

Anna Somerkallio

**AKSONAALISEN SENSOMOTORISEN
POLYNEUROPATIAN VAIKUTUS
KESKIHHERMON POIKKIPINTA-ALAAN
RANNEKANAVA-AHTAUMASSA**

Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta
Syventävien opintojen opinnäytetyö
Joulukuu 2020

TIIVISTELMÄ

Anna Somerkallio: Aksonaalisen sensomotorisen polyneuropatian vaikutus keskihermon poikkipinta-alaan rannekanava-ahtaumassa
Syventävien opintojen opinnäytetyö
Tampereen yliopisto
Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma
Joulukuu 2020

Rannekanava-ahtaumassa keskihermo jää puristuksiin rannekanavaan. Tällöin hermo paksuuntuu pinnekohdasta proksimaalisesti, toisinaan myös distaalisesti. Ultraäänen avulla voidaan määrittää hermon poikkipinta-ala. Tätä voidaan käyttää osana rannekanava-ahtauman diagnostiikkaa.

Diabetes on yleisin aksonaalisen sensomotorisen polyneuropatian aiheuttajista. Keskihermon paksuuntumista on havaittu diabetespotilailla sekä diabeettista sensomotorista polyneuropatiaa sairastavilla. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, pitääkö rannekanava-ahtauman ultraäänidiagnostiikan viitearvoja muuttaa potilailla, joilla on myös aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia.

Tutkimusryhmään valikoitui aineistosta 24 potilasta, joilla oli sekä rannekanava-ahtauma että aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia. Potilaat jaettiin ryhmiin rannekanava-ahtauman (lievä, kohtalainen, voimakas, erittäin voimakas) ja polyneuropatian (lievä, kohtalainen, voimakas) luokitusasteiden mukaisesti. Eri ryhmien välillä tutkittiin keskihermon poikkipinta-alan sekä värttinähermon sensorisen vasteen amplitudin eroja.

Keskihermon poikkipinta-alassa ei havaittu merkitsevää eroa polyneuropatian eri luokitusasteiden välillä ($p > 0,05$, Kruskal-Wallis testi). Rannekanava-ahtaumaluokkien välillä poikkipinta-alassa oli merkitsevä ero ($p = 0,002$, Kruskal-Wallis testi). Värttinähermon sensorisen vasteen amplitudissa havaittiin merkitsevä ero sekä polyneuropatian ($p < 0,001$, Kruskal-Wallis testi) että rannekanava-ahtauman ($p = 0,023$, Kruskal-Wallis testi) luokitusasteiden välillä.

Tulostemme mukaan aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia ei vaikuta keskihermon poikkipinta-alaan. Tulokseen on voinut vaikuttaa aineistomme pienehkö koko sekä epätasainen jakautuminen useamman muuttujan suhteen. Toisaalta selkeät erot olisivat luultavimmin tulleet esiin jo tällä otoksella. Tutkimus onkin toistettava isommalla potilasmäärällä, jotta saadaan luotettavampia tuloksia.

Avainsanat: rannekanava-ahtauma, aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia, keskihermopin

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Materiaalit ja menetelmät	7
2.1 Tutkimusaineisto	7
2.2 Aineiston keruu	7
2.3 Tilastolliset analyysit.....	7
3. Tulokset	8
4. Pohdinta	12
5. Lähteet	14

1. Johdanto

Rannekanava-ahtauma on tavallisin paikallinen ääreishermpopinne. Siinä keskihermo jää puristuksiin rannekanavaan. Rannekanava on keskihermon kulkureitti ranteen kohdalla, jonka muodostaa ranteen luut, transversaaliligamentti ja sormien koukistajalihasten jänteet. (1) Pinnekohta sijaitsee yleensä tämän ligamentin distaalisen reunan kohdalla (2). Rannekanavan jälkeen keskihermo haarautuu lukuisiin sensorisiin haaroihin, jotka hermottavat radiaalisuunnasta laskien kolmea ensimmäistä sormea sekä radiaalista puolikasta neljännessä sormesta. Keskihermo vastaa myös kämmenen ihon sensorisesta hermotuksesta. Lisäksi siitä lähtee motorinen haara thenar-lihaksiin, eli kolmeen peukalon liikkeistä vastaavaan lihakseen. (3)

Rannekanava-ahtaumalle altistavia tekijöitä on lukuisia. Ylipaino on niistä yksi; riski rannekanava-ahtauman saamiselle kasvaa 4-8% jokaista pituus-painoindeksin (BMI) yksikkölisäystä kohden (4). Muita altistavia tekijöitä ovat mm. diabetes, kilpirauhasen vajaatoiminta ja jatkuva raskas käsiä kuormittava työ (1,2).

