



TENS ja sen käyttö Keski-Suomen yksityisissä fysioterapiayrityksissä

**Kettunen-Blomkvist Roy
Lautamäki Lari
Rautiainen Olli-Pekka**

**Opinnäytetyö
Kesäkuu 2009**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

Sosiaali- ja terveysala

Tekijä(t) KETTUNEN-BLOMKVIST, Roy LAUTAMÄKI, Lari RAUTIAINEN, Olli-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 56	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Salainen saakka	
Työn nimi TENS ja sen käyttö Keski-Suomen alueen yksityisissä fysioterapiayrityksissä		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) VEHMASKOSKI, Kari		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Transcutaneous electrical nerve stimulation eli TENS on yksi yleisimmin käytetyistä fysikaalisista kivunhoitomenetelmistä Suomessa. Opinnäytetyön tarkoitus oli haastattelujen avulla selvittää miten fysioterapeutit Keski-Suomen alueen yksityisissä yrityksissä TENS:ä käyttävät ja koota uusinta tietoa fysioterapeuteille TENS:stä ja sen käytöstä. Suoritimme haastattelun kymmeneen fysioterapiayritykseen. Jokaisen haastattelun runkona toimi etukäteen valmisteltu kyselylomake, joka koostui 13 kysymyksestä. Haastattelujen jälkeen kokosimme kirjallisuuskatsauksen TENS-hoidosta perustuen uusimpaan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin.</p> <p>Työn alkuosassa esitellään TENS ja kuinka sitä tulisi käyttää sekä teoriatietoa kivusta ja siihen vaikuttamisesta. Työn loppuosassa esitetään haastatteluista saadut tulokset ja niistä tehdyt päätelmät ja ehdotukset.</p> <p>TENS- hoito koetaan vastaajien keskuudessa hyödylliseksi hoitomuodoksi, mutta kuitenkin se ei toimi kaikille asiakkaille. Haastatteluista saadun tiedon mukaan TENS:ä käytetään haastatteluissa yrityksissä paljon ja pääosin kivun hoidossa. Yksityisellä sektorilla yksittäinen terapiakerta on kuitenkin lyhyt, minkä vuoksi TENS-hoitoajat jäävät suositeltua lyhyemmiksi. Lisäksi monilla asiakkailla on negatiivisia ennakkoluuloja TENS- hoitoa kohtaan. Haastatteluissa ilmeni myös, että kaikkia laitteita ei kalibroida, vaikka laki niin edellyttää.</p> <p>Suurin syy TENS:n käyttämättömyydelle on PENS eli akupunktioneulojen kautta annettava sähköstimulaatiohoito, jonka koulutus on yleistynyt viime vuosina. Koulutus sisältää myös TENS- hoidon perusteet, joten se saattaa myös lisätä TENS:n käyttöä vastaajien keskuudessa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) TENS, transcutaneous electrical nerve stimulation, kipu, kivunhoito, sähköhoito		
Muut tiedot		

Date
3.6.2009

Authors KETTUNEN-BLOMKVIST, Roy LAUTAMÄKI, Lari RAUTIAINEN, Olli	Type of publication Bachelor's thesis	
	Pages 56	Language Finnish
	Confidential Secret _____ Until _____	
Title TENS and it's appliance in the private physiotherapy companies of Central Finland		
Degree programme Rehabilitation/ Physiotherapy		
Tutors VEHMASKOSKI, Kari		
Assigned by		
Abstract <p>Transcutaneous electrical nerve stimulation, so called TENS is one of the most common physical pain care methods used in Finland. The purpose of the thesis was to find out with the aid of interviews, how physiotherapists are using TENS within companies in Central Finland's private sector, and to collect current information of TENS and it's appliance for physiotherapists. We conducted the interview with ten physiotherapy companies. During each interview, there was a questionnaire which consisted of 13 questions. After conducting all the interviews, we collected a literary review of TENS based on the newest literature and researches.</p> <p>In the beginning of the thesis there is information of TENS and how it should be used and information on pain and how to affect on it. The end of the thesis consists of introduction of the results, conclusions and suggestions we received from the interviews.</p> <p>According to various experiences by physiotherapists, TENS is a useful management tool, however it does not apply for everybody. Within the companies we interviewed, physiotherapists are using TENS a lot and mainly for analgesic functions. However, single therapy sessions in the private sector are short, due to which the TENS treatment times remain shorter than what is actually recommended. In addition many clients have negative prejudices towards TENS. Interviews also implied that not all of the TENS-devices have been properly calibrated, even though the current law demands it.</p> <p>The most common reasons for not using TENS among physiotherapists was the use of electric stimulation given through needles, so called PENS of which education has increased for the last years. PENS education also contains the basics on TENS-treatment, which may increase appliance of TENS among the physiotherapists in the future.</p>		
Keywords TENS, transcutaneous electrical nerve stimulation, pain, pain management, electrotherapy		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	4
2 MITÄ ON TENS?	6
3 KIPU JA SIIHEN VAIKUTTAMINEN	7
3.1 Kipureseptorit ja kipuradat	7
3.2 Kiputilojen jaottelu	8
3.2.1 Välitön ja pitkittynyt akuutti kipu	8
3.2.2 Krooninen kipu	9
3.2.3 Nosiseptiivinen kipu	9
3.2.4 Neuropaattinen kipu	9
3.2.5 Sisäelinkipu	10
3.3 Mekanismit, joilla kipuun vaikutetaan	11
3.3.1 Porttikontrolliteoria	11
3.3.2 Endorfiini ja laskevien ratojen vaikutus	12
3.3.3 Perifeerinen blokkau s	14
3.3.4 Plasebo	14
4 YLEISIMMÄT TENS- TEKNIIKAT JA HOIDON ANTAMINEN	15
4.1 Konventionaalinen TENS	15
4.2 AI-TENS	16
4.4 Elektrodit ja niiden asettelu	18
4.5 Hoitoajat	19
4.6 Kontraindikaatiot	20
5 TUTKIMUKSIA TENS:N VAIKUTTAVUUDESTA	21
5.1 Akuutti kipu	21
5.2 Krooninen kipu	22
5.3 Neuropaattinen kipu	23
6 KUINKA TENS:Ä KÄYTETÄÄN YKSITYISISSÄ YRITYKSISSÄ - HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET	24
6.1 Mihin TENS- hoitoa käytetään yrityksessänne?	25

