

Sointu Rask-Pekonen

KOLMOISHERMOSÄRYN HOITO ELEKTROTERAPIALLA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö
Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto
Fysioterapeuttikoulutus

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Sointu Rask-Pekonen	Fysioterapeutti (AMK)	Marraskuu 2020
Opinnäytetyön nimi Kolmoishermosäryn hoito elektroterapialla		46 sivua 2 liitesivua
Toimeksiantaja Savonlinnan Nikama Oy & Tmi Sointu Rask		
Ohjaaja Helka Sarén & Anne Henttonen		
Tiivistelmä Kolmoishermosärky on yksi kovimpia kiputiloja, joita lääketiede tuntee. Kolmoishermosäryn syyt jäävät usein epäselviksi, mikä korostaa tarvetta huolelliseen erotusdiagnostiikkaan. Kolmoishermosärkyä hoidetaan pääasiassa lääkehoitona tai leikkaushoitona. Fysioterapeuttiset hoitomuodot ovat vähemmän tunnettuja kolmoishermosäryn hoitokeinoina. Yksi fysioterapeuttien käyttämä hoitomuoto elektroterapia ja sen tunnetuin muoto on transkutanaarinen sähköinen hermostimulaatio (transcutaneous electrical nervous stimulation, TENS). Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää fysioterapian keinoja hoitaa kolmoishermosärkyä. Tarkoituksena oli tuottaa tietopaketti fysioterapeuteille elektroterapian käytöstä, vaikutuksista ja hyödyistä kolmoishermosäryn hoidossa. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, joka koostui kymmenestä tutkimus- tai katsausartikkelista, joissa käsiteltiin kolmoishermosäryn hoitoa elektroterapialla. Teoreettiseen viitekehykseen kerättiin tietoa kolmoishermosärystä, kolmoishermosta, kolmoishermosäryn tutkimisesta ja hoitomuodoista, kolmoishermosäryn fysioterapiasta ja elektroterapiasta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella elektroterapia on tehokas, turvallinen, ei-invasiivinen ja lupaava hoitomuoto kolmoishermosärkyyn. Tutkimuksissa käsiteltiin pääosin TENS:illä saatuja tuloksia, ja kaikki tulokset olivat samansuuntaisia. Tutkimusaineiston vähyyden sekä pienten otoskokojen myötä tarvitaan kuitenkin lisää näyttöön perustuvaa tutkimustietoa.		
Asiasanat kolmoishermosärky, fysioterapia, elektroterapia, TENS		

Author (authors)	Degree	Time
Sointu Rask-Pekonen	Physiotherapy	November 2020
Thesis title Treatment of trigeminal neuralgia with electrotherapy		46 pages 2 pages of appendices
Commissioned by Savonlinnan Nikama Oy & Tmi Sointu Rask		
Supervisor Helka Sarén & Anne Henttonen		
Abstract Trigeminal neuralgia is one of the most severe pain conditions known to medicine. The causes of trigeminal neuralgia remain unclear, which requires careful differential diagnosis. Trigeminal neuralgia is mainly treated with medication or surgery. Physiotherapy methods are a lesser known aspect of trigeminal neuralgia treatment. Electrotherapy is one form of treatment used by physiotherapists for trigeminal neuralgia, the best known of which is transcutaneous electrical nervous stimulation (TENS). The objective of the thesis was to find out the ways of physiotherapy to treat trigeminal neuralgia. The aim was to provide an information package for physiotherapists on the use of electrotherapy, as well as the effects and benefits in the treatment of trigeminal neuralgia. The thesis was carried out as a descriptive literature review consisting of ten research or review articles dealing with the treatment of trigeminal neuralgia under electrotherapy. Theoretical framework consists of information on trigeminal neuralgia, trigeminal neuralgia, examination and treatment of trigeminal neuralgia, physiotherapy and electrotherapy for trigeminal neuralgia. Based on a review made for this thesis, electrotherapy is an effective, safe, non-invasive, and promising form of treatment for trigeminal neuralgia. The studies mainly dealt with the results obtained with TENS, and all the results were parallel. However, due to the paucity of research data and small sample sizes, more evidence-based research data is needed.		
Keywords trigeminal neuralgia, physiotherapy, electrotherapy, TENS		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KOLMOISHERMO	6
3	KOLMOISHERMOSÄRKY	7
4	EROTUSDIAGNOSTIIKKA	9
4.1	Kasvokipujen luokittelu	10
4.2	Kolmoishermon toiminnan tutkiminen	11
5	KOLMOISHERMOSÄRYN HOITO	12
5.1	Lääkehoito	13
5.2	Leikkaushoito	14
6	KOLMOISHERMOSÄRYN FYSIOTERAPIA	15
6.1	Terapiamenetelmät	16
6.2	Matalateholaser	17
7	ELEKTROTERAPIA	17
7.1	Sähköhoidoissa käytetyt virtamuodot	18
7.2	TENS	19
7.3	TENS:in käyttö	20
7.4	TENS:in vasta-aiheet	22
8	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	23
9	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS	23
9.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	24
9.2	Tiedonhaku	25
9.3	Aineiston analyysi	26
10	TUTKIMUSTULOKSET	27
10.1	Millaisia vaikutuksia elektroterapialla on kolmoishermosäryn hoidossa?	28
10.2	Millaista hyötyä elektroterapiasta on ollut kolmoishermosäryn hoidossa?	32
11	JOHTOPÄÄTÖKSET	34
12	POHDINTA	36

12.1 Luotettavuus ja eettisyys	36
--------------------------------------	----

12.2 Ammatillinen hyöty	38
-------------------------------	----

LÄHTEET	40
---------------	----

KUVALUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaus

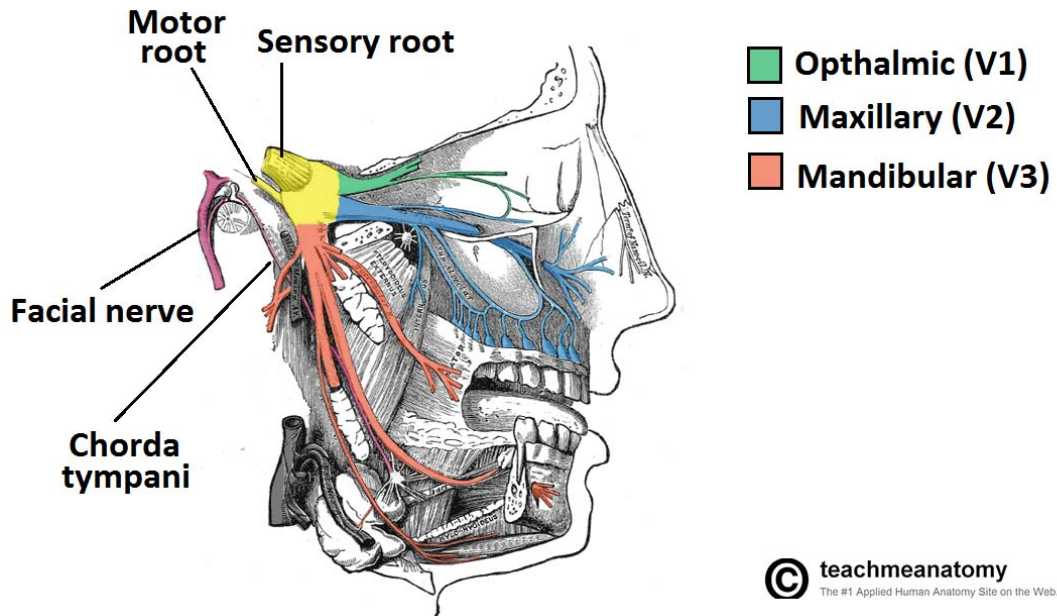
1 JOHDANTO

Kolmoishermo on kahdestatoista aivohermoista viides, sen tehtävä on huolehtia tunnosta kasvojen ihon ja suun ontelon limakalvojen alueella. Kolmoishermosärky eli trigeminus neuralgia on neuropaattinen kiputila ja se tunnetaan yhtenä pahimmista kivuista, joka lamaa kaiken muun toiminnan. (TN Finland 2020.) Oireenkuvaan kuuluu voimakkaat kipukohtaukset toisella puolella kasvoissa yhden tai kahden hermohaaran alueella. Kipu kestää useimmiten vain sekunneista muutamaan minuuttiin, mutta voi kuitenkin jatkua toistuvina kohtauksina lyhyen ajan sisällä. Kohtauksien laukaisijoina voi olla kevyt kosketus, tuulen vire, syöminen tai hampaiden pesu. Kolmoishermosärky on tyypillisesti keski-ikäisten naisten sairaus, mutta esiintyvyyttä voi olla myös nuoremmillaakin. Kolmoishermosärlyn oireilua voi lievittää välttämällä laukaisevia tekijöitä, kuten suojaamalla kasvot viimalta. (Atula 2019.) Kolmoishermosärkyyn ei välttämättä ole näkyvää syytä, ja toisaalta se voi olla seurausta myös aiemmin diagnosoidusta sairaudesta. (Kansainvälinen päänsärkyseura 2019.) Kolmoishermosärkyä esiintyy vuositasolla 1/100 000 ihmistä kohti. (TN Finland 2020).

2 KOLMOISHERMO

Kolmoishermo (lat. nervus trigeminus) on peräisin kolmesta sensorisesta ja yhdestä motorisesta ytimeistä ulottuen keskiaivoista medullaan. Ytimen muodostaa keskushermostossa olevat neuronisolurungot. Ydin muodostaa trigeminus hermon sensorisen sekä motorisen juuren. Sensorinen juuri laajenee gasserian ganglioon. Motorinen juuri kulkee sensorisen juuren alapuolella. (TeachMeAnatomy 2020.)

Kolmoishermo jakautuu kolmeksi haaraksi, jotka ovat silmähermon haara (nervus ophthalmicus), yläleukahermo (nervus maxillaris) ja alaleukahermo (nervus mandibularis). Silmähermo ja yläleukahermo kulkevat lateraalisesti lokerooveriviemäriin (cavernous sinus), poistuen kallosta ylemmän orbitaalisen halkeaman (fissura orbital superior) ja kitaluun pyöreän reiän (foramen rotundum) kautta. Alaleukahermon haara poistuu kallosta kitaluun soikean reiän (foramen ovale) kautta. (kuva1; TeachMeAntomy 2020).



Kuva 1. Katsaus kolmoishermon ja sen päätehaarojen syvään jakautumiseen (TeachMeAnatomy 2020)

Silmähermon haara huolehtii kasvojen yläosan tunnosta, mukaan lukien otsa, ylempi silmäluomi, sidekalvo, sarveiskalvo, nenä, nenän limakalvo, etusinus, kyynelrauhanen ja päänahan kärki. Se muodostaa myös sarveiskalvon refleksin rajan. Yläleukahermon haaran tehtävä on posken, nenän, alemman silmäluomen, ylähuulen, ikenien, poskionteloiden, nielun limakalvojen ja yläleuan tunnon hermottaminen. Alaleukahermon haara huolehtii kasvojen alimman kolmanneksen tunnosta, mukaan lukien alaleuka ja alahuuli. Alaleukahermon haaran motoriset kuidut hermottavat purennan lihaksia (masseter, temporalis, mediaalinen ja lateraalinen pterygoideus). Alaleuan hermo muodostaa sekä afferentin ja efferentin jaw-jerk refleksin. (Rath 2019, 17–18.) Jaw-jerk refleksi on venytysrefleksi, jolla pyritään arvioimaan hermon toimintaa masseter lihaksien aktivoitumisella. Aktivoituminen saa aikaan nykäisevän liikkeen, jolloin alaleuka kohoaa hieman ylöspäin. Normaalisti refleksi on vähäinen tai sitä ei ole. Kolmoishermon toiminnan häiriössä jaw-jerk (masseter refleksi) refleksi on korostunut. (Ogino & Tadi 2020.)

3 KOLMOISHERMOSÄRKY

Kolmoishermosärky eli trigeminus neuralgia luokitellaan klassiseen (idiopaattinen) ja sekundaariseen (systemaattinen) muotoon. Idiopaattisessa neuralgi-

assa yleisin syy on aivorungon alueella sijaitseva valtimo, joka painaa kolmoishermoa. Sekundäärisen neuralgian taustalla on useimmiten MS-tauti, kasvain tai hermovaurio. (TN Finland 2020.) Kolmoishermosärky on myös esitetty jaoteltavaksi seitsemään päätyyppiin. (Khan ym. 2017). (taulukko 1.)

Taulukko 1. Kolmoishermosärlyn tyypit (mukaillen Khan ym. 2017)

Muoto	Oireet tai muut aiheuttajat
TN 1	Idiopaattinen, terävä, sähköiskumainen, episodimainen kipu
TN 2	Idiopaattinen, polttava, yli 50%: lla jatkuva kipu
TN 3	Neuropaattinen, vaurion tai leikkauksen aiheuttama kolmoishermosärlyn vahingoittuminen
TN 4	Kolmoishermon jakautumiskipu ja lääketieteellisestä toimenpiteestä syntynyt vamma (gangliolyyysi, nukleotomia, neurektomia, trakotomia, risotomia tai muu denervatiivinen menetelmä)
TN 5	Symptomaattinen (MS-tauti)
TN 6	Postherpeettinen, kasvoherpes zoster leviämisen aiheuttama
TN 7	Epätyypillinen somaattinen kasvokipu

Kolmoishermosärkyä esiintyy useammin kasvojen oikealla puolella kuin vasemmalla. Asiaa on selitetty oikean puolen kitaluun pyöreän reiän (foramen rotundum) ja soikean reiän (foramen ovale) rakenteiden olevan kapeampia kuin vasemmalla puolella, mikä voi aiheuttaa hermon puristumista oikealla puolella. (Rath 2019, 20.)

Kolmoishermosärlyn syyt jäävät useimmiten epäselviksi, kuitenkin kohtausten laukeaminen on yhdistetty hermon yliherkkyyteen. Hermon yliherkkyyttä aiheuttava tekijä on paine ja puristus. Kun hermo joutuu puristuksiin, se vaurioituu menettäen sen suojaavaa kerrosta, jolloin hermon myeliinia tuhoutuu tai hermo vaurioituu. Yliherkkyys hermossa voi aiheuttaa hermoimpulssien epätavallisen toiminnan, jolloin impulssi ikään kuin hyppää normaalin tuntosäikeiden yli suoraan kipu signaaleja tuottaviin hermosäikeisiin. MS-tauti voi olla myös yksi taustalla olevista tekijöistä, sillä MS-tauti vaurioittaa hermoa suojaavaa rasva-ainesta myelinia. Hermon toiminnan häiriöissä taustasyinä voivat olla myös kasvaimet ja aneurysmat. (Netlääkäri.fi 2018.)