Tyypillisin oire rannekanava-ahtaumassa on tuntohäiriöt sekä puutumisoireet peukalossa, etusormessa, keskisormessa ja nimettömän lateraalisivulla. Puutumista on etenkin öisin sekä kättä kuormitettaessa, ja lievissä pinteissä se helpottaa ravistelemalla. Vaikeammissa pinteissä esiintyy lisäksi rannesärkyä ja kipu voi heijastua olkapäähän asti. Vaikea-asteisemmissä pinteissä voi lisäksi esiintyä thenar-lihasheikkoutta, mikä vaikeuttaa esim. esineisiin tarttumista ja hienomotoriikkaa. Pitkään jatkuneena vaikea-asteinen pinne voi aiheuttaa atrofiaa peukalon thenar-lihaksissa, sillä se saattaa johtaa keskihermon motoriseen aksonivaurioon. (2)

Kroonisissa hermopinteissä tapahtuu johtonopeuden hidastumista, minkä on todettu johtuvan hermon demyelinisaatiosta ennemmin kuin aksonivauriosta. Hiirimallissa myeliinin todettiin ohenevan progressiivisesti kuusi viikkoa pinteiden syntymisestä eteenpäin. (5) Lisäksi on selvinnyt, että pinteessä olevassa hermossa tapahtuu itse asiassa sekä de- että remyelinisaatiota asteittain, nettovaikutuksen kuitenkin ollessa myeliinikerroksen oheneminen. (6)

Rannekanavapinteiden diagnoosi tehdään useimmiten tyypillisten oireiden sekä kliinisen tutkimuksen perusteella, ja tarvittaessa potilas lähetetään lisäksi ENMG-tutkimukseen (4,7). Tarkimpia tapoja todeta rannekanavaoireyhtymä statuslöydösten perusteella ovat mm. kiputunnon heikkous keskihermon hermotusalueella ja peukalon loitonnuvoiman heikkeneminen (8). Elektroneuromyografiassa (ENMG) tutkitaan paksujen, nopeasti johtavien sensoristen ja motoristen hermosäikeiden toimintaa. Se koostuu neurografiasta ja myografiasta, eli hermojohtonopeusmittauksista ja neula-EMG:stä. Useimmiten johtonopeuksien mittaamiseen

käytetään pintaelektrodeja, joilla stimuloidaan hermoa sähköisesti ja mitataan siitä syntyvä motorinen ja sensorinen vaste. Jälkimmäisessä mitataan lihassolujen kalvopotentiaalin muutoksia neulaelektrodilla. (9)

Neurografiassa mitataan saatavien vasteiden kesto, amplitudi eli koko ja viive eli stimulaatiohetkestä ensimmäisen vasteen syntymiseen kuluva aika. Sensoristen säikeiden johtonopeus kuvastaa niiden myeliinitupen eheyttä ja amplitudi toimivien aksoneiden määrää. Motorisia säikeitä stimuloidaan sekä distaalisemmasta että proksimaalisemmasta kohdasta hermoa. Distaalisen amplitudin avulla saadaan selville toimivien aksoneiden ja lihassyiden määrä, ja esimerkiksi hermovauriossa nämä pienenevät. (9)

Myografiassa tutkitaan neulaelektrodeilla motoristen hermojen, lihassyiden ja hermolihasliitoksen toimintaa. Lihaksen toimintaa arvioidaan levossa sekä kevyessä ja voimakkaassa supistuksessa. Tutkimuksen avulla voidaan arvioida mm. hermovaurion vaikeusastetta sekä määrittää sen paikka ja kehitysvaihe. (10)

Rannekanava-ahtauman ENMG-diagnostiikka perustuu keskihermon johtonopeuden hidastumiseen rannekanavan alueella. Useimmiten mitataan keskihermon sensorista johtonopeutta ranteen ja sormien välillä, ja tätä verrataan kyynärhermon sensoriseen johtonopeuteen samalla alueella. Löydös on poikkeava, jos ero näiden välillä on yli 10 m/s tai johtumisajassa ilmaistuna yli 0,5 ms. Yleensä tutkitaan myös keskihermon motorinen vaste. (2)