6.2 Mainitse kolme yleisintä vaivaa, joita TENS:llä hoidetaan yrityksessänne?	26
6.3 Kuinka usein TENS- hoitoa käytetään yrityksessänne?	27
6.4 Millainen TENS-laite yrityksesänne on?	28
6.5 Kuinka usein laite kalibroidaan?	28
6.6 Mitkä ovat suurimmat ja yleisimmät ongelmat TENS-hoidoissa yrityksessänne?	29
6.7 Jos ette käytä TENS:iä, miksi?	31
6.8 Millaisia asetuksia käytätte?	31
6.9 Kuinka pitkiä hoitoaikoja käytätte TENS- hoidoissa?	34
6.10 Koetteko TENS- hoidot hyödylliseksi yrityksessänne?	35
6.11 Ovatko asiakkaanne kokeneet TENS- hoidon hyödylliseksi?	36
6.12 Hankitteko uusinta tietoa TENS:stä? Jos haette, miten?	37
6.13 Mitä haluaisitte tietää TENS:stä?	39
7 POHDINTA	40
LÄHTEET	47
LIITTEET	50
Liite 1. Kysymyslomake	50
Liite 2. Yhteistyösopimus	52
KUVIOT	
KUVIO 1. Yleisimmät pulssikaavat	7
KUVIO 2. Kipuviestin siirtyminen periferiasta aivokuorelle	8
KUVIO 3. Sydäimestä ja yläraajasta tulevat hermosäikeet kulkevat samaan selkäytimen segmenttiin, josta viestit kulkevat eteenpäin korkeampiin keskuksiin	10
KUVIO 4. Opioidien vaikutus laskeviin ratoihin	13
KUVIO 5. Vaiheittainen esitys kivun modulaatiosta selkäytimessä	13
KUVIO 6. Aβ- säikeiden stimulointi konventionaalisella TENS:llä	16
KUVIO 7. Aα-säikeiden sekä Aβ-säikeiden aktivointia AI-TENS:llä	17

KUVIO 8. Intensiivisellä TENS:llä vaikutetaan sekä Aδ- sekä Aβ-säikeisiin	
.....	18
KUVIO 9. Mihin TENS- hoitoa käytetään?	25
KUVIO 10. Yleisimmät vaivat, joita TENS:llä hoidetaan.	26
KUVIO 11. Kuinka usein TENS-hoitoa käytetään	28
KUVIO 12. Suurimmat ja yleisimmät ongelmat.	30
KUVIO 13. Jos että käytä TENS:ä, miksi?	31
KUVIO 14. Kokevatko asiakkaat TENS- hoidon hyödylliseksi?	36
KUVIO 15. Yleisimmät tiedon lähteet.	38
KUVIO 16. Mitä haluaisitte tietää TENS:stä?	39

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Asetukset akuutin kivun hoidossa	32
TAULUKKO 2. Asetukset kroonisen kivun hoidossa.	33

1 JOHDANTO

Fysikaaliset hoitomenetelmät ovat tärkeä osa nykypäivän fysioterapiaa. Transkutaaninen elektroninen neurostimulaatio (TENS) on yksi yleisimmistä käytetyistä fysikaalisista hoitomenetelmistä akuutin ja kroonisen kivun hoitoon Suomessa ja ympäri maailmaa (Salminen, Säkkinen, Virkajärvi 2002, 31). American Physical Therapy Association määrittelee TENS:n olevan menetelmä, jolla sähkövirtaa johdetaan ihon läpi kivun hallitsemiseksi (Sluka & Walsh 2003, 109). Opinnäytetyössämme lyhenne TENS tarkoittaa sähkövirtaa, jota johdetaan ihon läpi ja jolla vaikutetaan hermosäikeisiin kivun hallitsemiseksi.

Vaikka TENS:ä käytetään laajalti ympäri maailmaa, sen vaikuttavuudesta saatu tutkimustulos on ristiriitaista. Suuri osa tutkimuksista on heikkolaatuisia ja huonosti toteutettuja. Myös fysikaalisiin sähköhoitoihin liittyvä terminologia on sekavaa. TENS:n suosiota selittää se, että se on halpa, non-invasiivinen, helppo käyttää eikä sillä ole juurikaan sivuvaikutuksia. Sillä ei voi myöskään aiheuttaa yliannostusta eikä myrkytystä. (Johnson 2008, 253-254)

Opinnäytetyön aihetta miettiessämme kuulimme, ettei fysikaalisista hoidoista eikä varsinkaan sähköhoidoista ole montaa opinnäytetyötä tehty. Me kaikki olemme kiinnostuneita fysikaalisista hoidoista ja hoitolaitteista ja erityisesti siitä ovatko ne oikeasti vaikuttavia. Tämän takia halusimme, että opinnäytetyömme liittyy jotenkin fysikaalisiin hoitolaitteisiin.

Työharjoitteluissamme olemme huomanneet, että TENS:n käyttö ja käyttötavat ovat hyvin vaihtelevia eri laitosten ja fysioterapeuttien kesken. Osa fysioterapeuteista ei käytä TENS:ä lainkaan ja osa hyvinkin paljon. Eräässä harjoittelupaikassa TENS ei auttanut potilaan kipuun lainkaan, sillä hoitoa annettiin erilaisilla asetuksilla kuin kurssikirjoissamme opetettiin. Selvisi, että hoitoa antaneella fysioterapeutilla ei ollut oikeanlaista tietoa TENS:n käytöstä. Ajattelimme, että ehkä tiedon puute on syy miksi osa fysioterapeuteista ei käytä TENS:ä lainkaan. Tästä saimme ajatuksen ottaa selvää miten fysioterapeutit TENS-hoitoa käyttävät. Päätimme myös koota kirjallisuuskatsauksen

uusimmasta tiedosta koskien TENS:ä, jota fysioterapeutit voivat työssään hyödyntää.

Otimme selvää Keski-Suomen alueella yksityisissä fysioterapiayrityksissä toimivista fysioterapeuteilta heidän TENS:n käytöstä. Aluksi tarkoituksemme oli suorittaa tutkimus julkiselle sektorille, mutta valitsimme kuitenkin yksityisen sektorin tutkittavaksi. Yksityiset yritykset valitsimme sen takia, että niissä TENS:ä käytetään monipuolisemmin kuin julkisella sektorilla. Julkisella sektorilla valmiit hoitolinjat useimmiten määrittävät hoidon sisällön kun taas yksityisellä sektorilla fysioterapeutit voivat toimia vapaammin. Oletimme myös, että yksityinen sektorin toimijat saattaisivat aktiivisemmin lähteä mukaan tutkimukseemme.

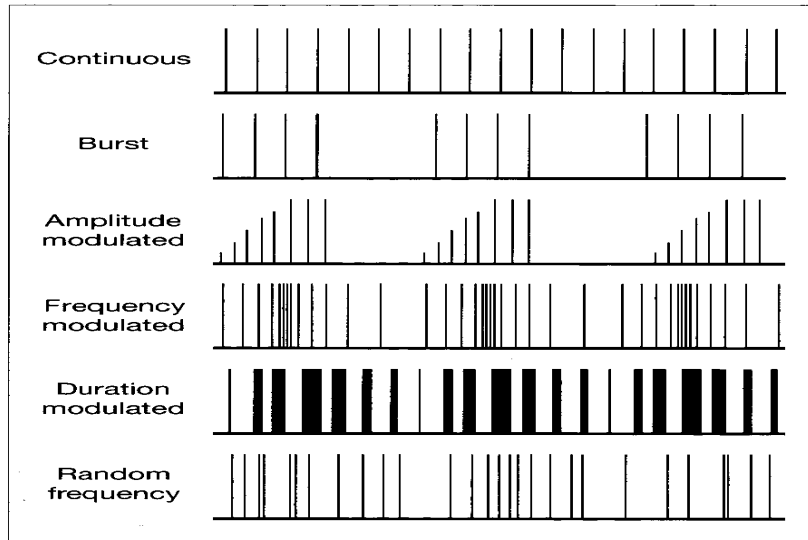
Otimme yrityksiin yhteyttä ja pyysimme lupaa tulla henkilökohtaisesti paikan päälle haastattelemaan fysioterapeutteja heidän TENS:n käytöstä. Kysyimme jokaisessa haastattelussa samat ennalta valmistellut kysymykset. Kysymyksistä osa oli avoimia, osaan oli vastausvaihtoehdot. Haastatteluista saimme mielenkiintoista tietoa esimerkiksi siitä miten ja mihin TENS:ä käytetään, mitkä ovat hoitoajat ja mitä he haluavat TENS:tä tietää.