Traumaperäisten vaurioiden aiheuttajia voivat olla hammashoidon aiheuttama vaurio, nenän alueen leikkaukset tai iskut kolmoishermon alueelle. (Heinrich ym. 2005). Moniin hammas- ja leikkaustoimenpiteisiin, esim. viisaudenham-

paan poistoon, implanttileikkauksiin, juurihoitoon ja paikallispuudutukseen liittyy kolmoishermoveaurion riski. Traumaperäinen vaurio voi johtaa posttraumaattiseen trigeminusneuropatiaan (peripheral painful traumatic trigeminal neuropathies, PPTTN), joka on yksi kivuliaimmista neuropaattisen kolmoishermostärynnä muodoista. Hermovauriosta seuraa kuitenkin vain harvoin neuropaattinen kiputila. PPTTN tapauksia on raportoitu juurihoidon jälkeen 3–6 %:lla potilaista, kirurgisen juurihoidon jälkeen 5 %:lla, alaleuan sagittaalisen osteotomian jälkeen 5 %:lla, ja kasvoluiden murtuman jälkeen 3 %:lla. (Forsell ym. 2016, 26.)

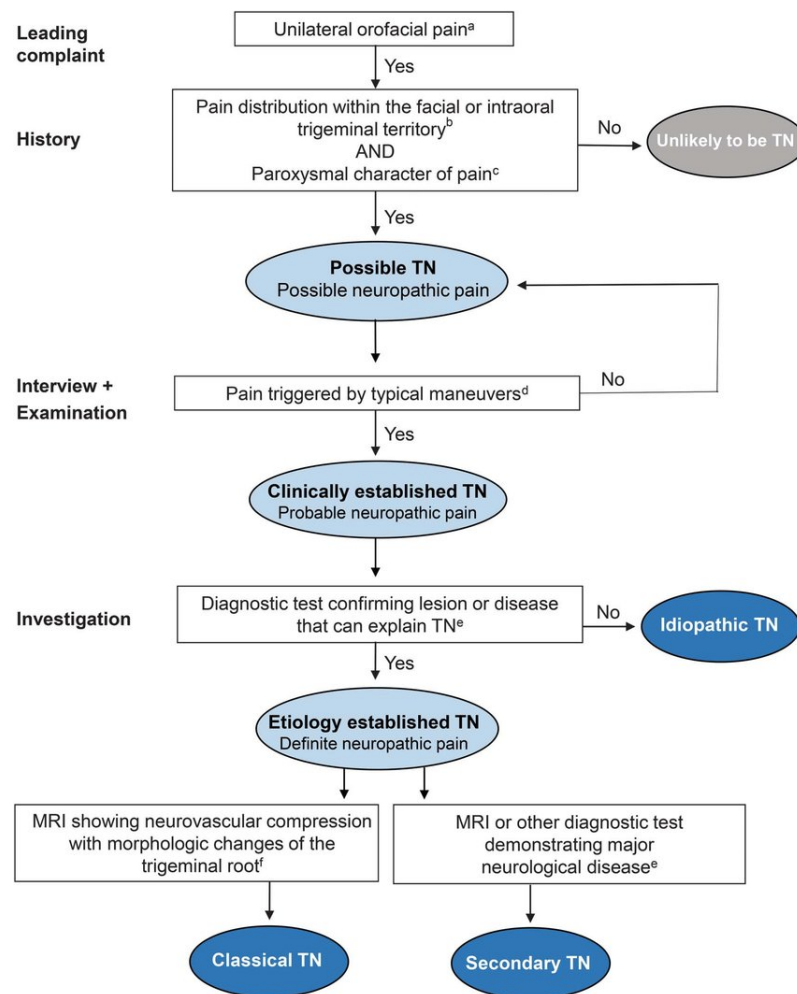
Hermovauriot luokitellaan Seddonin kriteerien perusteella neurapraxiaksi, axonometmiseksi ja neurometmiseksi. Neurapraxia tarkoittaa hermon väliaikasta vaurioitumista, jossa aksonit ovat ehjät, mutta johtuminen on häiriintynyt. Hermon toiminta palautuu yleensä muutaman päivän tai viikon kuluessa. Aksonotmesis – hermon vauriossa aksonit ovat erillään toisistaan, ja distaali-osat rappeutuvat. Hermon vaippa on ehjä ja hermon toipuminen pitkällä ajanjaksolla on kuitenkin todennäköistä, joskin pysyvienkin vaurioiden tila on mahdollinen. Neurometmis on hermon pysyvä vaurio, spontaani toipuminen on epätodennäköistä, sillä hermo on täysin jakaantunut. (Heinrich ym. 2005.)

4 EROTUSDIAGNOSTIIKKA

Tuntohäiriöt kasvojen alueella ovat suhteellisen yleisiä. Jos potilas on neurologisesti terve, on syytä epäillä muuta diagnoosia kuin kolmoishermostäry. Yleisiä tuntopuutosten aiheuttajia ovat mm. niskahartiaseudun ongelmat, ahdistus ja masennus sekä seitsemännän aivohermon halvaus. Kasvohalvauksen oireenkuvaan kuuluu kudoksen ja lihasveltostumaa, jonka myötä voi esiintyä subjektiivisia tuntopuolieroja. Kolmoishermostärylle tyypilliset kipu-, lämpö- ja kosketustuntopuutokset eivät kuulu kasvohalvauspotilaan oireenkuvaan. Erotusdiagnostisesti on ensisijaista erottaa subjektiivinen parestesia todellisista tuntopuutoksista. Huomioon otettavaa on myös kasvojen alueelle kohdistuneet traumat, esim. murtumat ja vauriot. Harvinaisempia ihotuntopuutosten aiheuttajia voivat olla kasvaimet ja hermojen tulehdukset. (Duodecim oppiportti 2018.)

4.1 Kasvokipujen luokittelu

Kolmoishermostärky on tyypillisesti yksipuolinen kiputila, poikkeuksena kuitenkin esim. MS-tauti, jossa oireet voi ilmetä molemmiin puolin kasvoja. Kipu seuraa tarkasti kolmoishermon haarojen hermottamia alueita. Se ei ulotu päänahkaan takaosaan, korvanlehden takaosaan tai alaleuan kulmaan. Kohtausten — ...laukaiseviin tekijöihin kuuluvat mekaaniset ärsykkeet, esim. kasvojen tai suun liikkeet, parranajo tai meikin levittäminen. (Cruzzu 2016.) Kolmoishermostäryyn diagnostiikan luokitusjärjestelmä on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Uusi luokittelu ja diagnostinen luokitusjärjestelmä kolmoishermostärkyyn (TN) (ResearchGate 2016)

MRI tunnistaa helposti tärkeimmät neurologiset sairaudet, kuten aivosiltakulman (angulus pontocerebellaris) kasvaimet tai MS-taudin. Muita tutkimuksia voivat olla kolmoishermon refleksin ja kolmoishermonhäiriöiden aiheuttamien potentiaalien neurofysiologinen tallentaminen, mikä on välttämätöntä potilaille, joille ei voida suorittaa magneettikuvaa. MRI-tekniikka pystyy osoittamaan

neurovaskulaarisen kompression kolmoishermon juuren morfologisilla muutoksilla. (Cruzzu 2016.)

Kasvojen alueen kiputilojen tutkimiseen kuuluu anamneesi, hampaiden, puremalihasten, leukanivelien, kaularangan ja niska-hartiaseudun lihaksien tutkiminen. Huomioitava on myös korvien, silmien, kurkun sekä sivuonteloiden vaikutus. Aivohermon tutkimus kuuluu tärkeänä osana neuropaattista kipua epäiltäessä. Keskeisin diagnostiikan keino on huolellinen haastattelu. Kansainvälinen kipuyhdistys on julkaissut diagnostisiin kriteereihin perustuvan kasvokipujen luokittelun (taulukko 2; Duodecim oppiportti 2018.)

Taulukko 2. Yleisimpien kroonisten kasvokipudiagnoosiryhmien tyyppipiirteitä (mukaillen Duodecim oppiportti 2018)

Diagnoosi	Kipu	Muut oireet, löydökset	Sijainti	Kesto	Kipuun vaikuttavat tekijät
Kolmoishermostärky tai glossofaryngeusneuralgia. (neuralginen)	sähköisku, terävä	ei ole	hermohaaran alueella	sekunneista minuutteihin	kosketusärsytys
neuropaattinen kipu, esim. trauman jälkeinen, diabeettinen neuropatia, postherpeettinen neuralgia	polttava, tuikkiva	tuntopuutokset tai tunto-muutokset	hermohaaran alueella	jatkuvaa	
sarjoittainen päänsärky (neurovaskulaarinen)	sykkivä	autonomiset oireet	yläleuan, silmän ja ohimon alue	kohtauksittaista	
atyyppinen kasvokipu (idiopaattinen)	vaihtelee, kivun kuvailu diffuusia	ei ole	useimmiten keskikasvojen alueella	jatkuvaa	psykykkiset tekijät
Purentaelimistön toimintahäiriöt (idiopaattinen)	jomottava, särkevä	lihasten/nivelten arkuus, liikerajoitukset	posket, ohimo, leukanivelalue	vaihtelee, yleensä jatkuvaa	pahenee yleensä purentakivun yhteydessä

Erilaisilla kasvokivuilla on erityispiirteitä, joiden mukaan voidaan epäillä tiettyä diagnoosia, ja tehdä lisätutkimuksia. Oikean hoitomuodon toteuttamisen kannalta on tärkeää luokitella kasvokipu kipumekanismien perusteella. (Duodecim oppiportti 2018.)

4.2 Kolmoishermon toiminnan tutkiminen

Kolmoishermon tutkimisessa keskeisintä on tutkia hermon sensorista toimintaa. Ihotuntoa tutkitaan kaikkien päähaarojen alueella ja verrataan kasvojen

oikeaa sekä vasenta puolta. Testaamiseen voidaan käyttää sormeja, puutikkua tai vaikka pumpulipuikkoa. Potilas sulkee silmät ja testaaja kokeilee pumpulipuikolla jokaisen haaran alueet keveillä sipaisuilla. Potilaalta kysytään, kummalla puolella kosketus tuntuu, ja onko tuntemus molemmilla puolilla samanlainen. Puoliero on mahdollista testata myös yhtä aikaa molemmilta puolilta kasvoja, saman haaran alueelta, jolloin pienikin puoliero tulee selkeimmin esiin. Lämpöaistimusta voidaan testata kylmillä ja kuumilla esineillä, esim. vedellä täytetyillä koeputkilla. (Ruuhonen ym. 2017.)

Sensorisen hermon vaurio on huomattavasti yleisempi kuin motorisen hermon. Motorisen hermon testaamiseen yleensä riittää purentalihasten palpointi. Kolmoishermon motoristen juosteiden tutkiminen tapahtuu potilaan puremalla hampaita yhteen, jolloin testaaja tunnustelee lihasten toimintaa. Masseter-refleksi (jaw-jerk-refleksi) tutkimusta myös käytetään motorisen hermon testaamiseen. Testaaja asettaa sormen potilaan leuan kärkeen ja napauttaa vasaralla. Tässä testissä haasteena on saada alaleuka tarpeeksi rennoksi, että masseter-refleksi erottuu. (Ruuhonen ym. 2017.)

Sarveiskalvoheijasteella tutkitaan kolmoishermon, kasvohermon ja aivorungon toimintaa. Pumpulipuikko viedään sarveiskalvolle siten, että potilas ei näe sitä ja katsoo toiseen suuntaan, puikko ei myöskään saa koskea ripsiin. Tutkittavalla ei saa olla piilolinsskejä silmissä. Normaali heijaste löydös on silmien räpäytys. Jos heijaste puuttuu voi syy olla myös kasvohermossa. (Ruuhonen ym. 2017.)

5 KOLMOISHERMOSÄRYN HOITO

Kolmoishermosäryn hoitomuodon valintoja ohjaavat etiologia, patofysiologia, kliininen taudinkuva, ikä ja muut samanaikaiset sairaudet. Erilaisten terapia menetelmien tavoitteena on pyrkiä hallitsemaan kolmoishermosärkyä usealla tasolla, posteriorisesta fossasta trigeminus ganglion ja kaikkiin terminaalisiin haaroihin saakka. Mikään yksittäinen lääke tai tekniikka ei ole täysin tehokas poistamaan kipua. Hoitomuodoilla ei myöskään ole täysin pysyvää vaikutusta, ja kivun luonne on uusiutuvaa, vaihdellen valitusta hoitomuodosta/tekniikasta riippuen. Suuri osa potilaista tarvitsee moninäkökulmaisen lähestymisen kivun

hallintaan. Kolmoishermosärlyn hoito on haasteellista, sillä toistuvat kipukoh-
taukset voivat johtaa krooniseen tilaan, joka vaikuttaa potilaan neuropsykolo-
giaan ja kognitioon. Potilas saattaa kokea mielialaongelmia, mm. ahdistusta,
masennusta, muistin sekä kognitiivisen toiminnan häiriöitä. Kivun hallinnan li-
säksi neuropsykologinen arviointi ja tuki ovat tärkeä osa kolmoishermosärlyn
hoitoa. (Rath 2019, 45–50.)

5.1 Lääkehoito

Ensisijaisena lääkehoitona kolmoishermosärkyyn käytetään antikonvulsantteja
karbamatsepiinia, jotka lievittävät suurimman osan oireista. (Heinrich ym.
2005.) Karbamatsepiini stabilisoi hermosolukalvoja estämällä natriumkanavia,
joka saa ne vähemmän jänniteherkäksi. (Rath 2019, 64.) Karbamatsepiinin
teho voi ajan myötä heikentyä, eikä jatkuvia annoskorotuksia voi tehdä ilman
merkittäviä sivuvaikutuksia. (Heinrich ym. 2005.) Annostelu aloitetaan tyypilli-
sesti pienellä annoksella haittavaikutusten minimoimiseksi. Tavallisesti hoito
aloitetaan 100 mg annoksella kahdesti päivässä, josta vähitellen annos noste-
taan ylläpitoannokseksi. Tyypillinen ylläpitoannos on 600–800 mg/vrk ja enim-
mäisannos on 1200 mg/vrk.

Karbamatsepiinin yleisimpiä sivuvaikutuksia ovat pahoinvointi, huimaus, atak-
sia, diplopia, hyponatremia, ja maksan toimintahäiriöt, jotka häviävät kuitenkin
useimmiten muutaman päivän kuluessa. Vakavia sivuvaikutuksia ovat mye-
losupressio mukaan lukien aplastinen anemia, allerginen ihottuma, Stevens-
Johnsonin oireyhtymä sekä lymfadenopatia. (Rath 2019, 64.)

Muita TN:an käytettyjä lääkkeitä ovat okskarbatsepiini, fenytoiini, baklofeeni,
lamotrigiini, gapapentiini ja natriumvalproaatti. Lääkehoidon epäedulliset sivu-
vaikutukset tai toleranssin kasvaminen voi johtaa hoidon keskeyttämiseen. On
myös raportoitu, että 50 % potilaista vaatii lopulta leikkaushoitoa lääkehoidon
lisäksi. Tutkimukset osoittavat, että iällä, sukupuolella, etnisyydellä tai kasvo-
jen puolella ei ole merkittävää vaikutusta lääkityksen toimimattomuuteen.
(Khan ym. 2017.) Kolmoishermosärlyn kivun hoitoon on käytetty myös glyseroli
pistoshoidoja, joilla on saavutettu kivuton tila. Pistoshoidojen ongelmana myös
on toleranssin kasvu ja lyhytaikainen vaikutus. (Heinrich ym. 2005.)

