

Ranteen tekonivelet

Unelma tekonivelestä on yhtä vanha kuin Kreikan mytologia. Kerrotaan, että puolijumalatar Klotho asensi olkapään tekonivelen kuningas Tantaluksen pojalle Pelopselle, sen jälkeen kun Tantaluksen harhaanjohtama Demeter oli vahingossa syönyt olkapään. Uusi olkapää oli tehty norsunluusta – materiaalista, josta tehtiin myöhemmin myös ensimmäinen oikea ranteen tekonivel.

Todellisuudessa kuitenkin vuosisatojen ajan ainoa hoito vaurioituneelle nivellelle oli amputaatio, joita on tehty yli 37 000 vuoden ajan. Monet esihistorialliset siviilisaatiot harjoittivat käden amputaatiota myös uhraus- tai rangaistustarkoituksiin.

Themistokles Gluck (1853-1942) asetti ensimmäisen ranteen tekonivelen vuonna 1890. Tämä saksalainen kirurgi oli huomattavasti aikaansa edellä. Hän käytti jo Balkanin sodassa nikkeli- ja ruuveja murtuman hoidossa. Vuonna 1890 hän kehitti norsunluusta tehdyn, luun sisään asennettavat naulat murtuman hoitoon ja käytti ensimmäisenä luusementtiä jo vuonna 1891. Hän asetti ensimmäisen ranteen tekonivelen 19-vuotiaalle miehelle, jolla oli tuberkuloosi oikeassa ranteessa. Tekonivel oli tehty norsunluusta, nivelpinta oli pallo ja kuppi -periaatteella koottu kahdesta osasta, joiden päissä oli haarukat. Näin saatiin tukeva kiinnitys värttinäluuhun ja välikämmenluihin. Tekonivel toimi hyvin yli vuoden, mutta myöhemmin siihen kehittyi avanne tuberkuloosin luonteesta johtuen.

Apua nivelreumaan

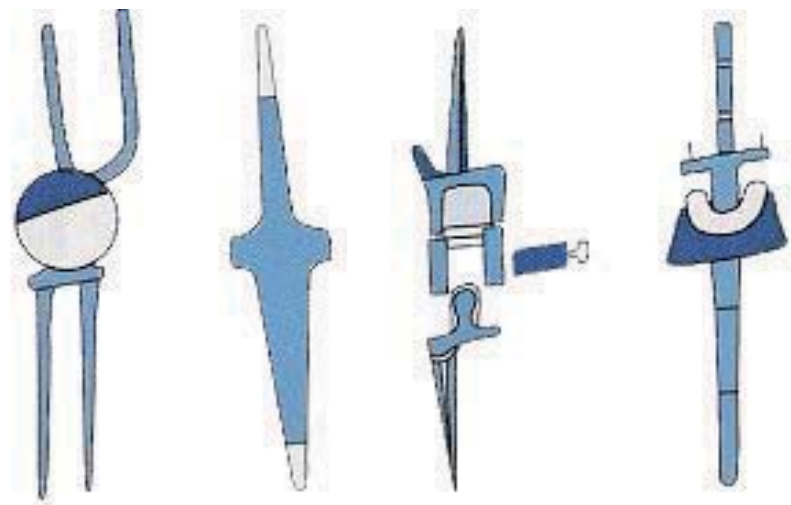
Ranteen tekonivelet on toistaiseksi suunnattu pääasiassa nivelreumaa sairastaville potilaille.

