

Eero Pekkonen

# Vapinan hoito – syväaivostimulaatiosta apua vaikeisiin tapauksiin

Vapina on yleinen liikehäiriö, ja sitä esiintyy monissa sairauksissa. Vapinaa voi esiintyä missä tahansa lihaksessa, joka voi oskilloida. Terveillä henkilöillä voi esiintyä matala-amplitudista fysiologista aktiovapinaa, josta ei ole toiminnallista haittaa. Patologinen vapina on yleensä havaittavissa paljaalla silmällä, ja siitä on potilaalle haittaa päivittäisissä toiminnoissa. Vapinoita on lukuisia eri tyyppisiä ja niiden etiologia tunnetaan heikosti. Vapinaa voidaan parhaimmillaan lievittää oleellisesti lääkehoidolla, mutta vaste voi ajan kuluessa hiipua. Viime aikoina syväaivostimulaatiohoitoa (deep brain stimulation eli DBS) on alettu käyttää yhä enemmän lääkeresistentin vapinan hoidossa erilaisissa neurologisissa sairauksissa.

Vapina voidaan jakaa lepo- ja aktiovapinaan (1,2). Lepovapinaa esiintyy lihaksien ollessa rentoutuneena, ja se yleensä lievittyy tai loppuu lihaksia aktivoitaessa. Aktiovapina ilmaantuu lihastoiminnan yhteydessä esimerkiksi kättä liikuttaessa. Aktiovapina voidaan jakaa edelleen posturaaliseen, kineettiseen ja isometriseen vapinaan. Posturaalista vapinaa esiintyy raajaa kannateltaessa. Kineettistä vapinaa esiintyy raajaa aktiivisesti liikuteltaessa, esimerkiksi viettäessä sormeä nenänpäähän. Isometrinen vapina ilmaantuu lihaksen jännittyessä muuttumatonta vastusta vastaan.

## Essentiaalinen vapina

Essentiaalinen vapina on etiologialtaan tuntematon, ja se on yleisin aikuisten vapinasairaus, jonka esiintyvyys lisääntyy iän myötä (3,4). Suomalaisessa aineistossa essentiaalista vapinaa esiintyi noin 6 %:lla yli 40-vuotiaista, mutta jopa 20 %:lla vanhuksista (3). Yleisin oire on symmetrinen käsien kineettinen vapina (94 %:lla potilaista), mutta myös posturaalista vapinaa voi esiintyä (3). Pään alueen vapinaa esiintyy noin 30 %:lla ja jalkojen sekä äänen vapinaa noin 10 %:lla potilaista. Oireisto voi alkaa jo lapsuudessa ja se on etenevä. Merkittävä osa essentiaalisesta vapinasta on periytyviä

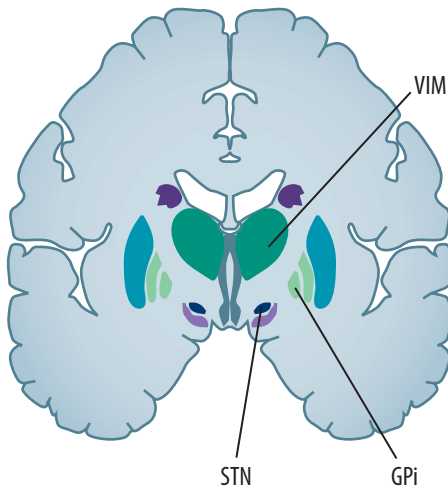
(2,3). Alkoholi lievittää yleensä essentiaalista vapinaa (1).