Rannekanava-ahtauma luokitellaan ENMG-löydösten perusteella neljään kategoriaan; lievään, kohtalaiseen, voimakkaaseen ja erittäin voimakkaaseen. Lievässä pinteessä keskihermon sensorinen johtonopeus on hidastunut yli 10 m/s verrattuna kyynärhermon sensoriseen johtonopeuteen, muuta poikkeavuutta mitatuissa vasteissa ei havaita. Kohtalaisessa pinteessä sensorinen johtonopeus on hidastunut edellä mainitulla tavalla ja lisäksi motorinen distaalilataus on yli 4,1 ms. Voimakkaassa pinteessä sensoriset vasteet eivät tule esille enää ollenkaan ja motorinen distaalilataus on pidentynyt, erittäin voimakkaassa myös motoriset vasteet ovat hävinneet. (11)

Rannekanavapinteen uutena diagnostisena menetelmänä on alettu käyttää ultraäänitutkimusta ENMG-tutkimusta täydentävänä menetelmänä. Tämä mahdollistaa itse hermon sekä ympäröivän kudoksen kuvantamisen, jolloin voi olla mahdollista määrittää pinteiden aiheuttaja ja hermovaurion laajuus. (7,12) Näin voidaan myös välttää virhediagnoosi tilanteissa, joissa ENMG:n löydökset ovat rannekanava-ahtaumalle epätavallisia. Tällainen tilanne voisi olla esimerkiksi keskihermon kasvain, joka aiheuttaa rannekanava-ahtauman kaltaisia oireita. (13) Ultraäänellä voidaankin havaita useita sairauksia, jotka saattavat aiheuttaa keskihermon puristuksiin jäämisen. Tällaisia

sairauksia ovat mm. sormien koukistajien jänteiden tenosynoviitti, lipooma tai vaskulaariset tuumorit. (7)

Ultraäänellä keskihermo kuvantuu tavallista kapeampana pinnekohdassa ja paksuuntuneena pinteän distaali- ja proksimaalipuolilla (7). Ultraäänitutkimuksessa mitataan hermon poikkipinta-ala rannekanavan proksimaalipuolelta. Sille ei ole olemassa yhteisesti sovittua raja-arvoa rannekanava-ahtauman diagnostiikassa. Yksi käytetyistä arvoista rannekanavan tasolla oli 9 mm^2 . (7,12) Ultraäänen avulla voidaan myös mitata keskihermon poikkipinta-ala kynnärvarren tasolla ja laskea näiden kahden arvon avulla ranne-kynnärvarsisuhde eli WFR. Jos suhdeluku on yli 1,4, se viittaa rannekanava-ahtamaan. (14) Muita ultraäänilöydöksiä ovat mm. ranteen poikkisiteen kaartuminen ja hermon sisäinen runsas verekkyyttä (12).

Polyneuropatia eli monihermosairaus aiheuttaa laaja-alaisen hermoston toimintahäiriön. Se jaotellaan ensisijaisen vaikutuskohteensa mukaan aksonaalisiin ja demyelinoiviin, tosin yleensä vaurioita esiintyy jonkin verran sekä aksoneissa että myeliinitubeissa. Puhtaasti demyelinoivat polyneuropatit ovat harvinaisia. Polyneuropatit voidaan jakaa myös sensorisiin ja motorisiin, mutta puhtaasti motoriset muodot ovat harvinaisia. (15)

Polyneuropatit luokitellaan vaikeusasteensa mukaan lieviin, kohtalaisiin ja voimakkaisiin. Vaikeusaste määritetään ENMG:n avulla. Aksonaalisessa polyneuropatiassa hermonjohtonopeus pysyy normaalina, mutta vasteiden amplitudit madaltuvat vaikeusasteen kasvaessa. Demyelinoiva polyneuropatia taas vaikuttaa johtonopeuteen. Tällä tavalla ENMG:llä voidaan määrittää myös, onko polyneuropatia ensisijaisesti aksonaalinen vai demyelinoiva. (15)

Diabeteksen tiedetään olevan yksi merkittävistä aksonaalisten sensomotoristen polyneuropatioiden aiheuttajista. Tämän yhteydessä on tutkittu, onko diabetespotilaiden hermoissa ultraäänellä nähtävissä muutoksia, ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Keskihermon poikkipinta-alan on raportoitu kasvaneen diabetespotilailla sekä diabeettista sensomotorista polyneuropatiaa sairastavilla, kun taas esimerkiksi tibialishermon pinta-alassa ei olla huomattu eroa. (14,16) Onkin epäselvää, vaikuttaako diabetes hermojen kokoon vai ei.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, voidaanko ultraääntä käyttää rannekanava-ahtauman diagnostiikassa potilailla, joilla on myös aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia. Tavoitteena on siis selvittää, miten kyseinen polyneuropatia vaikuttaa keskihermon poikkipinta-alaan. Hypoteesimme perustuu aiempaan tutkimustietoon, jonka mukaan diabeettinen sensomotorinen polyneuropatia aiheuttaisi keskihermon paksuuntumista.