5.2 Leikkaushoito

Leikkaushoitoa tulisi edeltää konservatiivinen/farmakologinen hoito. Jos hoitovastetta ei saada, tulisi operatiivista hoitoa harkita kuvantamistutkimuksilla todennettujen patologioiden perusteella. Kolmoishermosäryyn aiheuttajana voi olla harvinaisemmin myös kasvain, jolloin hermon poistaminen voi olla ainoa mahdollisuus. Näissä tapauksissa on mahdollista käyttää hermosiirränäistä. Hermon uudelleen reitittämistä tai ompelutekniikkaa, jota on myös käytetty traumaperäisten hermovaurioiden hoidossa. (Heinrich ym. 2005.) Operatiivisia hoitomuotoja ovat mm. elektroagulaatio, mikrovaskulaarinen dekompressio, stereotaktinen gammaveitsihoito, glyseroliruiske ja pallokompressio. (TN Finland 2020).

Yksi yleisimmistä kirurgisista toimenpiteistä Suomessa on elektroagulaatio eli lämpökäsittely (TKG). TKG:ssa potilas nukutetaan kevyellä anestesiolla ja ohut neulakatetri pistetään ihon läpi. Neulakatetrilla etsitään kolmoishermön haarautumiskohta, jonka jälkeen potilas herätetään varmistaen, että neulakatetri on oikeassa kipukohdassa. Potilas nukutetaan uudelleen ja kipukohta vaurioitetaan lämpökäsittelyllä. Käsittely toistetaan niin usein, kunnes kiputunto on heikentynyt. Vastaava toimenpide voidaan suorittaa myös kylmäkäsittelyllä eli kryoterapialla. (TN Finland 2020.)

Mikrovaskulaarinen dekompressio (MDV) on kirurginen toimenpide, jossa pyritään eristämään hermoa puristava verisuoni ohuella teflon ”tyynyllä”. Hermon vapauttaminen verisuonen puristuksesta useimmiten lievittää kipuja välittömästi leikkauksen jälkeen, mutta on myös mahdollista, että minkäänlaista hoitovastetta ei saavuteta. Tutkimukset osoittavat että, 1–2 vuoden kuluttua 75–80 % potilaista ovat pysyneet kivuttomina. (TN Finland 2020.)

Vähemmän käytettyjä toimenpiteitä ovat mm. stereotaktinen gammaveitsihoito (gamma knife), glyseroliruiske ja pallokompressio. Gammaveitsihoitoa on yleisimmin käytetty pienten aivokasvainten tuhoamiseen, mutta myös kolmoishermosärkyä on mahdollista hoitaa sädehoidolla. Hoito toteutetaan sädetämällä vauriokohtaa muutamasta minuutista puoleen tuntiin. Tarkka vaurio kohta todetaan tietokonetomografiassa tai magneettikuvien avulla. Glyseroliruiske

ruiskutetaan trigeminus ganglion alueelle, hoidon tavoitteena on vähentää kipua. Hoidossa on kuitenkin mahdollisia sivuvaikutuksia, kuten kivun luonteen muuttuminen epämääräiseksi ja näin ollen hoitamisen vaikeutuminen. Hoidettu puoli kasvoista voi myös puuttua. Hermon toimintaan on mahdollista vaikuttaa myös aiheuttamalla painetta kipu kohtaan ganglion alueella, tätä toimenpidettä kutsutaan pallokompressioksi. (TN Finland 2020.)

Vuosina 2004–2014 HUS:in kyselytutkimukseen osallistui 144 klinikan potilasta (79 %), joista 90 % oli tyytyväisiä/erittäin tyytyväisiä kirurgisen hoidon tuloksiin. Noin kaksi kolmasosaa potilaista sai pitkäkestoisen kivunlievityksen. (Huhtamäki ym. 2004–2014.) Taulukossa 3 esitellään kirurgisten toimenpiteiden ohimeneviä ja pysyviä komplikaatioita.

Taulukko 3. Mikrovaskulaarisella dekompressiolla ja termokoagulaatiolla hoidettujen potilaiden sairauskertomuksiin kirjatut ohimenevät ja pysyvät komplikaatiot (Huhtamäki ym. 2004–2014)

Toimenpide	Ohimenevät komplikaatiot	Pysyvät komplikaatiot
Mikrovaskulaarinen dekompressio (n=82)	Kaksoiskuvat (n=1)	Huimaus ja tasapainovaikeudet (n=1) Kuulon menetys ja tasapainovaikeudet (n=1) Sarveiskalvon tunnon heikkeneminen (n=1) Tinnitus (n=1) Neuropaattinen kasvokipu (n=2) alaluomen jatkuva nykyinä (n=1)
Termoagulaatio (n=62)	Leikkaus jouduttiin keskeyttämään poskeen tulleen hematooman vuoksi (n=1)	Neuropaattinen kipu (n=3) Dysestesia kaikkien haarojen alueella (n=1) Sarveiskalvon tunnon menetys (n=2) Sarveiskalvon tunnon heikentyminen (n=1)

Tutkimus osoitti paremman hoitovasteen mikrovaskulaarisella dekompressiolla, kuin hermon lämpökäsittelyllä. Kirurgisten toimenpiteiden sivuvaikutuksena 42 % potilaista ilmoitti kasvojen alueen tunnottomuutta, joista 27 % raportoi tunnottomuuden olevan häiritsevää. (HUS 2019.) Muita sivuvaikutuksia leikkauksen jälkeen voi olla kuulon menetys, huimaus tai kasvojen alueen kiputilat. HUS:issa operoidaan vuositasolla 30–40 kolmoishermosärkypotilasta. (Huhtamäki ym. 2004–2014.)

6 KOLMOISHERMOSÄRYN FYSIOTERAPIA

Useat tutkimukset viittaavat konservatiivisten hoitomuotojen mahdollisuuksiin kivun hoidossa trigeminus neuralgiassa. Lääkehoidon toleranssin kasvu pitkällä aikavälillä sekä lisääntyvät sivuvaikutukset edellyttävät vaihtoehtoisten

hoitomuotojen etsimistä. (Falak 2014.) Kolmoishermosärky kuormittaa potilasta, ja usein ilmenee liitännäisoireita, kuten mielialan laskua, masennusta ja ahdistuneisuutta. Lisäksi voi ilmetä jännitystiloja, lihaskireyksiä ja työkyvyn heikkenemistä. Vaikeissa kroonisissa kiputiloissa saavutetaan parhaimmat tulokset moniammatillisella yhteistyöllä, jonka tavoitteena kohentaa elämänlaatua ja toimintakykyä kivunlievityksen ohella. Kroonisesta kivusta kärsivä potilas voi hyötyä rentoutus- sekä kivunhallinta menetelmistä. Fysioterapeutin ja psykologin konsultaatiota suositellaan kolmoishermosärlyn hoidossa. (Suomen migreeniyhdistys s.a.)

6.1 Terapiamenetelmät

Robin ja Aker (2010) tutkivat kiropraktisen hoidon vaikutusta kolmoishermosärlyn hoidossa. Hoitomuotoina käytettiin fysioterapiassakin käytettyjä terapeuttisia menetelmiä, kuten ultraäänihoitoa, mobilisointia, manipulointia, traktiota, pehmytkudoskäsittelyä ja venytyksiä. Kaularangan ongelmat ja purentaelimistön toimintahäiriöt voivat olla yksi provosoiva tekijä kolmoishermosärky kohtausten intensiteetissä. Tämä tapaustutkimus osoittaa useiden kipulähteiden diagnosoinnin ja hoidon merkityksen ja edellä mainittujen hoitomuotojen myönteisen roolin potilailla, joilla on nämä kliiniset tilat. On myös tutkittu kaularangan alueen kipujen vaikutusta trigeminus-cervikaalijärjestelmän herkkyyteen ja todettu niveltien manipuloinnin sekä mobilisoinnin myönteisen vaikutuksen erilaisten päänsärkytilojen hoidossa. On myös näyttöä akupunktiohoitojen vähentävän kolmoishermosärlyn kipujaksojen tiheyttä ja voimakkuutta yksin, tai yhdessä standardilääkkeiden kanssa. (Aquino ym. 2020.)

Yang ym. (2014) tutkivat elektroakupunktion vaikutuksia kolmoishermosärkyyn. Tutkimuksen tavoitteena oli verrata kliinisen tehon eroa primaarisen kolmoishermosärlyn neuralgian hoidossa elektroakupunktiolla + selkärangan käsittelyllä ja lääkehoidoilla. Tuloksia arvioitiin 2kk–6kk kohdalla PRI elämän tyytyväisyys indeksillä ja Hamiltonin masennusasteikolla (HAMD). Tuloksina todettiin, että elektroakupunktio energian virtaus -kohdissa (Qi-street) yhdistettynä selkärangan säätelymenetelmään saavuttaa pitkäaikaisen tehon primäärisen trigeminal neuralgian hoidossa verrattuna karbamatsapiinin oraaliseen antoon psykologisen tilan, analgesian ja elämänlaadun parantamisen kannalta. Elektroakupunktion todettiin myös olevan vakaa ja turvallinen hoitomuoto.

6.2 Matalateholaser

Falakin ym. (2014) mukaan useat tutkimukset osoittivat matalateholaser-hoidon vaikuttavan merkittävästi kivun ja tiheyden vähenemiseen verrattuna useaan muuhun hoitostrategiaan. Muutamassa tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että matalateholaserilla ja placebohoidoilla ei ole merkittävää eroa kivun lievitymisessä. Lasersäteily (single wavelenght light source), joka käyttää yhtä aallonpituuden valolähdettä, voi muuttaa solujen ja kudosten toimintaa. Laser-terapian myönteisistä vaikutuksista kivunlievitykseen on raportoitu alaselkäkipuissa, fibromyalgiassa, post-operatiivisen kivun hoidossa, päänsäryissä, hermostollisissa sairauksissa ja kroonisessa niskakivussa. Laser terapian vaikutusten mekanismeja ei täysin tunneta, mutta on huomattu yhteys tulehduksellisten kipujen lieventymiseen, vähentämällä oksidatiivista stressiä, biokemikaalien markkereiden tasoja, sekä verenvuotoa ja ödeeman muodostumista. Laser-terapian vaikutusmekanismeiksi on ehdotettu mm. vaikutuksia prostaglandiinisynteesissä, glukokortikoidien, serotoniinin ja histamiinin erityksessä. Käytettäessä laser-terapiahoitoa kolmoishermostosärkyyn on huomioitava kasvojen alueen muiden kiputilojen erotusdiagnoosiikka.

7 ELEKTROTERAPIA

Elektroterapiaa hyödynnetään fysioterapiassa mm. kivun lievitykseen, lihassupistuksen tuottamiseen ja kudonvaurioiden korjaamiseen. Liikkumisessa keskeisten motoristen hermojen impulssinjohtokyky, lihassolujen supistumiskyky, sekä sensoristen hermojen kivunvälityskyky perustuvat pieniin sähkövirtoihin. (Kauranen 2019, 561.) Sähkövirta voi aiheuttaa lihas- ja hermokudoksen ionivirtailun muuttumisen, jonka seurauksena tapahtuu aktiopotentiaali tai lihassupistus. Ionivirtailun on kuitenkin muututtava niin että lihas- tai hermosolun kalvojännite nousee tiettyä kynnysarvoa ylemmäksi eli ärsytyskynnystä suuremmaksi. (Sandström ym. 1991, 200.)

Fysioterapiassa sähkövirtaa johdetaan pienen virtalähteen ja siihen kytketyn elektrodin avulla ihmiskehoon. Sähkövirta kulkeutuu ihon läpi kudoksiin ihon pinnalle aseteltujen elektrodien kautta. Sähkövirran kulku tarvitsee jännitteen ja sitä ylläpitävän virranlähteen sekä suljetun virtapiirin. Sähkövirta voi kulkea vain yhteen suuntaan (tasavirta) tai sähkövirran suunta voi vaihdella jatkuvasti

(vaihtovirta). Pulsoiduksi virraksi kutsutaan jaksoittaisesti katkaistua virtaa. (Kauranen 2019, 561.) Sähköhoidoissa käytetään matalataajuisia virtoja (<1000 Hz) ja keskitaajuisia virtoja (>1000 Hz). Virta voi olla jatkuvaa tai sykkivää tasavirtaa, matalataajuisista vaihtovirtaa tai tasasuunnattua vaihtovirtaa. Keskitasoiset virrat ovat yleisimmin matalataajuus- tai tasasuunnattua vaihtovirtaa. (Sandström ym. 1991, 203.)

Elektroterapian yleisiä käyttöaihteita ovat mm. akuutit hermo-, nivel-, jänne-, nivelside- ja lihaskivut, krooninen särky, säteilykipu, aavesärky, jännitysniskakipu, migreeni, lihasatrofian ehkäisy, lihasvoiman lisääminen, lihasten hypertrofian lisääminen, painehaavaumat, säärihaavat, pehmytkudosvammat ja verenkierron vilkastuttaminen. (Kauranen 2019, 561.)

7.1 Sähköhoidoissa käytetyt virtamuodot

Tasavirrassa sähkö kulkee aina yhteen suuntaan, positiivisesta navasta negatiiviseen. Virranlähteen (esim. akku tai paristot) napojen välillä vallitsee sähkövirran aiheuttama potentiaaliero. Jännitettä ja potentiaalieroja mitataan voltteina. Tasavirta voi olla jatkuvaa tai sykkivää. Jatkuvan tasavirran vaikutuksia ovat ihossa tapahtuvat kemialliset muutokset sekä aksonien hypo/hyperpolarisaatio. Käyttötarkoituksia ovat verekkyyden (hyperemia) lisääminen ja toiminnan lisääntymien tai vähentyminen. Sykkivän tasavirran vaikutuksia ovat ihossa tapahtuvat kemialliset muutokset ja lihassolujen ja aksonien depolarisoituminen. Käyttötarkoituksena on yksittäisen lihassupistuksen aiheuttaminen halvaantuneeseen lihakseen. (Sandström ym. 1991, 203.)

Fysioterapiassa yleisesti käytetty galvaaninen virta on tasavirtaa. Galvaaninen virta aiheuttaa ionien muodostumista kudoksissa. Positiivisesti varautuneet ionit liikkuvat kohti negatiivista elektrodia, ja negatiiviset kohti positiivista elektrodia. Elektrodien napaisuutta eli polariteettia vaihtamalla jaksoittain voidaan ehkäistä polarisaation negatiivisia vaikutuksia. Epäedullisia vaikutuksia voi ehkäistä myös riittävällä väliaineen määrällä, samankokoisilla elektrodeilla ja elektrodien paikkojen vaihtamisella. Galvanisaatio, URS-virta, diadynamiset virrat, monofaasinen TENS ja high voltage-virrat ovat fysioterapiassa käytettyjä tasavirtamuotoja, joissa polariteetillä on merkitystä. (Kauranen. 2019,

561–562.) Tasavirtaa käytetään mm. kudosta korjaamaan ja poistamaan tulehdusta. (Kauranen. 2019, 572–573).