**Lääkehoito.** Hyvin lieväoireiset potilaat eivät tarvitse välttämättä lääkehoitoa, tai he voivat käyttää beetasalpaajaa vain tarvittaessa. Paras näyttö vapinan hoidossa on propranololilla ja primidonilla, joita käyttämällä jopa 60 %:lla potilaista saadaan aikaan selvä positiivinen vaste (**TAULUKKO 1**) (1,3,5). Ongelmana on se, että

**TAULUKKO 1.** Tehokkaimmat käytetyt lääkeaineet ja niiden annokset yleisimpien vapinoiden hoidossa.

Vapinan lääkehoito	
Lääke ja päivittäinen annos	
<b>Essentiaalinen vapina</b>	propranololi 60–240 mg primidoni 62,5–250 mg <sup>1</sup> topiramaatti 50–200 mg atenololi 50–100 mg sotaloli 80–240 mg <sup>2</sup> gabapentiini 900–3600 mg
<b>Parkinsonin tauti</b>	levodopa 100–400 mg pramipeksoli 1,05–3,15 mg ropiniroli 8–24 mg rotigotiini (laastari) 8–16 mg
<b>Dystonia</b>	paikallinen botuliinihoito, annos yksilöllinen kohdelihaksesta riippuen

<sup>1</sup>Eriytyislupavalmiste. <sup>2</sup>QT-aikaa seurattava.



**KUVA 1.** Vapinan hoidossa käytettävät yleisimmät kohdetumakkeet. STN = subtalaaminen tumake. VIM = ventral intermediate -tumake. GPI = globus pallidus interna -tumake.

usean vuoden käytön jälkeen lääkeaste huononee osalla potilaista. Tarvittaessa molemmat lääkkeet voidaan ottaa samanaikaisesti vasteen optimoimiseksi. Primidonin aloitus ja seuranta on syytä jättää neurologille. Mikäli edellä mainitut lääkkeet eivät auta tai niitä ei voi käyttää haittavaikutusten takia, voidaan käyttää toisen linjan lääkkeitä, joista topiramaatilla on paras näyttö. Muita kokeiltavia lääkkeitä ovat atenololi, sotaloli, gabapentiini ja klonatsepaami. Paikallista botuliinihoitoa voidaan käyttää käden vapinan lievittämiseen, mutta se voi aiheuttaa merkittävää ohimenevää lihasheikkoutta (3).

**Neurokirurginen hoito.** Hoitoa voidaan harkita vaikeassa lääkeresistentissä essentiaalisessa vapinassa, josta on potilaalle selvää haittaa (1,3,5). Yleensä vaaditaan, että ensilinjan lääkkeiden (propranololi ja primidoni) lisäksi on kokeiltu myös toisen linjan lääkkeitä. Syväaivostimulaatiohoito (deep brain stimulation, DBS) on lähes täysin syrjäyttänyt leesiohoidon (talamotomia). Kohdetumakkeena on talamuksen ventral intermediate -tumake (VIM) (KUVA 1). Stimulaatio on yleensä bilateraalin, koska vapina on molemminpuolinen. Stimulaattoria joudutaan säätämään useita kertoja puolen vuoden kuluessa operaatiosta optimaalisen vasteen saavuttamiseksi.

DBS-hoito lievittää merkittävästi sekä pään että käsien vapinaa noin 30–80 %:lla potilaista (4). Osalla potilaista DBS-hoidon vaste heikenee tuntemattomasta syystä ajan kuluessa. Syiksi on ehdotettu taudin etenemistä tai toleranssin kehittymistä stimulaatiolle. Yhdessä tutkimuksessa havaittiin potilailla kuitenkin selvä vaste DBS-hoitoon vielä kymmenen vuoden kuluttua operaatiosta (6). Yksittäisillä potilailla vaste vapinaan on selvästi taajuusriippuvainen (TAULUKKO 2). Unilateraalista talamotomia voidaan harkita potilaalla, joka ei sovellu DBS-hoitoon esimerkiksi korkean iän takia. Bilateraalista talamotomia ei suositella komplikaatioriskien takia.

## Parkinsonin tauti

Parkinsonin taudissa (PT) dopaminerginen nigrostriataalinen ratayhteys on tuntemattomasta syystä vaurioitunut (7). Oireena on usein, varsinkin taudin alkuvaiheessa, toispuoleinen lepovapina, joka vaimenee tai loppuu raajaa liikutettaessa. Vapinan lisäksi todetaan raajoissa hypokinesiaa ja hammasratasrigiditeettiä. Diagnoosiin vaaditaan vähintään kaksi kolmesta johto-oireesta. Taudin edetessä vapina on usein molemminpuolista (8). Suomessa on tällä hetkellä yli 15 000 potilasta, joille on myönnetty erityiskorvattava parkinsonlääkitys. Taudin ilmaantuvuus suurenee iän myötä.