2. Materiaalit ja menetelmät

2.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona käytettiin PSHP:n kliinisen neurofysiologian yksikön ENMG-asiakirjoja vuosilta 2016-2017. Asiakirjoista poimittiin aluksi potilaat, joiden keskihermoa oli tutkittu sekä ENMG:llä että ultraäänellä. Näistä potilaista varsinaiseen tutkimusryhmään valittiin ne, joilla oli lisäksi diagnosoitu aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia.

Aineistosta löytyi 24 kriteerit täyttävää potilasta, joista muodostettiin tutkimusryhmä. Osalta potilaista oli tutkittu molemmat ranteet, joten ranteita ryhmässä oli yhteensä 39. Tutkittavien ikä vaihteli välillä 36-90 vuotta, keskiarvon ollessa 63,8. Tutkittavista 16 oli miehiä ja 8 naisia.

Tutkimuksella on tiedekeskuksen johtajan lupa.

2.2 Aineiston keruu

ENMG-tutkimuksessa mitattiin sekä keskihermon että kyynärhermon sensoriset johtonopeudet ranteen ja sormien välillä. Näitä verrattiin keskenään rannekanava-ahtauman vaikeusasteen määrittämiseksi. Lisäksi mitattiin keskihermon motorinen distaalilatenssi. Neula-EMG:llä tutkittiin peukalon lyhyen loitontajalihaksen ja ranteen värttinäluun puoleisen koukistajalihaksen toimintaa. Polyneuropatian diagnosoinnin yhteydessä mitattiin myös värttinähermon amplitudi.

Ultraäänitutkimuksessa mitattiin keskihermon poikkipinta-ala rannekanavan proksimaalipäässä sekä kyynärvarren keski- ja distaalikolmanneksen rajalla.

2.3 Tilastolliset analyysit

Potilaat jaettiin tilastollisia analyyseja varten ryhmiin sekä rannekanava-ahtauman että polyneuropatian luokitusasteiden mukaan. Rannekanava-ahtauma luokiteltiin aiemmin kuvatulla tavalla lievään, kohtalaiseen, voimakkaaseen ja erittäin voimakkaaseen (9). Lisäksi osalla potilaista diagnostiset kriteerit eivät täytyneet, joten heidät luokiteltiin rannekanava-ahtauman suhteen terveiksi. Polyneuropatian suhteen potilaat jaettiin kolmeen ryhmään; lievään, kohtalaiseen ja voimakkaaseen.

Asiakirjoista kirjattiin ylös potilaiden keskihermon poikkipinta-ala sekä ranteen että kyynärvarren tasolta. Näitä vertailtiin testien avulla sekä rannekanava-ahtauman että polyneuropatian eri luokitusasteiden välillä. Analyysit tehtiin SPSS-ohjelmalla, testeinä käytettiin Kruskal-Wallis testiä sekä Pearsonin korrelaatioita. Lisäksi ylös kirjattiin ENMG-tutkimuksen aikana mitatut värttinähermon amplitudit ja katsottiin, vaikuttaako polyneuropatia- tai rannekanava-ahtaumaluokitus tähän. Myös iän ja sukupuolen vaikutusta luokitusasteisiin analysoitiin.

3. Tulokset

Suurimmassa osassa tutkituista 39 ranteista polyneuropatia oli luokituksestaan kohtalainen (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkittujen ranteiden polyneuropatialuokitus

Luokitusaste	Lukumäärä	Osuus prosentteina
lievä	5	12,8
kohtalainen	30	76,9
voimakas	4	10,3

Rannekanava-ahtauman suhteen terveiksi osoittautui 14 rannetta (Taulukko 2). Suurin osa ahtaumista oli luokitteluasteeltaan kohtalaisia tai voimakkaita, kumpiakin oli 10.

Taulukko 2. Tutkittujen ranteiden rannekanava-ahtauman luokitus

Luokitusaste	Lukumäärä	Osuus prosentteina
terve	14	35,9
lievä	4	10,3
kohtalainen	10	25,6
voimakas	10	25,6
erittäin voimakas	1	2,6

Taulukossa 3 esitetään keskihermon poikkipinta-ala eri asteisissa polyneuropatialöydöksissä. Keskihermon poikkipinta-alassa ei havaittu merkitsevää eroa eri polyneuropatia-asteiden välillä ranteen eikä kyynärvarren tasolla ($p>0,05$, Kruskal-Wallis testi).