Vaihtovirta tarkoittaa sähkövirtaa, jonka suunta vaihtelee. Vaihtovirran taajuus on frekvenssi, joka tarkoittaa virran suunnan vaihtumisen määrää yhden sekunnin aikana. (Kauranen 2019, 562). Vaihtovirta ei aiheuta ihossa kemiallisia muutoksia, ja sen käyttötarkoitus on tuottaa tetaanisia supistuksia, lievittää kipua ja normalisoida parasympaattisen hermoston toimintaa. (Sandström ym. 1991, 203).

Faradinen virta sekä sinimuotoinen vaihtovirta ovat vaihtovirran erilaisia muotoja. Sinimuotoinen vaihtovirta on jatkuva-aaltoista virtaa, jossa jännitteen suuruus vaihtelee jatkuvasti. Jännitelähteen napaisuus vaihtelee jatkuvasti ja sen etumerkki on vuoroin negatiivinen ja vuoroin positiivinen. Yksi vaihtojännitejakso muodostuu positiivisesti ja negatiivisesti varautuneesta puolijaksosta, mikä tarkoittaa, että virtamuoto on kaksivaiheinen (bifaasinen). Faradinen virta tarkoittaa jaksoittaista vaihtovirtaa, jossa on positiivinen ja negatiivinen puolialto. Puoliaallon toisella puolella on korkea intensiteetti ja kesto on lyhyt, kun taas puoliallon toisella puolella on matala intensiteetti ja kesto on pitempi. Kolmikulmavirtamuodossa positiivinen aalto nousee aluksi eksponentiaalisesti, ja laskee jyrkästi. Fysioterapiakäytössä olevia vaihtovirtamuotoja, joiden polariteetilla ei ole merkitystä ovat bifaasinen TENS ja interferenssi. (Kauranen 2019, 562.) Vaihtovirtaa käytetään kivun lievityksen lisäksi myös poistamaan turvotusta. (Kauranen 2019, 572).

7.2 TENS

Transkutaanisen sähköstimulaation eli TENS:in pohjavirtana käytetään bifaasisista vaihtovirtaa. Virta voi olla symmetristä tai epäsymmetristä ja sitä voi moduloida eri tavoin. TENS:in pohjavirtana voi olla myös nelikulmainen monofaasinen tasavirta. TENS-laite on verkkovirralla tai paristolla toimiva pulssigeneraattori, joka varioi signaalia jatkuvasti. Sähköimpulssista voi vaihdella sen muotoa, amplitudia, taajuutta ja impulssin pituutta. Pulssigeneraattori muuntaa impulssia jatkuvasti, millä ehkäistään elimistön adaptiota pulssiin ja lisää hoidon tehoa. Erilaisia TENS-hoitomuotoja ovat konventiaalin

TENS (engl. conventional TENS, traditional tens, high frequency TENS), matalataajuinen TENS (engl. low-rate TENS, acupuncture-like TENS), purskemainen TENS (engl. burst mode TENS) ja intensiivinen TENS (brief intense TENS). (Kauranen 2019, 566–568.) TENS:in käyttöaiheita ovat akuutit, krooniset ja leikkausten jälkeiset kiputilat, ääreisverenkierron ja sydämen sepelvaltimo kierron vilkastuminen, sekä fyysisen suorituskyvyn lisääntyminen. (Sandström ym. 1991, 232.) TENS:in teoreettisena perustana on porttikontrolliteoria, jonka mukaan paksujen sensoristen säikeiden stimulaatio vähentää ohuiden kipua välittävien säikeiden kautta tulevaa aktivaatiota selkäytimen tasolla. TENS-hoitojen vaikutuksia on teorisoitu tapahtuvan myös välittäjäaineiden kautta, jotka erittyvät keskushermostossa. (Haanpää 2007.)

7.3 TENS:in käyttö

TENS:in sähkövirta johdetaan iholle elektrodien kautta. Elektrodien asettelun ja eri paikkojen myötä sähköön vaikutukset ovat elimistössä hieman erilaiset. Asettelussa on useita tapoja ja koulukuntia, mutta minkään ei ole todettu olevan toistaan selvästi parempi tapa. Taulukossa 4 esitellään erilaisia elektrodiasetteluja. (Kauranen 2019, 568.)

Taulukko 4 Erilaisia elektrodiasetteluja (mukaillen Kauranen 2019, 569)

Asettelu spesifin pisteen avulla	Kipupisteasettelu, akupisteasettelu, triggerpisteasettelu, motoristen pisteiden asettelu, dermatomipisteasettelu
Regionaaliset asetelut	Kipualueasettelu, transregionaalinen asettelu, myotomiasettelu, ihodermatomiasettelu, selkäydinsegmenttiasettelu, hermopunosasettelu, bilateraallinen asettelu, kontralateraallinen asettelu, paraspinaalinen asettelu
Asettelu lineaaristen ratojen perusteella	Hermorataasettelu, ganglioasettelu, akupunktuurimeridiaaniasettelu, triggerpisteverkostoasettelu
Kaksikanava-asettelu	Kipualueasettelu, hermorataasettelu

Todennäköisesti elektrodien optimaalinen asettelu riippuu syyn ja kivun mukaan. Selvän kipupisteen asettelu on erilainen kuin säteilykipuasettelu. (Kauranen 2019, 568.)

Akupisteissä, triggerpisteissä, motorisissa pisteissä ja pinnallisten ääreishermostomoharojen alueella ihon sähkövastus on pienempi, jolloin sähköön johtuvuus on suurempaa. Vaikka akupisteitä ei pystytä tarkasti osoittamaan, ihosta kuitenkin löytyy tarkkarajaisia 0,5–3 mm läpimittaisia alueita, joissa sähkönvastus

on pienempi kuin ympäröivillä alueilla, jolloin näissä alueissa sähkön johtavuus on suurempaa. Kiinalaiset käyttävät akupisteistä nimeä Hsueh, joka tarkoittaa aukkoa. Kiinalaisen lääketieteen mukaan erilaisia vaivoja aiheuttavat tekijät (kylmä, kosteus, kuuma, vammat jne.) vaikuttavat juuri näiden aukkojen kautta. Sähköhoitojen elektromagneettiset voimat pääsevät vaikuttamaan elimistöön näiden ”vuotokohtien” kautta. (Sandström ym. 1991, 235–239.)

Kolmoishermosäryn hoitoon käytettyjä akupisteitä ovat mm. Ps 20, MI 7, MI 4 (Hytönen 2010, 111–117). Kolmoishermon keskihaaran särkyyn on käytetty pistettä KI 18 ja kolmoishermon ylähaaran särkyyn pistettä Sr 14. (Hytönen 2010, 267–279.) Kuvassa 3 esitetään yksi vaihtoehto elektrodien asetteluun, asettelussa on yhdistetty akupisteitä ja hermopisteitä.



Kuva 3 Esimerkki elektrodien asettelusta akupisteiden ja hermopisteiden kautta



Kuva 4 Kolmoishermosäryn hoidossa käytetyt akupisteet

Sandströmin ym. (1991, 240–243) mukaan monofaasisen TNS:ää käyttäessä kolmoishermosäryn hoitoon tulisi anodin paikka asettaa korvan eteen, ja kato-
din paikka säryn mukaiselle alueelle. Korkeataajuus TENS:illä hoidettaessa
elektrodin paikoiksi on esitetty a. korvan eteen ja posken päälle, keskimmäi-
sen kolmoishermohaaran alueelle sekä b. korvan eteen ja alaleukaluun päälle,
alemman kolmoishermohaaran alueelle. Hoitoajan kuuluisi olla vähintään 20–
30 min, jopa 50 min parhaan hoitotuloksen saamiseksi.

7.4 TENS:in vasta-aiheet

TENS-hoitoa ei anneta potilaalle, jolla on sydämentahdistin. Sydänlihassai-
rautta sairastavalle potilaalle saa antaa vain konventiaalista TENS-hoitoa,
muut TENS-hoitomuodot voivat aiheuttaa rytmihäiriöitä. TENS-hoitoa ei saa
antaa pään tai niskan alueelle, jos potilas sairastaa epilepsiaa, tai potilaalla on
ollut aivoverenkierron häiriöitä. TENS-hoitoa ei saa antaa vaurioituneille ihon
alueille tai jos iho on puutunut/tunnoton. Huomioitavaa on myös elektrodien

asettelussa, esim. suoraan luun päälle sijoitettu elektrodi voi aiheuttaa enemmän kipua, koska runsaasti hermotettu luukalvo reagoi helposti ärsykkeisiin. Osa TENS-laitteiden valmistajista eivät suosittele raskaana olevalle potilaalle TENS-hoitoa, kun taas useiden lääkäreiden mielestä TENS on parempi vaihtoehto raskauden ja imettämisen aikana kivunlievitykseen kuin lääkkeet. TENS:in ei ole todettu aiheuttavan haittoja sikiölle tai vastasyntyneelle. (Sandström ym. 1991, 232–233.)

8 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää fysioterapian keinoja hoitaa kolmoishermosärkyä ja tarkoituksena tuottaa tietopaketti fysioterapeuteille elektroterapian käytöstä, sekä vaikutuksista ja hyödyistä kolmoishermosärkyä hoidossa.

Tutkimuskysymykset: Millaisia vaikutuksia elektroterapialla on kolmoishermosärkyä hoidossa? Millaista hyötyä elektroterapiasta on ollut kolmoishermosärkyä hoidossa?

Opinnäytetyön tilaajana olivat Savonlinnan Nikama oy ja Tmi Sointu Rask. Opinnäytetyö toteutettiin molempien yritysten tarpeiden sekä yhteistyökuvioiden mukaan.

- Savonlinnan Nikama oy, perustettu 2018, sitä ennen toiminut yli 10 vuotta toiminimellä.
- Työllistää 6 henkilöä fysioterapian ja osteopatian osa-alueella.
- Elektroterapian korkeatasoinen osaaminen.
- Tmi Sointu Rask, oma yritykseni toisena toimeksiantajana.
- Perustettu vuodesta 2007, tuottaa kosmetologin, jalkojenhoidon at:n ja koulutetun hierojan palveluita. Työllistää 3 henkilöä.

9 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TOTEUTUS

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Aineistonkeruumenetelmäksi valittiin sekundäärinen menetelmä. Sekundaarinen menetelmä tarkoittaa jo olemassa olevan aineiston keruuta. (Kananen 2016

94.) Aineiston keruu toteutettiin hakemalla kolmesta eri tietokannasta dokumenttimateriaalia, ja rajattiin haku tutkimuksiin. Tulokset analysoitiin käyttämällä värikoodausmenetelmää.

9.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus kartoittaa, millaista jo olemassa olevaa tietoa on joltakin tietyltä rajatulta alueelta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi yleisimmistä käytetyistä kirjallisuuskatsauksien perustypeistä, muita tyyppisiä ovat systemaattinen kirjallisuuskatsaus, kvalitatiivinen meta-analyysi ja kvantitatiivinen meta-analyysi. Kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen käytetty aineisto on laaja, ja aineiston valintaa ei rajaa metodiset säännöt. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on itsenäinen metodi, joka tarjoaa uusia tutkimusilmiöitä systemaattisen katsauksen toteuttamiseen. Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta on kaksi toisistaan hieman eriävää suuntautumista, jotka ovat narratiivinen ja integroiva katsaus. (Salminen 2011.)

Integroiva kirjallisuuskatsaus kuvaa tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman monipuolisesti, ja tuottaa uutta tietoa jo tutkitusta aiheesta. Integroiva tutkimusote eroaa narratiivisesta katsauksesta kriittisemmän tarkastelun myötä. Integroiva katsaus antaa löyhemmän tavan seuloa tutkimusaineistoa kuin systemaattinen katsaus, ja sallii myös erilaisin metodisin lähtökohdin tuotetut tutkimukset analyysin aineistoksi. Integroivassa katsauksessa on kyse myös metodisesta vaatimuksesta, kriittisellä arvioinnilla on mahdollisuus koota tärkein tutkimusaineisto tiiviiksi katsauksen perustaksi. Integroivan katsauksen vaiheet eivät myöskään juuri eroa systemaattisesta katsauksesta. (Salminen 2011.)

Narratiivinen kirjallisuuskatsaus antaa laajan kuvan käsiteltävästä aiheesta, tai tarjoaa kuvailun käsiteltävän aiheen historiaan ja kehityskulkuun. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus pyrkii järjestämään epäyhtenäistä tietoa ja tuomaan sen esille helppolukuisena sisältönä. Narratiivinen katsaus ei tuota varsinaista analyttistä tulosta, mutta sitä käytetään tuottamaan ajankohtaista tietoa. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus erotetaan joskus kolmeen toteutustapaan: toimitteluun, kommentoivaan ja yleiskatsaukseen. Yleiskatsaus yleisimmin käytetty. Narratiivisesta kirjallisuuskatsauksesta puhuttaessa tarkoitetaan lähes aina yleiskatsausta. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen analyysin muoto

on kuvaileva synteesi, jonka yhteenvedo on tehty johdonmukaisesti ja ytimekkäästi. Vaikka narratiivisen kirjallisuuskatsauksen kautta hankittu tutkimusaineisto ei ole käynyt läpi erityisen systemaattista seulaa, voidaan sillä silti päätyä johtopäätöksiin, joiden luonne on kirjallisuuskatsauksen mukainen synteesi. (Salminen 2011.) Tämä opinnäytetyö toteutettiin narratiivisena kirjallisuuskatsauksena.

9.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku suoritettiin käyttäen tietokantoja Kaakkuri ja Open ventio. Hyödynsin myös Google Scholar – tieteellisten dokumenttien verkkohakupalvelua. Sisäänottokriteereinä olivat englannin kieli, vertaisarvioitu, koko teksti saatavilla ja aiheen rajausta kolmoishermostörynnön hoitoon sähkövirralla. Poissulkukriteereinä olivat eläintutkimukset, vuotta 2010 aiemmin julkaistut tutkimukset, sähkövirtahoidot, joissa elektrodi oli implantoitu. Taulukossa 3 esitellään toistettavissa oleva tiedonhakupolku.