**Lääkehoito.** Vaikka parantavaa lääkehoitoa ei ole, lääkityksellä voidaan parhaimmillaan lievittää tehokkaasti lepovapinaa varsinkin taudin alkuvaiheessa. Levodopalla, joka on dopamiinin esiaste, on paras vaste vapinaan. Myös dopamiiniagonistit, jotka stimuloivat suoraan postsynaptisia dopaminergisia reseptoreja, lievittävät vapinaa (7). Kliinisesti merkittävää eroa tehossa eri dopamiiniagonistien välillä ei ole todettu. Antikolinerginen lääkitys lievittää vapinaa joillakin potilailla, mutta se voi aiheuttaa haittavaikutuksia, esimerkiksi muistihäiriöitä. Siten antikolinergisten lääkkeiden käyttö on vähentynyt vapinan hoidossa. Vapinan ja muiden motoristen oireiden vaste lääkehoitoon voi heiketä taudin edetessä. PT:ssä voi esiintyä joskus aktiovapinaa, jonka hoitona voidaan kokeilla tarvittaessa propranololia esimerkiksi so-

**TAULUKKO 2.** Kohdetumakkeen valinta vapinan hoidossa ja yleisimmät stimulaatiohoidossa käytettävät asetukset.

	Parkinsonin tauti	Essentiaalinen vapina	Dystonia
Kohdetumake	STN, VIM (GPi)	VIM	GPi (VIM)
Jännite (V)	2,5–4	2–5	3–6
Pulssin leveys (µs)	60–90	60–90	120–210–(420)
Taajuus (Hz)	(60)–130–(180)	130–(180)	130
Vaste	nopea	nopea	viipeellä

STN = subkalaaminen tumake, VIM = ventral intermediate tumake, GPi = globus pallidus interna. Stimulaatiossa käytettävät pulssin leveys ja jännite ovat dystoniassa yleensä suuremmat kuin Parkinsonin taudissa ja essentiaalisessa vapinassa.

siaalisissa tilanteissa. Osalla potilaista lääkehoidolla ei saada merkittävää vastetta lepovapinalle edes taudin alkuvaiheessa

**Neurokirurginen hoito.** DBS-hoito on nykyisin yleisin hoitomuoto. Stimulaatiohoito ei paranna, mutta se voi parhaimmillaan lievittää tehokkaasti lepovapinaa. Lääkehoidon vastetta olisi hyvä seurata aluksi usean vuoden ajan Parkinson plus -oireyhtymien takia, joissa ei suositella DBS-hoitoa (8). Jos potilaalla on vaikea lääkeresistentti lepovapina, potilas voidaan ohjata DBS-arvioon jo varhaisessa vaiheessa.

DBS-hoito lievittää sekä levodopalle herkkää että levodopalle resistenttiä lepovapinaa. DBS-hoidon tehon on osoitettu lukuisissa sokkoutetuissa tutkimuksissa olevan parempi kuin optimaalisen lääkehoidon (9,10). VIM-stimulaatio lievittää parhaimmillaan merkittävästi lääkeresistenttiä lepovapinaa mutta ei muita Parkinsonin taudin oireita kuten rigiditeettiä, hypokinesiaa ja motorisia tilanvaihteluja (KUVA 1) (9). Mikäli potilaalla on vapinan lisäksi muita levodopasta vasteen saavia motorisia oireita, kohdetumakkeena on subkalaaminen tumake (STN), jonka stimulaatio lievittää tehokkaasti myös vapinaa (KUVA 1). Stimulaatio voidaan tehdä toispuolisesti, mikäli vapina on toispuoleinen.

Optimaalisen vasteen löytämiseksi stimulaattoria on säädettävä useita kertoja ensimmäisen puolen vuoden kuluessa. Säädön aikana potilas on noin 12 tuntia ilman Parkinson-lääkitystä (10). Mahdollinen lääkkeiden vähentäminen aloitetaan yleensä levodopasta, jota voidaan DBS-hoidon ansiosta vähentää jopa 50–100 % joksikin aikaa. Taudin edetessä po-

tilaat joutuvat kuitenkin aloittamaan levodopälääkityksen uudestaan. DBS-hoidon tehon on osoitettu kestävän ainakin kymmenen vuotta (11).

