 15.6., kolme päivää myöhemmin kuin Kitasato, jolle japanilaiset olivat antaneet saman tehtävän. James A Lowson, joka oli vastuussa epidemian tutkimuksesta, antoi kaiken tukensa Kitasatolle ja kielsi antamasta ruumiita Yersinin tutkittavaksi. Niinpä Yersinin täytyi lahjoa ruumiita kuljettavia merimiehiä, jotta nämä antaisivat hänen leikata kuolleilta paiseita tutkittavaksi. 20.6. Yersin löysi paiseista gramnegatiivisen sauvan, jonka hän viljelemällä ja eläimiin ruiskuttamalla osoitti paiseruton aiheuttajaksi. Kitasato, jonka verestä tekemä viljelmä myös sisälsi bakteerin mutta oli pneumokokin kontaminoima, ehti julkaista epäselvät löydöksensä ensin, ilmeisesti Lowsonin painostamana. Tämä aiheutti bakteerin löytäjästä pitkäaikaisen kiistan, jossa englantilaiset kannattivat Kitasatoa, ranskalaiset Yersiniä. Myöhemmin, toimiessaan Kaukoidän lääketieteellisen seuran järjestämän kongressin presidenttinä vuonna 1925, Kitasato itse antoi kunnian ruttobakteerin löytämisestä kokonaan Yersinille.

Vuonna 1895 Yersin työskenteli Pariisissa Pasteur-Instituutissa yhdessä Borrelin ja Calmetten kanssa kehittäen ruttoa vastaan anti-seerumia, jota hän seuraavina vuosina kokeili Kiinassa ja Intiassa osin menestyksellisesti. Vuonna 1897 Yersin perusti Nha Trangiin laitoksen,

jossa valmistettiin isorokkorokotetta sekä tehtiin bakteriologista diagnostiikkaa ja tutkimustyötä. Indokiinan kuvernöörin määräyksestä hän perusti Hanoiin lääketieteellisen koulun, ja toimi sen johtajana vuosina 1902-1904. Vuonna 1905 Nha Trangin ja Saigonin bakteriologiset laitokset irrotettiin siirtomaahallinnon alaisuudesta ja muutettiin osaksi Pasteur-Instituuttia. Yersin määrättiin niiden johtajaksi, jossa tehtävässä hän toimi eläkkeelle siirtymiseensä asti vuonna 1924.

Yersin harrasti valokuvausta, astronomiaa, meteorologiaa ja maanviljelystä. Vuonna 1897 hän istutti Indokiinaan ensimmäiset Brasiliasta tuodut kumipuut (*Hevea brasiliensis*), joiden ensimmäinen sato myytiin 1904 Michelin-yhtiölle. Vuonna 1915 hän toi maahan kiinapuun (*Cinchona ledgeriana*), jotta saataisiin tuotettua kiniiniä malarian hoitoon. Yersin vietti yksinkertaista elämää ja Ranskan siirtomaahallinnon yleisestä linjasta poiketen kunnioitti paikallisia asukkaita. Yersin onkin edelleen arvostettu Vietnamissa, jossa hänen kunniaakseen nimettyjä katuja on niin Hanoissa kuin Ho Tši Minh –kaupungissa (ent. Saigonissa) ja museo Nha Trangissa. Yersin kuoli 1.3.1943 Nha Trangissa 79-vuotiaana.

Vuonna 1949 ranskalaiset muuttivat Yersinin löytämän bakteerin nimen *Pasteurellasta Yersiniaksi*, mutta englanninkielinen maailma hyväksyi sen vasta kun Yersin-Kitasato kiista oli selvitetty ja julkaistu *Bacteriological Reviews* –lehdessä. Lopullinen kansainvälinen hyväksyntä tapahtui 1980.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 6

# Joseph Lister – *Listeria monocytogenes*

---

Joseph Lister syntyi 5.4.1827 Uptonissa lähellä Lontoota keskimäisenä Joseph Jackson ja Isabella Listerin kolmesta lapsesta. Listerin isä oli varakas viinikauppias ja amatööritutkija, joka oli innostunut mikroskopiasta. Listerin isä kehitti akromaattisen linssin, saavutus joka toi hänelle jäsenyyden Royal Society -tiedeakatemiassa. Listerin vanhemmat olivat kveekareita, ja poika sai varhaiskasvatuksensa kveekarien kouluissa oppien mm. puhumaan sujuvasti ranskaa ja saksaa, senaikalaisia tieteen valtakielinä. Lister oli jo nuorena kiinnostunut luonnontieteistä, tutki eläimiä, ja oli ennen ylioppilaaksi tuloaan päättänyt ryhtyä kirurgiksi. Vuonna 1844 hän aloitti yliopisto-opinnot University Collegessa Lontoossa. Se oli yksi harvoja yliopistoja joihin kveekarit hyväksyttiin, mm. Oxford ja Cambridge ottivat tuohon aikaan opiskelijoiksi vain anglikaanisen kirkon jäseniä.

Vuonna 1847 Lister valmistui luonnontieteiden kandidaatiksi ja aloitti sen jälkeen lääketieteen opinnot. Hän valmistui lääkäriksi hyvin arvostetun ja sai F.R.C.S. jäsenyyden 1852.

Syksyllä 1853 Lister matkusti opettajansa suosituksesta Edinburghiin, jossa kirurgian klinikkaa johti arvostettu professori James Syme. Tämä mieltä nuoreen innostuneeseen Listeriin



ja otti hänet apulaislääkäriksi. Syme kohteli Listeriä lähes kuin perheenjäsentä, mikä tästä myöhemmin tulikin, sillä Lister meni 1856 naimisiin Symen vanhimman tyttären Agneksen kanssa.

Jo opiskeluaikana Lister oli aloittanut tutkimustyön ja julkaissut ensimmäiset artikkelinsa. Edinburghissa hänen kiinnostuksensa kohdistui haavan paranemiseen, tulehdusreaktioon ja veren hyytymiseen, ja hänen julkaisunsa *"The early stages of inflammation"* vuodelta 1857 oli aikansa klassikko.

Vuonna 1860 Lister kutsuttiin kirurgian professoriksi Glasgown yliopistoon, jossa hän jatkoi tutkimuksiaan. Tuohon aikaan avomurtumat ja kirurgiset haavat erittäin usein infektoituivat, ja huomattava osa leikatuista potilaista kuoli septiseen infektiin vaikka leikkaus olisi teknisesti onnistunut. Infektioita pidettiin joko "sisäsyntyisinä" tai ilman hapen haavassa aiheuttamana reaktioina, joita ei voinut estää. Lister kuitenkin epäili näitä teorioita, ja kun kemian professori Thomas Anderson kertoi hänelle Pasteurin fermentaatiotutkimuksista, Lister vakuuttui siitä, että tulehduksen aiheuttajat tulivat haavaan ulkoa. Hän ryhtyi etsimään keinoa tappaa nämä tuntemattomat eliöt, ja päätyi lopulta käyttämään karbolihappoa eli fenolia. Lister peitti haavat

karbolihappoon kostutetuilla siteillä ja käytti sitä instrumenttinsa ja omien käsiensä pesemiseen. Hän myös sumutti sitä leikkaussalin ilmaan, käytäntö josta hän kuitenkin myöhemmin luopui. Lister ryhtyi käyttämään leikkauksissa puhtaita takkeja, vaikka monet hänen kollegansa pitivät vereen tahraantuneita takkeja statussymbolina. Haavainfektiot vähenivät merkittävästi ja Lister julkaisi menetelmänsä ”*Antiseptic Principle Of The Practice Of Surgery*” Lancetissa vuonna 1867.

Vuonna 1869, Symen jäätyä eläkkeelle, Lister siirtyi kirurgian professoriksi Edinburghiin jatkaen antiseptisten menetelmiensä kehittämistä. Listerin ajatukset herättivät runsasta vastustusta varsinkin Englannissa ja USA:ssa, sen sijaan Manner-Euroopassa ne hyväksyttiin ja niitä ryhdyttiin soveltamaan hyvin tuloksin. Vastustus oli sikäli ymmärrettävää, että Listerin menetelmät perustuivat päättelyyn ja intuitioon, varsinaisen tieteellinen näyttö puuttui; Koch todisti lopullisesti bakteerien merkityksen haavainfektioiden aiheuttajana vasta 1878. Listerin tultua nimitetyksi kirurgian professoriksi Lontoon King’s College sairaalaan 1877 hänen menetelmänsä alkoivat vähitellen saavuttaa hyväksyntää myös Englannissa. Listeristä tuli kuningatar Victorian henkilöäkäri, ja hänet aateloitiin 1883.

Antiseptiset periaatteet mahdollistivat myös kirurgisten menetelmien kehittämisen. Vuonna 1877 Lister käytti murtuneiden luiden yhdistämiseen steriloitua hopealankaa, jonka hän jätti potilaan elimistöön. Vuonna 1880 hän ryhtyi käyttämään karbolihappokäsiteltyä katguttia haavojen ompeluun, kehittäen siten absorboituvan om-

melmateriaalin. Lister myös käytti ensimmäisenä kumisia dreeniletkuja haavaeritteiden poistoon. Lisäksi hän paransi lukuisia leikkaustekniikoita ja kehitti uusia kirurgisia instrumentteja mm. koukun esineiden poistamiseen korvakäytävästä ja pihdit virtsatiekivien poistamiseen.

Vaikka Lister oli päättäväinen ja päämäärätietoinen, hän oli silti luonteeltaan ujo ja vaatimaton, eikä ollut kiinnostunut sosiaalisesta asemasta tai taloudellisesta vauraudesta. Hän oli syvästi uskonnollinen, ja vaikka hän naimisiin mennessään oli liittynyt Skotlannin episkopaaliseen kirkkoon, sisimmässään hän säilytti kveekariuskonsa.

Agnes Lister kuoli vuonna 1892 Italiassa yhdellä harvoista lomamatkoista, joita Listerit tekivät, ja seuraavana vuonna Lister jäi eläkkeelle jatkaen kuitenkin tutkimustyötä ja toimien Royal Societyn presidenttinä 1895-1900. Viimeisimpinä elinvuosinaan Lister kärsi aivohalvauksesta ja vaipui uskonnolliseen melankoliaan. Hän kuoli kotonaan Walmerissa, Kentissä 84 vuoden iässä 10.2.1912.

Lister ei suinkaan ollut ainoa merkittävä haavainfektioiden ehkäisyyn paneutunut kirurgi 1800-luvun lopulla, ja jo hänen aikanaan aseptiikka alkoi syrjäyttää antiseptiikan, mutta epäilemättä Lister ansaitsee asemansa sairaalainfektioiden torjunnan historiassa.

*Listeria monocytogenes* bakteerin löysi E.G.D. Murray vuonna 1926 tutkiessaan nuorten kaniinien yllättäviä kuolemantapauksia. Hän antoi sille nimeksi *Bacterium monocytogenes*. Harvey Pirie nimesi sen uudelleen *Listeriaksi* vuonna 1940.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 7

# David Bruce – *Brucella melitensis*

Olli Meurman

David Bruce syntyi 29.5.1855 Melbournessa Australiassa. Hänen vanhempansa David ja Jane Bruce olivat muuttaneet 1850 Skotlannista kultakuumeen perässä Australiaan, jossa hänen isänsä oli perustanut murskauslaitoksen Victorian kaivosalueelle. Brucen ollessa viisivuotias perhe muutti takaisin Skotlantiin Stirlingiin, jossa Bruce kävi koulua 14-vuotiaaksi. Bruce oli suurikokoinen ja voimakas, hyvä nyrkkeilijä, ja hänen aikomuksensa oli ryhtyä ammattiurheilijaksi. Nämä haaveet kuitenkin kaatuivat sairastettuun keuhkokuumeeseen, ja vuonna 1876 Bruce kirjoittautui Edinburghin yliopistoon. Opiskeltuaan vuoden eläintiedettä hän vaihtoi lääketieteeseen ja valmistui lääkäriksi 1881. Bruce työskenteli lyhyen aikaa yleislääkärinä Surreyssa, mutta meni sitten armeijan lääkintäkouluun, josta hän valmistui huippuarvosanoin 1883 ja nimitettiin lääkintäkapteeniksi. Samana vuonna hän meni naimisiin Mary Elizabeth Steelen, Surreyssa toimineen lääkärin tyttären kanssa. Seuraavana vuonna armeija lähetti hänet lääkäriksi Maltalle. Maltalla esiintyi etiologialtaan tuntematonta pitkäkestoista tautia, joka aiheutti sairastuneella



**Dietmar Steverding.**  
**The history of African trypanosomiasis.**  
**Parasites & Vectors 2008,**  
**1:3doi:10.1186/1756-3305-1-3**

toistuvia kuumeperiodeja keskimäärin kolmen kuukauden ajan. Osalla sairastuneista tauti oli raju ja johti kuolemaan. Varuskunnassa tauti aiheutti keskimäärin 9000 sairaspäivää vuosittain.

Bruce oli tietoinen Kochin edellisenä vuonna julkaisemasta tuberkuloosibakteerin löytämisestä, ja hän perusti sairaalaan bakteriologisen laboratorion, jossa hän ryhtyi vaimonsa avustamana etsimään Maltan kuumeen etiologiaa. Bruce löysi kuolleiden pernasta, maksasta ja munuaisista aikaisemmin tuntemattoman gramnegatiivisen bakteerin, jolle hän antoi nimen *Micrococcus melitensis*. Apinoihin ruiskutettuna bakteeri

aiheutti niille tappavan kuumetaudin, ja bakteeri oli viljeltävissä sairastuneiden apinoiden näytteistä, joten Kochin postulaatit sen etiologisesta merkityksestä täyttyivät.

Vuonna 1889 Bruce palasi Englantiin. Hän vieraili vaimonsa kanssa Kochin laboratoriossa, jossa he hankkivat viimeisimmät tiedot elatusaineista ja värjäystekniikoista. Bruce nimitettiin patologian apulaisprofessoriksi armeijan lääkintäkouluun, jossa hän opetti bakteriologiaa ja teki tutkimustyötä.



Vuonna 1894 Bruce lähetettiin kuvernööri Sir Walter Hutchinsonin pyynnöstä Nataliin Etelä-Afrikkaan tutkimaan nagana-tautia, joka tappoi karjaa Zulumaassa. Brucet joutuivat matkustamaan härkävankkureilla viisi viikkoa päästäkseen kaukaiseen Ubomboon, jonne he perustivat laboratorion telttansa verannalle. Sairastuneiden eläinten bakteriologiset viljelytutkimukset osoittautuivat negatiivisiksi, mutta huolellisilla mikroskooppisilla tutkimuksilla he löysivät eläinten verestä liikkuvia mikrobeja, jotka Bruce nimesi haematozomeiksi ja myöhemmin tunnisti trypanosomeiksi. Bruce osoitti myös, että nämä parasiitit tarttuivat antiloopeista karjaan tsetsekärpästen välityksellä, ja hän oli siten ensimmäinen joka todisti hyönteisten merkityksen alkueläinten levittäjänä.

Brucen seuraava tehtävä oli tutkia brittiläisten sotilaiden lavantauti-infektioita buurisodan (1899-1902) aikana. Brucet olivat viittisen kuu-kautta englantilaisten joukkojen kanssa piiritettynä Ladysmithin kaupungissa, jossa hän toimi sairaalan johtajana ja sotakirurgina ja hänen vaimonsa avustavana sairaanhoitajana. Piirityksen aikana kuolleista vajaan 600 henkilöstä 70% kuoli lavantautiin. Brucet palasivat Englantiin 1901.