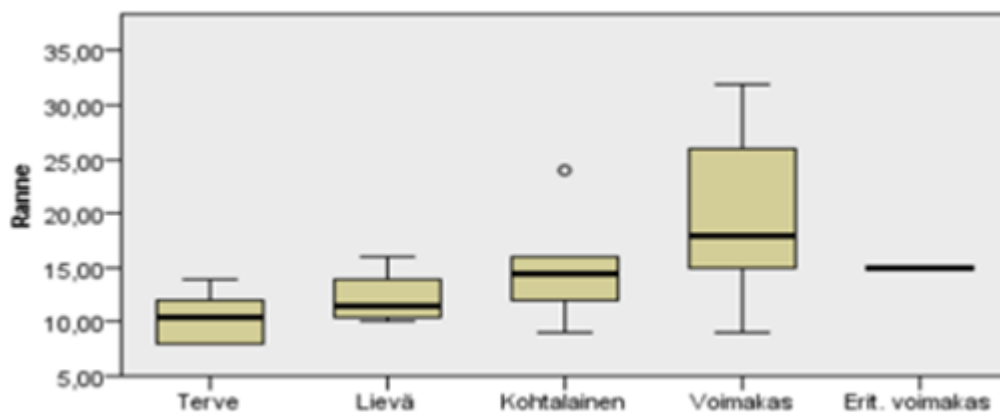
Taulukko 3. Keskihermon poikkipinta-ala eri polyneuropatialuokissa

Luokitusaste	keskihermon ranteen tason poikkipinta-alan keskiarvo (mm ²)	keskihermon kyynärvarren tason poikkipinta-alan keskiarvo (mm ²)
lievä	12,0	6,40
kohtalainen	14,8	8,53
voimakas	11,8	8,00

Keskihermon poikkipinta-ala ranteen ja kyynärvarren tasolla eri rannekanava-ahtaumaluokissa on esitetty taulukossa 4. Keskihermon poikkipinta-alassa ranteen tasolla havaittiin merkitsevä ero eri rannekanava-ahtauman luokitusasteiden välillä ($p=0,002$, Kruskal-Wallis testi, kuva 1). Eri luokitusasteita tarkemmin vertailtaessa havaittiin kuitenkin, että ero oli merkitsevä ainoastaan terveen ranteen ja voimakasasteisen ahtauman välillä ($p=0,001$, Dunnin testi). Kyynärvarren tasolla keskihermon poikkipinta-alassa ei havaittu merkitsevää eroa eri ahtaumaluokitusten välillä ($p>0,05$, Kruskal-Wallis testi).

Taulukko 4. Keskihermon poikkipinta-ala eri rannekanava-ahtaumaluokissa

Luokitusaste	keskihermon ranteen tason poikkipinta-alan keskiarvo (mm ²)	keskihermon kyynärvarren tason poikkipinta-alan keskiarvo (mm ²)
terve	10,5	8,44
lievä	12,3	7,33
kohtalainen	14,5	8,00
voimakas	19,5	7,75
erittäin voimakas	15,0	ei mitattu



Kuva 1. Keskihermon ranteen tason poikkipinta-ala eri rannekanava-ahtaumaluokissa.

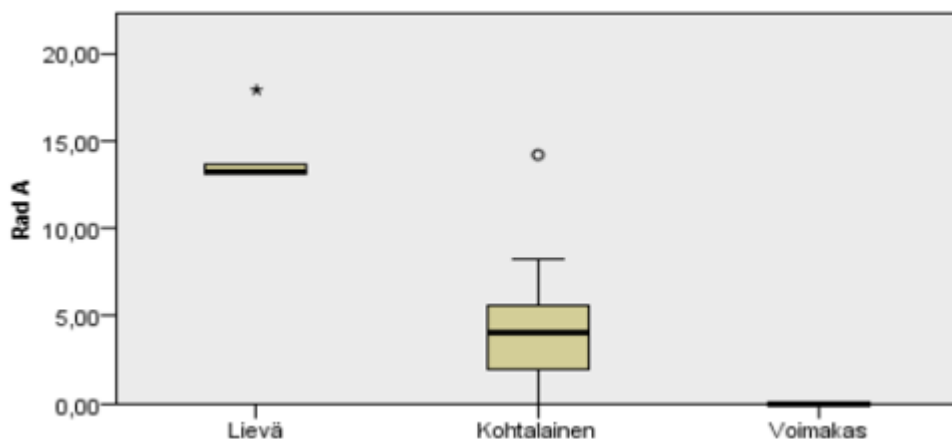
Keskihermon kyynärvarren tason poikkipinta-alassa todettiin tilastollisesti merkitsevä ero miesten ja naisten välillä ($p=0,028$, Mann-Whitneyn U-testi). Pinta-alan keskiarvo oli miehillä suurempi kuin naisilla, miehillä $8,77 \text{ mm}^2$ ja naisilla $6,29 \text{ mm}^2$.