Reuma alkaa rannenivelestä alle 10 %:lla potilaista, mutta viidessä vuodessa nivelmuutoksia on kehittynyt 60 %:lle ja taudin kroonisessa vaiheessa lähes 90 %:lle, ja näistä muutoksista 95 % on molemminpuolisia. Ran-

teen jäykistysleikkaus tukevoittaa ranteen, korjaa virheasennon ja lievittää hyvin kipua. Myös käden puristusvoima paranee merkittävästi. Toisen ranteen luudutus aiheuttaa suhteellisen lievän toiminnallisen haitan, mutta molemminpuolinen jäykistys lisää sitä merkittävästi. Paimion sairaalassa tehdyssä, yli sadan potilaan ranneluudutusaineiston tuloksissa ranteen luudutusleikkauksen pitkäaikaistulokset eivät olleet kovin hyvät. Vaikka ranteen luutumisen todettiin 97 %:lla potilaista, vain 40 % potilaista piti tulosta erittäin hyvänä ja 30 % katsoi, että jokapäiväisten toimintojen suorittaminen parani olennaisesti. Nykyään pyritään toinen ranne luuduttamaan ja toiseen asettamaan tekonivel. Ranteen tekoni-velten tulokset ovat viime vuosina huomattavasti parantuneet tekoni-velten kehityksen myötä.

Saranatyyliset tekonivelet

Lähes 70 vuotta ensimmäisestä ranteen tekonivelestä kehittivät **John Niebaur** ja **Alfred Swanson** toisistaan tietämättä saranatyyliset ranteen tekonivelet. He arvioivat, että nivelen poiston jälkeen tilannetta voidaan huomattavasti parantaa korjaamalla syntynyt lyhentymä ja epävakaisuus välittömästi tukevalla, hyvin kiinnitetyllä tekonivelellä. Tukevuus saavutettiin käyttämällä silikonista valmistettua muotia, joka asetettiin nivelpintojen väliin välikappaleeksi. Swanson aloitti laboratoriotutkimukset vuonna 1962 ja 1966 oli valmiina ensimmäinen sorminivel-implantti. Seuraavana vuonna hän kehitti silikoni-implantin myös ranneniveleeseen. Vuonna 1974 silikoni-implantteja parannettiin ja vuonna 1982 kehitettiin titaanista valmistetut tukirenkäat parantamaan luu-tekoni-velrajapintaa. Silikoni-implanttien kohdalla todettiin tekoni-velen murtumia jopa 52 %:lla ja luun sulamista tekoni-velen ympäriltä 75 %:lla potilaista, ja 30 % päätyi uusintaleikkaukseen. Keskimääräinen tekoni-velen eloonjäämis-



Vanhoja rannetekoni-veltyyppejä: vasemmalta lukien Meulin, Swanson, Trischerical ja Voltz.

käyrä kuuden vuoden kohdalla oli vain 42 %. Tämän johdosta todettiin, että Swansonin silikoni-implantti on suositeltava vain alhaisen suoritusosan potilailla, joilla on pitkälle edennyt reuma (Larsen 3-6) ja huono luunlaatu, joka estää metalli-muovi-tekoniivelen käytön.

Ei-saranalliset ensimmäisen sukupolven tekoniivelet

Gschend ja **Scheier** esittelivät ei-saranallisen *GSB-proteesin*, jota käytettiin vain Saksassa. **Hans Meuli** esitteli ei-saranallisen pallo ja kuppi -tyyppisen proteesin vuonna 1972. Proteesi koostui kahdesta metallikomponentista, joissa oli kaksi vartta, ja niillä se kiinnitettiin 2. ja 3. välikämmenluuhun ja varttinäluuhun. **Robert Volz** kehitti vuonna 1976 ei-saranallisen liukutekonivelen. Myös tämä tekoniivel koostui kahdesta varrellisesta metallikomponentista. Tavallisimpia ongelmia tämännäyttävissä proteeseissa olivat komponenttien irtoamiset, sijoiltaan menot ja komponenttien murtumat.