Vuonna 1903 Bruce palasi Afrikkaan Royal Societyn Ugandaan lähettämän unitautikomis-sion johtajana. Ugandassa oli puhjennut lähinnä mustien työläisten keskuudessa mystinen epidemia, jonka arveltiin liittyvän jotenkin tsetsekärpäsiin. Komissioon kuulunut italialainen patologi Aldo Castellani löysi trypanosomeita unitautipotilaiden selkädinnesteestä, ja niiden etiologinen merkitys osoitettiin apinakokeilla.

1904-5 Bruce johti Maltan kuumeen epidemiologian selvittelyä tutkivaa komissiota, jonka jäsen

Temistocles Zammit osoitti vuohet bakteerin reservuaariksi ja vuohenmaidon ihmistartuntojen lähteeksi. Vuodesta 1908 vuoteen 1913 Brucet olivat Afrikassa jatkaen unitautitutkimuksia aluksi Ugandassa ja myöhemmin Njassamaassa.

Vuonna 1912 Bruce ylennettiin kenraalimajuriksi ja seuraavana vuonna hänet nimitettiin armeijan lääkintäkoulun johtajaksi. Ensimmäisen maailmansodan aikana hän osallistui mm. lavantautirokotetta, tetanusrokotetta ja ampumahautakuumetta koskeviin tutkimuksiin. Eläkkeelle hän siirtyi 1919, ja vietti sen jälkeen talvensa Madeiralla, jossa ilmasto oli toistuvista keuhkoinfektioista kärsivälle Brucelle suotuisampi.

Bruce oli luonteeltaan itsekeskeinen, käytökseltään karkea, ja puheissaan suorasukainen, mikä ei kerännyt hänelle ystäviä, ja usein hänen vaimonsa saikin toimia sovittelijana. Vaimoan, joka oli samalla hänelle työtoveri, Bruce rakasti ja arvosti. Hän lausuikin: ”If any notice is taken of my scientific work when I am gone, I should like it to be known that Mary is entitled to as much of the credit as I am”.

Bruce sai elämänsä aikana useita kunnianosoituksia. Hänet aateloitiin 1908 ja vuonna 1918 hän sai arvon K.C.B. (Knight Commander of the Bath). Bruce kuoli 76-vuotiaana syöpään kotonaan Lontoossa 27.11.1931, samana päivänä jolloin hänen neljä päivää aikaisemmin kuollut vaimonsa haudattiin.

Vuonna 1893 Matthew Louis Hughes, joka oli osallistunut Brucen tutkimuksiin Maltalla, ehdotti *Micrococcus melitensis* bakteerille nimeä *Brucella melitensis*. Brucea kunnioitetaan myös nimessä *Trypanosoma brucei*.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 8

# Albert Neisser – *Neisseria gonorrhoeae*

*Risto Vuento*

Albert Ludwig Sigismund Neisser syntyi 22.1.1855 sleesia-alueella Schweidnitzin kaupungissa. Hänen isänsä oli tunnettu lääkäri Moritz Neisser. Albertin äiti kuoli pojan ollessa vain vuoden vanha ja hänet kasvatti äitipuoli. Isä Moritz oli tunnettu tinkimättömyydestään ja kovasta työnteosta.

Albert Neisser kävi alakoulun Münsterbergissä ja hänet ilmoitettiin sitten Pyhän Maria Magdalenan kouluun Breslaussa (nykyinen Wrocław). Hänen luokkatovereitaan oli mm. Paul Ehrlich. Koulun jälkeen Neisser pääsi opiskelemaan lääketiedettä Breslaun yliopistoon, joka oli noihin aikoihin Saksassa hyvin merkittävä opinahjo. Breslaussa hän ei erityisemmin ansioitunut tutkijana, mutta opiskeli kuitenkin uusia tutkimusmenetelmiä. Neisser valmistui 1877. Hänen väitöskirjansa nimi oli ”Ekinokokkoosi”. Neisser aikoi erikoistua sisätautilääkäriksi, mutta hän ei löytänyt sopivaa koulutuspaikkaa. Lopulta hän sai töitä Oscar Simonin assistenttina Breslaun kuninkaallisella ihotautiklinikalla, jossa hän alkoi tutkia sukupuolitauteja ja lepraa. Neisserista tuli myöhemmin klinikan johtaja jo 27-vuotiaana ja ulkomaan käyntejään lukuun ottamatta hän pysyi Breslaussa.



Sukupuolitaudeista tippuriin ja kuppiaan sopivia kuvauksia löytyy muinaisista kiinalaisista kirjoituksista ja Vanhasta testamentista. Mainittuja tiloja pidettiin välillä eri tautina ja välillä samana tautina. Käsitys siitä, että kyse olisi eri taudeista, vahvistui 1700-luvun lopussa, mutta itse taudinaiheuttajia ei voitu osoittaa. Tippurin taudinkuva sopi hyvin bakteerin aiheuttamaan infektiin. Neisser oli kiinnostunut mikrobiologiasta ja mikroskopian kehitystä auttoi häntä osoittamaan tippurin aiheuttajan. Robert Koch oli julkaissut oman bakteereiden

värjäysmenetelmänsä 1877. Neisser värjäsi 35 miehen ja yhdeksän naisen virtsaputkulehduksen märkänäytteitä metyyliivioletilla ja löysi laseilta kokkimaisia, numeroa kahdeksan muistuttavia rakenteita eli ilmeisiä gonokokkiin sopivia diplokokkeja. Samoja kokkeja hän näki myös akuutista silmätulehduksesta otetuissa näytteissä. Neisser julkaisi värjäyksistä ensimmäisen ja tunnetuimman artikkelinsa 24-vuotiaana. Myöhemmin hän kykeni vielä viljelemään kyseisen organismin. Koska Neisser ei pystynyt aiheuttamaan kyseisellä bakteerilla kokeellisesti kliinistä tautia eivätkä Koch'n postulaatit näin täyttyneet, heräsi epäily siitä, oliko todella kyse

tippurin aiheuttajasta. Joitakin vuosia myöhemmin muut tutkijat pystyivät aiheuttamaan viljelyillä bakteereilla klassisen virtsaputkitulehduksen ja Koch'n postulaatit täytyivät.

Tippurin aiheuttajan löytämisen lisäksi Albert Neisser tunnetaan myös lepra- ja syfilistutkimuksistaan. Lepraa pidettiin vielä 1800-luvun puolessa välissä perinnöllisenä tautina. Norjalainen Armauer Hansen epäili taudin aiheuttajaksi bakteeria. Hän pystyi löytämään alkeellisella värjäyksellä leprapotilaiden ihomuutoksista sauvamaisia rakenteita. Neisserin vieraillessa Hansenin luona tämä näytti Neisserille löydöksensä. Kehittyneemmillä värjäysmenetelmillä Neisser osoitti suurimmassa osassa leprapotilaiden ihonäytteitä sauvamaisia basilleja. Hän julkaisi havaintonsa 1879 neljä vuotta Hansenin norjalaisessa lehdessä olleen artikkelin jälkeen. Kirjoituksessaan Neisser yritti väittää löytäneensä lepra aiheuttajan. Tieteellinen kiista oli valmis. Hansen oli lopulta lepratutkimuksen varsinainen uranuurtaja mutta Neisser käytti kehittyneempiä menetelmiä leprabasillin osoittamiseen ja hänen julkaisunsa sai alkuun suuremman huomion.

Nykyisen tutkimuseettisen ajattelun mukaan Neisser teki suuren virheen kuppapatutkimuksissaan. Hän oletti, että kuppapotilaiden seerumi

ei olisi soluttomuuden vuoksi tartuttavaa ja sitä voisi käyttää passiiviseen immunisaatioon. Tekemissään kokeissa hän tartutti näin kupan kahdeksaan tyttöön ja naiseen, joilta hän ei ollut pyytänyt suostumusta tutkimuksiinsa. Neisser joutui tästä syystä oikeuteen. Suostumuksen pyytämisen laiminlyönnistä hänet tuomittiin sakkoihin.

Neisser ja hänen vaimonsa Toni olivat merkittäviä taiteen suosijoita. Neisser soitti pianoa ja esiintyi kamariorkesterin kanssa. Neisserien läheisiä ystäviä olivat mm. säveltäjät Richard Strauss ja Gustav Mahler.

Viimeisimmät työvuodet Neisser käytti lähinnä kansanterveystyöhön ja sukupuolitautilien torjuntaan. Hän kuoli 31.7.1916 virtsatiekiven poistoleikkauksen jälkeiseen sepsikseen 61 vuoden ikäisenä.

Neisser itse nimitti löytämänsä bakteeria nimellä *Micrococcus*. *Neisseria*-nimeä ehdotti ensimmäisenä italialainen bakteriologi Trevisan 1885, mutta nimi vakiintui yleiseen käyttöön vasta 1930-luvulla. *Neisseria*-sukuun kuuluu nykyään 30 lajia ja alalajia, joista kliinisesti tärkeimpiä ovat *N. gonorrhoeae* ja *N. meningitidis*.

Risto Vuento

## Miehiä bakteerinimien takana 9

# Jules Bordet – *Bordetella pertussis*

Jules Jean Baptiste Vincent Bordet syntyi 13.6.1870 Soignies'ssa Belgiassa Charles Bordet'n ja hänen vaimonsa Célestine Vandenabeele Bordet'n toisena poikana. Bordet'n isä oli opettaja, ja perhe muutti 1874 Brysseliin isän saatua sieltä viran. Bordet opiskeli ensin isänsä koulussa ja sitten 10-vuotiaasta Athénée Royal de Bruxelles koulussa, jossa hän kiinnostui kemiasta ja perusti kotiinsa pienen laboratorion. Päästyään ylioppilaaksi 16-vuotiaana 1886, hän aloitti lääketieteen opinnot Brysselin yliopistossa ja valmistui lääkäriksi huippuarvosanoin 1892, samana vuonna kuin hänen kahta vuotta vanhempi veljensä.

Bordet aloitti tutkimustyön jo opiskelijana, ja julkaisi 1892 työn virusten adaptaatiosta rokotetuilla eläimillä *Annales de l'Institut Pasteur of Paris* -lehdessä. Tämän työn seurauksena Belgian hallitus myönsi hänelle apurahan Pariisiin Pasteur Instituuttiin, jossa hän työskenteli vuodesta 1894 vuoteen 1901 ukrainalaissyntyisen immunologin Elie Metchnikoffin laboratoriossa. Metchnikoff oli kuuluisa eläintieteilijä, joka oli juuri havainnut valkosolujen pystyvän fagosytoimaan bakteereja, havainto joka oli perustavaa laatua soluvälitteisen immuniteetin löytämisessä.

Pariisissa Bordet ryhtyi tutkimaan bakterioliyysiä. Richard Pfeiffer oli 1894 havainnut, että ruiskutettaessa kolerabakteereita immunisoi-



**Kuva: Institut Pasteur de Bruxelles**

tujen marsujen vatsaonteloon, bakteerit hajoavat. Bordet osoitti 1895 että bakterioliyysiin tarvitaan sekä immunisoidun eläimen seerumissa olevia vasta-aineita että kaikissa seerumeissa olevaa lämpöherkkää tekijää, jonka Bordet nimesi alexiiniksi, mutta joka myöhemmin sai nimen komplemmentti. Nämä havainnot olivat perustavia humoraalisen immuniteetin teorialle. Kolme vuotta myöhemmin Bordet osoitti että hemolyyysi on samankaltainen ilmiö kuin bakterioliyysi ja johtuu punasoluja vastaan muodostuvista vasta-aineista. Bordet osoitti edelleen, että vasta-aineet

tunnistavat eri eläinlajien punasoluja ja saman eläinlajin sisällä eri yksilöiden punasoluja. Nämä havainnot johtivat myöhemmin veriryhmien keksimiseen, sittemmin leukosyyttiantigeenien löytämiseen ja koko transplantaatioimmunologian kehittämiseen.

Vuonna 1899 Bordet meni naimisiin Marthe Levoz'in kanssa. Heille syntyi kaksi tyttärtä Simone ja Marguerite, joiden molempien lääkäriaviomiehet toimivat myöhemmin professoreina, ja poika Paul, josta tuli bakteriologi ja isänsä seuraaja.

Vuonna 1901 Bordet kutsuttiin johtamaan Brysseliin perustettua anti-rabies- ja bakteriologian instituuttia, jonka hän kahta vuotta myöhemmin nimesi Pasteurin lesken suostumuksella Brysselin Pasteur Instituutiksi, vaikka sillä ei ollut

hallinnollisia suhteita Pariisin Pasteur Instituuttiin. Brysselissä Bordet jakoi aikansa tieteellisen tutkimuksen ja hallinnollisten tehtävien välillä, minkä lisäksi tulivat opetustehtävät vuodesta 1907 kun hänet nimitettiin Brysselin yliopiston bakteriologian professoriksi.

Vuonna 1906 Bordet yhdessä toisen belgialaisen bakteriologin Octave Gengou'n kanssa viljeli ensimmäisenä hinkuuskän aiheuttajabakteerin, potilas oli hänen oma poikansa Paul. Myöhemmin Bordet viljeli myös Bordetella bronchiseptican, lintudifterian aiheuttajabakteerin ja kanojen pleuropneumoniaa aiheuttavan mykoplasman.

Yhdessä Gengoun kanssa Bordet kehitti komplementinsitoutumisreaktion spesifisten vasta-aineiden mittaamiseksi. Bordet sovelsi sitä mm. lavantautidiagnostiikkaan, mutta periaatteen merkittävin varhainen sovellus oli August von Wassermannin kehittämä kuppatesti. Bordet tutki myös veren hyytymistä ja anafylaksiaa. Julkaisuissaan Bordet korosti havaintojen merkitystä tieteessä ja edusti siten vastakkaista näkemystä kuin merkittävin kilpailijansa Paul Ehrlich, joka pyrki luomaan yleispäteviä teorioita ja soveltamaan niitä sitten yhteen havaintojensa kanssa.

Kun tutkimustyö maailmansodan ja saksalaismiehityksen aikana kävi mahdottomaksi, Bordet keskittyi kirjoittamiseen. Hänen teoksensa *Traité de l'immunité dans les maladies infectieuses* (1920) pysyi immunologian keskeisenä teoksena yli 30 vuoden ajan. Sodan jälkeen hän kiinnostui

bakteriofaageista, viruksista, jotka tappavat bakteereita, ja julkaisi useita tutkimuksia aiheesta.

Bordet jäi professorinvirastaan eläkkeelle vuonna 1935 mutta jatkoi Brysselin Pasteur Instituutin johdossa vuoteen 1940. Seuraajaksi nimitettiin hänen poikansa Paul. Eläkkeellä ollessaan Bordet kirjoitti vielä astronomian käsikirjan ja poliittisia teoksia yhteisten asioiden hoitamisesta.

Vuonna 1919 Bordet'lle myönnettiin lääketieteen Nobelin palkinto hänen immunologisista havainnoistaan. Hän toimi ensimmäisen kansainvälisen mikrobiologikongressin presidenttinä Pariisissa 1930. Pariisin Pasteur Instituutin tieteellisen neuvottelukunnan johtajana hän toimi 1934-40. Hänet nimitettiin mm. Cambridgen, Pariisin, Strasbourgin, Edinburghin, Kairon, Ateenan ja Quebecin yliopistojen kunniatohtoriksi. Hän oli kuninkaallisen tiedeakatemian ja lukuisten muiden akateemisten yhdistysten jäsen ja sai lukuisia muita kunnianosoituksia, mm. Ranskan kunnialegioonan suurristin.1938.

Jules Bordet kuoli Brysselissä 90 vuoden iässä 6.4.1961, hänen vaimonsa kuoli viisi kuukautta myöhemmin.