Opinnäytetyömme tarkoitus oli selvittää miten fysioterapeutit Keski-Suomen alueen yksityisissä yrityksissä TENS:ä käyttävät ja koota uusinta tietoa TENS:n käytöstä helposti luettavaan ja ymmärrettävään muotoon. Kirjallisuuskatsaukseen pyrimme sisällyttämään mahdollisimman paljon sellaista tietoa, jota haastattelumme yritykset voivat työssään hyödyntää. Tiedon kokosimme uusimmasta kirjallisuudesta ja luotettaviksi näkemistämme tutkimuksista. Jaamme opinnäytetyömme kaikille haastatteluihin osallistuneille yrityksille vapaasti käytettäväksi.

2 MITÄ ON TENS?

Sähköä on käytetty tuhansia vuosia kivun hoitoon. Ensimmäiset kirjalliset dokumentit sähkön käytöstä kivun hoitoon ovat peräisin Aristoteleelta. (Sluka & Walsh 109, 2003.) TENS on sähkövirtaa, jota johdetaan ehjän ihon läpi johtavien elektrodien avulla. Virralla pyritään stimuloimaan ihon alla kulkevia hermosäikeitä tarkoituksena häiritä kipuviestin kulkua aivokuorelle asti. Virta tuotetaan TENS laitteella, joka saa virtansa pattereista tai verkkovirrasta. TENS on yksi yleisimmin kivun hoitoon käytetyistä fysikaalisista hoitomenetelmistä Suomessa ja maailmalla (Salminen, Säkkinen, Virkajärvi 2002, 31). Lyhenne TENS tulee englannin kielen sanoista transcutaneous electrical nerve stimulation. Vapaasti suomennettuna se tarkoittaa ihon läpäisevää elektronista hermostimulaatiota. Väitetään, että TENS:llä on myös pahoinvointia lievittäviä ja kudoksen parantamista edistäviä vaikutuksia. Lisäksi on väitetty, että se voisi parantaa joitakin neuropsykologisia ja käyttäytymiseen liittyviä dementian vaikutuksia. TENS:iä käytetään kuitenkin harvemmin muuhun kuin kivun hoitoon. (Johnson 2008, 254.)

TENS- laitteella tuotettu virta on joko vaihtovirtaa (alternating current, AC) tai tasavirtaa (direct current, DC). Tasavirrassa elektronit virtaavat vain yhteen suuntaan. Vaihtovirrassa elektronit virtaavat ensin yhteen suuntaan ja sitten takaisin. Virran voimakkuutta kuvaa amplitudi joka esitetään yleensä milliampeereina (mA). Virta kulkee joko yksittäisinä pulsseina tai yhtäjaksoisina sarjoina pulsseja. Yksittäisen pulssin kestoa mitataan mikrosekunteina (μ s) tai millisekunteina (ms). Joissakin lähteissä puhutaan myös pulssin pituudesta samassa yhteydessä. Frekvenssillä eli taajuudella tarkoitetaan kuinka monta pulssia jonkin tietyn ajan sisällä esiintyy. Taajuuden yksikkönä käytetään hertsiä (Hz). Esimerkiksi jos yhden sekunnin aikana esiintyy yksi pulssi, niin taajuus on silloin 1 Hz. Tyypillisesti TENS laitteella pystyy valitsemaan onko virta jatkuvaa vai tuleeko virta sykäyksinä (burst). Monissa laitteissa on myös mahdollisuus vaihtelevaan (moduloituun) voimakkuuteen, taajuuteen ja pulssin pituuteen (Ks. kuvio 1). (Walsh 2008, 205-207; Johnson 2008, 257-259.)



KUVIO 1. Yleisimmät pulssikaavat (Johnson 2008, 262).

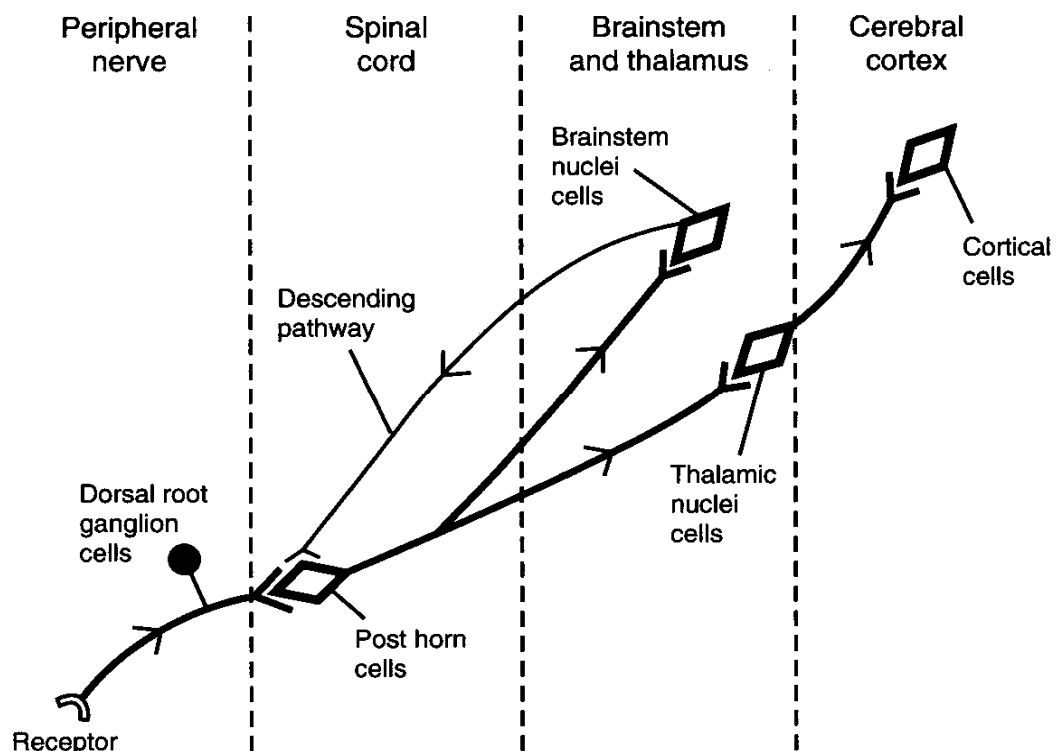
3 KIPU JA SIIHEN VAIKUTTAMINEN

Kivulle on vaikeaa luoda tarkkaa määritelmää sillä ihmiset kokevat ja kuvailevat kivun erilailla. Wood (2008, 85) määrittelee kivun olevan ihmisen subjektiivinen tuntemus, joka on yhteydessä kipureseptorien aktivaatioon. Kipureseptorien aktivaatio ilmoittaa sijainnin ja voimakkuuden tapahtuneelle tai potentiaaliselle kudonvauriolla. Kipu on yleensä reaktio voimakkaisiin ärsykkeisiin, jotka tuhoavat tai uhkaavat tuhota kudoksia. Kipu on varoitusmerkki. (Arstila, Björkqvist, Hänninen & Nienstedt 2004, 483.)

