

Olli Kutvonen, erikoislääkäri

Joel Hasan, osastonylilääkäri, dosentti

Pirkanmaan Sairaanhoidopiiri

Kuvantamiskeskus • Kliinisen neurofysiologian yksikkö

# ENMG

## tutkimus

**E**lektro-neuromyografia eli ENMG, puhekielessä usein hermoratatutkimukseksi kutsuttu tutkimus on yleis- ja työterveyslääkärin tai avohoidon erikoislääkärin työkalu hermo- ja lihassairauksien tutkimiseen. Sillä voidaan todeta momentyyppisiä hermojen ja lihasten sairauksia. Yleisimmin tutkitaan erilaisia hermojen pinnetiiloja kuten rannekanavaoireyhtymää, kyynär- ja pohjehermojen vaurioita tai erilaisten selkäsairauksien aiheuttamia hermovaurioita. Tutkimuksen saatavuus on kaikkialla maassa hyvä.

### Kuka ENMG tutkimukseen?

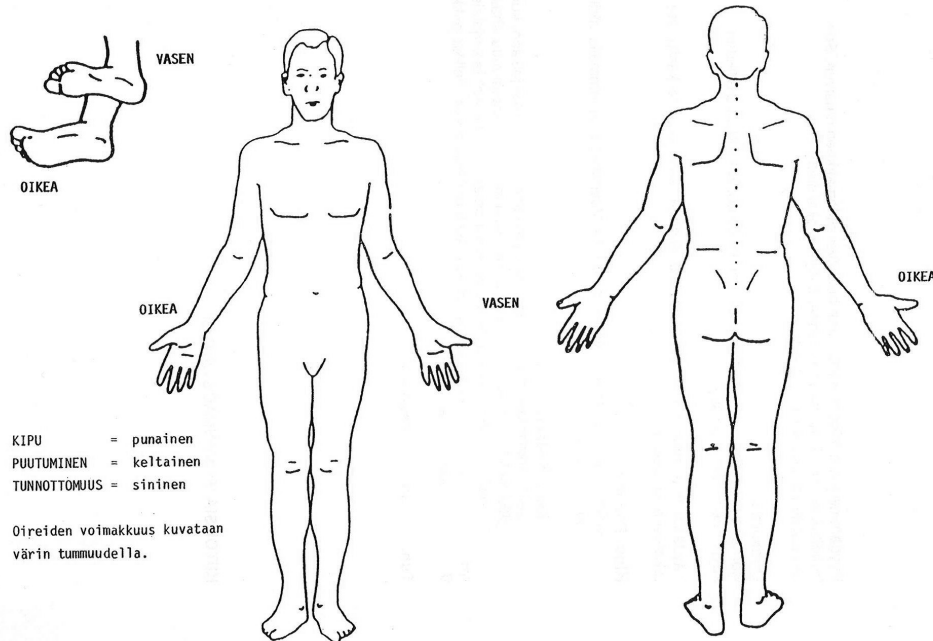
**ENMG** tutkimusta käytetään useimmiten paikallisten hermovaurioiden tutkimiseen. Paikallisen vaurion voi aiheuttaa pysyvä ahtausta hermon kulkureitillä, jolloin puhutaan hermopinteestä. Käytännössä yleensä vain rannekanavaseudussa, muuten pinne on varsin harvinainen. Vaurion syynä saattaa olla myös hermon tilapäinen puristuminen tai venyminen, kuten usein kyynärhermon vauriossa kyynärpäässä tai pohjehermon vauriossa polvitaiteessa. Yleinen hermovaurion aiheuttaja on, myös selkärangan välilevytyrä, joka puristaa hermojuurta. Myös joitain hermoston sairauksia voidaan tutkia ENMG:llä.

Tutkimuksella voidaan selvittää pysyviä tai pitkäkestoisia hermojen ja lihasten vaurioita. Tämän vuoksi sellainen oire, joka tuntuu ainoastaan hankalassa asennossa, ei useinkaan ole hedelmällinen tutkittava. Sen sijaan lähes aina tuntuva puuduttelu/tunnottomuus tai voimahiikkous ovat monesti ENMG-tutkimuksessa selvitetävissä olevia oireita. Pelkkä kipu ainoana oireena ilman edellä mainittuja lisäoireita ei yleensä ole ENMG-tutkimuksessa selviävä oire vaan tutkimus voi jäädä aivan normaaliksi.