Bordet ja Gengou nimesivät löytämänsä bakteerin hinkuuskäbakteeriksi (le microbe de la coqueluche). Myöhemmin sen arveltiin kuuluvan Haemophilukseen, kunnes M. Moreno López luokitteli 1952 sen uuteen bakteerisukuun, jonka hän nimesi löytäjän kunniaksi *Bordetellaksi*.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 10

# Howard Ricketts ja Stanislaus Prowazek – *Rickettsia prowazekii*

---

**Howard Taylor Ricketts** syntyi 9.2.1871 Findlay'ssa Ohiossa, jossa hänen vanhemmillaan Andrew Duncan ja Nancy Jane Ricketts'illä oli farmi. Vuonna 1890 Ricketts aloitti yliopisto-opinnot Northwestern University'ssa Illinoisissa, josta hän siirtyi kaksi vuotta myöhemmin University of Nebraskaan suorittaen siellä alemman eläintieteen tutkinnon. Perhe menetti omaisuutensa vuoden 1893 lamassa, josta alkaen Ricketts joutui opiskelamaan työnteon ohella.

Vuonna 1894 hän aloitti lääketieteen opinnot Northwestern University'ssa, josta hän valmistui 1897. Ricketts sai 1898 patologian apulaislääkärin paikan Rush Medical Collegesta Chicagosta ja meni 1900 naimisiin Myra Tubbs'in kanssa. Ricketts lähti harjoittamaan jatko-opintoja Eurooppaan perehtyen mikrobiologiaan mm. Pariisissa ja Berliinissä, jossa 1901 perheelle syntyi poika Henry. Tytär Elizabeth syntyi Chicagossa 1903. Vuonna 1902 Ricketts sai toimen University of Chicagosta, yleten patologian apulaisprofessoriksi 1907.

Montanan osavaltion ryhdyttyä tukemaan tutkimusta, joka kohdistui kalliovuorten pilkkukuumeeseen (Rocky Mountain spotted fever), tautiin jolla oli 80–90 % kuolleisuus ja jota esiintyi etenkin Montanan vauraassa Bitterroot



Valleyssa, Ricketts lähti vuonna 1906 Montanaan. Seuraavat neljä kesää hän vietti osaksi kampukselle perustamassaan laboratoriossa, osaksi kenttätutkimusta tehden. Huolellisesti suunniteltujen ja toteutettujen eläinkokeiden avulla hän pystyi todistamaan, että tautia levittivät punkit, osoittaen aiheuttajabakteerin sekä sairastuneiden eläinten verestä että punkeista ja näiden munista.

Kun Montanaa kohtasivat lavantauti- ja isorokkoepidemia pilkkukuume tutkimuksen rahoitus väheni. Ricketts hyväksyi kutsun Meksikoon tutkimaan tabardilloa, paikallista pilkkukuumetta ja matkusti vuonna 1909 sinne apulaisensa Russell M Wilderin kanssa. He havaitsivat, että tabardillon aiheuttaja oli bakteeri, joka muistutti suuresti kalliovuorten pilkkukuumeen aiheuttajaa. Ricketts osoitti että tautia levitti vaatehäi (Pediculus humanus), vahvistaen siten havainnon, jonka Charles Nicolle oli aiemmin samana vuonna tehnyt pilkkukuumeesta Tunisiassa. Maaliskuussa 1910 Ricketts hyväksyi kutsun patologian professoriksi Pennsylvanian yliopistoon, mutta ennen kuin ehti ottaa virkaa vastaan, sairastui pilkkukuumeeseen ja kuoli Mexico Cityssä 3.5.1910.

**Stanislaus Joseph Mathias von Prowazek** syntyi 13.11.1875 Neuhaus'ssa (Jindřichův Hradec) nykyisessä Tsekinmaassa, jossa hänen isänsä eversti Joseph von Prowazek toimi paikallisen varuskunnan päällikkönä. Prowazek oli hentora-kenteinen älykäs poika, intohimoinen lukija, jolla oli poikkeuksellisen hyvä muisti, ja joka oli kiinnostunut filosofisista väittelyistä, mutta myös luonnosta. Päästyään ylioppilaaksi Pilsenin lyseosta hyvin arvosanoin,

hän opiskeli ensin neljä lukukautta filosofiaa ja luonnontieteitä Kaarlen yliopistossa Prahassa, jonka jälkeen hän jatkoi toiset neljä lukukautta Wienin yliopistossa. Prowazekin mielenkiinnon pääkohteeksi muodostui eläintiede, erityisesti alkueläimet, ja hänestä tuli erinomainen mikroskopisti ja havainnoija. Filosofian tohtoriksi hän väitteli vuonna 1899 monimikrotumaisen *Bursarian* konjugaatiosta. Sen jälkeen hän työskenteli noin vuoden Paul Ehrlichin johdolla Frankfurtissa oppien immunologiaa, ja vuosina 1901-1903 Fritz Schaudinnin johdolla Triesten meritutkimusasemalla tutkien ameeboja ja leviä.

1905 Schaudinn nimitettiin alkueläintieteellisen osaston johtajaksi Hampurin laiva- ja trooppisten tautien laitokseen (myöh. Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin) ja Prowazekista tuli hänen lähin apulaisensa. Prowazekin tutkimuskohteeksi tulivat nyt patogeeniset alkueläimet ja trooppiset taudit. Hän osallistui 1906-1907 Albert Neisserin matkalle Jaavalle ja Sumatralle. Siellä Prowazek löysi trakooman ja lymphogranuloma venereumin aiheuttajat. Hän kuvasi nämä mikrobeiksi, jotka eivät kuulu bakteereihin eivätkä alkueläimiin, läpäisevät bakteriologiset filtit, aiheuttavat inkluusiokappaleita ja ovat kasvatettavissa vain kananmunissa, kutsuen niitä Chlamydozooiksi.



Palattuaan Indonesiasta Prowazek kuuli Schaudinnin kuolleen ja tulleen nimitetyksi tämän seuraajaksi. Prowazekista tuli aikansa johtava parasiittitutkija, joka julkaisi yli 200 tieteellistä raporttia. Hän oli myös mukana perustamassa ensimmäistä alkueläimiin keskittyvää tieteellistä lehteä "Archiv für Protistenkunde". Prowazek teki uuden matkan Kaukoitään 1910-1912, jonka tuloksena oli parasitologisten julkaisujen ohella kirja "Die Deutschen Marianen: ihre

Natur und Geschichte" (1913). Kirjassa hän kuvasi saarten historiaa, väestöä, eläimistöä ja kasvistoa tavalla joka osoittaa laaja-alaista tietämystä ja sivistystä.

Pilkkukuumeeseen Prowazek perehtyi tutkiessaan tautia Balkanilla 1913-1914 yhdessä instituutin patologian osaston johtajan, brasilialaisen Henrique da Rocha-Liman kanssa. He mm. osoittivat, että pilkkukuume ei tartu täiden puremien vaan ulosteiden välityksellä. Pian maailmansodan alettua, joulukuussa 1914, puhkesi pilkkukuume-epidemia venäläisten sotavankien keskuudessa Merzdorfissa lähellä Cottbusia olevalla vankileirillä. Sotaministeriö komensi Prowazekin ja da Rocha-Liman leirille tutkimaan epidemiaa ja suunnittelemaan torjuntatoimia. Molemmat sairastuivat pilkkukuumeeseen ja Prowazek kuoli 17.2.1915.

Vuonna 1916 da Rocha-Lima ehdotti pilkkukuumeen aiheuttajalle nimeä *Rickettsia prowazekii* molempien tautiin kuolleiden pilkkukuume-tutkijoiden kunniaksi.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 11

# Alberto Barton – *Bartonella bacilliformis*

---

Alberto Leopoldo (Albert Edward) Barton syntyi 12.7.1870 Buenos Airesissa, Argentiinassa englantilaissyntyiseen perheeseen. Hänen isänsä oli Ralph John (Rodolfo) Barton, apteekkarina toimiva farmaseuttinen kemisti, ja äitinsä Anastasia Francisca Augusta del Sagrado Corazón de Jesús Thompson. Perheeseen syntyi yhteensä kuusi tyttöä ja kolme poikaa, joista Albert oli keskimmäinen.

Poliittisista syistä Rodolfo Barton muutti 1876 perheineen Peruun, jossa hän 1878 perusti Limaan virvoitus-juomatehtaan ”La Pureza” (puhtaus). Tästä tuli menestyvä yritys, joka oli perheen omistuksessa vuoteen 1991.

Kymmenvuotiaana Barton sai pahan silmävamman, ja pääsi sukulaisten avustuksella Englantiin leikattavaksi. Hän kävi siellä koulua kolme vuotta ennen paluuta Peruun, mikä antoi hänelle myöhemmissä tehtävissä tärkeäksi osoittautuneen englanninkielen taidon. Tultuaan ylioppilaaksi Convictorio Peruano de Lima lukiosta 1889 Barton aloitti opinnot San Marcos yliopistossa Limassa, mutta Rodolfo Bartonin kuoltua 1891 hän joutui keskeyttämään opintonsa kolmeksi vuodeksi työskennelläkseen perheen virvoitusjuomatehtaassa. Barton pääsi jatkamaan opintojaan 1893, ja lääketieteen opinnot hän aloitti 1894 valmistuen lääkäriksi 1900.



Jo opiskeluaikana Barton kiinnostui Carrión’in taudista. Se on Perussa, Equadorissa ja Kolumbiassa esiintyvä, usein kuolemaan johtava infektio tauti. Liman ja Oroyan välistä rautatietä rakennettaessa tauti aiheutti 1885 epidemian, jossa noin 10.000 työläistä kuoli. Taudin akuuttiin vaiheeseen, jota kutsutaan Oroyan kuumeeksi, liittyy korkea kuume, nivelkivut ja paheneva anemia. Taudin kroonista vaihetta (Verruca Peruviana) luonnehtivat

syylämäiset ihomuutokset. Daniel Carrión niminen lääketieteen opiskelija osoitti 1885 näiden olevan saman taudin eri muotoja ruiskuttamalla itseensä materiaalia potilaan syylästä, jonka seurauksena hän sairastui ja kuoli Oroya-kuumeen tyypillisin oirein. Opiskeluaikana Barton tutki mikrobiologian professori David Matto’n ohjauksessa Carrión’in tautia ja luuli löytäneensä taudin aiheuttajan. Jatkotutkimuksissa hänen potilaista löytämänsä bakteeri osoittautui kuitenkin salmonellaksi.

Valmistuttuaan Barton työskenteli kuuluisan perulaisen kirurgin Lino Alarcon oppilaana, kunnes sai Perun kongressilta apurahan, jonka turvin hän matkusti Englantiin opiskelemaan bakteriologiaa ja infektio tautteja School for Hygiene & Tropical Medicine:ssä Lontoossa ja Edinburghissa 1902-1904.



Palattuaan kotimaahansa Barton nimitettiin ulkomaisia merimiehiä hoitavan San Jorge sairaalan sisätautilääkäriksi ja Guadalupen del Callao'n sairaalan mikrobiologisen laboratorion johtajaksi. Täällä hän jatkoi Carrión'in tautia koskevia tutkimuksiaan. Hän löysi akuuttia tautia sairastavien potilaiden punasoluista pieniä sauvoja, jotka potilaan parantuessa muuttuivat kokkimaisiksi "endoglobulaarikappaleiksi", ja jotka verruca-vaiheessa hävisivät kokonaan. Hän raportoi löydöksensä tieteellisessä kokouksessa 1905 ja julkaisi vuonna 1909 jatkotutkimuksiensa tulokset *La Crónica Médica* -lehdessä artikkelissa "Descripción de elementos endoglobulares hallados en los enfermos de enfermedad verrucosa". Bartonin löytöön ei ensin uskottu, olihan hän jo kerran erehtynyt, mutta 1913 Perun matkustanut Harvardin yliopiston trooppisten tautien professori Richard Strong tutkimusryhmineen vahvisti Bartonin löydökset.

Barton ei tämän jälkeenkään saanut arvostusta Perun lääketieteellisissä piireissä, ja 1916 sairaalan johto otti häneltä pois kliiniset tehtävät ja edellytti hänen keskittyvän pelkkään bakteriologiaan. Tästä loukkaantuneena Barton erosi viroistaan. Hän siirtyi työhön perheen virvoitusjuomatehtaaseen ja toimi samalla yksityislääkärinä hoitaen pääasiassa japanilaisia merimiehiä.

Bartonin kunnia palautui 1925, jolloin hänet valittiin San Marcosin yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan ensimmäiseksi kunniatohtoriksi. Hän toimi myös Perun Lääketieteellisen Akatemian presidenttinä 1937-38 ja Loayza sairaalan johtajan 1941-1943 sekä Perun lääkäriiliton puheenjohtajana.

Barton sai ensimmäisen puolisonsa Perfecta Rosa Gonzáles'in kanssa kaksi poikaa ja tyttären. Puoliso kuoli synnytyksen komplikaatioihin vuonna 1910 noin kuukausi nuorimman lapsen syntymästä. Vuonna 1934 Barton nai María Isabel Ugarriza'n, ja sai tämän kanssa vielä tyttären.

La Pureza menestyi hyvin. Maassa, jossa hygienian taso oli alhainen ja vesijohtoveden juominen usein vaarallista, turvallisten pastöroimalla valmistettujen kivennäisvesien ja virvoitusjuominen menekki oli suuri. Vuonna 1936 La Pureza ryhtyi Bartonin pojan Auguston johdolla ensimmäisenä tehtaana Etelä-Amerikassa valmistamaan lisenssillä Coca-Colaa. Bartonista tuli tehtaan enemmistöosakas, ja kuollessaan 80-vuotiaana Limassa 27.10.1950 hän oli yksi Perun rikkaimmista miehistä.

Richard Strong ehdotti 1913 Carrión'in taudin aiheuttajalle nimeksi Bartonella bacilliformis. Sen viljely onnistui kuitenkin vasta Noguchi'ltä ja Battistini'ltä vuonna 1925.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerininimien takana 12

# Edmond Nocard – *Nocardia farcinica*



Edmond Isidore Etienne Nocard syntyi 29.1. 1850 Provins'issa, noin 80 km Pariisista kaakkoon, jossa hänen vanhempansa olivat varakkaita puutavarakauppiaita. Nocardilla oli onnellinen lapsuus. Hän palasi aikuisena mielellään synnyinkaupunkiinsa viettäen siellä lomansa, ja sinne hän myös usein kutsui ystäviään. Nocard pääsi ylioppilaaksi hyvin arvosanoin 17-vuotiaana. Hän halusi opiskella eläinlääkäriksi, mutta kun eläinlääketiedettä saattoi päästä opiskelemaan vasta 18 vuoden ikäisenä, hän opiskeli ensin vuoden lakia. Vuonna 1868 hän aloitti opiskelun Alfortin eläinlääketieteellisessä korkeakoulussa (École Vétérinaire de Maisons-Alfort). Kun Preussi julisti Ranskalle sodan 1870, Nocard meni vapaaehtoisena viidenteen ratsuväkirykmenttiin. Hän ei kuitenkaan päässyt rintamalle, koska joutui sijoitetuksi Etelä-Ranskaan. Vuonna 1871 Nocard palasi jatkamaan opiskelua ja valmistui eläinlääkäriksi 1873 kurssinsa parhaana.