3.1 Kipureseptorit ja kipuradat

Kipua voivat aiheuttaa mekaaniset, termiset ja kemialliset ärsykkeet. Nämä ärsykkeet vaikuttavat kipureseptoreihin, jotka ovat vapaita hermopäätteitä. Kipureseptoreita on kaikkialla iholla sekä myös sisäelimissä, etenkin pussimaisten ja putkimaisten elinten seinämissä. Keuhkoissa ja aivoissa kipureseptoreita ei ole. Kipureseptorien stimuloitumisen aiheuttavat kemialliset aineet, joita vapautuu vahingoittuneista soluista. Näitä aineita ovat esimerkiksi bradykiniini, serotoniini, histamiini, asetyylikoliini, vetyionit ja kaliumionit. Nämä samat kemialliset aineet aiheuttavat myös inflammaation vaurioituneelle alueelle. Kipureseptoreista eli vapaista hermopäätteistä lähtevät kipuviestit

kulkevat ohuita afferentteja eli vieviä hermosäikeitä pitkin selkäytimen takasarveen, jossa ne synapsoivat välittäjäneuronien eli niin sanottujen T-solujen kanssa (transmission cells). Takasarvesta kipuviestit jatkavat matkaa anterolateraalisen järjestelmän hermosyitä pitkin talamukseen, jossa oletettavasti syntyy suuri osa kipuaistimuksesta. Talamuksesta kipuratoja jatkuu myös somatosensorisille alueille ja muuallekin aivokuoreen. (Ks. kuvio 2.) Afferentit, kipuviestiä kuljettavat säikeet luokitellaan joko myeliinitupellisiksi A δ säikeiksi, joiden johtumisnopeudet ovat välillä 5-30 m/s tai myeliinittömiksi C säikeiksi, joiden johtumisnopeus on 0.5-2 m/s. (Arstila ym. 2004, 483-484; Wood 2008, 86-88.)



KUVIO 2. Kipuviestin siirtyminen periferiasta aivokuorelle (Low & Reed 2000, 91).

3.2 Kiputilojen jaottelu

3.2.1 Välitön ja pitkittynyt akuutti kipu

Kun vahingossa potkaiset varpaasi pöydän jalkaan, seuraa sitä välittömästi kova kipu, joka vaihtuu hetken päästä jomottavampaan kipuun. Nopeammin viestiä välittävät A δ säikeet ovat vastuussa välittömästä, nopeasti ohi mene-

västä kivusta. Kudosvaurio varpaassa aiheuttaa kemiallisten aineiden vapautumisen, josta seuraa kipureseptorien stimuloituminen pidemmäksi aikaa. Pitkittänyt kipu on yhteydessä hitaampien C säikeiden aktivaatioon. Akuutin kivun tarkoitus on liikkumista rajoittamalla suojata vaurioitunutta kudosta ja edesauttaa paranemista. (Wood 2008, 86-87; Low & Reed 2000, 91-92.)

3.2.2 Krooninen kipu

Krooninen kipu määritellään kivuksi, joka kestää kauemmin kuin kudoksen normaali paranemisprosessi. Tämä aika on yleensä noin 3 kk. (Gersh 1992, 29; Kalso & Vainio 2002, 87.) Krooninen kipu voi olla nosiseptiivista, neuropaattista tai idiopaattista, jossa kivun aiheuttaja on tuntematon. Joissain tapauksissa kun kiputila on jäänyt pysyväksi, ihminen on tavallaan oppinut tuntemaan jatkuvaa kipua ilman välitöntä syytä. Kipualueella voi esiintyä verisuonimuutoksia, joiden syynä pidetään sympaattisen hermoston toimintahäiriöitä. (Arstila ym. 2004, 485)

3.2.3 Nosiseptiivinen kipu

Nosiseptiivinen kipu syntyy kun nosiseptorit reagoivat potentiaalisesti kudolvauriota aiheuttavalle ärsykkeelle. Lähes kaikki akuutti ja krooninen kipu on nosiseptiivista. Esimerkiksi reuman nivelkipu tai syöpäkivut ovat nosiseptiivista kroonista kipua. (Arstila ym. 2004, 485; Kalso & Vainio 2002, 88.)

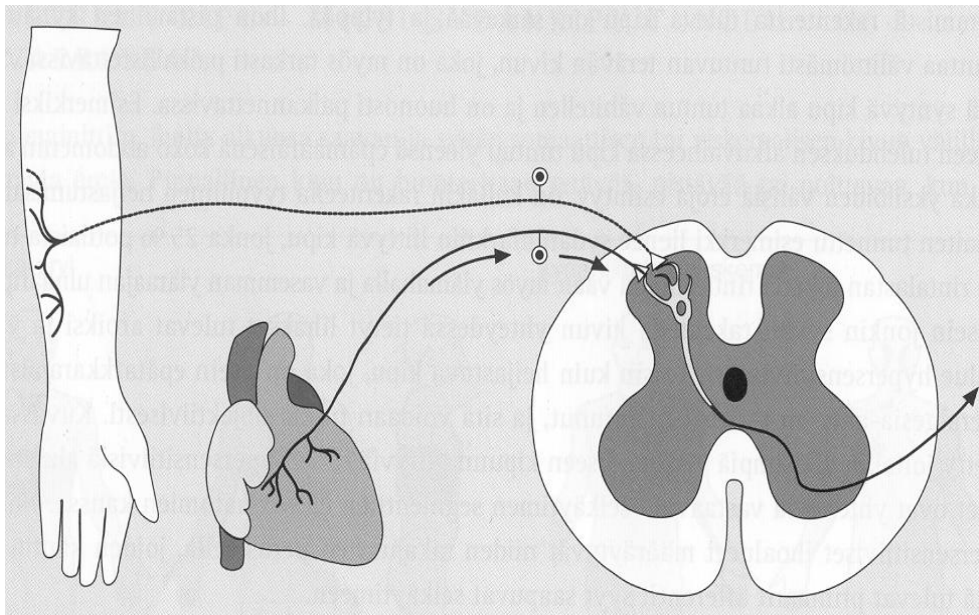
3.2.4 Neuropaattinen kipu

Neuropaattisessa kivussa vika on kipua välittävissä hermoston osissa, joko ääreishermostossa tai keskushermostossa. Krooninen neuropaattinen kipu johtuu hermovauriosta. Vaurio voi olla perifeerinen kuten perifeerisessä neuropatiassa tai sentraalinen kuten aivohalvauksen jälkeisessä kiputilassa. Neuropaattinen kipu ei aina myöskään tunnu vauriokohdassa vaan vahingoittuneen hermon hermotusalueella, sillä aivot projisoivat kivun tulevan sieltä. Tällaista kipua kutsutaan projektiokivuksi. Esimerkiksi kaulahermopunoksen pinnetila tai vaurio aiheuttaa kipua yläraajaan. Toinen hyvä esimerkki projektiokivusta on hyvin yleinen iskiaskipu. (Arstila ym. 2004, 485; Kalso & Vainio

2002, 98.)