Tutkittavan iän ja polyneuropatian vaikeusasteen välillä ei ollut merkitsevää yhteyttä ($p>0,05$, Kruskal-Wallis testin testi). Myöskään rannekanava-ahtauman vaikeusasteeseen ikä ei vaikuttanut ($p>0,05$, Kruskal-Wallis testin testi).

Seuraavaksi kohtalaiset, vaikeat ja erittäin vaikeat keskihermopinteet yhdistettiin pinne- ryhmäksi, ja rannekanava-ahtauman suhteen terveet normaali -ryhmäksi. Näissä kahdessa ryhmässä testattiin, onko polyneuropatialuokkien välillä merkitsevää eroa keskihermon poikkipinta-alassa. Keskihermon ranteen tason poikkipinta-alassa ei ollut merkitsevää eroa eri polyneuropatialuokkien välillä kummassakaan ryhmässä ($p>0,05$, Kruskal-Wallis testin testi).

Rannekanava-ahtauman vaikeusasteen ja keskihermon ranteen tason poikkipinta-alan välillä havaittiin positiivinen korrelaatio ($p<0,001$, $r=0,594$, Pearsonin korrelaatio). Poikkipinta-ala siis kasvoi ahtauman vaikeutuessa.

Värttinähermon sensorisen vasteen amplitudissa havaittiin merkitsevä ero polyneuropatian luokitusasteiden välillä ($p<0,001$, Kruskal-Wallis testin testi, Kuva 2). Tarkemmassa tarkastelussa merkitsevä ero havaittiin kaikkien polyneuropatialuokkien välillä (kohtalainen-voimakas $p=0,010$, lievä-voimakas $p<0,001$, lievä-kohtalainen $p=0,003$, Dunnin testi).



Kuva 2. Värttinähermon sensorisen amplitudin muutos eri polyneuropatia-asteiden välillä.

Värttinähermon sensorisen amplitudin ja polyneuropatian vaikeusasteen välillä havaittiin negatiivinen korrelaatio ($p < 0,001$, $r = -0,777$, Pearsonin korrelaatio). Amplitudi siis pieneni, mikä tarkoittaa hermon sensorisen vasteen heikkenemistä polyneuropatian vaikeutuessa.

Värttinähermon sensorisen amplitudin ja rannekanava-ahtauman vaikeusasteen välillä havaittiin positiivinen korrelaatio ($p = 0,027$, $r = 0,370$, Pearsonin korrelaatio). Tämän mukaan amplitudi siis kasvoi ahtauman vaikeutuessa.

Lisäksi rannekanava-ahtauman vaikeusasteiden välillä havaittiin merkitsevä yhteys värttinähermon sensorisessa amplitudissa ($p = 0,023$, Kruskal-Wallis test). Tarkemmin tarkasteltuna havaittiin, että ero oli tilastollisesti merkitsevä vain terveiden ja voimakasasteisten rannekanavapinneluokkien välillä ($p < 0,001$, Dunnin testi).

4. Pohdinta

Merkitsevän eron puuttuminen keskihermon poikkipinta-alassa eri polyneuropatialuokkien välillä oli yllättävää. Aiemman tutkimustiedon mukaan ainakin diabeettinen sensomotorinen polyneuropatia aiheuttaisi keskihermon paksuuntumista (16). Moonin työryhmä (16) havaitsi tutkimuksessaan keskihermon poikkipinta-alan kasvua potilailla, joilla oli diabeettinen sensomotorinen polyneuropatia. Poikkipinta-ala kyseisessä tutkimuksessa oli kuitenkin suurin rannekanava-ahtaumapotilailla. Toisaalta, Zaidmanin työryhmän (17) mukaan aksonaalisissa polyneuropatioissa hermojen paksuuntuminen on harvinaisempaa kuin demyelinoivissa polyneuropatioissa.

Moonin työryhmä (16) tutki ainoastaan diabeettista polyneuropatiaa sairastavia, oman tutkimuksemme keskittyessä aksonaaliseen polyneuropatiaan. Diabetes tosin on yksi aksonaalisten sensomotoristen polyneuropatioiden aiheuttajista (14), mutta emme eritelleet potilaidemme polyneuropatioiden taustatekijöitä. Oma tutkimuksemme keskittyi myös ainoastaan potilaisiin, joilla oli joko aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia tai rannekanava-ahtauma, tai molemmat. Keskihermon poikkipinta-alaan liittyvät analyysit tehtiin erikseen sekä rannekanava-ahtauman että polyneuropatian suhteen. Moonin työryhmä (16) valitsi tutkimukseensa potilaita monipuolisemmin: terveet kontrollit, pelkkää diabetesta sairastavat, diabeettista polyneuropatiaa sairastavat, ja rannekanava-ahtaumapotilaat.