Professori Henri Boyleyn tuella Nocard valittiin samana vuonna Alfortin kliinisten palvelujen osaston johtajaksi, jota tehtävää hän hoiti vuoteen 1878. Tänä aikana hän aloitti aktiivisen tutkimustyön julkaisuineen, joissa hän käsitteli laaja-alaisesti eläinlääketiedettä, kirurgiaa, hygieniää ja oikeus-tieteellisiä аспектеjä. Pariisin kansainvälisessä eläinlääketieteen kongressissa

1875 hän piti erinomaisen esitelmän keinoista todeta ja varmistaa lihan laatu teurastustoiminnassa. Nocard oli myös mukana perustamassa uutta lehteä, *Archives Vétérinaires*.

Vuonna 1875 Nocard meni naimisiin kollegansa Albert Josiasin Marie tyttären kanssa, joka kuitenkin kuoli kaksi vuotta myöhemmin synnytykseen. Tytär Marguerite oli sairaalloinen ja kuoli varsin nuorena vuonna 1907. Nocard suri vaimoaan eikä mennyt koskaan

uudelleen naimisiin.

Vuonna 1878 Nocard valittiin kirurgisen patologian professoriksi Alfortiin. Hän ryhtyi voimakkaasti kehittämään oppialaansa kehittämällä mm. uusia anestesia- ja leikkaustekniikoita kuten kloraalihydraatin laskimonsisäisen käytön hevosten anestesiassa. Nocardin aktiivisuutta kuvaa, että vuosien 1878 ja 1886 välillä hän julkaisi yli 90 työtä, jotka kaikki olivat originaaleja. Vuonna 1880 Nocard sai Boyleyn suosituksesta oman toimen ohella mennä assistentiksi Pasteurin laboratorioon, jossa hän opiskeli mikrobiologiaa ja ystävystyi etenkin Emile Rouxin kanssa, joka oli yksi Pasteurin lähimmistä työtovereista. Täällä Nocard löysi sen työskentely-ympäristön, josta hän piti eniten, laboratorion.

Nocard avusti Pasteuria ja Rouxia heidän klassisessa kokeessaan rokottaa eläimiä anthra-

**Kuvan lähde:**

**In Memoriam:**

**Edmond Nocard. J Hyg (Lond) 1903;3(4):516–522**

xia eli pernaruttoa vastaan, ja vuonna 1883 hän matkusti Pasteur-instituutin tutkimusryhmän mukana Egyptiin tarkoituksena selvittää koleran aiheuttaja. Bakteerin viljeleminen ei kuitenkaan heiltä onnistunut, kuten ei myöskään Robert Kochilta, joka oli lähtenyt Egyptiin kilpailevan tutkimusryhmän kanssa.

Palattuaan Ranskaan Nocard perusti Alfortiin oman mikrobiologisen laboratorion ja työskenteli samanaikaisesti sekä siellä että Pasteur-instituutissa. Nocardista tuli sekä innovatiivinen että teknisesti taitava mikrobiologi, joka kehitti mm. uuden menetelmän seerumin keräämiseen ja Rouxin kanssa uuden glyserolipitoisen elatusaineen tuberkuloosibakteerin viljelemiseksi.

Vuonna 1887 Nocard suostui vastentahtoisesti ottamaan hoitaakseen Alfortin hallinnollisen johtajan tehtävän, josta hän kuitenkin erosi vuonna 1891 todettuaan työmääränsä tulleen kohtuuttomaksi ja halutessaan keskittyä laboratoriotyöhön.

Vuonna 1888 Guadaloupeen tekemänsä tutkimusmatkan aikana hän viljeli naudan lymfadeniitin (farcy) aiheuttajabakteerin, jonka hän nimesi *Streptothrix farcinicaksi*. Nocard löysi myös nautojen pleuropneumonian aiheuttajan (*Mycoplasma mycoides*) 1896 ja tutki psittakoozia, tosin onnistumatta viljelemään sen aiheuttajaa. Yhdessä Mollereau'n kanssa hän

viljeli *Streptococcus agalactiae* bakteerin naudan utaretulehduksesta, ja he julkaisivat 1897 monografian taudin etiologiasta, patogeneesistä ja ehkäisystä.

Vuonna 1886 Nocard valittiin Ranskan eläinlääketieteellisen yhdistyksen presidentiksi. Samana vuonna hänet valittiin perustetun *Annales de l'Institut Pasteur* –lehden toimituskuntaan ja vuonna 1895 Pasteur-instituutin täysivaltaiseksi jäseneksi.

Nocard oli dynaaminen ja teki työtovereihinsa vaikutuksen teknisellä taidollaan ja pragmaattisuudellaan. Luonteeltaan hän oli rauhallinen ja ystävällinen, ja Roux luonnehti häntä mieheksi, joka pystyi olemaan oikeassa loukkaamatta kehtään. Nocard olikin laajan ystäväpiirin arvostama.

Heinäkuun 6 päivänä 1903 Nocard sairastui vakavasti, todennäköisesti Algeriassa saamansa kurkkumätätartunnan aiheuttamiin sydän- ja keuhkokomplikaatioihin. Tuskallinen kuolema seurasi 2.8. 1903 huolimatta Nocardin apen tohtori Josiaksen ja serkun tohtori Damalixin ponnistuksista.

Vuonna 1889 Trevisan ehdotti *Streptothrix farcinicalle* nimeä *Nocardia farcinica* ja kaikkien haarautuvien aerobisten grampositiivisten sauvojen kokoamista *Nocardia*-sukuun.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 13

# Serafino Serrati – *Serratia marcescens*

Vuoden 1819 heinäkuussa esiintyi Legnarossa, pienessä italialaisessa kylässä Padovan lähellä ilmiö, joka herätti suurta pelkoa ja ahdistusta kyläläisten keskuudessa. Eräänä päivänä Antonio Pittarello niminen maanviljelijä havaitsi vaimonsa valmistaman ja kaapissa säilytetyn polentan (maissijauhoista valmistetun ruoan) pinnalla punaisia pisaroita ikään kuin polenta olisi alkanut vuotaa verta. Taikauskoiiset kyläläiset pitivät ilmiötä pahojen henkien aikaansaannoksesta tai jumalan rangaistuksena. Kun elintarvikkeet alkoivat myöhemmin vuotaa verta myös joidenkin niiden kodeissa, jotka olivat käyneet Pittarellon luona ilmiötä ihmettelemässä, uskottiin Pittarellon tartuttavan kirousta ympäristöönsä ja häneen alettiin suhtautua vihamielisesti. Rauhattomuus kasvoi niin suureksi, että viranomaiset katsoivat välttämättömäksi ryhtyä tutkimaan ilmiötä ja asetettiin komissio, jonka jäseniksi tuli etupäässä Padovan yliopiston professoreja. Myös kirkko lähetti paikalle tutkijan, isä Pietro Melon, minkä lisäksi ihmettä ryhtyivät tutkimaan Vincenzo Setto, läheisen Pioven kaupungin lääkäri sekä Bartolomeo Bizio, nuori Padovassa opiskeleva kemisti ja farmakologi.

Sekä Melo, Setto että Bizio tulivat johtopäätöksen, että ilmiön takana eivät olleet yliluonnolliset voimat. Melo päätteli värjäytymisen johtuvan fermentaatiosta, kun taas Setto ja Bizio toisistaan riippumatta tekemillään kokeilla päättelivät värin johtuvan mikrobikasvusta. He pystyivät



Kuvan oikeudet:  
Andrea Bizio Gradenigo

tartuttamaan ilmiön värjäytyneestä polentasta tuoreeseen ja osoittivat sopivan lämpötilan ja kosteuden merkityksen mikrobien kasvulle. Setto sai polentan värjäytymään myös kylän suuresti arvostetun papin talossa, mikä osaltaan auttoi hälventämään uskoa pahoihin henkiin ilmiön taustalla.

Bizio kuvasi tarkasti polentan värjäytymisen eri vaiheet, haaleanpunaisten pisteiden ilmaantumisen,

niiden kasvamisen pisaroiksi, joiden väri muuttui tumman verenpunaiseksi ja lopuksi polentan peittymisen limamaisella kerroksella, jonka väri haalistui ja hävisi. Huolellisilla kokeilla hän yritti selvittää mikrobin luonnetta tutkimalla mm. sen inaktivoitumista kemiallisen käsittelyn seurauksena ja sen lämmönsietoa. Hän päätyi – sinänsä virheelliseen – tulokseen, jonka mukaan mikrobi oli erityisen kestävä, ja päätteli siitä että aiheuttajan täytyi olla sieni, niiden itiöt kun tiedettiin hyvin kestäviksi. On huomattava, että vuonna 1819 ei bakteereista tiedetty vielä juuri mitään, Pasteurin ja Kochin johdolla syntyvä bakteriologian kulta-aika oli alkava vasta puoli vuosisataa myöhemmin.

Bizio julkaisi ensimmäiset havaintonsa (*Sopra il fenomeno della polenta porporina*) elokuun 22 päivänä 1819 *Gazzetta privilegiata di Venezia* – lehdessä. Hän jatkoi tutkimuksiaan seuraavina vuosina ja kuvasi tarkasti ne kirjeessään pappi ja fyysikko Angelo Bellanolle (*Lettera di Bartolomeo Bizio al chiarissimo canonico Angelo Bellani*

sopra il fenomeno della polenta porporina. Bibl. Ital. Milano 1823;30:275-295).

Bizio antoi mikrobille nimen *Serratia marcescens* kunnioittaakseen Serafino Serratia, firenzelaista fyysikkoja, joka vuonna 1795 oli tehnyt kokeita höyrykäyttöisellä purrella Arno-joella. Höyrylaivan keksijänä pidetään yleisesti amerikkalaista Robert Fultonia, ja Bizio katsoi, että kunnia keksinnöstä olisi kuulunut Serratille ("Serafino Serrati oli ensimmäinen, joka Arnolla kuljetti höyryvenettä, joten mitkä sitten ovatkaan noiden meren takana olevien ansiot, tätä keksintöä ei voida antaa heidän nimiinsä"). Serratin höyryvene ei ilmeisesti ollut toimiva, eikä siitä ole jäänyt historiaan juuri mitään tietoja. Bizion suhde Serratiin on myös epävarma. Joku lähde mainitsee Serratin olleen Bizion ystävä, toinen taas opettaja. Jälkimmäinen vaikuttaa uskottavammalta, sillä Bizio syntyi 30.10.1791, joten hän oli vain noin 4-vuotias Serratin tehdessä höyrypursikokeensa.

Varhaisin historiankirjoituksen tuntema Serratian aiheuttama ihme tapahtui vuonna 332 eKr kun Aleksanteri Suuri piiritti Tyroksen kaupunkia Foinikiassa. Sotilaat näkivät verta murtamiensa leipien sisällä ja pelästyivät. Aleksanteri onnistui kuitenkin tulkitsemaan ihmeen niin, että koska veri oli leivän sisällä eikä pinnalla, se merkitsi epäonnea piiritysrenkaan sisällä olevalle kaupungille eikä hänen joukoilleen, jolloin pelko sotilaiden keskuudessa hävisi.

Toinen kuuluisa ihme tapahtui vuonna 1263 Bolsenassa. Böömiläinen munkki Peter von Prag epäili kirkon transsubstantiaatio-oppia, eli sitä että ehtoollisella leipä ja viini kirjaimellisesti muuttuvat Kristuksen ruumiiksi ja vereksi. Matkalla Roomaan hän pysähtyi Bolsenassa. Ehtoollisella Santa Christinan kirkossa hän yllättäen näki verta hänelle tarjotussa ehtoollisleivässä, mikä sai hänet välittömästi tunnustamaan syntinsä. Verta vuotavat ehtoollisleivät vietiin juhlallisessa kulkueessa Orvietoon, jossa paavi Urbanus IV silloin oleskeli. Paavi määräsi Orvietoon rakennettavaksi tuomiokirkon, jossa näitä leipiä säilytetään pyhäinjäännöksinä yhä tänä päivänä.

Epäilemättä vastaavia ihmeitä on tapahtunut muulloinkin, mutta ilmeisesti ei kovin usein. Bizionkin tutkimukset unohtuivat, niin että kun vastaava Serratian aiheuttama "verenvuoto" ilmeni Pariisissa vuonna 1844, ilmiötä pidettiin uutena ja ihmeellisenä.

Bakteerisuvun nimeäminen sellaisen henkilön mukaan, jolla ei ole mitään tekemistä mikrobiologian tai lääketieteen kanssa, on poikkeuksellista. Nimeämällä mikrobien Serratian mukaan Bizio saavutti vain puolet päämäärästään. Serratin nimi kylläkin tuli kuolemattomaksi, sen sijaan tieto itse miehestä ja hänen mahdollisista saavutuksistaan tuntuu kadonneen historian hämärään.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 14

# Amédée Borrel – *Borrelia gallinarum*

Amédée Borrel syntyi vuonna 1867 Cazouls-lès-Béziers'ssa, Hérault'n departementissa Etelä-Ranskassa. Päästyään ylioppilaaksi Borrel opiskeli luonnontieteitä ja lääketiedettä Montpellierin yliopistossa, josta hän valmistui vuonna 1890. Vuonna 1892 hän väitteli tohtoriksi aiheena epiteliooma. Työ kiinnitti Ilya Metchnikoffin huomiota ja tämä kutsui Borrelin Pasteur Instituuttiin, jossa Borrel työskenteli Metchnikoffin laboratoriossa 1892–1895. Hän julkaisi kaksi artikkelia tuberkuloosista ja osoitti A. Calmetten ja A. Yersinin kanssa kokeellisen immunisoinnin lämpöinaktivoiduilla ruttobakteereilla suojaavan paiserutolta.

Vuonna 1896 Roux valitsi hänet johtamaan Pasteur instituutissa järjestettyjä laboratorioskursseja, ja vuodesta 1900 hän johti myös mikrobiologian luento-opetusta, jatkaen näissä tehtävissä ensimmäisen maailmansodan syttymiseen vuonna 1914. Tänä aikana Borrel mm. tutki Rouxin kanssa seroterapiaa aivotetanuksen hoidossa ja onnistui Nocardin kanssa kehittämään menetelmän mykoplasmojen viljelemiseksi laboratoriossa. Vuonna 1903 Borrel oli mukana perustamassa uutta tieteellistä lehteä Bulletin de l'Institut Pasteur.

Borrel kiinnostui myös spirokeetoista, etenkin siipikarjassa tautia aiheuttavasta Spirillum gallinarumista, kehittäen sille viljelymenetelmän ja tutkien lämpötilan vaikutusta sen lisääntymiseen punkeissa. Borrel pyrki myös kehittä-



**Kuva: Institut Pasteur.**

mään mikroskooppisiin rakenteisiin perustuvaa spirokeettojen luokittelua, mutta hänen johtopäätöksensä olivat virheellisiä ja perustuivat fiksaatiossa tapahtuneisiin rakennevaurioihin.

Borrelin pääasiallinen kiinnostus kohdistui kuitenkin virusinfektioihin ja syöpään. Hän tutki epitelioomaa ja vertasi sitä pox-virusten hiirillä ja lampailta aikaansaamaan epitelioosiin. Syövän etiologiasta oli 1900-luvun alussa kolme teoriaa, englantilaisen kirurgin Percivall Pott'in 1700-luvulla

esittämä, nuohoojien kivespussisyövän tutkimiseen perustuva ympäristökarsinogeneeniteoria, saksalaisen solubiologin Theodor Boveri'n 1902 esittämä kromosomiteoria, jonka mukaan syöpä alkaa yhdestä solusta, jonka kromosomit joutuvat epäjärjestykseen aiheuttaen hallitsemattoman solunjakautumisen, ja Borrelin 1903 esittämä virusteoria, jonka mukaan virusinfektio ei aina johda infektoituneen solun kuolemaan vaan voi myös johtaa solun muuttumiseen syöpäsoluksi. Viisi vuotta sen jälkeen kun Borrel esitti teoriansa löydettiin kanojen leukemiavirus, ja näin jälkeinpäin voimme todeta, että kaikki syöpäteoriat olivat osittain oikeassa.