Puolikytketyt tekoniivelet

Figgie ja **Ranawat** esittivät vuonna 1977 *Trispherical-rannetekonivelen*. Tässä mallissa kantavat pinnat ovat muovia ja siinä on akselimekanismi, joka estää sijoiltaanmenon, mutta ei kanna kuormitusta normaalissa aktiiviteetissa. Välikämmenluu-komponentissa on muovista tehty osa (UHMWPE), joka niveltyy rannekuuhun pallona. Implantti sementoidaan 2. ja 3. välikämmenluuhun ja siihen kuuluu lyhyt varsi, joka sijoitetaan yhteen ranteen pikkuluuhun estämään kiertymistä. Teoreettisesti tämä malli sallii osan kuormituksesta siirtyvän pehmyksille. 34 potilaan tutkimuksessa yhdeksän vuoden seurannassa 88 % ranteista oli kivuttomia ja 82 %:lla ranteista oli erinomainen lopputulos.

Puolikytketyt toisen sukupolven tekoniivelet

Vuonna 1982 **Beckenbaugh** kehitti ei-saranallisen *Biaxial*-proteesin, jossa on ellipsinmuotoiset



Leikkauksen aikana tarvitaan röntgenkuvia

liukupinnat (kovera UHMWPE-muovikomponentti ja kupera metallipinta). Proteesin varret ovat poroosipintaisia ja ne voidaan kiinnittää myös ilman sementtiä, kuitenkin valmistaja suosittelee sementtikiinnitystä. **Cobb** ja **Beckenbaugh** raportoivat Biaxial-proteesille 82 %:n pysyvyyden 5-vuotisseurannassa vuonna 1996.

Takwale V. J. ja kumppanit ovat vastikään vuonna 2002 esittäneet 66 Biaxial-tekoniivelen tulokset reumaa sairastavilla potilailla, keskimääräisen seuranta-ajan ollessa 5 vuotta. Erinomainen tulos saavutettiin 26 %:lla, hyvä tulos 36 %:lla, kohtuullinen tulos 12 %:lla ja huono tulos 26 %:lla potilaista. Viisi uusintaleikkausta jouduttiin tekemään. Täysin kivuttomia oli 67 % potilaista. Ongelmia oli 27 %:lla, joista 72 % kyettiin hoitamaan sopivilla toimenpiteillä. Kämmentuukomponentin irtoama todettiin 14 potilaalla ja rannekuukomponentin irtoama ainoastaan yhdellä. Proteesin pysyvyys oli 83 %, kun uusintaleikkaus oli päätepiste ja 78 %, kun kämmentuukomponentin irtoama oli päätepiste. Nykyisin tämä proteesi on poistettu markkinoilta.

Jay Menon saavutti 91 %:n pysyvyyden yhdeksän vuoden seurannassa (1998) käyttämällä *Universal Total Proteesil-*

la (UTW). Tässä proteesissa on distaalinen (kauempana oleva) sementitön pohjalevy, joka kiinnitetään kolmella titaaniruuvilla kämmentuuihin. Radiaalikomponentin (varttinäluun puoleinen komponentti) kuperaisuus on riittävän syvä aikaansaamaan välittömän leikkauksen jälkeisen tukevyyden ja tähän radiaalikomponenttiin kiinnitetään kupera, korkean tiheyden omaava polyetyleeni-insertti. Tämä tekoniivel voidaan kiinnittää joko sementillä tai ilman sementtiä. Tätä tekoniiveltä yritimme usean vuoden ajan saada myös Suomen markkinoille, mutta tekoniiveletä puuttuu CE-merkintä, eikä valmistaja lähtenyt sitä hankkimaan.

Hollantilainen **Peter Hubach** esitteli *TMW (Total Modular Wrist)*-proteesinsa vuonna 2000. Liukupintoja lukuun ottamatta proteesi on titaania, osin hydroksiapatiittipinnoitettu, ja kämmentuukomponentti kiinnitetään 2-3 HA-pinnoitetulla titaaniruuvilla. Ratkaisulla pyritään mahdollisimman tukevaan kämmentuukiinnitykseen, jota ranteen pikkuluiden luudutus vahvistaa. Ennen toisen polven tekoniiveleitä yksi viidestä leikkauksesta päättyi uusintaleikkaukseen ja kolme neljästä johtui kämmentuukiinnityksen pettämisestä.