Taulukko 3. Tiedonhaku

Tietokannat	Hakusanat, hakulausekkeet	Rajaukset	Osumat	Tiivistelmien perusteella valitut	Valitut
Kaakkuri	Trigem* (AND, kaikki osumat), TENS (AND, kaikki osumat)	englanti, vertaisarvioitu, koko teksti saatavissa, 2010–2020	288	1	1
Google Scholar	Trigeminal neuralgia, TENS	englanti, 2017–2020	6710	6	2
Kaakkuri	Trigeminal nerve (AND, otsikko), treatment (AND, otsikko), elect* (AND, kaikki osumat)	englanti, vertaisarvioitu, koko teksti saatavissa, 2015–2020	103	3	1
Kaakkuri	Trigeminal neuralgia (AND, otsikko), Treatment protocol (AND, kaikki osumat), Physiotherapy (AND, kaikki osumat)	englanti, vertaisarvioitu, koko teksti saatavissa, 2015–2020	3	1	1
Open ventio	Trigeminal neuralgia, transcutaneous electrical nerve stimulation	englanti	2	1	1
Google scholar	Trigeminal neuralgia, physiotherapy management	englanti, 2010–2020	6520	5	5

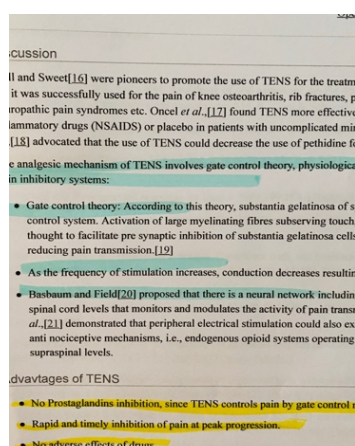
Tietokantoja käytiin läpi ja lopullinen valinta tapahtui materiaalin saatavuuden mukaan. Eri hakusanoja kokeiltiin yhdistelminä ja erikseen laajalla otteella monipuolisen näkökulman saamiseksi liittyen materiaalin määrään ja laatuun ja luotettavuuteen.

9.3 Aineiston analyysi

Aineiston analyysillä etsitään laadullisessa tutkimuksessa erilaisia näkökulmia ja vastauksia tutkimuskysymyksiin. Selkeät, suppeat ja huolellisesti määritellyt tutkimuskysymykset toimivat aineiston analyysin punaisena lankana. Aineiston analyysi voidaan käsittää erilaisiksi näkökulmien ottamiseksi tai aineiston tiivistämiseksi, sillä absoluuttista totuutta tai ratkaisua aineisto ei sellaisenaan voi tarjota. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 73–75.)

Yksi aineiston analyysimenetelmistä on koodaus, jolla tarkoitetaan merkkejä (numeroita, kirjaimia, muita merkkejä) tai muilla keinoilla tekstiin tehtäviä jäsenteleviä merkintöjä, esim. värikynillä teemojen erittely. Koodien avulla poimitaan aineistosta yhtenevät teemat. Koodaamisella pyritään selkeyttämään aineiston sisältö. Koodaaminen tarjoaa monipuolisen käsityksen aineistosta, joka antaa hyvän pohjan varsinaiseen aineiston analyysiin, tiivistämiseen ja tulkintaan. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 80–81.)

Tämän opinnäytetyön analyysin menetelmänä käytettiin koodaamista. Aineistosta poimittiin neljä eri teemaa, joiden koodeiksi määriteltiin eri värit. Aineisto tulostettiin (kuva 4) ja tekstistä etsittiin yhtenevät teemat, jotka merkittiin eri värein



Kuva 5. Aineiston analyysimenetelmä

Teemat koottiin yhtenäiseksi aineistoksi, joiden pohjalta muodostettiin näkökulmia esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Ennen varsinaista koodaamista aineisto referoitiin ja käännettiin suomen kielelle, mahdollistamaan selkeämmän kuvan tutkittavasta ilmiöstä, menetelmistä ja tuloksista. Aineistosta kerättiin asioita ko. kysymysten alle. (kuva 5.)



Kuva 6. Aineiston analyysi värikoodailla

Kysymysten alle kerätyt vastaukset muodostivat tutkimustulokset, joilla vastattiin tutkimuskysymyksiin: Millaisia vaikutuksia elektroterapialla on kolmoishermostärynn hoidossa? Millaista hyötyä elektroterapiasta on ollut kolmoishermostärynn hoidossa? Tutkimustulosten esittämisessä käytettiin apuna myös taulukoita, havainnollistamaan tutkimukseen sisällytettyjä hoitomuotoja sekä niiden yhdistelmiä.

10 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimuksessa käytettyjä elektroterapien muotoja olivat TENS, interferenssihoito, ja elektroakupunktio. Aineisto, joissa käytettiin pelkästään jotakin elektroterapien muotoa, oli erittäin haasteellista löytää, joten sisäänottokriteereitä jouduttiin löysäämään, ja tutkimukseen otettiin mukaan aineisto, jossa oli käytetty yhdistelmähoitoja elektroterapien lisänä. Yhdistelmähoitomuodot olivat ultraäänihoito, matalateholaser, manuaalinen terapia, terapeuttiset harjoitteet, kuumapakkaukset ja kipulääkkeet. Taulukossa 4 on eritelty aineiston keruusta

nousseet hoitomuodot, ja merkattu tutkimuksen tekijöiden mukaan mitä hoitomuotoja käytettiin tai tutkittiin heidän aineistossaan.

Taulukko 4

Tutkijat	TENS	Elektroakupunktio	Interferenssihoito	Manuaalinen terapia	Matalateholaser	Ultraääni	Terapeuttiset harjoitteet	Kuumapakkaukset	Kipulääkkeet
Millan-Guerrero ym. 2019	X								X
Khanal ym. 2014	X						X	X	
Kasat ym. 2014	X								
Reeta ym. 2016	X					X			X
Singla ym. 2011	X								
Sun ym. 2020		X							X
Soomro ym. 2012			X						
Yameen ym. 2011	X								
Wong & Ma, 2014	X		X	X			X		
Zamani & Okhovatia, 2017	X			X	X	X	X	X	X

Yleisin elektroterapian hoitomuoto oli TENS. Ainoastaan Sunin ym. (2020) ja Soomron ym. (2012) tutkimuksissa ei ollut käytetty tai tutkittu TENS:iä. Kipulääkkeitä oli käytetty useassa tutkimuksessa, joko yhtä aikaa muiden hoitomuotojen kanssa tai vastakkain aseteltuina koeryhminä. Esim. Millan-Guerreron tutkimuksessa (2019) potilaat jaettiin kahteen ryhmään ja toiselle ryhmälle annettiin TENS-hoitoa ja toiselle lääkehoitoa, jonka jälkeen tuloksia vertailtiin. Zamanin ja Okhovatianin (2017) tutkimus oli tapaustutkimus, jossa potilas sai kipulääkkeet ja lähetteen fysioterapiaan. Fysioterapia koostui erilaisista hoitomuodoista.

10.1 Millaisia vaikutuksia elektroterapialla on kolmoishermoston hoidossa?

Elektroterapian ja yhdistelmähoitojen vaikutuksia kolmoishermoston hoidossa olivat aistimuutokset stimuloidun hermon jakaantumisalueella interferenssihoitoissa, kivun lievittyminen golgin jänne-elimen toiminnan kautta, kipulääkkeiden beetaendorfiinin kautta, terapeuttisten harjoitteiden aiheuttaman endorfiinin vapautumisen myötä, ultraäänihoitojen sekä matalateholaserin

anti-inflammatorisen vaikutuksen kautta ja elektroakupunktio-hoidossa inhi-boivien välittäjäaineiden vapautumisella sekä lievittämällä hermojuuren de-myellinaation aiheuttamaa puristusta.

TENS-hoidot vaikuttivat kolmoishermosäryn hoitoon useiden fysiologisten me-kanismien kautta. Vaikuttavat mekanismit kivun lievityksessä olivat porttikont-rolliteoria, naloksiiniriippuvainen anti-nosiptetiivinen mekanismi ja beetaendor-fiinin sekä met-enkefaliinin lisääntyminen ja laterilasointi.

Taulukko 5

TENS:in vaiku- tukset	Porttikontrolliteo- ria	Naloksiiniriippuvai- nen anti-nosipteti- vinen mekanismi (opioidijärjestelmä)	Laterilasointi (aistituntemus- ten muutokset koko kehossa)	Beeta-endorfiinin ja met-enkefaliinin lisääntyminen (opioidijärjestelmä)
Kasat ym. 2014	x			
Singla ym. 2011	x	x		
Wong & Ma 2014		x		x
Yameen ym. 2011		x	x	

TENS:iä on käytetty akuutissa ja kroonisessa kivussa, sen on todettu vähentä-vän kivun voimakkuutta sekä kipulääkkeiden kulutusta. (Millan-Guerrero 2019). Tutkittavasta materiaalista suuressa osassa esiintyi TENS:in vaikutus kivunlievitykseen, jota teorisoitiin seuraavien fysiologisten mekanismien kautta. Singla ym. (2011) keskustelivat tutkimuksessaan TENS-hoitojen fysio-logisista vaikutuksista kolmoishermosärkyyn. TENS:in vaikutusta pohdittiin porttikontrolliteorian kautta, jossa selkäytimen substantia gelatinosa toimii porttikontrollijärjestelmänä. Suurten myelinoivien kuitujen aktivoitumisen usko-taan helpottavan substra gelatinosa solujen pre synaptista estämistä dorsaali- sessa kanavassa, mikä vähentää kivun siirtymistä. Stimulaation frekvenssin lisääntyessä johtuminen vähenee, mikä voi johtaa fysiologiseen tukkeutumi- seen. Esille nostettiin myös teoria, jossa perifeerinen sähköstimulaatio voisi myös herättää naloksiiniriippuvaisia anti-nosiptesiivisiä mekanismeja eli endo- geenisiä opioidijärjestelmiä jotka toimivat sekä spinaali ja supraspinaalita- soilla. Tutkimukset ovat osoittaneet myös beetaendorfiinin ja met-enkefaliinin huomattavaa lisääntymistä, sekä naloksiinin tuottamaa käänteistä antinosisep- tiivista vaikutusta matalataajuisen TENS:in käytössä. Vaikutuksen on oletettu välittyvän mikro-opioidireseptorien kautta. (Wong, 2014.) TENS:in on osoitettu

lisäävän ribonukleiinihapon pitoisuutta (mRNA) aiheuttaen analgeettista vaikutusta. TENS-hoito stimuloi sekä sensorisia ja motorisia kuituja, joten sen analgeettinen vaikutus on perifeerinen ja sentraalinen. (Millan-Guerro 2019.)

TENS:in aiheuttamia aistimuutoksia on tutkittu myös mittaamalla aistikynnykset stimuloidun hermon jakautumisalueella ja kaikissa neljässä raajassa. On havaittu, että jatkuva neliöaalto alensi paikallista kynnystä stimuloidun hermon jakelualueella, ja vaikutti myös yleisiin kynnysarvoihin muualla kehossa. Tutkimukset osoittivat, että jos toisella puolella esiintyi herkistynyttä kivuntuntoa (hyperalgesia), TENS alensi kehon puolien välistä kynnysarvoa ("lateralisointi"). Tämän seurauksena potilaiden kynnysarvot tulivat samanlaisiksi kuin normaalien koehenkilöiden kynnysarvot. Yameen (2011) toteaa TENS:in aiheuttama kivunlievitys voi liittyä tähän teoriaan. Yameenin tutkimuksessa kolmoishermosärystä kärsivä potilasryhmä parani merkittävästi TENS:illä.

Kasat (2014) tutki kivun lievitystä hammaslääketieteessä ja mm. postherpeettisen neuralgian hoidossa. Tutkimuksessa käsiteltiin TENS:in vaikutuksia nojan porttikontrolliteoriaan sekä opioidijärjestelmäteoriaan. Post-herpeettisissä neuralgioissa enemmistö suuremmista myelinoiduista aistinvaraisista (afferentti) hermokuiduista tuhoutuu, ja siksi normaalia C-kuitujen sisääntulon synaptista estoa ei tapahdu. Synaptisella estolla on tärkeä rooli keskushermostossa, se rajoittaa ylimääräistä herkkyyttä hermoverkoissa. Tämä on vastuussa ihon kivusta ja epänormaalista herkkyydestä herpesin jälkeisessä neuralgiassa. Perustelu TENS:in käytölle on, että se palauttaisi normaalin eston lisäämällä jäljellä olevien suurten kuitujen aktiivisuutta.

Kolmoishermosäryn hoitoon on käytetty myös erilaisia elektroterapian muotoja, esim. elektroakupunktio ja interferenssivirtahoito. Useissa tutkimuksissa erilaisia sähköhoitoja, fysioterapiahoitoja ja lääkehoitoja on myös yhdistelty. Interferenssivirtahoito on anti-inflammatorinen hoito, jolla on laaja valikoima fysiologisia vaikutuksia kehossa. Interferenssivirta toimii vaihtelevilla keskitaajuisilla sähkövirroilla, jotka moduloivat amplitudia matalalla taajuudella. Soomron ym. (2012) mukaan IFC:in aiheuttamat aistimuutokset stimuloidun hermon jakautumisalueella lievensivät kipua.

Kolmoishermosärky aiheuttaa kovaa kipua, josta seuraa fyysisiä ja henkisiä seurauksia. Kivun lamauttava vaikutus vähentää lihasvoimaa ja kestävyyttä, mikä lisää nivelten kireyttä ja rasitusta virheasennosta. Nämä häiriöt vaikuttavat kivun tuntoon ja kyvyttömyyteen suorittaa funktionaalisia toimintoja. TN-potilailla kivun vakavuuden takia kaulan liike voi vähentyä vähitellen. Jatkuvan asennon ylläpitäminen aiheuttaa kaulan ja trapeziuksen lihaskouristuksia. Lämpöpakkaus tuottaa lämmön suoraa vaikutusta lihaksille ja aistihieron johtumiseen. Se vähentää hermopäätteiden aktiivisuutta, lisää primäärisen hermonpään ja Golgin jänne-elimen aktiivisuutta. Golgin jänne-elin tuottaa motorista hermosolujen poolia estävän vaikutuksen, murtamalla kivun ja kouristuksen. Syvä hengitys voi auttaa vähentämään kipua, jännitystä, masennusta ja rentouttamaan lihaksia. Isometriset harjoitukset kaulan alueelle saattavat auttaa parantamaan niskalihasten kestävyyttä ja siten vähentämään pitkittyneen ja jatkuvan niska-asennon vaikutusta. Kipulääkkeet vaikuttavat yleensä beeta-endorfiinien tuotantoon fyysisen harjoittelun aikana. (Khanal ym. 2014.) Tutkimukset viittaavat manuaalisen terapian vähentävän merkittävästi kaularangan alueen kipuja, ja helpottaa kolmoishermosäryn liitännäisoireita. Terapeuttiset harjoitteet voivat helpottaa kipua mm. vapauttamalla endorfiinia. Harjoitteiden positiivisia vaikutuksia ovat myös unenlaadun ja mielialan paraneminen sekä stressin lievittyminen, jotka ovat häiriintyneet kolmoishermosärystä kärsivillä potilailla. (Zamani & Okhovatian 2017.)

Ultraäänihoitoa ja matalateho-laseria on myös käytetty kolmoishermosäryn hoitoon. Ultraäänihoitojen ei-lämmittävä vaikutus, joka on yhdistetty liittyvän pulssiaalto altistukseen, voisi aiheuttaa anti-inflammatorisia, sekä kudosta stimuloivia vaikutuksia kavitaation ja akustisen suoratoiston kautta. Matalataajuus laserilla on myös anti-inflammatorisia vaikutuksia, hoito saa aikaan solujen lisääntymistä, kollageeni tuotannon kasvamista ja se lisää prostaglandiini ja cyclooxygenase-2 tasoja. (Zamani & Oktovian 2017.)