Maailmansodan aikana Borrel toimi Frejus'ssa, johtaen mustien afrikkalaisjoukkojen kokoontumiskeskusta, jossa näiden terveys tarkastettiin, heidät rokotettiin ja pyrittiin sopeuttamaan Euroopan ilmasto-olosuhteisiin. Tänä aikana Borrel myös kehitti yhden ensimmäisistä kaasunaamareista taistelukaasuilta suojautumiseksi.

Vuonna 1919 Borrel valittiin bakteriologian professoriksi Strasbourgin yliopiston lääketieteelliseen tiedekuntaan ja johtamaan hygienian ja bakteriologian instituuttia. Strasbourgissa hän jatkoi syöpätutkimuksiaan. Yhdessä L. Boezin ja A. Coulonin kanssa hän tutki tervalla aiheutettua syöpää hiirillä sekä syövän hoitoa jodilla, glykogeenilla ja eri metalleilla Alexis Carrel'in töiden innoittamana hän kehitti ohutleikkeisiin perustuvan soluviljelytekniikan normaalin ja syöpäkudoksen sytologiseksi tutkimiseksi.

Vuonna 1923 Borrel järjesti Strasbourgissa suuren hygienian-alan näyttelyn kunnioittaakseen Pasteurin syntymää sata vuotta aikaisemmin, olihan Pasteur toiminut professorin Strasbourgissa 1800-luvun puolivälissä.

Eläkkeelle siirtymisen jälkeen Borrel palasi Pariisiin Pasteur Instituuttiin työskennellen siellä emeritusprofessorina. Vuonna 1934 hänet valittiin A. Calmetten kuoltua Pasteur Instituutin tieteellisen neuvoston puheenjohtajaksi.

Borrel oli naimisissa ja hänellä oli neljä lasta, joista poika Albert kuoli ensimmäisessä maailmansodassa saksalaisten ammuttua alas tiedustelulentokoneen, jossa hän oli. Borrel kuoli 15.9.1936 synnyinkaupungissaan Cazouls-lès-Béziers'ssa 69-vuotiaana.

Vuonna 1907 hollantilainen bakteriologi Nicholas Swellengrebel ehdotti *Spirillum gallinarum*ille nimeä *Borrelia gallinarum*, koska Borrelin virheellisten mikroskooppitutkimusten mukaan sen pinta oli kauttaaltaan flagellojen peitossa eikä se siten muistuttanut muita spirokeettoja. Borrel ei ollut borrelioiden löytäjä eivätkä hänen spirokeettatutkimuksensa olleet edes kovin korkeatasoisia, joten on kyseenalaista oliko oikeutettua nimetä ne hänen mukaansa. Borrel kuitenkin paransi merkittävästi spirokeettojen viljelytekniikoita, joten aivan ansioton hän ei niidenkään suhteen ollut.

Olli Meurman

## Miehiä bakteerinimien takana 15

# Christian Gram – *Gramella echinicola*

Hans Christian Joachim Gram syntyi 13.9.1853 Kööpenhaminassa lakitieteen professori Frederik Terkel Julius Gramin ja Louise Christiane Roulundin vanhimpana lapsena. Gram kutsui itseään aina Christianiksi eikä koskaan käyttänyt muita etunimiään. Päästyään ylioppilaaksi 1871 hän opiskeli Kööpenhaminan yliopistossa kasvitiedettä professori Jaspetus Steenstrupin johdolla valmistuen maisteriksi ja toimien jonkin aikaa kasvitieteen assistenttina. Steenstrupin ehdotuksesta Gram jatkoi opintojaan lääketieteellisessä tiedekunnassa valmistuen lääkäriksi 1878 ja toimi sen jälkeen apulaislääkärinä sisätautiklinikassa vuoteen 1883. Kliinisen lääkärintyön ohella Gram jatkoi tieteen tekemistä ja väitteli tohtoriksi 1883 tutkimuksellaan punasolujen koosta. Siinä hän ensimmäisenä osoitti pernisiöösiä anemiala sairastavien potilaiden punasolujen olevan normaalia suurempia.

Lääketieteen opintojen aikana yksi Gramin opettajista oli Carl Julius Salomonsen, Tanskan ensimmäinen bakteriologi. Salomonsen nimettiin bakteriologian professoriksi 1883 ja hän sai tehtäväkseen järjestää laboratoriokurssin bakteriologisissa tekniikoissa. Ensimmäinen viisi kuukautta kestänyt kurssi järjestettiin samana vuonna, ja Gram oli yksi yhdestätoista osanottajasta. Kurssin jälkeen Gram halusi vieraila ulkomaisissa laboratorioissa ja sai Salomonsenilta suosituskirjeen Berliiniin, Carl Friedländerin laboratorioon. Gram saapui



Berliiniin 22.10.1883 ja viipyi siellä 20.3.1884 saakka. Friedländer tutki pneumonian etiologiaa tekemällä värjäyksiä keuhkokuumeeseen kuolleiden potilaiden keuhkoleikkeistä. Sen aikaisten värjäysmenetelmien ongelmana oli, että bakteerien lisäksi tumat ja muut solurakenteet värjäytyivät voimakkaasti, jolloin oli vaikea erottaa bakteereita solurakenteista. Muutamassa viikossa Gram kehitti menetelmän, jossa gentiaa-

navioletilla värjäytyissä ja lugolin jodiliuoksella käsitellyissä näytteissä alkoholikäsitteily poisti värin solurakenteista mutta jätti pneumokokit voimakkaan siniseksi värjäytyneiksi. Myös osa bakteereista menetti käsittelyssä värinsä, näitä ryhdyttiin kutsumaan gramnegatiivisiksi, kun taas pneumokokit ja muut värinsä säilyttävät ristittiin grampositiivisiksi. Värjäysmenetelmä ratkaisi lopullisesti Friedländerin ja Albert Fraenkelin kiistan lobaaripneumonien etiologiasta Friedländerin tappioksi, aiheuttajaksi osoittautui Fraenkelin löytämä pneumokokki, ei Friedländerin löytämä Klebsiella pneumoniae. Gram julkaisi värjäysmenetelmänsä Friedländerin perustamassa Fortschritte der Medizin -lehdessä maaliskuussa 1884. Menetelmä levisi nopeasti käyttöön bakteriologisissa laboratorioissa, niin että jo vuonna 1886 se kuvattiin oppi- ja käsikirjoissa. Julkaisussaan Gram vaatimattomana miehenä kuvasi menetelmänsä epätäydelliseksi ja ennusti sitä tulevaisuudessa parannettavan. Näin tapahtuikin muutamaa vuotta myöhemmin



kun Carl Weigert lisäsi siihen vastavärjäyksen safraniinilla, jolloin gramnegatiiviset bakteerit värjäytyivät punaisiksi.

Lähdettyään Berliinistä Gram työskenteli Marburgissa ja Strasbourgissa, jossa hän hankki lisää farmakologista oppia tutkimalla Oswald Schmiedebergin laboratoriossa mm. digitoksiinia. Gram palasi Kööpenhaminaan 1885 ja jätti kokonaan bakteriologian omistautuen kliiniseen työhön ja farmakologiaan, johon hänen vahva kasviopillinen tietämyksensä antoi hyvän perustan. Gram tutki mm. diureetteja ja antipyreettejä. Hänet nimitettiin farmakologian professoriksi 1891, mitä virkaa hän hoiti vuoteen 1900 saakka. Samanaikaisesti Gram toimi kliinikkona ja vuonna 1892 hänet nimitettiin Kuninkaallisen Frederikin sairaalan (sittemmin Rigshospitalet, Kööpenhaminan yliopistosairaala) sisätautiylilääkäriksi. Vuonna 1893 hänet nimitettiin sisätautiopin professoriksi, ja hänestä tuli samalla kuninkaallisen perheen lääkäri. Virkatyön lisäksi hänellä oli yksityissairaala Kööpenhaminassa. Gram oli taitava ja huolellinen klinikko, jonka suorittama perusteellinen potilaan tutkiminen saattoi välillä kestää niin kauan että hänen apulaislääkäriensä hermostuivat. Gram oli ystävällinen ja vaatimaton henkilö ja sekä potilaidensa, alaistensa että kollegojensa arvostama lääkäri. Vuosina 1902-1909 hän julkaisi neljäosaisen teoksen ”Klinisk-therapeutiske Forelaesninger”, josta tuli paljon käytetty oppi- ja käsikirja. Gramin edistyksellisyyttä kuvaa se, että hän julkaisi yh-

den ensimmäisistä prospektiivisista vertailevista hoitotutkimuksista, jossa hän vertasi fenyylisalisylaattia, heksamiinia ja kalsiummandelaattia pyelonefriitin hoidossa. Gram valittiin useiden yhdistysten kunniajäseneksi, ja Oslon yliopisto myönsi hänelle kunniaatohtorin arvon 1912.

Gram meni vuonna 1889 naimisiin Louise Christiane Ida Lohsen kanssa, ja heille syntyi kaksi poikaa, Christian Gram (1890–1955), myöhemmin sisätautiopin professori, ja Kai Gram (1897–1961), myöhemmin kasvitieteen professori. Louise Gram kuoli tuberkuloosiin vuonna 1900 poikien ollessa pieniä, jolloin Gramin naimattomat sisaret ryhtyivät huolehtimaan kodista.

Gram jäi eläkkeelle 70-vuotiaana vuonna 1924 ja vietti sen jälkeen hiljaista elämää. Hän oli sikarinpolttaja ja sairastui eläkkeelle siirryttyään kurkunpään syöpään, joka saatiin kuitenkin sädehoidolla parannettua. Gram kuoli 85-vuoden iässä 14.11.1938.

Vuonna 2004 Olga Nedashkovskaya ja työtoverit nimesivät löytämänsä uuden bakteerin Gramin kunniaksi Gramellaksi. *Gramella echinicola* on flavobakteereiden sukuinen gramnegatiivinen sauva, joka viljeltiin japaninmeressä elävästä merisiilistä.

Olli Meurman

Kuvan on ystävällisesti antanut käyttöön professori Niels Højby (lähde: ESCMID News 02/2008:49-51)

## Henkilöitä bakteerinimien takana 16

# Sara Branham – *Branhamella catarrhalis*

Sara Elizabeth Branham syntyi 25.7.1888 Oxfordissa, Georgiassa Junius W. Branhamin (1841–1915) ja Sarah Amanda Stonen (1858–1941) vanhimpana lapsena. Branhamin vanhemmat olivat edistyksellisiä ja kannattivat tyttöjen koulutusta aikana, jolloin tämä oli Yhdysvaltojen etelävaltioissa harvinaista. Päästyään ylioppilaaksi 1904 Branham jatkoi opintojaan Wesleyan Collegessa (Macon, Georgia), jossa hänen molemmat isoisänsä olivat aikaisemmin toimineet opettajina, ja suoritti tutkinnon biologiassa 1907. Branham oli kiinnostunut jatko-opiskelusta, mutta naisten mahdollisuudet Georgiassa olivat rajallisia ja Branham vietti seuraavat vuodet opettajana tyttökouluissa Spartassa, Decaturissa ja Atlantassa. Päättäkseen opiskelemaan Branham muutti vapaamieleisempään länteen ja aloitti 1917 kemian ja biologian opiskelun Boulderissa, Coloradon yliopistossa, jossa hän samalla työskenteli laboratorioapulaisena. Ensimmäisen maailmansodan vietyä valtaosan miespuolisista opettajista muihin tehtäviin, Branham sai tehtäväkseen opettaa yliopistossa bakteriologiaa. Sodan päätyttyä Branham oli omien sanojensa mukaan ”niin syvällä bakteriologiassa, ettei hän koskaan päässyt sieltä pois”. Branham suoritti maisterintutkinnon eläintieteessä ja kemiassa 1919 ja siirtyi 1920 jatkamaan opintojaan Chicagon yliopistoon, jossa hän 1923 väitteli filosofian tohtoriksi (Ph.D.) bakteriologiasta. Branham jatkoi



bakteriologista tutkimusta ja aloitti samalla lääketieteen opinnot, mutta niiden ollessa kesken hänet nimitettiin 1927 apulaisprofessoriksi Rochesterein yliopistoon, jossa hän työskenteli bakteriologi Stanhope Bayne-Jonesin (1888–1970) kanssa. Muutamaa kuu-kautta myöhemmin hänet kutsuttiin Kansallisen terveystieteiden viraston (National Institute of Health, NIH) laboratorioon Bethesdaan, Marylandiin tutkimaan

meningiittiä. Siellä Branham työskenteli uransa loppuun saakka, lukuun ottamatta vuosia 1932–1934, jolloin hän oli virkavapaalla päättäkseen lääketieteen opintonsa Chicagossa. NIH:ssa Branham kohosi bakteeritoksiiniosaston johtajaksi. Samanaikaisesti hän toimi luennoitsijana George Washington yliopistossa, Washington D.C:ssä.

Branhamin pääasiallinen kiinnostuksen kohde oli meningokokki. Meningokokki oli eniten sotilaita tappanut tauti ensimmäisessä maailmansodassa. Sodan jälkeen tauti harvinaistui, kunnes 1920-luvun lopulla alkoi taas esiintyä suuria epidemioita. Vuonna 1925 tautitapauksia todettiin Yhdysvalloissa 1253, vuonna 1929 määrä oli 10551. Sairastuneiden kuolleisuus oli suuri, joillakin paikkakunnilla 70–80 %. Seerumihoito, joka interepideemisinä vuosina oli osoittautunut tehokkaaksi, ei enää auttanut. Branham kehitti merkittävästi meningokokkien serotyypitykseen käytettyjä agglutinaatiotestejä ja tutki meningokokkimeningiitin epidemiologiaa.

Osoittautui, että epidemiovuosina 1928–1931 meningokokeista 81–96 % kuului serotyypin A, kun taas interepidemisinä vuosina niiden osuus oli ollut niinkin pieni kuin 6 %. Branham osoitti hiirimallissa, että kokeellista tyyppi A-infektiota voitiin hoitaa spesifisellä antiseerumilla, ja kehitti antiseerumien standardointia. Branham oli ensimmäinen, joka osoitti uusien sulfalääkkeiden kuten sulfanilamidin tehon meningokokkimeningiitissä. Parhaat hoitotulokset saatiin immuuniseerumin ja sulfan yhdistelmähoitolla.

Chicagossa riehuneen epidemian aikana hän viljeli joidenkin potilaiden selkäydinnesteestä pigmenttiä muodostavan *Neisseria*-lajin, joka ei ollut meningokokki, ja jolle hän antoi nimen *Neisseria flavescens*. Tämä oli ensimmäinen kerta kun muun *Neisseria* kuin meningokokin oli osoitettu esiintyvän epideemisen meningiitin aiheuttajana.

Branhamin muita tutkimuskohteita olivat bakteerien muodostamat toksiinit, erityisesti salmonella- ja shigella-lajien tuottamat toksiinit sekä differiatoksiini. Branham jäi eläkkeelle vuonna 1958, mutta jatkoi aktiivista tutkimustyötä *Neisserio*iden parissa kuolemaansa asti.

Branham osallistui Yhdysvaltain edustajana ensimmäiseen ja toiseen mikrobiologian maailmakongressiin Pariisissa 1930 ja Lontoossa 1936. Hän oli kansainvälisesti arvos-

tettu *neisseria*-asiantuntija ja toimi useita vuosia sihteerinä International Association of Microbiological Societies'n *neisserio*iden taksonomiaa selvittävässä alakomiteassa.