### ENMG tutkimuksen kulku

Ensimmäiseksi tutkittavalle annetaan väritettäväksi oirekartta, jossa ihmishahmolle väritetään tutkittavan oireiden mukaiset alueet joko punaisella (kipu), sinisellä (tunnottomuus) tai keltaisella (puutumisen). Kuvasta neurofysiologin on helppo päätellä oireiden jakautumista ja laajuutta jolloin tutkimus on helppo kohdentaa eniten vaivaavaan asiaan.

Nimi	Henkilötunnus	Pituus	Päiväys
------	---------------	--------	---------



#### Taulukon termit:

ENMG	ElektroNeuroMyoGrafia, "hermoratitutkimus"
Neurografia	Hermojen ominaisuuksien mittaamista sähköärsykkeiden "johtonopeusmittaus"
Myografia	Lihasten tutkimista neulalla
Neurofysiologi	Hermo- ja lihastutkimusten suorittamiseen erikoistunut lääkäri

#### Ydinasiat:

ENMG:llä tutkitaan hermo- ja lihaskasvaurioita

Mikäli oireena on pelkkä kipu ilman puutumista, tuntuu puutosta tai lihasheikkoutta, ei löydöksiä usein ole.

Yleisimpiä tutkimuskohteita ovat käsien puutuminen (rannekanavaoireyhtymä) ja eriyistä johtuvat juurivauriot.

Mikäli kyseessä on vamma tai oireet ovat alkaneet muuten äkillisesti, tulisi ENMG tutkimus suorittaa 1-2 kuukauden kuluessa oireiden alusta.

Värittämistehtävän jälkeen tutkittava kutsutaan tutkimus- huoneeseen jossa hoitava lääkäri tai hoitaja selittää tarkemmin tutkimuksen kulkua sekä varmistaa lähetteen tietojen ajankohtaisuuden. Tarvittaessa lämmitetään raajoja jos ne ovat tutkimukseen tultaessa kovin kylmät.

Varsinainen tutkimus alkaa hermojen hermojohtonopeuksien sekä hermovasteiden koon mittauksella (neurografia). Käytännössä tämä tarkoittaa pieniä sähköärsykejä ranteiden ja nilkkojen alueelle samalla kun hermon toimintaa mitataan käristä/jalkaterän alueelta. Yleensä mittauksia varten muutaman sähköimpulssin saa myös kyynärtaive/polviseutu. Mitattavien hermojen määrä riippuu hyvin paljon lähettävän lääkärin esittämän kysymyksen laajuudesta, oireista ja löydöksistä, sil-

lä tutkimus yksilöidään aina lähetteen ja potilaan oireiden mukaan. Useimmiten tutkittavat eivät pidä sähköärsykejä epämiellyttävinä.

Tutkimus jatkuu neulalla tehtävällä lihaskartoituksella (myografia) jonka tarkoituksena on selvittää onko hermovaurio aiheuttanut muutoksia lihaksen toimintaan. Neula on pieni ja sillä ainoastaan kuunnellaan lihaksen toimintaa eikä neulatutkimuksessa enää anneta sähköärsykejä. Neula havaitsee varsin pienen alueen kärkensä ympärillä joten koko lihaksen luotettavaa tutkimista varten neulaa täytyy siirrellä lihaksessa muutamia kertoja. Lihastutkimukseen sekä levossa (tutkittava rentouttaa lihaksen), että lihasta supistettaessa (tutkittava tekee liikkeen neurofysiologin ohjeen mukaan). Pelkkä sähköstimulaatio ei kerro kaikkea hermoston

hyvinvoinnista joten hyvin tehtyyn tutkimukseen kuuluu aina myös neulatutkimus. Useimmiten tutkimus sujuu hyvin eikä neulalla pistämistä pidetä kohtuuttoman epämiellyttävänä. Tutkimus voidaan hyvin tehdä verenohennushoitoa käyttäville eikä tutkimuksesta tavallisesti ole mitään jälkiseuraamuksia vaan tutkittava saa käyttää normaalisti.

#### Tutkimuksen ajankohta

Optimiaika tutkimuksen suorittamiselle on 1-2 kuukautta oireiden alkamisesta, jolloin aika on varmimmin paikannettavissa. Joissain tapauksissa tutkimus voidaan suorittaa heti, esimerkiksi haluttaessa todeta tai poissulkea pohjehermon paikallinen vaurio selkäkivunpotilaalla. Tärkein päivystyksellisen ENMG-tutkimuksen aihe

on kuitenkin epäily hermojohtonopeudesta (polyradikuliitti). Tällöin tutkimus suoritetaan pelkästään hermojohtonopeuksien mittaamisena ja joissain sairaaloissa tutkimuksen voi tehdä hoitaja päivystysajalla. Usein päivystyksellisesti tehty tutkimus toistetaan laajempaan myöhemmin.