Keskihermo siis paksuuntui ranteen tasolla rannekanava-ahtaumapotilailla. Tämä tulos on aiemman tutkimustiedon mukainen. Ero oli kuitenkin merkitsevä vain voimakasasteisen pinteeseen ja terveeseen ranteen välillä. Muiden ryhmien välisen tilastollisesti merkitsevän eron puuttumiseen saattoi vaikuttaa aineistomme pieni koko. Toisaalta esimerkiksi Martikkalan työryhmän (18) mukaan keskihermon ranteen tason poikkipinta-alassa ei ollut merkitsevää eroa lievän, kohtalaisen ja vaikean rannekanava-ahtauman välillä. Myös Moghtaderin työryhmä (19) osoitti, että keskihermon ranteen tason poikkipinta-ala ei kasva lineaarisesti ahtauman vaikeutuessa. Omat tuloksemme vaikuttavatkin olevan tältä osin linjassa aiemman tutkimustiedon kanssa.

Myös tutkittavan sukupuoli vaikutti keskihermon paksuuteen. Tähän on voinut vaikuttaa aineistomme pieni koko ja epätasainen jakauma. 2/3 tutkittavista oli miehiä, ja miehillä kyynärvarren tason poikkipinta-alan keskiarvo oli suurempi. Toisaalta esimerkiksi Bathalan työryhmän (20) mukaan keskihermon poikkipinta-ala oli miehillä suurempi kuin naisilla, sekä ranteen että kyynärvarren tasolla.

Värttinähermon sensorisen amplitudin sekä polyneuropatian että rannekanava-ahtauman vaikeusasteen välillä havaittiin yhteys. Polyneuropatian luokitusasteiden ja amplitudin välillä

havaittu negatiivinen korrelaatio on uskottava; tiedetään, että aksonaalisissa polyneuropatioissa amplitudi pienenee vaikeusasteen kasvaessa (15). Sen sijaan on epäselvää, miksi värttinähermon sensorisen amplitudin ja rannekanava-ahtauman luokitusasteen välillä oli positiivinen korrelaatio. Tämänhetkisen tiedon valossa rannekanava-ahtauman ei pitäisi vaikuttaa värttinähermoon, kyse on ainoastaan keskihermon pinteestä. Saattaa olla, että tulos liittyy polyneuropatian vaikeutumiseen. Kuten itsekin osoitimme, polyneuropatian vaikeutuessa värttinähermon sensorinen amplitudi pienenee. Koska polyneuropatia on monihermosairaus, pätee sensoristen vasteiden pieneneminen myös muihin hermoihin. Tästä syystä rannekanava-ahtauman diagnosointi ja luokittelu voi olla haastavampaa polyneuropatiapotilailla, minkä vuoksi satua korrelaatiota ei voida pitää luotettavana.

Suurin tutkimusta rajoittava tekijä on aineiston pienehkö koko. Materiaali koostui vain 24 potilaasta ja 39 tutkitusta ranteesta. Aineisto oli myös epätasaisesti jakautunut useamman muuttujan suhteen. Sukupuolijakauma oli epätasainen, sillä 2/3 tutkitavista oli miehiä. Vain neljällä potilaalla oli voimakasasteinen polyneuropatia ja yhdellä erittäin voimakas keskihermopinne. Tästä syystä tutkimuksemme perusteella ei voi sanoa, onko erittäin voimakkaan rannekanava-ahtauman ja keskihermon ranteen tason poikkipinta-alan välillä merkitsevää yhteyttä. Myöskään neljä voimakasasteista polyneuropatiaa sairastavaa potilasta ei ole riittävä aineisto, jotta keskihermon poikkipinta-alan muutoksia polyneuropatian vaikeutuessa voisi luotettavasti analysoida.

Diabetes on yksi sekä rannekanava-ahtauman että aksonaalisen sensomotorisen polyneuropatian yleisimmistä aiheuttajista (1, 14). Diabeteksen yleisyyden vuoksi herää kysymys, miksi kahden vuoden kliinisen neurofysiologian potilasasiakirjoissa ei ollut tämän enempää sekä rannekanava-ahtaumaa että aksonaalista sensomotorista polyneuropatiaa sairastavia potilaita. Yksi mahdollinen syy on, että sensoristen vasteiden heikentyessä keskihermopinneen oireet jäävät potilaalta havaitsematta. On myös mahdollista, että keskihermopinne oireilee polyneuropatiapotilailla epätyypillisesti, eivätkä potilaat siksi päädy ENMG-tutkimuksiin.