3.2.5 Sisäelinkipu

Kipu, joka tulee sisäelimestön ärsytyksen seurauksena, saattaa tuntua kaukana alkuperästä. Esimerkki tästä on angina pectoris- kipu. Kivun alkuperä on sydämessä, mutta kivun kuvataan usein esiintyvän rintakehän yläosassa tai vasemmassa yläraajassa. (Arstila ym. 2004, 486.) Wood:n (2008, 95-96) mukaan heijastekipu selittyy sillä, että selkäytimen takasarven solut, joihin myös T-solut lukeutuvat, vastaanottavat viestejä useista eri lähteistä. Esimerkiksi sydäimestä ja yläraajasta lähtevät kipuviestit kulkevat samoille segmenteille selkäytimessä (Th1-Th4), josta ne sitten kulkeutuvat korkeampiin keskuksiin. (Ks. kuvio 3.) Korkeammat keskushermoston osat eivät osaa erotella onko kipuviestin alkuperä sydämessä vai yläraajassa. Ne osaavat tulkita vain mistä selkäytimen solusta se on peräisin. Iholta tai lihaksistosta tulevat viestit ovat yleensä dominoivampia kuin sisäelimestä tulevat viestit normaaleissa olosuhteissa, joten keskushermosto virheellisesti tulkitsee kivun alkuperän olevan yläraajassa eikä sydämessä.



KUVIO 3. Sydäimestä ja yläraajasta tulevat hermosäikeet kulkevat samaan selkäytimen segmenttiin, josta viestit kulkevat eteenpäin korkeampiin keskuksiin (Kalso & Vainio 2002, 72).

3.3 Mekanismit, joilla kipuun vaikutetaan

3.3.1 Porttikontrolliteoria

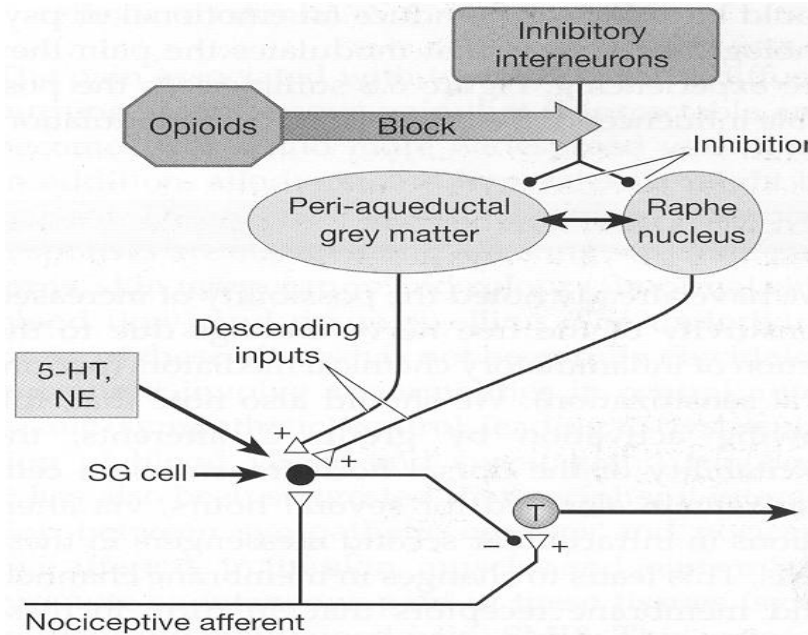
Kipuviestin välittymiseen korkeampiin keskuksiin voidaan vaikuttaa selkäytimessä. Nosiseptiiviset, eli kipuviestejä kuljettavat afferentit (A δ & C) säikeet päätyvät T-soluihin (transmission cells), joiden kautta viestit kulkevat nousevia ratoja pitkin aivoihin. Tämän reitin herkkyyttä voidaan muuttaa muiden välittäjäneuronien avulla, jotka sijaitsevat selkäytimen takasarvessa. Selkäytimen substantia gelatinosa alueen solut (SG-solut) omaavat inhiboivan, eli estävän vaikutuksen T-soluihin. SG-solut ovat kuitenkin itse inhiboituna kun kipuviestiä kuljettavat afferentit ovat aktivoituna, näin ollen SG-solut eivät inhiboi T-soluja ja kipuviesti pääsee aivoihin. Matalan ärsytyskynnyksen omaavien, paksujen mekaanosensiivisten afferenttien hermosäikeiden (A β – säikeet) aktivaatio stimuloi SG-soluja estämään T-soluja välittämästä kipuviestejä eteenpäin (Ks. kuvio 5 s. 13). (Wood 2008, 88-90.)

Kipuviestin välittymisen estäminen T-solujen kautta tunnetaan nimellä porttikontrolliteoria. Porttikontrolliteorian kehittivät Melzack ja Wall vuonna 1965. Yksinkertaisimmassa muodossaan tämä mekanismi voidaan luokitella systeemiksi, jossa portti on joko auki, päästäen kipuinformaation kulkemaan korkeampiin keskuksiin tai kiinni, ehkäisten tämän informaation välittymisen. (Wood 2008, 90)

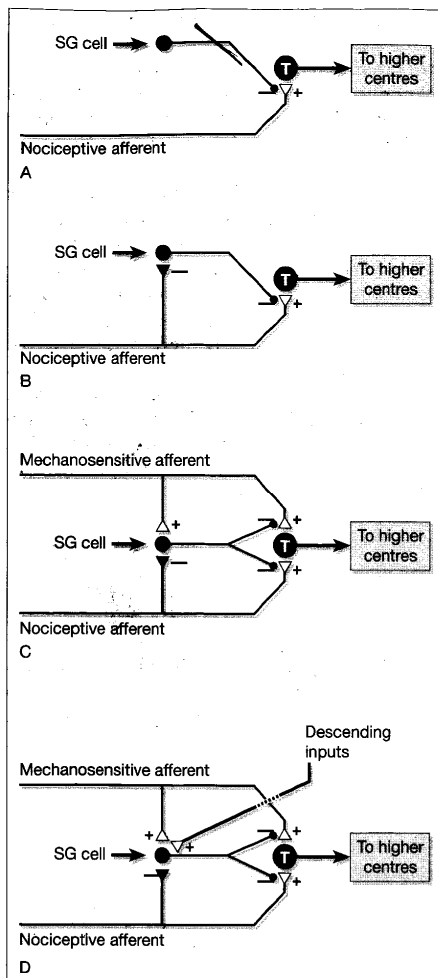
Paksuja A β hermosäikeitä voidaan aktivoida monin tavoin, kuten yksinkertaisella suoralla mekaanisella stimulaatiolla ihon, lihasten ja nivelten reseptoreihin. Yhtälailla niitä voidaan aktivoida keinotekoisesti sähköisellä stimulaatiolla. Mikä tahansa fysioterapia-tekniikka, mikä aktivoi näitä afferentteja, on potentiaalinen vaikuttamaan kivun välittymiseen selkäytimessä. TENS- hoitoa voidaan käyttää aktivoimaan paksuja afferentteja suoraan iholta. Oikein sijoiteltuna sekä oikeilla virtamäärillä sillä voidaan vaikuttaa kivun välittymiseen oikeassa segmentissä. Tällä tavoin sekä terapeutti että potilas voivat kontrolloida kivun kokemista. (Wood 2008, 90.)