Elektroakupunktion (EA) kivunlievitys mekanisme on selitetty inhiboivien välittäjäaineiden vapautumisella hermosolujen vastaavien reseptorien kautta, estäen samalla epänormaalien päästöjen muodostumista. Toisaalta EA voi lievittää puristuksen aiheuttamaa hermojuuren demyelinaatiota ja parantaa tilaa, jossa aksonit ovat liian tiukassa linjassa. (Sun ym. 2020.)

10.2 Millaista hyötyä elektroterapiasta on ollut kolmoishermostörynnän hoidossa?

Elektroterapia ja yhdistelmähoitojen hyötyjä olivat helppokäyttöisyys, hoitojen edullisuus, tehokkuus, vähäiset sivuvaikutukset, kivun lievittyminen, kasvohäntien väsymisen väheneminen, ja kipukohtausten väheneminen.

TENS-hoitojen hyötyjä olivat hoitomuodon turvallisuus, potilailla ei havaittu sivuvaikutuksia. Toteutustapa oli helppo. TENS-hoidot lievittivät kipua tehokkaammin kuin lääkitys. Jatkuvalle virtamuodolla (constant mode) saatiin parempi teho kuin sykäyksittaisella (burst mode) virtamuodolla.

Singla ym. (2011) tutkivat TENS- hoidon tehokkuutta trigeminal neuralgian hoidossa. Tutkimukseen osallistui 30 potilasta, joilla oli trigeminal neuralgian varmistettu diagnoosi. TENS hoitoa annettiin 20–40 vuorokauden ajan, ja arviointi tehtiin 1 kk ja 3 kk kohdalla. Tulosten analysointi tapahtui VAS:in ja VPS:än käytöllä, sekä funktionaalisten tulosten asteikolla, jolla arvioidaan päivittäisiä toimintoja (nukkuminen, purenta, puhuminen, kasvojen pesu). Tulokset osoittivat VAS:lla pisteiden laskevan 8,9:stä 3,1:een 1 kk kohdalla ja 1,3:een 3 kk kohdalla. VPS:illä pisteet laskevat 3,5:stä 1,2:een 1kk kohdalla ja 3 kk kohdalla 0,3:een. Funktioneaalisten tulosten asteikolla pisteet laskevat huomattavasti. Potilailla ei havaittu mitään sivuvaikutuksia hoidoista. TENS:in jatkuvan pulssin hoidoissa (constant mode) todettiin olevan tehokkaampi kuin jaksoittainen pulssi (burst mode). TENS:in todettiin olevan hyödyllinen hoitomuoto turvallisuuden ja helpon toteutustavan myötä. Sen todettiin tarjoavan hyötyä potilaille, jotka ovat saaneet sivuvaikutuksia lääkkeitä, tai taloudelliset resurssit eivät mahdollista kalliimpia hoitomuotoja.

Millan-Guerrero ym. (2019) toteuttivat tutkimuksen TENS:in ja karbamatsapiinin vaikutuksista verrattain toisiinsa. 20 trigeminal neuralgia potilasta valittiin kliiniseen tutkimukseen, jossa osallistujat jaettiin kahteen ryhmään. Tulokset suunniteltiin analysoitavaksi 1 kk, 2 kk, 3 kk, 1 v, 3 v ja 5 vuoden kohdalla käyttämällä VAS- ja BNI menetelmiä. Johtopäätöksenä TENS-ryhmä sai merkittävästi alemman tuloksen kipuasteikolla kuin karbamatsapiini-ryhmä. TENS-ryhmä oli kivuton pidemmän aikavälin kuin lääkehoitoryhmä. Suurin osa poti-

laista suosi ei-invaasista TENS-hoitoa. Johtopäätöksiä todettiin lisäksi tutkimuksen otos koon olevan pieni, joka on huomioitava tutkimuksen tulosten arvioinnissa.

Yameen ym. (2011) tutkivat kolmoishermosäryn transcutaanista hermostimulaatiohoitoa 31 potilaan ryhmälle, jotka jaettiin edelleen ryhmään A ja B. Ryhmä A sai jatkuvaa virtaa (constant mode) ja ryhmä B sykäyksittäistä virtaa (burst mode). Pulssi ja frekvenssi säädettiin potilaan toleranssin mukaan. Toinen elektrodi asetettiin korvan taakse ja toinen vastaavan hermon päähän. Säättöjä tehtiin potilaan tuntemusten mukaan, sillä varsinaista ohjetta asetteiluun ei ole. Hoitajakson kesto oli kolme viikkoa. Potilasryhmästä (31) parani merkittävästi 83,7 %, ja 16,3 % ei reagoanut hoitoon millään tavalla. Jatkuva virtamuoto (constant mode) antoi hieman paremman hoitovasteen kuin jaksotainen (burst mode). TENS todettiin tehokkaaksi ja helppokäyttöiseksi menetelmäksi, jolla on vähäisiä sivuvaikutuksia.

Reeta ym. (2016) tutkivat fysioterapian vaikutusta kolmoishermosäryn hoitoon. Tutkimukseen osallistui fysioterapeutteja, jotka olivat töissä yksityisissä tai valtion sairaaloissa. Otokoko oli 60 potilasta, joille toteutettiin satunnaisesti erilaisia hoitomuotoja. Aineisto kerättiin fysioterapeuteille suunnatuilla kysymyslomakkeilla. Fysioterapeuteista 77 % vastasi fysioterapian auttavan kolmoishermosärkyyn, ja 23 % totesivat, ettei potilaat saaneet apua hoidoista. 13,3 % potilaista käyttivät lisä lääkkeitä. Hoitomuotoina käytettiin TENS:iä (68 %), elektrostimulaatiota (30 %) ja ultraäänihoitoa (2 %). Lopputuloksena esitettiin fysioterapian olevan tehokas ja helppokäyttöinen hoitomuoto, jossa sivuvaikutukset ovat vähäisiä. Tutkimuksessa ehdotetaan TENS:in käyttöä mm. sellaisille potilaille, jotka eivät saa hoitovastetta lääkähoidosta.

Soomro ym. (2012) toteuttivat prospektiivisen analyttisen tutkimuksen, joka tehtiin Fyysisen lääketieteen ja kuntoutuksen instituutissa ja Rabia Moon Neurotieteiden instituutissa kuuden kuukauden ajan. Tutkimukseen osallistui 31 kolmoishermosärky potilasta, jotka eivät reagoineet lääkähoidoon. Potilaille annettiin interferenssiterapiaa. Kipu mitattiin VAS-asteikolla ennen hoitoja, ja 15 päivän kuluttua hoidosta. 31 potilaasta (20 miestä ja 11 naista) 26 (83,7 %) parani merkittävästi IFC:tä sovellettaessa ja 5 (16,3 %) potilasta ei reagoanut IFC:hen.

Khanal ym. (2014) tutkivat fysioterapian vaikutuksia kolmoishermosäryn kivun hoitoon. Tutkimuskohteena oli 5 trigeminus neuralgia potilasta, joille annettiin TENS:iä 20 minuutin ajan. Lisäksi ohjattiin syvä hengitysharjoituksia 10 minuutin ajan, ja käytettiin kuumapakkauksia trapezius lihaksille 10 minuutin ajan ja toteutettiin isometrisiä harjoituksia kaulan (5 toistoa) kummallekin puolelle. Tuloksia arvioitiin VAS-asteikolla ja 18 kysymyksen kyselylomakkeella. Kipu väheni merkittävästi VAS-asteikolla. Kyselystä ilmeni, että tutkimuksessa käytetyt tekniikat vähensivät kolmoishermosärkykipua.

Zamani & Okhovatian (2017) toteuttivat tapaustutkimuksen, jossa 45-vuotias kolmoishermosärkyä sairastava nainen sai yhdistelmähoitoa. Potilaan lääkahoitona oli karbamatsepiini ja fysioterapian hoitomuotoina käytettiin TENS:iä, matalataajuus laseria, ultraäänihoitoa, kuumapakkauksia, manuaalista terapiaa, terapeuttisia harjoitteita ja itse toteutettavia hierontatekniikoita. Potilasta hoidettiin 15 kertaa ja hoitojen hyöty näkyi kasvolihasten väsymisen ja kohtausten vähenemisenä.

Sun ym. (2020) tutkivat elektroakupunktion ja karbamatsepiinin vaikutuksia kolmoishermosäryn hoidossa. Tutkimuksen tulokset julkaistaan lääketieteellisissä julkaisuissa. Varsinaisia tuloksia ei vielä ole julkaistu, mutta hoitomuotona elektroakupunktio olisi edullisempi kuin esim. kirurgiset hoidot, ja olisi mahdollista välttää lääkehoitojen epäedullisia sivuvaikutuksia. Perinteisessä kiinalaisessa lääketieteessä akupunktiota käytetään laajalti ja sitä on tutkittu täydentävässä vaihtoehtoisessa lääketieteessä kivun lievittämiseksi viime vuosina. Elektroakupunktiolla on todettu positiivisia vaikutuksia neuropaattisen kivun hallinnassa.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

TENS:in todetaan olevan tehokas, turvallinen ei-invasiivinen hoitomuoto, jota tulisi harkita kolmoishermosäryn hoidossa. TENS:in vaikutukset olivat tutkimuksissa toisiaan tukevia teorioita. Kasat ym. (2014) ja Singla ym. (2011) nostavat esille porttikontrolliteorian. Naloksiiniriippuvainen anti-nosiptetiivinen mekanismi tuodaan esille Singlan ym. (2011), Yameenin ym. (2011) sekä Wongin & Man (2014) tutkimuksissa. Laterilasointi (Yameen ym. 2011) sekä

beeta-endorfiinin ja met-enkefaliinin lisääntyminen (Wong & Ma 2014) nousivat myös esille tutkimusaineistosta.

Tutkimukset, joissa elektroterapia oli yhdistettynä muihin hoitomuotoihin, nousivat esille näkökulmia kolmoishermosäryn liitännäisoireiden hoitoon. Manuaalinen terapia ja harjoitteet sekä kuumapakkaukset lievittivät voimakkaan kivun aiheuttamia jännitteitä kaularangan alueelta, jotka osaltaan vaikuttivat unenlaatuun, mielialaan ja kivunsietoon. Fysioterapian erilaiset hoitomuodot voivat tarjota apua myös psykofyysisellä tavalla, mikä olisi tärkeää huomioida, sillä kolmoishermosärky voi aiheuttaa masennusta ja ahdistusta. Zamanin & Okto-vianin (2017) mukaan ultraäänihoidolla ja matalateholaserilla on anti-inflammatorisia, sekä kudosta stimuloivia vaikutuksia, joilla selitetään kolmoishermosäryn oireiden paranemista. Elektroakupunktio hyödyiksi mainitaan edullinen toteutus ja vähäiset sivuvaikutukset. Elektroakupunktio vaikutusmekanismia on perusteltu inhiboivien välittäjäaineiden vapautumisella ja lievittämällä puristuksen aiheuttamaa demyellinaatiota sekä parantaen tilaa, jossa aksonit ovat liian tiukassa linjassa. (Sun ym. 2020).

Fysioterapian mahdollisuudet osana kolmoishermosäryn hoitoa ovat lupaavia, koska sivuvaikutuksia ei ole tutkimuksien mukaan todettu, ja hoitomuoto on edullinen sekä helppo toteuttaa. Lääkkeillä on paljon sivuvaikutuksia ja toleranssin kasvaessa joudutaan turvautumaan muihin hoitokeinoihin kuten leikkauksiin. Leikkaukset ovat kalliita yhteiskunnalle ja niihin liittyy aina riski. HUS:in tutkimuksen mukaan 90 % leikatuista potilaista ovat tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä lopputulokseen, mutta 42 % potilaista raportoi kasvojen tunnottomuudesta. Pienellä osalla potilasta voi ilmetä myös muita komplikaatioita kuten kuulon menetystä, tasapaino vaikeuksia ja huimausta. Kaksikolmasosaa potilaista sai pitkäkestoisen kivunlievityksen leikkaushoidolla. Yameenin ym. (2011) tutkimuksen mukaan 83,7 % potilaista parani merkittävästi TENS-hoitojen avulla. Saman tuloksen (83,7 %) sai myös Soomro ym. (2012) interferenssihoidoilla kolmoishermosärkyyn. Johtopäätöksissä on kuitenkin otettava huomioon pienet otoskoot ja tutkimusten määrä. Kolmoishermosäryn hoito elektroterapialla on hoitomuotona vähän tunnettu ja suppeasti tutkittu.

12 POHDINTA

Työn toteutus alkoi ideapaperin hahmottelemisesta marraskuussa 2019 ja se hyväksyttiin maaliskuussa 2020. Aineiston haku alkoi kirjallisuuskatsaustehtävän työstämisellä helmikuussa 2020, osana kurssia terveysalan tutkimus ja kehittäminen. Esivalitut tutkimukset käytiin läpi huolella ja valittiin tutkimuksen kannalta relevantti aineisto lopulliseen työhön. Lähteiden hankinta osoittautui haasteelliseksi COVID-19 pandemian takia, koska keväällä 2019 kirjastot olivat kiinni. Työssä on käytetty paljon sähköisiä lähteitä, ja suurin osa on englanninkielisiä aiheen harvinaisuuden takia. Opinnäytetyön toteutuksen kannalta aihevalinta oli haasteellinen, jos olisin valinnut yleisemmän aiheen, työ olisi toteutunut nopeammalla aikataululla. Halusin kuitenkin toteuttaa työn minulle tärkeästä aiheesta, johon on vahva motivaatio. Aineiston analysoinnissa olisin kaivannut enemmän ulkopuolista tukea tai neuvoja, yksin työstämisen vaikeus korostui tässä vaiheessa.

12.1 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksessa noudatettiin tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja: rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja tutkimustulosten arvioinnissa. (TENK s.a.) Opinnäytetyöhön valitut tutkimukset olivat pääosin vertaisarvioituja ja kaikissa tutkimuksissa oli koko teksti luettavissa. Tutkimuksien luotettavuudesta kertoo samansuuntaiset tutkimustulokset, ja huolellinen aineiston haku ja seulominen. Aineistoon tutustumiseen käytettiin huomattavan paljon aikaa, ja eri hakusanoja ja yhdistelmiä kokeiltiin laajasti. Tutkitusta ilmiöstä saatiin monipuolinen kokonaiskuva. Tutkimukset, joihin ei ollut pääsyoikeutta, jäivät pois seulonnasta, mikä olisi voinut osaltaan muuttaa työn suuntaa ja lopputulemaa. Tutkimuksessa kunnioitettiin muiden tekemää työtä viittaamalla heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla, sekä toteuttamalla vastuullista tiedeviestintää kirjoittamalla rehellisesti ja avoimesti niiden asiasisällöistä. (TENK s.a.)