[jatkuu seuraavalla sivulla](#)



Ranteen TMW-tekonivel, vasemmalla paikalleen asennettuna.

sallii ainoastaan ranteen ylös- ja alasliikkeen jättäen sivuliikkeet pois. Viime vuosikymmenien aikana on kehitetty myös lukuisia muita ranteen tekoniveliä: *Avanta*, *Guepar*, *Loda wrist*, *Mayo-klinikan Weber*-tekonivel ja Ottawan yliopiston *Giachhino wrist*-tekonivel. Näitä ei kuitenkaan tässä artikkelissa käsitellä.

Kannattaako ranteen tekoniveliä asentaa?

Vastustajat voisivat sanoa, että ranteen tekonivel on kallis ja voitaisiin vedota huonoihin tuloksiin. Nämä huonot tulokset liittyvät kuitenkin ensimmäisen sukupolven tekoniveliin. Nykyisin on käytössä toisen polven tekonivelet, joiden pysyvyys kuuden-

yhdeksän vuoden seurannassa on ollut 82–91 %:n luokkaa.

Indikaationa ranteen tekonivelleikkaukseen voidaan pitää kivunlievityksen lisäksi tarvetta liikkuvaan ranteeseen. Tämä tilanne tulee usein esiin nivelreumapotilailla, joilla molemmat ranteet ovat taudin runteleimia. Kahden rannenivelen luudutus aiheuttaa huomattavan toimintavajauksen varsinkin, jos muut nivelet (kynärpää, olkapää) ovat huonot. Vasta-aiheena voidaan pitää neurologisen tai motorisen toiminnan puuttumista, huonoa luun laatua, ranteen ojentajajänteiden katkeamaa ja enemmän kuin kahden sormen ojentajajänteen toiminnan puuttumista.

Tietyissä ammateissa tarvitaan liikkuvaa ranneniveltä, esim. kampaaja, hammaslääkäri jne. Mikäli tällaiselta potilaalta luudutetaan rannenivel tai molemmat rannenivelet esim. reuman takia, joutuu potilas automaattisesti eläkkeelle tai uudelleen-koulutukseen.

Goodman vuonna 1980, ja **Vicar** vuonna 1986 osoittivat, että ne potilaat, joilla toinen ranne oli luudutettu ja toisessa oli tekonivel, pitivät tekoniveltä parempana ja toisin päin. **Kobus** ja **Turner** 1990 osoittivat, että potilailla, joilla oli huono tulos ranteen luudutusleikkauksesta, oli tekonivel toisessa ranteessa.

Potilaalta, jolle asennetaan ranteen tekonivel, vaaditaan myös paljon: hänen tulee ymmärtää ja sisäistää tekonivelen aikaansaamat rajoitukset eri kuormitusliikkeissä.

Hannu Tiusanen
LT, Ortopedi
apulaisylilääkäri
TYKS, Paimion sairaala
reumanhoitoyksikkö

Tämä TMW-proteesi on erittäin muunneltava: haluttaessa myös kynnäriluun (ulna) voidaan protetisoida, muovi-inserttien paksuudessa on useita vaihtoehtoja ja kämmenluukomponentin kiinnitys voidaan valita huomioiden esim. kämmenluiden koko tai mahdollinen rystynivelten protetisaatio. Lisäksi on valittavissa erikoistilanteisiin radiuskomponentti pitkällä varrella ja/tai saranatyypisillä liukupinnoilla.

Olemme asentaneet Paimion sairaalassa hieman yli sata tällaista TMW-tekoniveltä. Tulokset ovat pääsääntöisesti hyviä, kun on opittu valitsemaan toimenpiteeseen parhaiten soveltuvat potilaat. Kämmenluukomponentin irtoamisia on ollut vain yksi, alkuun oli 4–5 radiaalikomponentin irtoamista, minkä vuoksi nykyisin käytämme pelkästään pidempää, ns. revisiovartta. Samoin käytämme nykyisin varsin helposti "löysissä" ranteissa saranamallista muovilaineria, joka