3.3.2 Endorfiini ja laskevien ratojen vaikutus

Ohuiden A- delta hermosäikeiden ärsyttäminen stimuloi keskushermoston laskevia vaikutuksia selkäyttimeen. Myös psykologisilla asioilla, kuten motivaatiolla on omat vaikutuksensa. (Johnson 2008, 255, 263.) Keskushermostosta laskevat viestit T-soluihin ovat tärkeitä kivun hallinnassa. Nämä viestit tulevat pääasiallisesti väliaivojen harmaasta aineesta (periaqueductal grey matter, PAGM) ja raphe nucleuksesta, joka sijaitsee selkäytimessä. Näillä molemmilla on epäsuora kiihdyttävä vaikutus SG-soluihin. Näin ollen niillä on kyky vähentää kipuviestien välittymistä selkäydintasolla. Näiden laskevien viestien uskotaan vaikuttavan SG-soluihin vapauttamalla monoaminergisiä hermovälittäjiä, kuten noradrenaliinia ja serotoniinia. Normaaleissa olosuhteissa nämä laskevat reitit ovat yleensä inaktiivisia johtuen muiden aivoalueiden inhiboivasta vaikutuksesta. Nämä muut aivoalueet sulkevat tai rajoittavat PAGM:n ja raphe nucleuksen vaikutusta. Tietyissä tilanteissa PAGM:n ja raphe nucleuksen inhibointi voidaan poistaa. Tämä onnistuu aivojen limbisen alueen neuronien aktivaatiolla. Limbiset alueet ovat osallisena tunteissa ja mielentiloissa ja voivat omata suuren vaikutuksen hermostolliseen kontrolliin mukaan lukien kivun kontrollin. Aktivaatio limbisillä alueilla stimuloi luonnollisesti esiintyvien opioidien valmistumista. On kolme luonnollista opiaattiperhettä. Enkefaliinit, endorfiinit ja dynorfiinit. Neuronit, joilla on ja jotka käyttävät näitä opioideja on selvä jakelu läpi aivojen ja selkäytimen ja niillä on erilainen rooli kivun säätelyssä. Opioidien vaikutukset niiden kohdaneuroneihin ovat yleensä estäviä. Näin ollen nämä opioidit sallivat PAGM:n ja raphe nucleuksen vaikuttaa SG-solujen toimintaan estämällä niiden neuronien toiminnan, jotka estävät PAGM:n ja raphe nucleuksen toiminnan (Ks. kuvio 4.) (Wood 2008, 90-91.) Lisäksi nämä laskevat reitit saattavat myös aktivoida niitä selkäytimen interneuroneita, jotka vapauttavat enkefaliineja, jotka sitten inhiboivat T-soluja selkäydintasolla. (Wood 2008, 91; Low & Reed 2000, 94-95.)



KUVIO 4. Opioidien vaikutus laskeviin ratoihin (Wood 2008, 91)



KUVIO 5. Vaiheittainen esitys kivun modulaatiosta selkäytimessä (Wood 2008, 89.)

Uskotaan, että opioidit vaikuttavat kivun hallintaan ainoastaan pitkittyneen kivun kohdalla. PAGM ja raphe nucleus aktivoituvat vain sellaisen kivun seurauksena, joka tulee C säikeitä pitkin. Kuitenkin on olemassa vaihtoehtoinen teoria laskevien reitien roolista kivun säätelyssä. On jonkinlaisia todisteita siitä, että laskevat reitit aktivoituvat kipuviestien seurauksena ja ne itse asiassa tehostavat kivun välittymistä selkäytimessä. Opioidien vapautumisen tarkoituksena olisi näin ollen tukahduttaa laskevien ratojen toimintaa ja näin vähentää kipuviestin välittymistä. Tutkimus jatkuu edelleen saavuttaakseen selvemmän ymmärryksen laskevien ratojen vaikutuksesta kivun hallintaan. (Wood 2008, 91.)

On kuitenkin selvää, että korkeammilla kognitiivisilla keskuksilla on jonkinlai-

nen vaikutus näihin prosesseihin. Pelko, stressi, jännitys ja jopa kipu itsessään saattavat lieventää, jopa poistaa kivun, joka syntyy kudonvauriosta. Hyvin tunnettu esimerkki aiheesta on niin sanottu taistelukenttä-kivuttomuus, jossa vakavasti haavoittunut sotilas ei edes huomaa vammojaan ennen kuin on päässyt turvaan. Urheilussa tavataan myös vastaavanlaisia ilmiöitä. Korkeamman tason kivun tukahdutus on todennäköisesti välittynyt aivokuorelta limbisen systeemin välityksellä laskevien ratojen kautta, kuten aiemmin on selitetty. Moiset mekanismit voivat myös olla tärkeitä terapeuttisille hoidoille enemmän psykologisella tasolla kuin fysiologisella. Se, että potilas saa pelkästään huomiota terapeutilta, saattaa tuottaa psykologisen vaikutuksen, joka taas vaikuttaa potilaan kokemaan kipuun. (Wood 2008, 92.)

3.3.3 Perifeerinen blokkau

Sähkövirran johtaminen ihon läpi hermosäikeen päällä tuottaa hermoimpulsseja, jotka kulkevat molempiin suuntiin hermoasäiettä pitkin. Jos TENS-virtaa annetaan kipualueesta proksimaalisesti, saattavat kipualueelta tulevat hermoimpulssit törmätä TENS:n tuottamiin impulsseihin, jolloin kipu saattaa lievitä. Impulssien törmäämistä voi tapahtua niin paksuissa afferenteissa säikeissä (A β) kuin myös ohuissa (A δ & C). (Low & Reed 2000, 96-97; Johnson 2008, 271-272.)