## Dystonia

Dystoniat ovat etiologialtaan epäselviä liikehäiriö sairauksia, joissa lihas tai lihasryhmä supistuvat tahattomasti joko ajoittain tai jatkuvasti. Vaurioituneissa lihaksissa voi esiintyä vapinaa (dystoninen vapina). Dystoniat voidaan luokitella primaareihin ja sekundaarisiiin. Primaarissa dystoniassa etiologia on tuntematon, kun taas sekundaarisessa syynä voi olla aivovaurio, esimerkiksi trauma tai hypoksinen aivovaurio. Ilmenemisalueen perusteella dystoniat voidaan jakaa edelleen fokaaliseen, segmentaaliseen ja yleistyneeseen dystoniaan (12,13,14).

Yleisin dystonian muoto on fokaalinen servikaalinen dystonia, jossa potilaalla on joko ajoittainen tai jatkuva pään virheasento. Muita oireita ovat kipu ja vapina. Pään alueen vapinaa todetaan jopa 70 %:lla potilaista ja lisäksi noin 20 %:lla voi esiintyä käsissä posturaalista vapinaa (13,14).

**Lääkehoito.** Satunnaistettuja lääketutkimuksia dystonisen vapinan hoidosta ei ole, ja siten lääkehoidon suositukset perustuvat avoimiin, pienillä potilasmäärillä tehtyihin tutkimuksiin (13). Klonatsepaamilla on raportoitu kohtalaista vastetta vapinaan. Vapinan hoitoon on kokeiltu myös antikolinergeja, beetasalpaajia ja primidonia. Potilasmäärät ovat olleet pieniä ja tulokset ristiriitaisia. Antikolinergeilla on raportoitu joko lievää tai kohtalaista vastetta tai

ei mitään vastetta dystoniseen vapinaa. Lisäksi muun muassa karbamatsepiinista, baklofeenista, amitriptyliinistä ja imipramiinista on raportoitu vain yksittäisiä potilastapauksia, joten näiden lääkkeiden vasteesta ei ole luotettavaa tietoa dystonisen vapinan hoidossa (13).

Paikallisella botuliinihoidolla on paras näyttö vapinan hoidossa. Kahdeksassa tutkimuksessa, joissa oli kaikkiaan 330 potilasta, osoitettiin merkittävä positiivinen vaste pään vapinaan (13). Käytettävät annokset ovat yksilöllisiä ja riippuvat kohdelihaksesta (15).

**Neurokirurginen hoito.** Kirurginen hoito tulee kyseeseen silloin, kun botuliinihoidolla ei ole saatu tyydyttävää vastetta vapinaan tai hoidon teho on selvästi hiipumassa. DBS-hoito on lähes täysin syrjäyttänyt leesiohoidon. DBS-hoidolla voidaan lievittää merkittävästi dystoniaa sekä siihen liittyvää vapinaa (13,14,16). Keskimäärin potilaiden oireet lievittyvät noin 50 %. Vaste DBS-hoitoon tulee selvästi hitaammin kuin essentiaalisessa vapinassa ja PT:ssä. Selkeää vastetta voidaan todeta keskimäärin noin kolmen kuukauden kuluttua operaatiosta (14). Kohdetumakkeena on yleensä globus pallidus interna (GPi), mutta myös ST-tumakkeen stimulaatiosta on todettu olevan hyötyä (13) (KUVA 1). Servikaalisessa dystoniassa stimuloidaan yleensä GPi-tumakkeita bilateraalisesti (16). Jos vapina on vallitseva oire, VIM-tumakkeen stimulaatiota voidaan harkita (13). Optimaalisen vasteen saavuttamiseksi stimulaattoria joudutaan säätämään useita kertoja noin yhden vuoden ajan operaatiosta. Vasteen DBS-hoidolle on osoitettu kestävän ainakin seitsemän vuotta.