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös esteellisyys. Esteellisyydellä tarkoitetaan sitä, että henkilö on käsiteltävään asiaan, sen asianosaisiin tai asiassa tehtävän ratkaisun vaikutuspiiriin muuten kuuluviin henkilöihin senkaltaisessa suhteessa, joka voi vaarantaa hänen puolueettomuutensa. (Arene s.a.)

Toisena opinnäytetyön tilaajana toimi oma yritykseni ja toisena yhteistyökumppani Savonlinnan Nikama oy. Työ toteutettiin tarkoituksena saada tietopaketti, jota voidaan käyttää kolmoishermosäryn elektroterapia hoidoissa. Pohdin monessa vaiheessa työstämisen aikana omaa näkökulmaa tutkimukseen, ja antaako oma motivaatio ja kiinnostus vääristyneen kokonaiskuvan tutkitusta ilmiöstä. Esteellisyys huomioitiin mm. tiedonhaussa etsimällä kriittisesti sekä hyötyä puoltavia, ja kieltäviä tutkimuksia, mutta aineistojen lopputulema oli hyvin saman tyyppinen. Tutkimus toteutettiin ja raportoitin tieteelliselle tiedolle edellyttämällä tavalla. (TENK s.a).

Laadullinen sekä määrällinen tutkimus on aina yksilöllinen versio tutkittavasta aiheesta, eikä sitä koskaan voida pitää absoluuttisena totuutena, se ei tarjoa objektiivista tietoa, vaikka näin haluttaisiin ajatella. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 28.) Koska tutkimuksia on tehty aiheesta hyvin vähän ja otoskoot olivat pieniä, ei voida kuitenkaan todeta varmaksi elektroterapian vaikutuksia ja hyötyä kolmoishermosäryn hoitoon.

Tutkimukset olivat rakenteeltaan erilaisia, joukossa oli myös tapaustutkimuksia ja yksi tutkimuksista ei ollut vielä päättynyt ja saavuttanut lopullisia tuloksia. Yksi tapaustutkimus löydettiin, jossa elektroterapia oli pahentanut potilaan oireita. Kyseessä oli hermon täysi eriytyminen leikkauksen jälkeisenä traumana. Tutkimusta ei valittu lopulliseen työhön, koska valintakriteerit eivät täyttyneet. Tämä kuitenkin herätti kysymyksen, mitä eroa elektroterapian hoidoissa on eri tason hermovaurioihin, esim. jos hermo on ärsyyntynyt ja tulehduksellinen, hermo on vaurioitunut, katkennut tai täysin eriytynyt. Mistään tutkimuksesta en myöskään löytänyt suoraa vastausta siihen, voiko elektroterapia parantaa kolmoishermosäryn, vai lievittääkö se ainoastaan kipua?

Jatkotutkimusaiheeksi ehdotan: Mitä eroa elektroterapian hoidoissa on eri tason hermovaurioihin? Voiko elektroterapia parantaa kolmoishermosäryn, vai lievittääkö se ainoastaan kipua?

12.2 Ammatillinen hyöty

Eri koulutusaloilla on erilaisia ohjeita ja suosituksia siitä, missä vaiheessa opintoja opiskelijalla on tarpeeksi osaamista, että hän voi aloittaa opinnäytetyön. Opinnäytetyö on suositeltavaa valita siltä aihealueelta, jolle ammattiopinnot ovat painottuneet. (Arene s.a.) Oma ammatillinen hyöty tulee näkymään tulevassa fysioterapeutin työnkuvassani. Suomessa kolmoishermosärkyä hoitavia fysioterapeutteja on vähän, tai niistä ei tiedoteta, kuten ei myöskään koulutuksia aiheesta.

Transkutaaninen hermostimulaatio on yleisesti tunnettu hoitomuoto neuroopaattisen kivun hoidossa, kolmoishermosärky on yksi pahimmista neuroopaattisista kiputiloista, kuitenkin sen hoidosta TENS:illä ei löydy tutkimustietoa kuin hyvin suppeasti. Mielestäni aihe on tärkeä, ja uutta tietoa tarvitaan. Kolmoishermosärlyn fysioterapeuttinen hoito voi parantaa monen ihmisen elämänlaatua, ja ajatus siitä että kolmoishermosärlyn kipuja on mahdollista lievittää ilman lääkkeiden sivuvaikutuksia tai kirurgisia toimenpiteitä, on vähintäänkin kiehtova. On myös huomioitava suurempi kuva kolmoishermosärlyn hoidon tulevaisuudessa, onko hoidon pääsuunta operatiivinen vai konservatiivinen?

Kolmoishermosärkyyn on useita syitä, ja osa niistä jää selvittämättä. Hoitomuodot valikoituvat syyn mukaan. Elektroterapia ja fysioterapia eivät voi korvata leikkaushoitoa, kun kolmoishermosärlyn syynä on esim. kasvain. Fysioterapian hoitokeinona elektroakupunktio voi lievittää puristuksen aiheuttamaa hermojuuren demyelinaatiota ja parantaa tilaa, jossa aksonit ovat liian tiukassa linjassa. TENS:illä voi lievittää kipuja, ja muilla fysioterapeuttisilla menetelmillä voi helpottaa liitännäisoireita. Kolmoishermosärlyn hoidossa tulisi ottaa huomioon eri ammattikuntien yhteistyö (lääkärit, psykologit ja fysioterapeutit) sekä hoitomuotojen yhdisteleminen.

Valitsin aiheen, koska halusin tutkia ilmiötä, josta ei ole vielä tehty opinnäytetöitä, ja että se olisi mahdollisimman merkityksellinen sekä toisi uutta urauurtavaa tietoa. Halusin aiheen millä on minulle henkilökohtainen arvo ja hyöty ammateissani. Myös työurani kosmetologina ja koulutettuna hierojana ovat

vaikuttaneet kiinnostuksen kohteisiini. Kosmetologin työssä olen tavannut paljon asiakkaita, joilla on kiputiloja tai ongelmia kasvojen alueen lihaksistossa, kalvorakenteissa sekä hermojen toiminnassa.

Lopuksi todettakoon aikataulun ja elämäntilanteen olleen vähintäänkin haastava, tämän opinnäytetyön toteuttamisen aikana. Koen että tästä työstä on ollut minulle suuri ammatillinen hyöty, niin aihepiirin, kuin myös tieteellisen kirjoittamisen osalta. Olen oppinut paljon tämän kirjallisuuskatsauksen työstämisen aikana, ja minulla on valmiuksia lähteä toteuttamaan omia ammatillisia unelmia.

LÄHTEET

- Aquino, I., Nascimento, M., Aquino, T & Kosminsky, M. 2020. Acupuncture therapy in trigeminal neuralgia: An integrative literature review. *Revista Internacional de Acupuntura* 4 (3), 111–116. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S188783692030065X>. [viitattu 8.10.2020].
- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. s.a. Opinnäytetyön eettiset ohjeet. Opiskelijan muistilista. PDF-dokumentti. Saatavilla: <https://student.xamk.fi/opiskelu-ja-tukipalvelut/PublishingImages/naita-tarvitset/opinn%C3%A4ytety%C3%B6/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6prosessin%20eettiset%20suositukset%20muistilista%20opiskelijalle%20ja%20ohjaajalle%202018.pdf#search=eettisyys>. [viitattu 21.10.2020].
- Atula, A. 2019. Kolmoishermostosärky (trigeminusneuralgia). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00684. [viitattu 24.3.2020].
- Cruzzu, G., Finnerup, N-B., Jensen, T-S & Scholz, J. 2016. Trigeminal neuralgia: New classification and diagnostic grading for practice and research. *Neurology* 87 (2). Verkkoletti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/304025393_Trigeminal_neuralgia_New_classification_and_diagnostic_grading_for_practice_and_research. [viitattu 21.10.2020].
- Duodecim oppiportti, 2015. N.trigeminus (kolmoishermosto). WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.oppiportti.fi/op/neu00169/do?p_haku=trigeminusneuralgia#q=trigeminusneuralgia. [viitattu 4.5.2020].
- Falak, F., Nejat, A.-H. & Dalirsani, Zohrer. 2014. The Effect of Low-level Laser Therapy on Trigeminal neuralgia: A Review of Literature. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 8 (1), 1–5. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4091693/>. [viitattu 22.4.2020].
- Forssell, H., Alstergren, P., Bakke, M., Bjørnland, T & Jääskeläinen SK. 2016. Pitkittyneet kasvojen alueen kiputilat. *Suomen hammaslääkärilehti* 4/2016.

Verkkolehti. Saatavissa: <https://research.utu.fi/converis/get-file?id=18295086&portal=true>. [viitattu 7.10.2020].

Haanpää, M. 2007. Neuropaattisen kivun hoito-opas. Duodecim käypähoito. WWW-dokumentit. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix00086>. [viitattu 21.11.2020].

Heinrich, I., Bumm, Klaus & Waldfahrer, F. 2005. Rehabilitation of the trigeminal nerve. *GMS Current Topics Otorhinolaryngology Head - Neck Surgery* 4 (12). Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.egms.de/static/en/journals/cto/2005-4/cto000018.shtml>. [viitattu 7.10.2020].

Huhtamäki, I., Kivipelto, L & Haanpää, M. 2004–2014. Kolmoishermostörynnän neurokirurgisen hoidon tulokset HUS:ssa vuosina 2004–2014. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2019 (135), 77–85. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/310709/duo14712.pdf?sequence=1>. [viitattu 25.8.2020.]

HUS, 2019. Neurokirurginen hoito puree piinalliseen kasvojen kolmoishermostörynnän. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hus.fi/hus-tietoa/uutishuone/Sivut/Neurokirurginen-hoito-puree-piinalliseen-kasvojen-kolmoishermostörynnan.aspx>. [viitattu 25.8.2020].

Hytönen, Elina. 2010. Lohikäärmeen lääketiede II. Kiinalaisen lääketieteen perusteet. Tampere: Tampereen yliopistopaino. Ming-Men Oy. [viitattu 21.10.2020].

Khan, M., Nishi, S-E., Hassan, S-N., Islam, M-a. & Gan, S-H. 2017. Trigeminal neuralgia, glossopharyngeal neuralgia, and myofascial pain dysfunction syndrome: an update. Review article. *Pain research and management* 1–18. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.hindawi.com/journals/prm/2017/7438326/>. [viitattu 17.5.2020].

Kasat, V., Gupta, A., Ladda, R., Kathariya, M., Saluja, H & Farooqui A-A. 2014. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry- A review.

Journal of Clinical Experimental Dentistry 6 (5), 562–568. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4312687/>. [viitattu 1.9.2020].

Khanal, D., Khatri, M-S & Anap, D. 2014. Is there any role of physiotherapy in fothergill's disease? *Journal of Yoga & Phycal Therapy* 4 (2). Verkkolehti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/261877535_Is_there_Any_Role_of_Physiotherapy_in_Fothergill%27s_Disease. [viitattu 20.10.2020].

Kananen, J. 2016. Opinnäytetyön ja pro-gradun ohjaajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja -sarja. Jyväskylä: Suomen yliopisto Oy – Juvenes Print. [viitattu 21.10].

Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro oy. [viitattu 20.10.2020].

Millan-Guerrero, R., Isais-Millan, R., Castillo-Varela, G., Ceja-Espíritu, G & Higareda-Almaraz MA. 2019. The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation versus carbamazepine in trigeminal neuralgia: A randomized controlled trial. *Clinical Trials and Practice Open Journal* 2019 (1), 18–26. Verkkolehti. Saatavissa: <https://openventio.org/wp-content/uploads/The-Effectiveness-of-Transcutaneous-Electrical-Nerve-Stimulation-Versus-Carbamazepine-in-Trigeminal-Neuralgia-A-Randomized-Controlled-Trial-CTPOJ-1-104.pdf>. [viitattu 15.10.2020].

Netlääkäri.fi. 2018. Kolmoishermostosärky voi oireilla useita kertoja päivässä – terävä kipukohtaus lamauttaa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.netlaakari.fi/neurologia/migreeni/artikkelit/kolmoishermostosarky-voi-oireilla-useita-kertoja-paivassa-terava-kipukohtaus-lamauttaa/>. [viitattu 12.8.2020].

Ogino, M-H & Tadi, P. 2020. Neuroanatomy, Trigeminal Reflexes. StatPearls Publishing. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551641/>. [viitattu 21.10.2020].

Rath, G-P. 2019, Handbook of Trigeminal Neuralgia, Springer Singapore Pte. Limited, Singapore. Saatavilla: ProQuest Ebook Central. [viitattu 20.9.2020].

Reeta., Kumar, U., Kumar, V., Alam, M., Islami, D., Lal, W., Kumar, R., & Bai, A. (2016). A survey to observe the commonly used treatment protocol for trigeminal neuralgia by physiotherapist. *International Journal of Physiotherapy* 3 (5), 643–646. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ijphy.org/index.php/journal/article/view/323>. [viitattu 5.8.2020].

Rodine, R-J & Aker, P. 2010. Trigeminal neuralgia and a chiropractic care: a case report. *Journal of the Canadian Chiropractic Association* 54 (3), 177–186. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2921783/#b17-jcca-v54-3-177>. [viitattu 8.10.2020].

Ruohonen, I., Nurmi, M & Nieminen, S. 2017. Opetusmateriaali aivojen hermojen tutkimisesta hermoston rakenne ja toiminta- kurssille. Turun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Opinnäytetyö. Saatavissa: https://www.utu-pub.fi/bitstream/handle/10024/146753/Nurmi_MikaNieminen_Santeri_Opinnäytetyö.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [viitattu 6.4.2020].

Saarinen-Kauppinen, A & Puusniekka, A. 2019. Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV. Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. Yhteiskuntatieteellisen tietoarkiston julkaisuja 2009. Tampereen yliopisto. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/tietoarkisto/julkaisut/kvalimotv.pdf>. [viitattu 22.10.2020].

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja. Saatavilla: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf. [viitattu 21.10.2020].

Sandström, M., Hoogland, R & Metsola, P. 1991. Fysikaaliset syvälämpö- ja sähköhoidot: fysiologia ja käytännön perusteet. VK-kustannus Oy. [viitattu 21.10.2020]

Singla, S., Prabhakar, V & Singla, R-K. 2011. Role of transcutaneous electric nerve stimulation in the management of trigeminal neuralgia. *Journal of Neurosciences in Rural Practice* 2 (2), 150–152. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3159350/>.

Shaparin, N, Gritsenko, K., Garcia-Roves, D-F., Shah, U., Schuktz, T & DeLeon-Casasola, O. 2015. Peripheral neuromodulation for the treatment of refractory trigeminal neuralgia. *Pain Research and Management* 20 (2). Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4391440/>. [viitattu 21.9.2020].

Soomro, N., Hamid, M., Yamin, F & Bibi, R. 2012. The efficacy of interferential current on trigeminal neuralgia. *Medical channel* 19 (2), 33–35. Verkkolehti. Saatavissa: <http://medicalchannel.pk/downloads/Vol18/No2/07--The%20Efficacy%20of%20Interferential.pdf>. [viitattu 25.10.2020].