Mikäli oireiden alusta on kulunut runsaammin aikaa, on mahdollista että osa muutoksista on jo ehtinyt parantua. Tällöin jos ensimmäinen ENMG-tutkimus on suoritettu asianmukaisesti eikä uusia oireita ole kehittynyt ei tutkimuksen toistamisesta ole hyötyä. Oireiden jatkuessa tai pahentuessa leikkauksen jälkeen tutkimuksista on eniten hyötyä silloin, kun käytössä on aikaisempien tutkimusten pöytäkirjat. Ilman yksityiskohtaista pöytäkirjaa uuden tutkimuksen informaatioarvo on kyseenalainen ja voi johtaa jopa vääriin tulkintoihin.

#### Kenen tulee tutkimuksia pyytää?

ENMG on nykyisin selkeästi yleis- ja työterveyslääkärin sekä avohoidossa toimivan erikoislääkärin työkalu. Sairaaloiden poliklinikoille on usein pitkä jono, ja jos ENMG-tutkimuksen tilaus jää erikoislääkärin poliklinikan varaan, tutkimus tehdään usein liian myöhään eikä parasta tulosta saavuteta. Kun ENMG tehdään avohoidossa, vältetään usein potilaan lähettämistä erikoissairaanhoidon tai hänet voidaan lähettää suoraan oikeaan paikkaan, esimerkiksi leikkausarvioon tai muuhun hoitoon.. Useimmissa tapauksissa ENMG on hyvä olla tehtynä jo lähetettä tehtäessä.

Jonot ENMG-tutkimukseen ovat nykyään lyhyitä sekä julkisella, että yksityisellä sektorilla. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella terveyskeskukset ovat jo pitkään voineet oman päätöksensä mukaan ostaa neurofysiologisia tutkimuksia ostopalveluna joko sairaanhoitopiiriltä tai yksityissektorilta. Menettely säästää sekä aikaa, että resursseja. Kokemuksen mukaan yleis- ja työterveyslääkärit tekevät

>>

parhaat ENMG-lähetteet. Lähetteessä on syytä mainita riittävästi esitietoja kuten aiemmat sairaudet ja leikkaukset sekä kuvata oireen aiheuttamia löydöksiä. Lähetteen mukaan on syytä liittää kopio aikaisemmasta tutkimuslausunnosta, mikäli sellainen on tehty.

Tutkimusaikaa varattaessa on syytä muistaa, että liian aikaisin tehty tutkimus antaa väärän negatiivisen tuloksen neulatutkimuksesta eli tutkimus jää normaaliksi koska hermovauriomuutoksia ei voida vielä nähdä.

### Rannekanavaoireyhtymä

Rannekanavaoireyhtymän yleisimmät oireet ovat käsien puutumisen yöllä, pyöräiltäessä tai esimerkiksi kutoessa. Samankaltaisia oireita esiintyy runsaasti ilman löydöksiäkin, jolloin puutumisen takana voi olla joku muu kuin hermoperäinen syy. Toisaalta varsinkin vanhemmilla potilailla saattaa olla voimakasasteinen rannekanavaoireyhtymä, vaikka oireita olisi ollut vain lyhyen aikaa tai ne olisivat olleet lieviä. Rannemurtumaan voi myös liittyä rannekanavan ahtautuminen, samoin kilpirauhasen vajaatoiminta ja raskaus altistavat oireen kehittymiselle.

Tutkimus tulisi suorittaa riittävän laajana siten, että koko käsi tutkitaan sekä tuntohermojen, että liikehermojen osalta. Myös neulatutkimus on olennainen osa selvittelyä. Mikäli oire löydetään toisesta kädestä, tulee toinenkin käsistä tutkia ilman erillistä pyyntöä.