## Harvinaisia vapinatyyppejä

**Pikkuaiivosairauksien aiheuttamat vapina.** Tyypillinen oire on matalataajuinen käsien posturaalinen vapina, jonka lisäksi potilaalla voi esiintyä pään ja vartalon vapinaa. Yksi yleisimmistä oireiden aiheuttajista on MS-tauti. Sattunaisesti lääketyt tutkimuksia ei ole, ja vaste lääkeshoidolle voi olla vaatimatonta. Hoidoksi voi kokeilla muun muassa klonatsepaamia ja karbamatsepiinia. DBS-hoidossa potilasmäärät ovat olleet pieniä ja toistaiseksi vakuuttavaa näyttöä hoidon vasteesta vapinaan ei ole (5,15).

## Ydinasiat

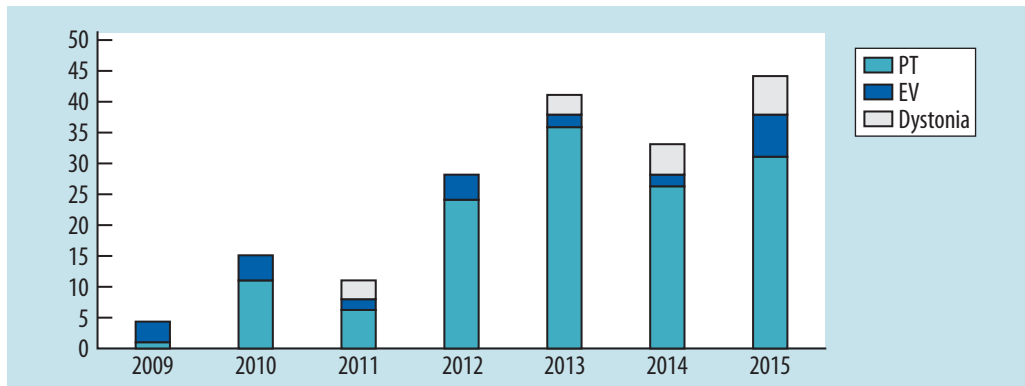
- ▶ Vapina on yleinen liikehäiriö, jonka etiologia on epäselvä.
- ▶ Vapinat jaotellaan kliinisesti eri tyypeihin.
- ▶ Lääkehoidolla voidaan lievittää osaa vapinatyypeistä.
- ▶ Syväaivostimulaatiohoitoa käytetään yhä enemmän vaikean vapinan hoidossa.

**Holmesin vapina.** Harvinainen vapina, jonka syynä on yleensä keskiaivojen vaurio. Ainoa vapinatyyppi, jossa potilaalla on usein samanaikaisesti epäsäännöllistä matalataajuista lepo- ja posturaalista vapinaa. Lääkehoitona voi kokeilla klonatsepaamia, levetirasetamia, dopamiiniagonisteja tai levodopaa. VIM-stimulaatiota on kokeiltu, mutta vaste on ollut vaatimatonta (5).

**Ortostaattinen vapina.** Harvinainen oireisto, jossa korkeataajuinen (15 Hz) vapina esiintyy alaraajoissa seistessä ja lievittyy yleensä kävellessä. Vapina ei yleensä ole silminnähtävää. Diagnoosin voi varmentaa EMG-tutkimuksella. Klonatsepaamilla on raportoitu paras vaste vapinaan. Muina vaihtoehtoina voi käyttää natriumvalproiinihappoa ja beetasalpaajaa. Näyttö DBS hoidosta on vaatimatonta (17).

**Fragiili-X-oireyhtymään liittyvä vapina ja ataksia (FXTAS).** Kyseessä on perinnöllinen aikuisella iällä alkava neurodegeneratiivinen sairaus, jossa esiintyy ataksian lisäksi kineettistä ja posturaalista vapinaa. Primidoni ja propranololi lievittävät jossakin määrin vapinaa. VIM-DBS-hoidon on osoitettu lievittävän lääkeresistenttiä vapinaa, mutta potilasmäärät ovat olleet pieniä (18).