Tutkimuksemme tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia keskihermon poikkipinta-alaan. Tulostemme perusteella aksonaalinen sensomotorinen polyneuropatia ei todennäköisesti vaikuta ainakaan erityisen huomattavissa määrin keskihermon poikkipinta-alaan. Vaikka otoskokomme oli pienehkö, selkeät erot olisivat luultavimmin tulleet esiin. Tutkimus on toistettava suuremmilla potilasmäärillä. Lisäksi jatkossa olisi syytä vertailla molempien sairauksien mittaustuloksia terveeseen kontrolliryhmään. Tutkimusaihe on ajankohtainen, sillä ultraäänen käyttö rannekanava-ahtaumadiagnostiikassa yleistyy ja on vielä epäselvää, voidaanko polyneuropatiaa sairastavilla käyttää samoja keskihermon poikkipinta-alan viitearvoja kuin muulla väestöllä.

Lähteet

1. Padua L, Coraci D, Erra C et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis and management. *Lancet Neurol* 2016;15(12): 1273-1284.
2. Toppila J, Heinonen H. Paikalliset ääreishermovauriot. Kliininen neurofysiologia. Kustannus Oy Duodecim, 2018.
3. Aboonq M. Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Neurosci* 2015;20(1): 4-9.
4. Viikari-Juntura E, Arokoski J, Waris E. Kynärpään, ranteen ja käden sairaudet. *Fysiatría*. Kustannus Oy Duodecim, 2009.
5. Gupta R, Nassiri N et al. Chronic nerve compression alters schwann cell myelin architecture in a murine model. *Muscle Nerve* 2012;45: 231-241.
6. Pham K, Gupta R. Understanding the mechanisms of entrapment neuropathies. *J Neurosurg* 2009;26(2). DOI: <https://doi.org/10.3171/FOC.2009.26.2.E7>
7. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N et al. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs. *Radiograph* 2000;20: 199-217.
8. Käden ja kynärvarren rasitussairaudet. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Työterveyslääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2013 (viitattu 11.09.2019). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
9. Laaksonen S, Westerén-Punnonen S. Neurografia. Kliininen neurofysiologia. Kustannus Oy Duodecim, 2018.
10. Oun A, Toppila J et al. Neula-EMG. Kliininen neurofysiologia. Kustannus Oy Duodecim, 2018.
11. Padua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol.Scand.* 1997;96: 211-217.
12. Hobson-Webb L, Padua L. Ultrasound of Focal Neuropathies. *J Clin Neurophysiol* 2016;33: 94-102.
13. Padua L, Pazzaglia C, Caliandro P et al. Carpal tunnel syndrome: Ultrasound, neurophysiology, clinical and patient-oriented assessment. *Clinical neurophysiology* 2008;119: 2064-2069.
14. Steinkohl F, Loizides A, Gruber L et al. Ultrasonography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome in Diabetic Patients: Missing the Mark? *Fortschr Röntgenstr* 2018. DOI: 10.1055/a-0639-5713
15. Laaksonen S, Sandell S. Polyneuropatiat. Kliininen neurofysiologia. Kustannus Oy Duodecim, 2018.
16. Moon H, Kwon H, Kim L et al. Ultrasonography of palm to elbow segment of median nerve in different degrees of diabetic polyneuropathy. *Clin Neurophysiol* 2014; 125(4): 844-848.
17. Zaidman CM, Al-Lozi M, Pestronk A. Peripheral nerve size in normals and patients with polyneuropathy: An ultrasound study. *Muscle Nerve* 2009; 40(6): 960-966.
18. Martikkala L, Himanen SL, Virtanen K, Mäkelä K. The Neurophysiological Severity of Carpal Tunnel Syndrome Cannot Be Predicted by Median Nerve Cross-Sectional Area and Wrist-To-Forearm Ratio. *J Clinic Neurophysiol*: March 27, 2020. doi: 10.1097/WNP.0000000000000696
19. Moghtaderi A, Sanei-Sistani S, Sadoughi N, Hamed-Amizi H. Ultrasound Evaluation of Patients with Moderate and Severe Carpal Tunnel Syndrome. *Prague Med Rep* 2012; 113(1): 23-32.
20. Bathala L, Kumar P, Kumar K et al. ultrasound along its course in the arm with electrophysiological correlations, in 100 Asian subjects. *Muscle Nerve* 2014; 49(2): 284-286.