Branham sai urallaan useita kunnianosoituksia. Hänet nimitettiin 1937 Coloradon yliopiston kunniatohtoriksi ja vuonna 1959 Amerikan naislääkäreiden yhdistys antoi hänelle arvonimen ”Medical Woman of the Year”.

Vuonna 1945, 57-vuotiaana, Branham meni naimisiin liikemies Philip S Matthews'in (1883–1947) kanssa. Avioliitto oli onnellinen, mutta päättyi parin vuoden kuluttua miehen kuolemaan. Branham säilytti akateemisissa yhteyksissä tyttönimensä ja julkaisi naimisiin menonsa jälkeenkin kaikki tutkimuksensa nimellä Sara Branham. Branham kuoli äkillisesti sydäninfarktiin 74-vuotiaana marraskuun 16 päivänä 1962. Hänet on haudattu sukuhautaan Covingtoniin Georgiaan.

Vuonna 1970 *Neisseria catarrhalis*, jota pidettiin silloin kliinisesti merkityksettömänä bakteerina, siirrettiin uuteen sukuun ja sille annettiin nimi *Branhamella catarrhalis*.

Olli Meurman

Kuva lainattu luvalla lähteestä  
[www.georgiawomen.org](http://www.georgiawomen.org)

## Henkilöitä bakteerinimien takana 17

# Paul Ehrlich – *Ehrlichia canis*

---

Paul Ehrlich syntyi 14.3.1854 Strehlenissä, pienessä sleesialaisessa kaupungissa suhteellisen varakkaaseen perheeseen. Hänen isänsä oli Ismar Ehrlich, majatalonpitäjä ja kapakoitsija sekä paikallisen juutalaisyhteisön päämies ja äitinsä Rosa Weigert. Paul oli perheen ainoa poika. Carl Weigert, arvostettu histopatologi, oli Ehrlichin 9 vuotta vanhempi serkku ja elinaikainen ystävä, jolla oli merkittävä vaikutus Ehrlichin uravalintaan ja kehitykseen.

Ehrlich kävi alkeiskoulun Strehlenissä, josta hän siirtyi klassiseen lyseoon Breslahun. Ehrlich ei ollut hyvä oppilas eikä viihtynyt koulussa, mutta osoitti poikkeuksellisia kykyjä niissä aineissa, jotka häntä kiinnostivat kuten matematiikassa, latinan kielessä ja erityisesti kemiassa.

Ehrlich aloitti yliopisto-opiskelun Breslaussa 1872, mutta vaihtoi jo muutamaa kuukautta myöhemmin Strasbourgiin, jonne Wilhelm Waldayer siirtyi Breslausta anatomian professoriksi. Saksassa opiskelijoilla oli vapaus siirtyä yliopistosta toiseen suorittaen kursseja siellä missä professori, kaupunki tai oluen maku heitä viehättivät. 1874 Ehrlich palasi Breslahun, tosin opiskellen jonkin lukukauden Breisgaussa ja Leipzigissa. Breslau oli tuohon aikaan Saksan parhaita yliopistoja, jossa Ehrlichin opettajina toimivat mm. patologi Julius Cohnheim assistenttinaan Carl Weigert, fysiologi Rudolf Heidenheim ja kasvitieteilijä/bakteriologi Ferdinand Cohn.

Jo opiskeluaikana Ehrlich kiinnostui aniliiniväreistä ja niiden käytöstä solujen ja kudosten värjäämisessä. Hän ei tyytynyt toistamaan mää-



rättyjä harjoitustöitä, vaan kehitti omia värjäysteknikoita. Kun Robert Koch 1876 esitteli Cohnille ja Cohnheimille tutkimuksensa Anthraxin elonkierrosta, Ehrlich oli läsnä. Laboratoriokierroksella Cohnheim esitteli Ehrlichin Kochille todeten. ”Tässä on pikku Ehrlich, hän on hyvä värjäämään, mutta ei tule koskaan läpäisemään tenttejään”. Ehrlich kuitenkin läpäisi ne, suoritti lääkärintut-

kinnon 1877/78 ja väitöskirja ”Beiträge zur Theorie und Praxis der histologischen Färbung” hyväksyttiin 1878. Sen jälkeen hän toimi apulais- ja erikois- ja apulaisylilääkärinä Berliinin Charité-sairaalan sisätautiklinikassa, jonne hänet houkutteli sen johtaja professori Friedrich Frerichs. Tämä oli avarakatseinen henkilö, joka havaitsi Ehrlichin poikkeukselliset tutkijankyvyt ja antoi hänelle riittävästi vapautusta kliinisistä rutiineista mahdollistaen aktiivisen tutkimustyön laboratoriossa. Charité-aikana Ehrlich mm. kehitti värjäysmenetelmän valkosolujen erottelemiseksi ja löysi uuden solutyypin, mast-solun. Samaten hän ensimmäisenä löysi tumallisen punasolun ja erotti anemiat mikro-, normo- ja makrosytäärisiin muotoihin. Kun Robert Koch 1882 Berliinissä raportoi löytämästään tuberkuloosibakteerista, Ehrlich oli paikalla. Seuraavana yönä Ehrlich kehitti parannuksen Kochin käyttämään värjäysmenetelmään, mistä alkoi näiden kahden ystävyys.

Vuonna 1883 Ehrlich meni naimisiin Hedwig Pinkuksen, varakkaan tekstiilitehtailijan tyttären kanssa. Avioliitto oli onnellinen ja parille syntyi kaksi tytärtä. Frerichsin kuoltua 1885 Charitén

sisätautiylilääkäriksi tuli klinikko, joka ei arvostanut Ehrlichin tutkimustyötä. Kun Ehrlich lisäksi sairastui laboratorioinfektiona saamaansa tuberkuloosiin (jonka hän diagnosoi itse yskösvärjyksellä), Ehrlich erosi 1888 virastaan ja matkusti Egyptiin hoitamaan terveyttään. Tuberkuloosi muuttuikin inaktiiviseksi ja 1889 Ehrlich palasi Berliiniin työskennellen perustamassaan pienessä yksityisessä tutkimuslaboratorion kunnes 1891 Robert Koch kutsui hänet palkattomaksi tutkijaksi vastaperustettuun infektiotautien tutkimuslaitokseen. Siellä Ehrlich mm. osoitti, että immunitaetti ei periydy vaan vastasyntyneen immunitaetti johtuu äidiltä saaduista vasta-aineista. Kun Behring ja Kitasato olivat Kochin laboratoriossa löytäneet difteria-aineet, mutta eivät pystyneet tuottamaan niin potentia antiseerumia, että sitä olisi voitu käyttää hoitoon, Koch pyysi Ehrlichia auttamaan heitä. Ehrlich kehitti parannetun immunisointimenetelmän, minkä lisäksi hän kehitti menetelmän antiseerumien standardoimiseksi. Sen avulla difteria- ja myöhemmin tetanusimmuuniseerumit, joita ryhdyttiin valmistamaan kaupallisesti, voitiin standardoida sisältämään määrätty yksikkömäärä vasta-aineita. Kun Preussin valtio 1896 perusti Berliiniin seeruminstituutin huolehtimaan valmistettujen antiseerumien laadunvalvonnasta, Ehrlich kutsuttiin sen johtajaksi. Vuonna 1899 instituutti siirrettiin Frankfurt am Mainiin, jossa Ehrlichille aukeni paremmat tutkimusmahdollisuudet.

Ehrlichin tutkimusintressi siirtyi tässä vaiheessa pääasiassa immunologiaan, ja hän kehitti ns. ”sivuketjuteorian”, jolla hän pyrki selittämään humoraalisen immunitaetin antigeenien, solureseptorien ja vasta-aineiden välisenä kemiallisena reaktiona, jossa spesifiteetti perustui samanlaiseen avain-lukko yhteensopivuuteen, jonka Emil Fischer oli kuvannut selittävän ent-

syymi-substraatti interaktion. Ehrlichin teoria ja sen todentamiseksi tehdyt tutkimukset olivat urauurtavia, ja hänelle myönnettiin niistä lääketieteen Nobel-palkinto 1908.

Ehrlich yhdisti tietonsa orgaanisesta kemiasta, värjäyksistä ja immunologiasta päätellen että antiseerumien lisäksi pitäisi löytyä myös kemiallisia yhdisteitä, jotka sitoutuisivat spesifisesti mikrobien pinnalla oleviin reseptoreihin ja tappaisivat mikrobit tuottamatta haittaa ihmiselle. Hän ryhtyi systemaattisesti valmistuttamaan ja testaamaan eläinkokeilla lupaavina pitämiään yhdisteitä eri mikrobeja kohtaan, kunnes yhdiste 606 eli arsphenamiini osoittautui tehokkaaksi syfilislääkkeeksi. Ihmiskokeissa sivuvaikutukset olivat lieviä, ja 1910 se tuli salvarsaani-nimisenä kliiniseen käyttöön ollen ensimmäinen kehitetty kemoterapeuttinen mikrobilääke.

Ehrlich oli poikkeuksellisen laaja-alainen ja innovatiivinen tutkija, joka nautti suurta arvontoa. Nobel-palkinnon lisäksi hänelle annettiin lukuisia muita palkintoja ja mm. myönnettiin kymmenen kunnia-tohtorin arvoa mm. Oxfordin ja Chicagon yliopistoissa. Saksan nykyinen ”kansanterveyslaitos” on nimetty hänen kunniaakseen Paul Ehrlich Instituutiksi. Luonteeltaan Ehrlich oli ystävällinen ja vaatimaton, vailla aikakautensa saksalaisiin professoreihin yhdistettyä arroganssia. Ehrlich kuoli aivohalvaukseen vain 61-vuotiaana 20.8.1915.

Vuonna 1889 Ehrlichin laboratoriossa työskennellyt venäläinen tutkija Mikhail Kurloff kuvasi marsun leukosyyteissä granuloita, jotka rickettsiologi S. D. Moshkovskii 1937 tunnisti rickettsioiksi ja nimesi lajin Ehrlichia kurloviksi. Suku hyväksyttiin kansainvälisen nimistön 1980 ja osa rickettsioista siirrettiin Ehrlichioihin.

Olli Meurman

## Henkilöitä bakteerinimien takana 18

# Ferdinand Cohn – *Cohnella thermotolerans*

Ferdinand Julius Cohn syntyi 24.1.1828 Breslaussa, Sleesiassa Isaaq Cohnin ja Amalie Nissenin vanhimpana lapsena. Perhe oli aluksi köyhä, mutta myöhemmin kauppiaina toimiva Isaaq Cohn vaurastui ja sai sosiaalista arvostusta. Cohn aloitti koulun 4-vuotiaana, siirtyi oppikouluun 7-vuotiaana ja aloitti yliopisto-opinnot Breslaussa vuonna 1844. Cohn opiskeli sekä luonnontieteitä että humanistisia tieteitä, pääpainon ollessa kasvitieteessä. Koska Breslaussa juutalaisten ei tuolloin ollut sallittua harjoittaa korkeampia opintoja, Cohn siirtyi kahden vuoden opintojen jälkeen vapaamielisempään Berliiniin, jossa hän 19-vuotiaana 1847 väitteli tohtoriksi siementen fysiologiasta tutkimuksellaan ”Symbola ad seminis physiologiam”. Berliinissä hän tutustui moniin aikansa johtaviin tiedemiehiin, mikrobiologian alalla heistä merkittävin oli Christian Ehrenberg (1795-1876).

Vuonna 1849 Cohn palasi Breslaun yliopistoon, jossa hän sai dosentin arvon 1850. Vuonna 1859 hänet nimitettiin kasvitieteen apulaisprofessoriksi ja 1872 varsinaiseksi professoriksi, molemmat oppiarvot hän sai ensimmäisenä juutalaisena Preussissa. Tyydyttävät laboratoriotilat hän sai vuonna 1866, kun opetusministeriö Cohnin sitkeän työn tuloksena perusti Breslaun yliopistoon maan ensimmäisen kasvfysiologisen instituutin. Vuonna 1867 Cohn meni naimisiin Pauline



Reichenbachin kanssa, avioliitto oli onnellinen mutta jäi lapsettomaksi.

Breslaussa Cohn tutki aluksi pääasiassa leviä ja muita yksinkertaisia kasveja, erityisesti niiden solurakennetta ja luokittelua. Tässä hänellä oli apuna korkeatasoinen mikroskooppi, jonka hänen isänsä oli ostanut, yliopistolla ei vastaavan tason laitetta ollut. Hän mm. osoitti ensimmäisenä että kasveilla on supistuvia soluja, jotka muistuttavat rakenteeltaan eläinten lihassoluja. Vuonna 1870

hän perusti kasvfysiologisen instituutin yhteyteen siemenlaboratorion leipäviljan kylvösieementen laaduntarkkailua varten. Cohn kannatti Charles Darwinin teoksessaan ”Lajien synty” (1859) esittämää evoluutioteoriaa, kävi vilkasta kirjeenvaihtoa Darwinin kanssa ja myös vieraili Darwinin luona vuonna 1876. Taksonomiassa Cohn pyrki luokitteluun, joka kuvaisi kasvien evoluutionaarista sukulaisuutta, erotukseksi Linnén ulkoisiin ominaisuuksiin pohjautuvasta luokittelusta.

1870-luvulta alkaen Cohn tutki pääasiassa bakteereita, joita hän piti yksinkertaisina kasveina. Kiinteitä elatusaineita käyttämällä hän tuotti puhdasviljelmiä eri bakteereista ja tutki niiden elonkiertoa. Cohn pyrki luokittelemaan bakteerit ja häntä voidaan pitää systemaattisen bakteriologian perustajana. Vuonna 1876 hän esitti taksonomian, jossa bakteerit jaettiin neljään ryhmään ja kuuteen heimoon (1) *Sphaerobacteria*

(kokit): *Micrococcus*, (2) *Microbacteria* (lyhyet sauvat): *Bacterium*, (3) *Desmobacteria* (pitkät sauvat): *Bacillus*, *Vibrio*, ja (4) *Spirobacteria* (kierteiset sauvat): *Spirillum*, *Spirochaete*. Cohn kyllä tunnisti jo tässä vaiheessa luokittelunsa epätäydellisyyden ja tiesi että mikroskoopissa ja elatusaineella samanlaisilta näyttävät bakteerit eivät välttämättä kuulu samaan heimoon. Monet merkittävät tiedemiehet vastustivat luokittelua ja pitivät bakteereita yhtenä ja samana lajina, joka vaihteli muotoaan ulkoisista kasvuominaisuuksista riippuen.

Vuonna 1876 Cohn löysi *Bacillus subtilis* bakteerin lämpöä kestävät itiöt. Tämä löytö, yhdessä Cohnin ja brittiläisen fyysikon John Tyndallin (1820-1893) toisistaan riippumatta tekemien jatkokatkimusten kanssa kumosi lopullisesti alkusyntyteorian. Louis Pasteurin kokeet eivät olleet riittäneet teoriaa tappamaan, sillä useat tutkijat olivat havainneet bakteerikasvua suljetuissa pulloissa senkin jälkeen kun pullossa oleva liuos oli keitetty.

Kun piirilääkärinä toimiva Robert Koch vuonna 1876 oli selvittänyt pernaruttobakteerin elonkieron, Cohn oli se henkilö, jonka puoleen hän kääntyi saadakseen tuloksilleen akateemisen hyväksynnän. Koch demonstroi kokeensa Cohnin laboratoriossa, jonka jälkeen ne julkaistiin Cohnin perustamassa lehdessä ”Beiträge zur Biologie der Pflanze”, jota voidaan pitää ensimmäisenä mikrobiologiaan keskittyneenä tieteellisenä julkaisusarjana. Jatkossakin Cohn tuki Kochia ja pyrki edistämään tämän tieteellistä uraa.