Sun, J., Li, R., Li, X., Chen, L., Liang, Y., Zhang, Q., Sun, R., Hu, H., Shao, X., & Fang, J. 2020. Electroacupuncture therapy for change of pain in classical trigeminal neuralgia. *Medicine*, 99 (16). Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019710>. [viitattu 16.10.2020].

Suomen migreeniyhdistys. s. a. Kolmoishermosärky. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://migreeni.org/tietoa/kolmoishermosarky/>. [viitattu 1.11.2020].

TeachMeAnatomy, 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teachmeanatomy.info/head/cranial-nerves/trigeminal-nerve/>. [viitattu 21.9.2020].

Tutkimustieteellinen neuvottelukunta (TENK). s.a. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>. [viitattu 27.10.2020].

Thorsen, S. W & Lumsden, S. G. (1997). Trigeminal neuralgia: sudden and long-term remission with transcutaneous electrical nerve stimulation. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 20 (6), 415–419. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.xamk.fi/9272474/>. [viitattu 19.10.2020].

TN Finland, 2020. Kirurgiset toimenpiteet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tnfinland.fi>. [viitattu 26.4.2020].

Trigeminal neuralgia: New classification and diagnostic grading for practice and research - Scientific Figure on ResearchGate. 2016. Saatavissa: https://www.researchgate.net/figure/New-classification-and-diagnostic-grading-system-for-trigeminal-neuralgia-TN_fig3_304025393. [viitattu 20.10.2020].

Wong, A & Ma, B. 2014. Physiotherapy management for fot patients with trigeminal neuralgia. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.hkpainso-ciety.org/Newsletters/Newsletter_15_201406/feature_article_2.pdf. [viitattu 25.10.2020].

Yameen, F., Shahbas, N-N., Hasan, Y., Faus & Abdullah, M. 2011. Efficasy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and its different modes in patients with Trigeminal neuralgia. *Journal of the Pakistan Medical Association* 61 (5). Verkkolehti. Saatavissa: <https://mail.jpma.org.pk/article-details/2771>. [viitattu 1.9.2020].

Yang, JX., Zhang, JP., Yu JC & Han JX. 2014. Clinical research of primary trigeminal neuralgia treated with electroacupuncture at qi streets acupoints combined with spinal regulation therapy. *Zhongguo Zhen* 34 (8), 763–8. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25335251/>. [viitattu 1.11.2020].

Zamani, Sahar & Okhovatian, F. 2018. Physiotherapy Approach in Treatment of Trigeminal Neuralgia: A Case Report. *Journal of Clinical Physiotherapy Research* 3 (1), 42–47. Verkkolehti. Saatavissa: <https://journals.sbm.ac.ir/physiotherapy/article/view/18483>. [viitattu 12.8.2020].

KUVALUETTELO

Kuva 1 TeachMeAnatomy 2020. Katsaus kolmoishermon ja sen päätehaarojen syvään jakautumiseen. Saatavissa: <https://teachmeanatomy.info/head/cranial-nerves/trigeminal-nerve/>.

Kuva 2 Uusi luokittelu ja diagnostinen luokitusjärjestelmä kolmoishermosärkyyn (TN). (ResearchGate 2016) Saatavissa: https://www.researchgate.net/figure/New-classification-and-diagnostic-grading-system-for-trigeminal-neuralgia-TN_fig3_304025393.

Kuva 3. Esimerkki elektrodien asettelusta akupisteiden ja hermopisteiden kautta.

Kuva 4 Kolmoishermosärkyyn hoidossa käytetyt akupisteet

Kuva 5 Aineiston analyysi värikoodeilla

Kuva 6 Aineiston analyysi menetelmä

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuskohde ja tutkimuskysymykset	Otoskoko / osallistujat (n=) ja menetelmät	Keskeiset tulokset tiiviisti	Oma kiinnostus, hyöty omaan opinnäytetyöhön
Khanal, D., Khatri, M-S & Anap, D. 2014. Is there any role of physiotherapy in fothergill's disease? <i>Journal of Yoga & Phycal Therapy</i> 4 (2). Verkkolehti. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/261877535_Is_there_Any_Role_of_Physiotherapy_in_Fothergill%27s_Disease .	Selvittää fysioterapian vaikutusta kivun lievityksessä Fothergillin tautiin.	-Tutkimusartikkeli - 5 potilasta, joilla oli diagnosoitu TN. - Toteutettiin transkutaaninen sähköinen hermostimulaatio 20 minuutin ajan, rentoutumistekniikka (syvä hengitysharjoitus) 10 minuutin ajan, kuumapakkaukset trapezius lihaksille 10 minuutin ajan, isometriset kaulaharjoitukset viifdellä toistolla kummallekin puolelle.	Tuloksia arvioitiin VAS-asteikolla ja 18 kysymyksen kyselylomakkeella. Kipu väheni merkittävästi VAS-asteikolla. Kyselystä ilmeni, että tutkimuksessa käytetyt tekniikat vähensivät kolmoishermostärykipua.	Tutkimuksessa on tuotu esille fysioterapian roolia kolmoishermostäryin hoidossa. Sopiva tutkimus opinnäytetyötäni varten.
Singla, S., Prabhakar, V & Singla, R-K. 2011. Role of transcutaneous electric nerve stimulation in the management of trigeminal neuralgia. <i>Journal of Neurosciences in Rural Practice</i> 2 (2), 150–152. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3159350/ .	Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia TENS:in tehokkuutta kolmoishermostäryin hoidossa.	- Alkuperäisartikkeli - 30 potilasta, joilla oli diagnosoitu trigeminal neuralgia. (TN) Menetelmänä käytettiin TENS hoitoa 20–40 päivän ajan. Tulokset arvioitiin 1kk ja 3k jälkeen VAS ja VPS asteikoilla.	VAS ja VPS pisteet laskivat 1kk sekä 3kk kohdalla. Johtopäätöksenä todettiin TENS:in olevan turvallinen ja helposti hyväksyttävä hoitomuoto.	Tästä tutkimuksesta sain lisää tietoa TENS:in vaikutuksista ja hyödyistä kolmoishermostäryin hoidossa
Yameen, F., Shahbas, N-N., Hasan, Y., Faus & Abdullah, M. 2011. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation and its different modes in patients with trigeminal neuralgia. <i>Journal of the Pakistan Medical Association</i> 61 (5). Verkkolehti. Saatavissa: https://mail.jpma.org.pk/article-details/2771 .	Onko transkutaaninen sähköstimulaatio hoito tehokas kolmoishermostäryin hoidossa?	- Alkuperäisartikkeli - 31 potilasta, joilla on todettu kolmoishermostäry, CTN tai STN, tehtiin satunnaisesti kahta erilaista sähköstimulaatiota. Tutkimus oli analyttinen.	Tulokset: 31 potilaasta, 20 naisesta ja 11 miehestä, joiden keski-ikä oli 50,1 ± 11 vuotta, 26 (83,7 %) parani merkittävästi TENS: iä käytettäessä, vain 5 (16,3 %) potilasta ei reagoanut tähän hoitomuotoon. Tutkimus osoitti myös "constant moden" paremman tehokkuuden kuin "burst modessa"	Tästä tutkimuksesta sain lisää tietoa eri sähkömuotojen tehokkuudesta.
Kasat, V., Gupta, A., Ladda, R., Kathariya, M., Saluja, H & Farooqui A-A. 2014. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry- A review. <i>Journal of experimental dentistry</i> 6 (5) 562–568. Verkkolehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4312687/ .	Voiko TENS hoitoja käyttää kivun hallinnassa hammaslääketieteessä?	- Katsausartikkeli - Katsausta varten tehtiin "PubMed" haku mm. hakusanoilla "TENS JA hammaslääketiede", "TENS ja Trigeminal neuralgia", "TENS AND orofacial pain. Valitut tutkimukset olivat englanninkielisiä ja ilman aikarajaa.	TENS ei voi korvata paikallisuudutusta, sitä voidaan käyttää kivun lievittämiseen hammas-hoidoissa ja useiden sairauksien hoidossa, jotka vaikuttavat maxillofacial alueeseen.	Tästä tutkimuksesta sain lisää tietoa kivun lievityksestä TENS:illä kolmoishermostäryin hoidossa.
Zamani, S & Okhovatia, F. 2017. Physiotherapy Approach in Treatment of Trigeminal Neuralgia: A case Report. <i>Journal of Clinical Physiotherapy Research</i> 3 (1). Verkkolehti. Saatavissa: http://journals.sbm.ac.ir/physiotherapy/article/view/18483 .	Millaista hyötyä fysioterapian keinoilla on mahdollista saada kolmoishermostäryin hoitamisessa. (TENS, matalateholaser, ultraääni jne.)	- Tapaus tutkimus - Kolmoishermostärystä kärsivä 45-vuotias nainen, jolle toteutettiin 15 hoitokertaa edellä mainituilla keinoilla.	Merkittävä neuronien kohtausten vähentyminen, sekä niiden jälkeinen kasvojen väsymystilan lieventyminen.	Tästä tutkimuksesta sain tietoa työhöni fysioterapian hoitokeinoista kolmoishermostäryyn.
Reeta., Kumar, U., Kumar, V., Alam, M., Islami, D., Lal, W., Kumar, R., & Bai, A. (2016). A survey to observe the commonly used treatment protocol for trigeminal neuralgia by physiotherapist. <i>International Journal of Physiotherapy</i> , 3(5), 643-646. Saatavissa: https://www.ijphy.org/index.php/ijournal/article/view/323 .	Tavoite oli arvioida fysioterapeuttien käyttämiä hoitomuotoja kolmoishermostäryin hoidossa.	- Alkuperäisartikkeli - Tutkimukseen osallistui fysioterapeutteja, jotka olivat töissä yksityisissä tai valtion sairaaloissa. Otoskoko oli 60 potilasta, joille toteutettiin satunnaisesti erilaisia hoitomuotoja. Aineisto kerättiin fysioterapeuteille suunnatuilla kysymyslomakkeilla.	77 % fysioterapeuteista vastasi fysioterapian auttavan kolmoishermostäryyn, ja 23 % totesivat, ettei potilaat saaneet apua hoidoista. 13.3 % potilaista käyttivät myös lääkkeitä. Hoitomuotoina käytettiin TENS:iä (68 %), elektrostimulaatiota (30 %) ja ultraäänihoidoa (2 %). Lopputuloksena esitettiin fysioterapian olevan tehokas ja helpokäyttöinen hoitomuoto, jossa sivuvaikutukset ovat vähäisiä.	Tästä tutkimuksesta sain tietoa fysioterapian vaikutuksista ja hyödyistä kolmoishermostäryin hoidossa.
Wong, A & Ma, B. 2014. Physiotherapy management for patients with trigeminal neuralgia. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.hkpainociety.org/Newsletters/Newsletter_15_201406/feature_article_2.pdf .	Millaisia keinoja fysioterapialla on lievittää kolmoishermostäryin oireita?	Katsausartikkeli fysioterapia menetelmistä kolmoishermostäryin hoidossa.	Tutkimuksien mukaan fysioterapia voisi olla tehokas hoito kolmoishermostäryin oireiden hoidossa.	Tästä tutkimuksesta sain tietoa eri fysioterapian menetelmistä opinnäytetyön.

Sun, J., Li, R., Li, X., Chen, L., Liang, Y., Zhang, Q., Sun, R., Hu, H., Shao, X., & Fang, J. 2020. Electroacupuncture therapy for change of pain in classical trigeminal neuralgia. <i>Medicine</i>, 99(16). Saatavissa: https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019710.	Tutkimuksen tavoitteena oli tarkailla elektroakupunktion (EA) terapeuttista vaikutusta ja turvallisuutta kolmoishermostörynn hoidossa, jotta voidaan arvioida, onko elektroakupunktiolla etua karbamatsapiiniin verrattuna kolmoishermostörynn analgesiassa.	120 potilasta, joilla oli diagnosoitu trigeminal neuralgia oli valittu 4 viikon interventioon. Potilaat jaettiin neljään ryhmään: Ea + karbamatsapiini, Ea + lumelääke, Huijaus EA + garpamatsapiini ja huijaus EA + lumelääke.	Potilaille suunniteltiin toteutusohjelman, jonka tarkoituksena on selvittää hoitomuotojen vaikutusta. Tutkimukseen ei ole tuotettu varsinaisia tuloksia, mutta todetaan että tulokset tulevat tarjoamaan korkeampaa lääketieteellistä näyttöä kolmoishermostörynn kliinisestä hoidosta elektroakupunktioidoilla.	Tästä tutkimuksessa selvitetään elektroakupunktion toteutusta, esim. mitä akupisteitä on käytetty.
Soomro, N., Hamid, M., Yamin, F & Bibi, R. 2012. The efficacy of interferential current on trigeminal neuralgia. <i>Medical channel</i> 19 (2), 33–35. Verkko-lehti. Saatavissa: http://medicalchannel.pk/downloads/Vol18/No2/07--The%20Efficacy%20of%20Interferential.pdf.	Todistaa interferenssi (IFC) hoitomuodon tehokkuutta kolmoishermostörynn hoidossa.	- Alkuperäisartikkeli - 31 kolmoishermostörynn potilasta, jotka eivät reagoineet lääkkeisiin altistettiin interferenssiterapialle.	Kipu VAS-asteikko mitattiin ennen hoitoja, ja 15 päivän kuluttua hoidosta. 31 potilaasta, (20 miestä ja 11 naista) 26 (83,7 %) parani merkittävästi IFC:tä sovellettaessa. Vain 5 (16,3 %) potilasta ei reagoanut IFC:hen.	Tästä tutkimuksesta sain tietoa interferenssihoidon vaikutuksista ja hyödyistä opinnäytetyöhön.
Millan-Guerrero, R., Isais-Millan, R., Castillo-Varela, G., Ceja-Espiritu, G & Higareda-Almaraz MA. 2019. The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation versus carbamazepine in trigeminal neuralgia: A randomized controlled trial. <i>Clinical Trials and Practice Open Journal</i> 2019 (1), 18–26. Verkko-lehti. Saatavissa: https://openventio.org/wp-content/uploads/The-Effectiveness-of-Transcutaneous-Electrical-Nerve-Stimulation-Versus-Carbamazepine-in-Trigeminal-Neuralgia-A-Randomized-Controlled-Trial-CTPOJ-1-104.pdf. [viitattu 15.10.2020].	Tutkimuskysymyksenä tässä tutkimuksessa on: voiko kolmoishermostörynn hoito TENS:illä johtaa parannettuun kivun hallintaan.	- Alkuperäistutkimus - 20 potilasta, joilla oli TN diagnoosi. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään, toiselle ryhmälle annettiin TENS-hoitoa ja toiselle karbamatsapiinia lääkkehoidona (CBZ).	Tulokset analysoitiin 1 kk, 2 kk, 3 kk, 1 v, 3 v, ja 5 v kohdilla. TENS-ryhmä saavutti paremman kivun hallinnan kuin CBZ-ryhmä.	TENS vs. lääkkehoito sopii asetelmana opinnäytetyöhöni.