3.3.4 Plasebo

Jos potilaalla on hyvä syy uskoa kivun lakkaavan, kipu saattaa lakata. Tätä kutsutaan plasebovaikutukseksi. Plaseboilmiö liitetään usein lääkehoitoon, mutta ilmiö esiintyy myös sähköhoitojen yhteydessä. Plasebo toimii tehokkaasti, mutta teho vaihtelee olosuhteiden mukaan. Plasebolla on suurempi vaikutus kovissa kuin lievissä kivuissa sekä teho on suurempi stressaantuneilla ja ahdistuneilla, kuin rauhallisilla potilailla. Asiakkaan ja terapeutin välinen suhde on myös hyvin tärkeä plasebovaikutuksenkin kannalta. Olemalla innostunut, vakuuttava ja karismaattinen, voi terapeutti vaikuttaa positiivisesti potilaan odotuksiin hoidosta, jolloin hoidon tulos saattaa olla huomattavasti parempi. (Kalso & Vainio 2002, 46; Wall 2000, 145).

Opioidiantagonisti naloksonilla on pystytty kumoamaan plasebovaikutus. Tämä kertoo siitä, että ainakin osa plasebovaikutuksesta on opioidien tuottamaa. Vaikka plasebovaikutuksella on negatiivinen leima eikä sitä täysin tunneta, on se kuitenkin positiivinen ja mielenkiintoinen ilmiö sekä suuri osa kliinistä arkipäivää. (Kalso & Vainio 2002, 46.)

4 YLEISIMMÄT TENS- TEKNIIKAT JA HOIDON ANTAMINEN

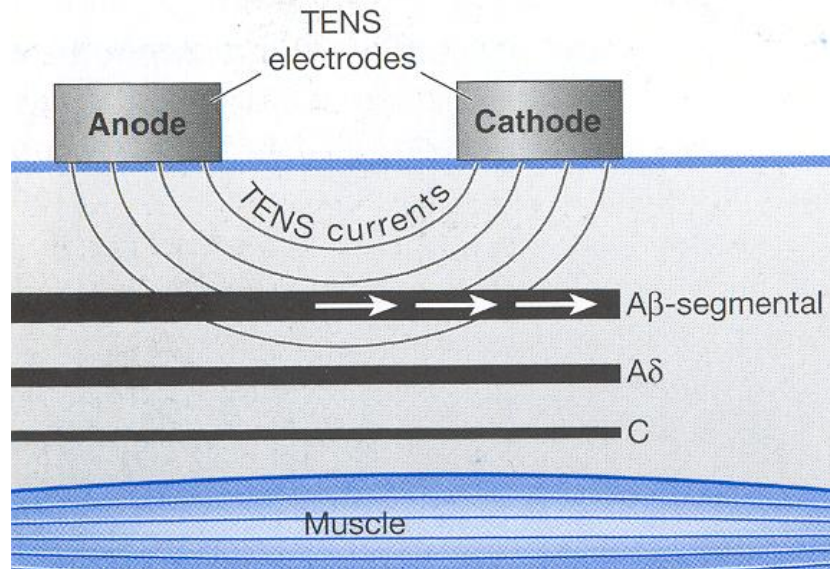
TENS hoidon elektroniset asetukset (taajuus, voimakkuus, pulssin pituus) tulisi valita kivun luonteen mukaisesti ja sen mukaan mihin hermosäikeisiin halutaan vaikuttaa. Erilaisten virran asetuksen uskotaan stimuloivat eri hermotyyppejä. Pulssin pituudella ei Watsonin (2009) mukaan ole niin suurta merkitystä hoidon onnistumisen kannalta kuin voimakkuudella ja taajuudella. Johnsonin (2008, 275) mukaan virran voimakkuus on tärkein yksittäinen asetus. Kirjallisuudessa termit, joita TENS:n eri tekniikoista käytetään, ovat varsin moninaisia. Työssämme esittelemme TENS:n eri tekniikoista konventionaalisen TENS:n, AI-TENS:n (acupuncture-like TENS) sekä intensiivisen TENS:n, sillä ne ovat yleisimmin käytettyjä TENS-tekniikoita. (Johnson 2008, 260.)

4.1 Konventionaalinen TENS

Konventionaalisen TENS:n tarkoituksena on aktivoida ainoastaan paksuja A β -hermosäikeitä ja lievittää kipua porttikontrolliteorian mukaisesti (ks. kuvio 6). Johnsonin (2008, 260) mukaan korkea taajuuksinen ja matala voimakkuuksinen virta on tehokkainta aktivoimaan A β -hermosäikeitä.

Konventionaalisisessa TENS:ä virran taajuus on korkea, välillä 10-200 Hz, pulssin pituus 100-200 μ s ja voimakkuus tulisi säätää siten, että hoito tuottaa voimakkaan, mutta mukavan ja kivuttoman tuntemuksen ilman lihassupistusta (Johnson 2008, 260; Johnson 1998, 111; Low & Reed 2000, 115; Sluka & Walsh 2003, 110.) Johnsonin (2008, 275) mukaan on jonkinlaista näyttöä siitä, että 80 Hz voisi olla sopivin taajuus. Konventionaalisisessa TENS hoidossa virtaa johdetaan ihon läpi yleensä jatkuvana, mutta virtaa voi myös antaa sy-

käyksinä eli bursteina. Konventionaalinen TENS tuottaa kivun lievityksen nopeasti kun laite alkaa johtaa virtaa ihon läpi. Virran katkettua kivun lievitys lakkaa nopeasti. Konventionaalista TENS:ä käytetään useimmiten akuutin kivun hoitoon. (Johnson 2008, 260-261.)

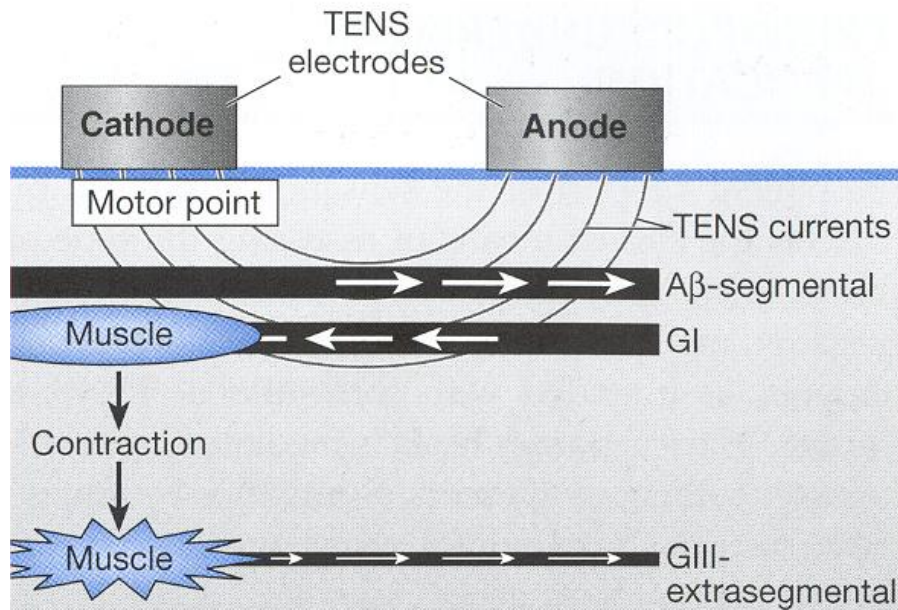


KUVIO 6. A β - säikeiden stimulointi konventionaalisella TENS:illä (Johnson 2008, 262).