**Psykoogeeninen vapina.** Vapina alkaa yleensä äkillisesti, ja tilanne voi myös parantua nopeasti. Lisäksi vapinan taajuus ja amplitudi voivat vaihdella eri tilanteissa. Vapina voi loppua tai vaimentua, kun potilaan huomio ohjataan muualle. Vastakkaista (tervettä) raajaa liikuttaessa oireisen käden vapinan taajuus ja amplitudi voivat muuttua samaksi kuin terveiden raajan liikkeen taajuus esimerkiksi sormien nyr-



**KUVA 2.** Liikehäiriösairauksissa tehdyt DBS-operaatiot HYKS:ssa vuosina 2009–2015. PT = Parkinsonin tauti. EV = essentiaalinen vapina. Noin 70 %:lla operoiduista dystoniapotilaista on ollut kervikaalinen dystonia.

kistys. Psykogeenisen vapinan diagnosointi ja hoito voi olla vaikeaa (1). Hoidoksi käytetään yleensä psykoterapiaa (2).

**Lääkkeiden aiheuttama vapina.** Kyseistä vapinaa voi epäillä, kun lääkkeen aloituksen tai annoksen muuttamisen ja vapinan alkamisen välillä on ajallinen yhteys. Usein kyseessä on fysiologisen vapinan korostuminen. Tällaisia lääkkeitä ovat muun muassa trisykliset masennuslääkkeet ja beeta-agonistit. Neuroleptit salpaavat dopamiinireseptoreja, ja sen seurauksena voi ilmaantua Parkinsonin taudille tyypillinen lepovapina. Myös pahoinvointilääke metoklopramidi voi aiheuttaa vapinaa. Hoitona on mahdollisuuksien mukaan kyseisen lääkkeen lopettaminen (1,4).

## DBS-hoito

**Potilasohjaus DBS-hoitoon.** Kirurgiseen hoitoon soveltuvat ei-dementoituneet potilaat, joilla on optimaalisesta lääkähoidosta huolimatta vaikea vapina. Tällä hetkellä paras näyttö DBS-hoidosta vapinan hoidossa on Parkinsonin taudissa, essentiaalisessa ja dystonisessa vapinassa. Potilaalla ei saa olla vaikeaa hoitoresistenttiä masennusta tai psykoosia eikä suihoidon riskiä. Lopullisen hoitopäätöksen tekee yliopistollisen sairaalan DBS-hoitoon perehtynyt neurologi yhdessä neurokirurgin kanssa.

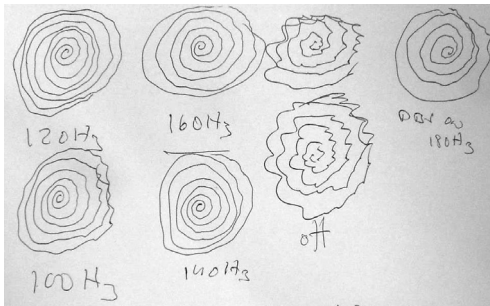
**Komplikaatiot.** Potilaan on hyväksyttävä toimenpiteeseen liittyvät komplikaatoris-

kit; noin 0–10 %:n aivoverenvuoto- ja noin 0–15 %:n infektioriski (8,9). Yleisimmät haittavaikutukset ovat dysartria ja tasapaino-ongelmat, joita esiintyy enemmän bilateraalissa kuin toispuoleisessa stimulaatiossa (9). Haittavaikutuksia yritetään minimoida stimulaattoria ohjelmoimalla.

**Stimulaattorin säätö.** Postoperatiivisesti stimulaattoria joudutaan säätämään lukuisia kertoja noin puolen vuoden ajan Parkinsonin taudissa ja essentiaalisessa vapinassa optimivasteen saamiseksi. Koska vaste dystonisessa vapinassa tulee yleensä hitaasti, suositellaan pitempää noin 1 vuoden seuranta ja ohjelmointia DBS-keskuksessa. Dystonian hoidossa käytetään yleensä selvästi suurempaa jännitettä ja pulssin leveyttä verrattuna Parkinsonin taudissa ja essentiaalisessa vapinassa käytettyihin asetuksiin (TAULUKKO 2).