Cohn oli erinomainen luennoitsija, ja myös aktiivinen tieteen popularisoija. Hän piti säännöllisesti yleisölle tarkoitettuja luentoja, joissa hän puhui paitsi luonnontieteiden uusimmista saavutuksista, myös kulttuurihistoriasta ja taiteesta.

Cohn oli aikansa merkittävimpiä bakteriologeja, mutta koska hänen tutkimusalansa oli systemaattinen bakteriologia, hän on jäänyt tuntemattommaksi kuin tautia aiheuttavia bakteereita tutkineet aikalaisensa. Vuonna 1885 Hollannin kuninkaallinen tiedeakatemia myönsi hänelle Leeuwenhoek-mitalin, kerran kymmenessä vuodessa jaettavan tunnustuksen merkittävimmistä mikrobiologisista saavutuksista. Ehdolla olivat Cohnin ohella Louis Pasteur ja Robert Koch, mutta valitsijat pitivät yksimielisesti Cohnia näitä ansioituneempana. Muista kunniansoituksista mainittakoon lääketieteen kunniaotohtorin arvo Tübingenin yliopistossa 1887, Linné-seuran kultainen mitali 1895 ja Breslaun kunniakansalaisen arvonimi 1897. Cohn kuoli 25.6. 1898 sydäninfarktiin ollessaan matkalla työpaikalta kotiinsa. Hänet on haudattu Breslaun (nykyisin Wrocław) juutalaiselle hautausmaalle, jossa hänen muistomerkkinsä kunnostettiin useiden mikrobiologisten seurojen toimesta kuoleman satavuotismuistotilaisuuteen vuonna 1998.

Vuonna 2006 Kämpfer ja työtoverit kuvasivat aiemmin tuntemattoman aerobisen itiöitä muodostavan grampositiivisen sauvan, joka oli viljelty teollisen tärkkelystuotannon laatuksittomista ja nimesivät sen Cohnin kunniaksi *Cohnellaksi*.

Olli Meurman

## Henkilöitä bakteerinimien takana 19

# André-Romain Prévot – *Prevotella melaninogenica*

André-Romain Prévot syntyi 22.7.1894 Douaissa, Pohjois-Ranskassa. Neljävuotiaana hän sairasti vakavan kurkkumätäinfektion, mutta vältti kuoleman Pasteur-instituutin valmistaman antiseptikumien avulla. Ylioppilaaksi tultuaan hän opiskeli kemiaa, fysiikkaa ja mineralogiaa Lillen yliopistossa. Vuonna 1914 hän valmistui pääaineena mineralogia saaden Pohjois-Ranskan tiedeseuran kultamitalin menestyksekkäistä opinnoistaan. Sota muutti kuitenkin hänen tulevaisuutensa. Prévot määrättiin jalkaväkirykmentin lääkintämieheksi etulinjaan, jossa hän osallistui mm Verdunin taisteluun ansaiten Croix de Guerren urheudesta. Sodan loppupuolella Prévot joutui saksalaisten vangiksi. Aselevon jälkeen hänet evakuoitiin Tanskaan, minne oli organisoitu lääkintähenkilökuntaan kuuluvien sotavankien vaihtoa. Tanskassa Prévot tutustui lääketieteen opiskelija Anna Sörenseniin, jonka kanssa hän meni naimisiin 1919. Perheeseen syntyi sittemmin tytär ja kolme poikaa.

Palattuaan Ranskaan 1920, Prévot aloitti lääketieteen opinnot Pariisissa. Lääkintämiehenä hän oli nähnyt runsaasti anaerobi-infektioita kuten kaasukuolioita ja tetanusta. Vuodesta 1922 hän opintojen ohessa työskenteli Pasteur-instituutissa tutkien kaasukuolion seroterapiaa professori Michel Weinbergin (1868-1940) johdolla. Prévot valmistui lääkäriksi 1924 ja väitteli lääketieteen tohtoriksi aiheenaan anaerobit



Kuva  
Institut Pasteur

streptokokit. Hän jatkoi myös luonnontieteen opintojaan väitellen filosofian tohtoriksi 1933.

Vuosina 1929-1939 Prévot toimi laboratorion johtajana Pasteur-instituutin anaerobiosastolla, ollen vuodesta 1939 alkaen vastuussa myös tetanusrokotteen tuotannosta. Hän kehittäkin parannetun menetelmän tetanustoksiinin tuottamiseksi. Weinbergin kuoltua Prévot nimitettiin anaerobiosaston johtajaksi vuonna 1940. Prévot tutki anaerobibakteerien

identifikaatiota, ominaisuuksia, diagnostiikkaa, patogeneettistä merkitystä, esiintymistä luonnossa ja mahdollista teollista käyttöä. Hän löysi ja tunnisti ensimmäisenä lähes kolmekymmentä uutta bakteerilajia, mm (nykyisiltä nimiltään) *Streptococcus constellatus*, *Actinomyces meyeri*, *Clostridium baratii*, *Fingoldia magna*, *Micrococcus micros*, *Parvimonas micra* ja *Peptostreptococcus micros*. Prévot diagnosoi ensimmäisenä *Clostridium oedematiensin* (nykyisin *C. novyi*) aiheuttaman nekroottisen maksatulehduksen ja *C. botulinum* tyyppi E:n aiheuttaman humaani-infektion. Hän osoitti Ranskassa hevosilla ja nautoilla esiintyneiden paralyyttisten meningoencefaliittien aiheuttajaksi ***Clostridium botulinum*** tyypit C ja D, mahdollistaen infektioiden torjunnan seroterapialla ja rokotuksin. Erityisenä mielenkiinnon kohteena hänellä olivat ns. anaerobit korynebakteerit (nykyisin propionibakteerit) ja niiden vaikutus retikuloendotelialjärjestelmään.



## Henkilöitä bakteerinimien takana 19

### André-Romain Prévot – *Prevotella melaninogenica*

---

Prévot teki uraa uurtavaa työtä myös suuontelon anaerobiflooran tutkimuksessa.

Vuosina 1930-1953 Prévot toimi jäsenenä kansainvälisessä bakteriologian nimistökomiteassa, International Committee for Bacteriological Nomenclature (nykyisin The International Committee on Systematics of Prokaryotes, ICSP), jossa hänellä oli erittäin merkittävä osuus etenkin anaerobibakteerien luokittelussa ja nimistön kehittämisessä. Monet bakteerisuvut mm *Acinetobacter*, *Eubacterium* ja *Veillonella* on luotu ja otettu nimistöön hänen ehdotuksestaan.

Vuoden 1947 Prévot toimi vierailevana professorina Montrealin yliopistossa opettaen siellä anaerobibakteriologiaa.

Prévot tutki myös anaerobien esiintymistä luonnossa niin maaperässä kuin vesistöissä eri puolilla maailmaa ja havaitsi samojen lajien olevan yleisiä kaikkialla, myös Etelämantereella, missä ihminen ei ollut vaikuttanut mikrobistoon. Hän tutki myös bakteerien mahdollista käyttöä teollisuudessa, mm pellavan kuitujen erottamisessa. Prévot myös osoitti, että laboratorioolosuhteissa bakteereita voitiin käyttää tuottamaan metaania ja petrolia, ja ennusti vuonna 1977 julkaisemassaan kirjassa "Biosynthèse bactérienne du méthane et des pétroles pour l'an

2000" bakteereita voitavan 2000-luvulla käyttää hyväksi polttoainetuotannossa.

Vuosina 1951-1957 Prévot toimi lehden "Bulletin de l'Institut Pasteur" päätoimittajana.

Vuonna 1952 Prévot nimitettiin Kunnialegioonan upseeriksi. Vuonna 1953 hänet valittiin Pasteur-instituutin valtuuskuntaan, 1957 Ranskan mikrobiologiyhdistyksen presidentiksi, 1963 Ranskan tiedeakatemian jäseneksi ja vuonna 1966 Ranskan lääketieteellisen akatemian jäseneksi.

Prévot oli laajasti sivistynyt, ja vaikka hän laboratoriossa suostui yleensä keskustelemaan vain työasioista, työajan ulkopuolisissa keskusteluissa hän paljasti laajat tietonsa maantieteestä, historiasta, arkeologiasta, musiikista, maalaustaiteesta ja kirjallisuudesta. André-Romain Prévot kuoli 21.11.1982 kotonaan Clamartissa Pariisin lähellä 88-vuotiaana.

Vuonna 1990 Shah ja Collins ehdottivat eräiden pigmenttiä muodostavien lajien erottamista *Bacteroides*-suvusta omaksi suvukseen, jonka nimeksi tulisi Prévotin kunniaksi valita ***Prevotella***. Tämä ehdotus hyväksyttiin kansainvälisessä nimistökomiteassa.

Olli Meurman

## Henkilöitä bakteerinimien takana 20

# Victor Morax – *Moraxella lacunata*

Victor Morax syntyi 16.3.1866 Morgesissa, Vaudin kantonissa Sveitsin ranskankielisessä osassa kantoninlääkäri Marc-Jean Moraxin ja Marie Isabelle Reymondin vanhimpana poikana. Hän kävi koulunsa Morgesissa ja Lausannesssa. Ylioppilaaksi tultuaan hän opiskeli ensin kemiaa Freiburgissa Saksassa professori Baumannin johdolla, mutta siirtyi sitten opiskelemaan lääketiedettä Pariisiin, jossa hänen opettajinaan toimivat mm neurologi Jean-Martin Charcot (1825-1893) ja neuro-oftalmologi Henri Parinaud (1844–1905). Morax valmistui lääkäriksi vuonna 1892, ja työskenteli sen jälkeen koko uransa Pariisissa. Hän vaihtoi kansalaisuutensa ranskalaiseksi ja meni naimisiin Hélène Pinard’in kanssa, jonka isä oli kuuluisa obstetrikko, professori Adolphe Pinard. Heille syntyi tytär ja kuusi poikaa. Ranskalais-tuttuaankaan Morax ei kuitenkaan unohtanut kotipaikkaansa, vaan vietti perheineen lomiaan Morgesissa, jossa hänellä oli veljet Jean ja René.

Valmistumisensa jälkeen Morax erikoistui Parinaudin innostamana silmätauteihin. Samanaikaisesti hän vuosina 1891-1903 työskenteli Pasteur-instituutissa, jonne Moraxin houkutteli hänen maanmiehensä Alexandre Yersin (1863-1943). Morax kehitti Maurice Nicollen (1862-1932) kanssa menetelmän bakteerien värekarvojen värjäämiseksi, osoitti pneumokokkien aiheuttavan akuuttia konjunktiviittia, sekä tutki bakteerien toksineita. 1800-luvulla infektiot olivat vakava ongelma kirurgiassa, myös silmäkirurgiassa. Morax oli edelläkävijä aseptisen



leikkaustekniikan kehittämisessä, ja vuonna 1894 hän väitteli tohtoriksi konjunktiviittia ja silmäkirurgista aseptiikkaa käsittelevällä tutkimuksellaan ”Recherches cliniques et bactériologiques sur l'étiologie des conjonctivites aiguës et sur l'asepsie dans la chirurgie oculaire”. Vuonna 1896 hän löysi kroonista konjunktiviittia aiheuttavan

bakteerin, jolle hän antoi nimen *Diplobacille de la conjonctivite subaiguë*. Seuraavana vuonna saman bakteerin löysi Moraxista riippumatta saksalainen silmälääkäri Theodor Axenfeld (1867-1930), mistä johtuen bakteerista on käytetty nimeä *Diplobacillus moraxenfeld*. Sen aiheuttama tauti, Morax-Axenfeldin konjunktiviitti, on nykyisin länsimaissa harvinainen, mutta oli Moraxin aikana yleinen huonoissa hygieenisissä oloissa elävillä.

Vuonna 1901 Morax teki ministeriön lähettämänä matkan Egyptiin tutkiakseen trakoomaa. Morax viljeli useita bakteereita trakoomapotilaiden silmistä ja piti tautia sekainfektiona. Trakooma ja toinen myöhemmin klamydian aiheuttamaksi osoitettu tauti, follikulaarinen konjunktiviitti, säilyivät hänen tutkimusaiheinaan uran loppuun asti. Vuonna 1923 hän oli mukana perustamassa kansainvälistä trakooman vastaista järjestöä, ”Ligue internationale contre le trachome”, toimien sen varapresidenttinä. Presidenttinä toimi Maurice Nicollen nuorempi veli Charles Nicolle (1866-1936), joka sai vuonna 1928 Nobel-palkinnon pilkkukuumetutkimuksistaan.

Vuonna 1903 Morax valittiin Lariboisière -sairaalan silmätautien ylilääkäriksi, jossa virassa hän toimi eläkkeelle siirtymiseensä saakka. Ylilääkärinä ollessaan hän rakennutti sairaalaan uuden silmätautiosaston, jossa oli 45 vuodepaikkaa, moderni välineistö ja täydellinen laboratorio. Morax oli taitava klinikko, joka oli edelläkävijä mm. glaukooman diagnostiikassa ja hoidossa sekä magneetin hyödyntämisessä metallisten vierasesineiden poistossa silmästä. Bakteriologian ohella hänen tutkimuksellinen mielenkiintonsa kohdistui silmäkirurgiaan. Erityisesti Morax oli kiinnostunut plastiikkakirurgiasta, korjaavista leikkauksista, joita hän teki potilaille vammojen ja kasvainten poistojen jälkeen.

Morax oli luonteeltaan vaatimaton ja sovitteleva. Hän olikin ystävällisissä väleissä lähes kaikkien kollegoidensa kanssa, ajoittaisista tieteeseen tai virka-asemiin liittyvistä erimielisyyksistä huolimatta. Työn ulkopuolella hän nautti musiikista sekä kuvaamataiteista käymällä konserteissa, museoissa ja taidenäyttelyissä.

Eläkeiän täytyttyä Moraxin oli vuonna 1928 jätettävä ylilääkärin toimi, minkä jälkeen Albert Calmette (1863-1933) otti hänet Pasteur-instituuttiin tutkijaksi. Viimeiset vuotensa Morax tutki etupäässä kokeellista silmätuberkuloosia.

Moraxin kirjoittama silmätautien oppikirja ”Précis d’Ophthalmologie” ilmestyi 1908. Se saavutti ranskankielisissä maissa arvostusta selkeytensä ja ytimekkyytensä ansiosta, ja siitä otettiin useita painoksia. Morax kirjoitti myös kirjat ”Glaucome et glaucomateux”, ”Pathologie oculaire” ja ”Le cancer de l’œil et ses annexes”. Vuodesta 1892 alkaen hän toimi Annales d’oculistique -lehden toimittajana.

Vuonna 1919 Morax nimettiin Englannin oftalmologisen seuran kunniajäseneksi, ja hän piti Bowman-luennon aiheenaan ”Plastic operations on the orbital region”. Vuonna 1930 hänet valittiin Ranskan lääketieteellisen akatemian jäseneksi, ja 1931 Ranskan tiedeakatemia myönsi hänelle Chaussier-palkinnon. Morax kuoli Pariisissa 14.5.1935. Moraxin poika, Pierre Victor Morax (1910-2000) seurasi isänsä jalanjalkia ja kohosi myös silmätautien ylilääkäriksi.

Vuonna 1939 Lwoff esitti uuden bakteerisuvun, Moraxellan, ottamista bakteerinimistöön ja Moraxin ja Axenfeldin löytämän bakteerin nimeämistä *Moraxella lacunata*ksi.