Viime aikoina markkinoille on ilmestynyt rannekanavaoireyhtymän diagnosointiin tarkoitettuja testereitä. Luotettavia tutkimuksia niiden käytöstä on kuitenkin liian vähän, jotta menetelmään voitaisiin ottaa lopullinen kanta. Nykyiset testarit antavat suppeampaa tietoa kuin tavallinen hermoratutkimus, jonka taas voi tehdä koulutettu hoitajakin. Suppeampi tietomäärä on ongelma erityisesti leikkauksenjälkeisissä ja seurantamittauksissa. Kokemattomissa käsissä kaikki tutkimukset voivat antaa väärän diagnoosin, eivätkä testarit ole tästä



Johtonopeusmittauksen suorittaminen.

poikkeus. Niiden käyttö ei ole selvästi nopeampaa kuin nyky-aikaisen ENMG laitteen. Koska ainakin julkisella sektorilla on riittävästi laitteistokapasiteettia, on epäselvää, syntykö testereiden käytöstä oikeastaan mitään säästöä kun korvataan lääkärin tekemä neurografia hoitajan tekemällä testerimittauksella.

### Muita tavallisia paikallisia hermovaurioita

Kynnärhermon vaurio aiheuttaa pikkusormen ja nimettömän puutumista. Vaurio on yleisimmän kynnärpään seudussa. Jos oiretta tutkitaan ajoissa, noin 1-2 kuukauden kuluessa sen alkamisesta nähdään usein vaurion paikantavat löydökset kynnärpäässä parhaiten. Mikäli oireen alkamisesta on enemmän aikaa saattaa osa löydöksistä jo olla parantunut ja vaurion paikantaminen ei ole enää varmaa. Vaurion paikantaminen on tärkeää, sillä vastaavia oireita saattavat aiheuttaa muutkin syyt kuten välilevypullistuma niskassa. ENMG-tutkimus antaa myös tietoa sairauden ennusteesta.

Pohjehermon vaurio aiheuttaa jalkaterän läpsymisen eli jalkaterää ja varpaita on vaikea nostaa ylöspäin. Vaurion tutkiminen on tärkeää samasta syystä kuin kynnärhermovauriossa-

kin eli sekä selkäperäinen syy, että hermon paikallinen vaurio voivat aiheuttaa oireen.

ENMG:llä voidaan tutkia muitakin paikallisia hermovaurioita esimerkiksi varttinähermon halvausta (seurauksena sormien ojennusvajausta), varpaita hermottavien hermosäikeiden toimintaa tai lapaluun siirtämisen syitä.

Yksi yleisimmistä ENMG tutkimuksen aiheista on selkäperäisen hermovaurion epäily tilanteessa, jossa selästä tai niskasta peräisin olevaan oireeseen liittyy raajassa tunto- tai voimapuutoksia. Pelkkä selkäkipu ei ole hedelmällinen tutkittava sillä ENMG:llä näkyviä löydöksiä ei ole.

### Hermojen- ja lihasten laaja-alaisia sairauksia.

Lihassairaudet aiheuttavat usein kivuttoman, raajojen tyviosiin painottuvan lihasteikkouden jonka syytä voidaan selvittää ENMG:llä. Monihermosairaus (polyneuropatia) on tavallinen mm. diabeteksen aiheuttama oire joka ilmenee sukka-hansikasmaisena tuntopuutoksena raajoissa ja on myöskin helposti ENMG:llä selvitettävissä oleva oire. Laaja-alainen voimien etenevä heikentyminen voi olla merkki vakavastakin sairaudesta

ja tulisi selvittää ajoissa. Tässäkin tapauksessa ENMG:stä voi olla hyötyä.

### Lausunnosta:

ENMG tutkimuksesta annetaan aina kirjallinen lausunto. Hyvin tehdyssä lausunnossa on nähtävissä tutkimustulokset jotta voidaan nähdä mitä hermoja ja lihaksia on tutkittu. Lausunnosta tulee ilmetä mitkä tutkimustuloksista ovat normaaleja ja mitkä poikkeavia. Yhteenvedossa näistä tuloksista vedetään johtopäätökset kuten ”löydökset sopivat lievään rannekanavaoireyhtymään oikeassa kädessä” jotta hoitava lääkäri osaa valita oikean hoidon.

On syytä muistaa, että tutkimuksen suorittava lääkäri, neurofysiologi, ei ole hoitava lääkäri eikä pysty ottamaan kantaa leikkauksen tarpeellisuuteen tai mahdollisiin lääkityksiin erilaisista todistuksista puhumatta vaan nämä asiat jäävät potilaan ja hoitavan lääkärin keskenään sovittaviksi. Tässä mielessä tutkimus vastaa esimerkiksi magneettikuvausta jossa kuvasta lausunnon antanut lääkäri ei ota kantaa hoitoon.