## DBS-hoito HYKS:ssa

Omat kokemukset. HYKS:ssa DBS-hoitoa on käytetty vapinan hoitoon Parkinsonin taudissa, essentiaalisessa vapinassa ja servikaalisessa dystoniassa. Systemaattinen prekirurginen potilasvalinta ja postoperatiivinen stimulaattorin säätö ovat olleet käytössä vuodesta 2006 lähtien. Vuosina 2009–2015 HYKS:ssa operoitiin 174 liikehäiriösairautta sairastavaa potilasta (KUVA 2). Suurimman ryhmän muodostivat Parkinsonin tautia sairastavat 137 potilasta. Essen-



**KUVA 3.** Essentiaalista vapinaa sairastavan potilaan piirtämät spiraalit stimulaattorin ollessa pois päältä (off) ja päällä eri taajuuksilla. DBS:n vaste potilaan vapinaan on taajuusherkkä, koska sekä matala (100 Hz) että korkea (180 Hz) stimulaattorin taajuus pahensivat vapinaa. Stimulaattoria on säädetty noin kuusi kuukautta operaatiosta.

tiaalista vapinaa sairastavia potilaita on ope-  
roituu 28. Neljälletoista servikaalista dystoniaa  
sairastavalle potilaalle on tehty DBS-operaatio.  
Mikroleesiovaikutuksen takia, jossa oireen lie-  
vittyminen johtuu elektrodin asentamisesta  
eikä stimulaatiosta, joillakin Parkinsonin tautia  
ja essentiaalista vapinaa sairastavilla potilailla  
vapina on lakannut heti operaation jälkeen, toi-  
sin kuin yleensä dystoniassa (19).

Vaste vapinaan voi stimulaattoria säädetäessä  
Parkinsonin taudissa ja essentiaalisessa vapi-  
nassa ilmaantua parhaimmillaan muutamassa  
minuutissa (KUVA 3). Sen sijaan dystonisessa  
vapinassa stimulaattoria säädetäessä emme  
ole yleensä nähneet välitöntä vastetta vapinaan,  
vaan vaste tulee viiveellä. Useat essentiaalista  
ja dystonista vapinaa sairastavat potilaat ovat  
voineet lopettaa oraalisen lääkityksensä tai botu-  
liinihoidon tai molemmat. Osalla Parkinsonin

tautia sairastavista potilaista levodopan määrää  
on voitu vähentää merkittävästi joksikin aikaa.

Koska DBS-hoidon seuranta-ajat ovat vielä  
varsin lyhyet, emme osaa luotettavasti arvioida  
omassa aineistossamme hoidon pitkäaikais-  
ta vastetta. Kohdetumakkeina olemme käyt-  
täneet, potilaan sairaudesta riippuen, STN-,  
GPi- tai VIM-tumakkeita. Emme ole asettaneet  
samanaikaisesti elektrodeja useaan eri tumak-  
keeseen.

## Lopuksi

Vapinan etiologia on useissa neurologisissa  
taudeissa vielä epäselvä. Lääkehoidolla voidaan  
kuitenkin esimerkiksi Parkinsonin taudin vapi-  
nassa ja essentiaalisessa vapinassa saada osalla  
potilaista hyvä vaste. Dystonisessa vapinassa  
paikallinen botuliinihoito on tehokkain lääke-  
hoito. Vaikeassa vapinassa selvän lääkevasteen  
puuttuessa tai sen hiipuessa kannattaa harkita  
DBS-hoitoa. Oman kokemuksemme mukaan  
vapinaa sairastavia potilaita ohjataan DBS-hoi-  
toon yhä enemmän. Kuitenkin erityisesti vaike-  
aa essentiaalista vapinaa sairastavia potilaita lä-  
hetetään taudin yleisyyteen nähden vielä varsin  
vähän DBS-hoitoarvioon. ■

**EERO PEKKONEN, neurologian dosentti,  
osastonylilääkäri**  
Neurologian klinikka, HYKS

### SIDONNAISUUDET

Apuraha (Medtronic), asiantuntijapalkkio (Abbvie, Britannia  
Pharmaceuticals Ltd, Nestle Ltd, Lääkevakuutuskeskus, Nordic  
InfuCare), työsuhde (Potilasvakuutuskeskus), luentopalkkio  
(Abbvie, Medtronic, Nordic InfuCare, Orion), korvaukset koulutus- ja  
kongressikuluista (Abbvie, Boston Scientific, Medtronic)