Kuvan lähde: Obituary, Dr. Victor Morax. The British Journal of Ophthalmology 1935;19(6):364-365. Julkaistu BMJ Publishing Group Ltd:n luvalla.

Olli Meurman

## Henkilöitä bakteerinimien takana 21

# Louis Pasteur – *Pasteurella multocida*

Louis Pasteur syntyi 27.12.1822 Dolessa, Ranskan itäosassa, Jean-Joseph Pasteurin and Jeanne-Etienne Roquin kolmantena lapsena. Hänen isänsä oli kouluja käymätön köyhä parkitsijanahkuri, joka oli aiemmin palvellut kersanttina Napoleonin armeijassa. Isän unelma oli, että hänen pojastaan tulisi opettaja. Vuonna 1827 perhe muutti Arbois'iin, jossa Pasteur



aloitti koulunkäynnin 1831. Koulussa Pasteur oli korkeintaan keskinkertainen oppilas. Vuonna 1838 hän lähti Pariisiin opiskellakseen Institution Barbet'ssa, mutta palasi samana vuonna kotikävän vaivaamana takaisin Arboisiin. Seuraavana vuonna hän aloitti opinnot Collège Royal de Besançon'ssa ja suoritti luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon *baccalauréat* (BA) 1840. Hän reputti ensimmäisen yrityksensä filosofian kandidaatiksi 1841, mutta onnistui suorittamaan tutkinnon 1842 Dijonissa, tosin saaden huonon arvosanan kemiasta. Pasteur jatkoi 1843 opintojaan Pariisissa École Normale Supérieure'ssa, kuuluisassa korkeakoulussa, jonka tehtävänä on kouluttaa Ranskaan opettajia, tutkijoita ja hallintovirkamiehiä. Suuresta pyrkijäjoukosta Pasteur oli pääsykokeiden neljänneksi paras. Hän suuntautui kemiaan ja fysiikkaan ja suoritti lisensiaatin tutkinnon 1845. Antoine Jérôme Balard houkutteli hänet jäämään Écoleen assistenttikseen, ja Pasteur aloitti krystallografiaa käsittelevät tutkimuksensa. Hän valmistui filosofian tohtoriksi 1847 kirjoittaen kaksi väitöskirjaa, toisen kemiasta ja toisen fysiikasta. Työskenneltyään hetken

fysiikan opettajana Dijonissa Pasteur nimitettiin Strasbourgin yliopiston kemian professoriksi 1848. Strasbourgissa hän tutustui yliopiston rehtorin tyttäreeseen Marie Laurentiin ja meni tämän kanssa naimisiin 1849. He saivat viisi lasta, joista kuitenkin vain kaksi, poika Jean-Baptiste sekä tytär Marie-Louise, myöhemmin kirjailija René Vallery-Radot'n puoliso, eli aikuisikään, muiden kuollessa

lapsena lavantautiin.

Pasteurin ensimmäinen merkittävä tutkimus käsitteli viinihapon suoloja, tartraatteja. Aikaisemmin oli havaittu, että viinitynnryiin muodostuneista tartraattikiteistä tehty liuos käänsi polarisoidun valon polarisaatiotasoa, mutta laboratoriossa syntetisoitu tartraattiliuos ei, vaikka ne olivat kemiallisesti täysin samanlaisia. Pasteur osoitti, että syntetisoitu tartraatti muodostaa kahdenlaisia kiteitä, jotka ovat toisilleen peilikuvia, kun taas viinitynnryiin muodostuvat kiteet ovat kaikki samanlaisia. Havainto oli perustavaa laatua ja loi alun stereokemialle. Pasteur myös päätteli, että vain elävien olentojen luonnossa tuottamat molekyylit ovat epäsymmetrisiä.

Vuonna 1854 Pasteur nimitettiin Lillen yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan dekaaniksi. Seudulla tuotettiin runsaasti alkoholia sokerijuurikkaista, olutta ja viiniä. Erään Pasteurin oppilaan isä pyysi häntä tutkimaan alkoholin tuottamiseen liittyviä ongelmia. Tämä johti Pasteurin laajoihin käymisreaktioita koskeviin tutkimuksiin. Käymistä pidettiin tuohon aikaan puhtaasti kemiallisena prosessina, ja

liuoksissa esiintyviä pallukoita reaktion sivutuotteena. Pasteur imi viinirypäleistä ruiskulla steriilisti mehua, ja havaitsi, että mehu ei ryhdy käymään, jos estetään sen joutuminen tekemisiin ympäristön mikrobien kanssa. Hän osoitti, että alkoholia tuottava käyminen liittyi hiivaan, kun taas maitohapon muodostus pienten sauvamaisten mikrobien esiintymiseen. Joissakin tapauksissa muodostui myös amyylialkoholia ja muita kompleksisia yhdisteitä. Kontaminaatio vääriellä mikrobeilla johti siten sokerijuurikkaista saadun alkoholimäärän vähenemiseen tai happamaan ja pilaantuneeseen olueen tai viiniin. Voihappokäymistä tutkiessaan hän osoitti että sen aiheuttajat eivät tarvinneet happea elääkseen, ja ryhtyi kutsumaan niitä anaeroibeiksi. Pasteur tutki myös viinin muuttumista etikaksi Mycoderma acetiin vaikutuksesta, ja opetti etikan tuottajille miten säilyttää hyvä laatu estämällä kontaminaatio haitallisilla Mycoderma-lajeilla. Hän kehitti ja patentoi lyhytaikaiseen kuumentamiseen perustuvan, sittemmin pastöroinniksi nimetyn menetelmän viinin ja oluen säilymisen parantamiseksi. Myöhemmin menetelmää sovellettiin myös maitoon.

Vuonna 1857 Pasteur palasi Pariisiin. Hänet nimitettiin École Normale Supérieure'n luonnontieteellisen opetuksen johtajaksi, minkä lisäksi hän sai talon vintille oman laboratorion. Käymistutkimukset johtivat Pasteurin osallistumaan alkusyntyä koskevaan kiistaan. Monet johtavat tiedemiehet uskoivat mikrobien syntyvän itsestään alkusynnyn kautta. Erityisen aktiivinen teoriaan puolustaja oli Felix Pouchet. Pasteur teki joukon hyvin suunniteltuja kokeita, joista kuuluisimpia ovat joutsenkaulaisella pullolla tehdyt kokeet. Hän keitti pullossa olevaa elatusaineliuosta mikrobien tappamiseksi, jonka jälkeen hän kuumensi pullon kaulaa ja venytti sen pitkäksi ja kaarevaksi ja sulki sen. Pullon sisältö pysyi steriilinä. Kun kaulan pää avattiin pulloon pääsi ilmaa, mutta

sisältö pysyi edelleen steriilinä, koska ulkoilman mikrobit tarttuivat pitkän kostean kaulan seinämiin. Kun pullon kaula katkaistiin lyhyeksi, liuos kontaminoitui nopeasti. Pasteur voitti 1862 näillä kokeilla Ranskan tiedeakatemian myöntämän Alhumbert palkinnon alkusyntyteorian kumoamisesta. Pouchet ja muut teorian kannattajat saivat kuitenkin omissa kokeissaan vastaavalla tavalla kuumennetun liuoksen kasvamaan mikrobeita, ja lopullisesti kiista ratkesi vasta Cohnin ja löydettyä itiölliset bakteerit ja osoitettua itiöiden lämpökestävyyden ristiriitaisten tulosten syyksi.

Vuonna 1867 Pasteur luopui hallinnollisen johtajan asemasta voidakseen keskittyä tutkimustyöhön. Hänet nimitettiin orgaanisen kemian professoriksi Sorbonnen yliopistoon, minkä lisäksi hän sai pitää Écolen vintillä olevan laboratorionsa. Seuraavana vuonna häntä kohtasi vasemmanpuoleinen halvaus, josta hän kuitenkin toipui varsin hyvin. Vasen käsi jäi kuitenkin heikoksi, joten monet käytännön laboratorion kokeet hänen täytyi sen jälkeen jättää avustajien suoritettaviksi.

Alkusyntyä koskevat tutkimukset johtivat Pasteurin tutkimaan mikrobien yhteyttä infektioitauteihin. Pasteur piti infektioitauteja mikrobien aiheuttamina, mikä ajatus stimuloi mm. Listeriä kehittämään kirurgista antisepsistä. Vuonna 1870 Pasteur tutki keisari Napoleon III:n pyynnöstä silkkiperhosen toukissa esiintyvää tautia, joka uhkasi tuhota Ranskan silkkituotannon. Pasteur ei ennestään tiennyt mitään silkkiperhosista, mutta hänen onnistui osoittaa niillä kaksi eri mikrobिताutia ja keksiä keinot niiden leviämisen estämiseksi.

Kanojen aivastustautia tutkiessaan Pasteur osoitti sen aiheuttajaksi pienen sauvamaisen bakteerin. Pasteurin assistentti oli kerran unohtanut ruiskuttaa bakteeriviljelmää kanoihin ennen lomalle lähtöään ja teki sen vasta palattuaan. Kuukauden vanhalla viljelmällä tartutetut kanat

tulivat kyllä sairaiksi mutta eivät kuolleet. Kun ne sitten infektoitiin tuoreella viljelmällä, ne pysyivät terveinä. Pasteur oivalsi kanojen tulleen immuuniksi ja keksi miten heikennettyjä mikrobeita voitiin käyttää rokotteina. Hän kehitti rokotteen kanan aivastustautia ja myöhemmin pernaruttoa eli anthraxia vastaan. Jälkimmäisellä tehtiin Pouilly le-Fortissa 1881 kuuluisa julkinen koe, jota asiantuntijoiden lisäksi lehdistö ja suuri yleisö seurasivat. 24 rokotettua lammasta selvisivät anthrax-injektiosta kun taas 24 rokottamatonta kuolivat voimakasoireiseen tautiin. Vuonna 1883 Pasteur kehitti vastaavan rokotteen sikaruusua (erysipelothrix) vastaan.

Vuonna 1880 Pasteur alkoi yhdessä Emile Rouxin kanssa tutkia rabiasta. Viruksia ei oltu vielä keksitty, taudinaiheuttaja ei näkynyt mikroskoopissa eikä sitä pystynyt viljelemään. Pasteur ja Roux kykenivät kuitenkin tartuttamaan taudin kaniiniin ja siirtämään sen kaniinista toiseen ruiskuttamalla hermokudosta kallonsisäisesti. He alkoivat heikentää taudinaiheuttajaa mm. kuivaamalla lähteenä olevaa kanin selkäydintä, ja onnistuivat kehittämään rokotteen, jolla saivat hyviä tuloksia koirilla. Todennäköisesti Pasteurin rokotteen virukset olivat valtaosin kuolleita, joten rokote oli pikemminkin inaktivoitu kuin elävä heikennetty rokote. Heinäkuun 6 päivänä 1885 Pasteurin luo tuotiin 9-vuotias poika, Joseph Meister, joka oli saanut lukuisia pahoja puremia vesikauhuisen koiran käytyä hänen kimppuunsa. Äiti pyysi Pasteuria rokottamaan pojan, ja konsultoituaan kahta arvostettua lääkäriä, joista toinen, pediatri Jacques-Joseph Grancher suoritti varsinaisen rokottamisen, Pasteur suostui kokeilemaan rokotettaan ihmiseen. Poika ei sairastunut ja samoin kävi useimmille seuraaville rokotetuille, kunhan he tulivat hoitoon riittävän nopeasti puremat saatuaan. Rabiesrokotukset yleistyivät nopeasti, elokuussa 1886 Pariisissa oli rokotettu 1235 potilasta, joista vain kolme

kuoli. Myös ensimmäiset suomalaiset rokotettiin 1886. Lääkäri Albert Wilhelm Nordblad vei Pariisiin kuusi helsinkiläistä potilasta, joita vesikauhuinen koira oli purrut. Yksikään ei sairastunut. Joseph Meisterista tuli myöhemmin Pasteur-instituutin vahtimestari. Kun saksalaiset 1940 Pariisiin valloitettuaan vaativat häntä avaamaan Pasteurin hautakryptan, Meister teki itsemurhan mieluummin kuin totteli.

Vuonna 1888 Pariisiin perustettiin Pasteur-instituutti rabies- ja muiden rokotteiden tuotantoa varten, ja varsin pian Pasteur-instituutteja alettiin perustaa myös muualla, etenkin ranskankielisiin maihin

Pasteur sai lukuisia julkisia kunnianosoituksia. Ranskan tiedeakatemia myönsi hänelle Montyon palkinnon 1859 stereokemiasta, Jecker palkinnon 1861 fermentaatiotutkimuksista ja aiemmin mainitun Alhumbert palkinnon 1862. Lontoon Royal Society myönsi hänelle Rumford mitalin 1856 stereokemiasta, Copley mitalin 1874 fermentaatiotutkimuksista ja Albert mitalin 1882 silkki-olut- ja viinituotannon ongelmien ratkaisemisesta. Hollannin tiedeakatemia myönsi hänelle Leeuwenhoek mitalin 1895. Ranskan tiedeakatemian jäseneksi Pasteur valittiin 1862 ja Ranskan lääketieteellisen akatemian jäseneksi 1873. Bonnin yliopisto myönsi hänelle lääketieteen kunniatohtorin arvon 1868. Ranskan kunnialegioonan ritariksi hänet valittiin 1853, komentajaksi 1868, ja kunnialegioonan suurristin hän sai 1881.

Pasteur kuoli kotonaan Marnes-la-Coquettesa lähellä Pariisia 28. syyskuuta 1895. Pasteur sai valtiolliset hautajaiset ja hänet haudattiin Notre Dameen, mutta myöhemmin Pasteurin jäännökset siirrettiin Pasteur Instituuttiin rakennettuun kryptaan.

Kuten monien muiden suurmiesten, myös Pasteurin mainetta on myöhemmin pyritty mustaamaan. Pasteur ohjeisti jo uransa melko varhaisessa vaiheessa, että hänen laboratorio-

työkirjansa alkuperäisine merkintöineen pitää säilyttää suvun hallussa eikä niitä saa julkaista. Pasteurin tyttärenpoika Louis Pasteur Vallery-Radot, suvun viimeinen miespuolinen jälkeläinen, lahjoitti kuitenkin ne Ranskan kansalliskirjastolle 1946 ohjeena ettei niitä saanut julkistaa ennen hänen kuolemaansa, joka tapahtui 1971. Vuonna 1995 amerikkalainen historioitsija Gerald L. Geison julkaisi laboratoriotyökirjojen perusteella kohuteoksen ”The Private Science of Louis Pasteur”, jossa hän kyseenalaistaa Pasteurin toiminnan monessa kohdassa. Päähyökkäys kohdistuu Meisterin rokottamiseen, jota Geison pitää epäeettisenä, koska rokotetta ei oltu sitä ennen riittävästi testattu eikä Meisterin sairastuminen

ilman rokotusta olisi ollut varmaa. On kuitenkin huomattava, että Pasteur ei värvännyt rokotettavia vaan hän kokeili rokotettaan potilaiden tai näiden omaisten pyynnöstä tapauksissa, joissa tartunta oli todennäköinen. Eikä meillä vielääkään ole käytettävissä sellaista laboratoriotestiä, jolla voitaisiin varmasti todeta onko pureman kohteeksi joutunut henkilö saanut tartunnan vai ei. Vaikka Pasteur ei varmaankaan ollut pyhimys, hän on suurmiehen maineensa kyllä ansainnut.

Vuonna 1939 Pasteurin löytämä, mm. kanan aivastustautia aiheuttava sauvabakteeri sai hänen kunniakseen nimen *Pasteurella multocida*.

Olli Meurman