### SUMMARY

#### Treatment of tremor – deep brain stimulation as remedy for severe cases

Tremor is a common motor disorder, in many diseases. Healthy persons may have low-amplitude physiological action tremor without any functional handicap, contrary to the disabling pathologic tremor. There are numerous types of tremor, and their etiology is poorly known. Tremor can at best be alleviated by drug therapy, but the response may abate with time. Deep brain stimulation has recently been increasingly utilized in the treatment of drug-resistant tremor in various neurologic diseases.

## KIRJALLISUUTTA

1. Kärppä M. Vapinan erotusdiagnoositiikka ja hoito. *Duodecim* 2007;123:161–8.
2. Berendse HW, van Laar T. Tremor. Kirjassa: Wolters E, van Laar T, Berendse HW, toim. *Parkinsonism and related disorders*. Amsterdam: VU University Press 2007, s. 309–25.
3. Kärppä M, Lyytinen J. Essentiaalinen vapina. *Suom Lääkäril* 2014;69:1389–94.
4. Fasano A, Deuschl G. Essential tremor and other tremors. Kirjassa: Jankovic J, Tolosa E, toim. *Parkinson's disease and movement disorders*. Philadelphia: Wolters Kluwer 2015, s. 278–97.
5. Fasano A, Deuschl G. Therapeutic advances in tremor. *Mov Disord* 2015; 30:1557–65.
6. Baizabal-Carvallo JF, Kagnoff MN, Jimenez-Shahed J, ym. The safety and efficacy of thalamic deep brain stimulation in essential tremor: 10 years and beyond. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2014;85:567–72.
7. Tolosa E, Marti MJ, Katzenschlager R. Pharmacological management of Parkinson's disease. Kirjassa: Jankovic J, Tolosa E, toim. *Parkinson's disease and movement disorders*. Philadelphia: Wolters Kluwer 2015, s. 86–109.
8. Parkinsonin tauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2015 [päivitetty 29.10.2015]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
9. Martinez-Ramirez D, Peng-Chen Z, Okun M. Surgery for Parkinson's disease. Kirjassa: Jankovic J, Tolosa E, toim. *Parkinson's disease and movement disorders*. Philadelphia: Wolters Kluwer 2015, s. 496–509.
10. Pekkonen E. Syväaivostimulaatio neurologisissa sairauksissa. *Duodecim* 2013; 129:481–8.
11. Deuschl G, Paschen S, Witt K. Clinical outcome of deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Handb Clin Neurol* 2013;116:107–28.
12. Kaakkola S. Dystoniat on hyvä osata tunnistaa. *Suom Lääkäril* 2012;67:3289–94.
13. Fasano A, Bove F, Lang AE. The treatment of dystonic tremor: a systematic review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2014;85:759–69.
14. Crowell JL, Shah BB. Surgery for dystonia and tremor. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2016;16:22.
15. Sotaniemi K. Botuliinin neurologiset käyttöaiheet aikuisilla. *Duodecim* 2011; 127:2409–14.
16. Volkmann J, Mueller J, Deuschl G, ym. Pallidal neurostimulation in patients with medication-refractory cervical dystonia: a randomised, sham-controlled trial. *Lancet Neurol* 2014;13:875–84.
17. Hassan A, Ahlskog JE, Matsumoto JY, ym. Orthostatic tremor: clinical, electrophysiologic, and treatment findings in 184 patients. *Neurology* 2016;86:458–64.
18. Weiss D, Mielke C, Wächter T, ym. Long-term outcome of deep brain stimulation in fragile X-associated tremor/ataxia syndrome. *Parkinsonism Relat Disord* 2015; 21:310–3.
19. Mestre TA, Lang AE, Okun MS. Factors influencing the outcome of deep brain stimulation: placebo, nocebo, lessebo, and lesion effects. *Mov Disord* 2016; 31:290–6.