4.2 AI-TENS

AI-TENS:n (acupuncture-like TENS) tarkoituksena on lievittää kipua sekä porttikontrolliteorian mukaisesti sekä laskevien ratojen kautta eli endorfiiniteorian mukaisesti. AI-TENS:illä pyritään aktivoimaan epäsuorasti ohuita A δ -hermoja, jotka lähtevät lihasten ergoreseptoreista. Tämä onnistuu aktivoimalla lihaksia hermottavia A α efferenttejä hermoja, joka aiheuttaa lihasten supistelun. Samalla aktivoituvat myös A β -säikeet (ks. kuvio 7). (Johnson 2008, 262-263; Low & Reed 2000, 115.)

AI-TENS:n taajuus on matala 1-10Hz, pulssin pituus 100-400 μ s ja virran voimakkuus lihassupistuksen tuottava, voimakas, mutta kivuton (Johnson 2008, 261-262; Khadilkar, Odebiyi, Brosseau & Wells 2008, 3; Osiri, Welch, Shea, McGowan, Tugwell & Wells 2000, 3; Sluka & Walsh 2003, 110).

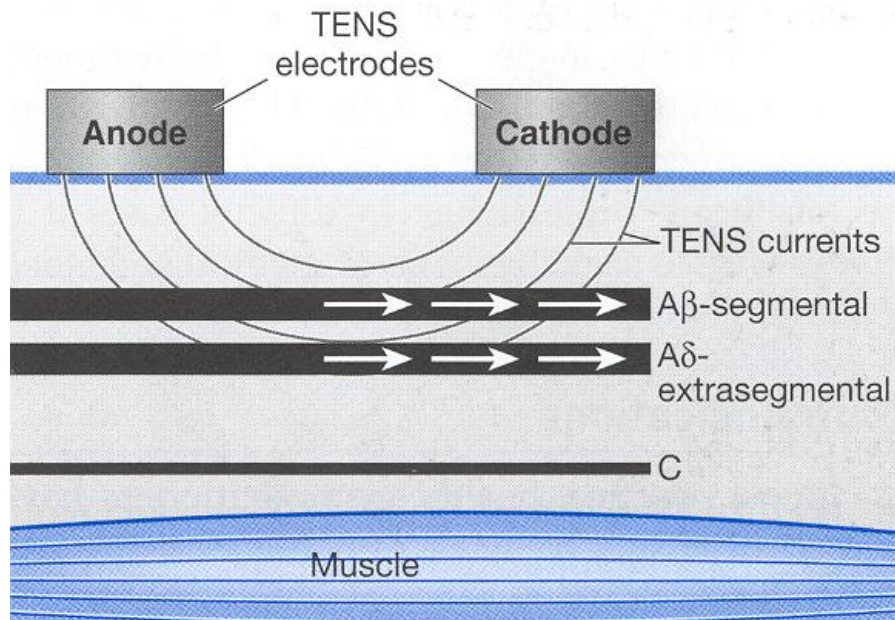


KUVIO 7. $A\alpha$ -säikeiden (kuvassa G1) sekä $A\beta$ -säikeiden aktivointia AI-TENS:illä (Johnson 2008, 263).

AI-TENS:illä kipu ei lieviy yhtä nopeasti kuin konventionaalisella TENS, vaan kivun lievitys saattaa alkaa vasta kymmenien minuuttien päästä laitteen käynnistämisestä. Toisaalta kipu saattaa lievittyä useiksi tunneiksi laitteen sulkemisen jälkeen. (Johnson 2008, 261; Khadilkar ym. 2008, 3.) AI-TENS:ä käytetään useimmiten kroonisen kivun hoitoon.

4.3 Intensiivinen TENS

Intensiivistä TENS:ä käytetään jos halutaan kivun lievittyvän nopeasti lyhyeksi aikaa. Intensiivisen TENS:n tarkoituksena on stimuloida ohuita $A\delta$ -säikeitä. On näyttöä siitä, että $A\delta$ -säikeitä aktivoimalla on voitu blokata kipuviestin kulku. Intensiivinen TENS vaikuttaa myös $A\beta$ -säikeisiin, joten se lievittää kipua myös segmentaalisisella tasolla (ks. kuvio 8.) Intensiivisen TENS:n taajuus on korkea (90-200Hz) ja pulssin pituus on pitkä ($>500\mu s$). Virran voimakkuuden tulisi olla lähellä potilaan maksimaalista sietokykyä ja tästä syystä monet potilaat kokevat intensiivisen TENS:n epämiellyttäväksi ja kivuliaaksi. (Johnson 2008, 261, 263; Watson 2009)



KUVIO 8. Intensiivisellä TENS:llä vaikutetaan sekä A δ - sekä A β -säikeisiin (Johnson 2008, 263.)

4.4 Elektrodit ja niiden asettelu

Sähkövirta johdetaan ihon läpi elektrodeiksi kutsuttujen lätkien kautta. Elektrodeja on monenlaisia. Jotkin tarvitsevat väliainetta johtamaan virran ihon läpi. Väliaineena voi olla vesi tai geeli. On myös elektrodeja, jotka eivät tarvitse erillistä väliainetta lainkaan. (Gersh 1992, 168; Low & Reed 2000, 104-105.)

Konventionaalisen TENS:n kivun lievitysmekanismi sijaitsee selkäytimessä, joten elektrodit tulisi sijoittaa stimuloimaan A β hermoja, jotka menevät samaan selkäytimen segmenttiin kuin kipuviestiä vievät säikeet. Tämä onnistuu helpoiten sijoittamalla elektrodit kipualueelle. (Johnson 2008, 267.) Yleensä katodi sijoitetaan lähimmäksi kipukohtaa ja anodi siitä distaalisesti. Elektrodit tulisi aina sijoittaa terveelle, hermotetulle iholle. Jos ei ole mahdollista sijoittaa elektrodeja kipualueelle, ne voi myös sijoittaa kipualuetta hermottavan hermon päälle proksimaalisesti kipualueesta. Vaihtoehtoisesti elektrodit voidaan sijoittaa myös selkäytimen päälle oikean segmentin kohdalle. (Johnson 2008, 267; Low & Reed 2000, 114.)

AI-TENS:ä annettaessa katodi sijoitetaan kipualuetta lähellä olevan lihaksen motorisen pisteen päälle sillä tarkoitus on saada lihas supistumaan ja supistusten kautta vaikuttaa A δ säikeisiin. AI-TENSä annettaessa katodi tulisi sijoit-

taa distaalisesti anodiin nähden päinvastoin kuin konventionaalisessa TENS:ä. (Johnson 2002, 262-263.)

Intensiivistä TENS-hoitoa annettaessa elektrodit tulisi sijoittaa kipualueelle tai kipualueesta proksimaalisesti kipualuetta hermottavan hermorungon päälle (Johnson 2008, 261).

Brown, Tabasam, Bjordal ja Johnson (2007) tutkivat TENS-hoidon elektrodisijoittelun vaikutusta kokeellisesti aiheutettuun iskeemiseen kipuun terveillä ihmisillä. He vertailivat tutkimuksessaan kahden eri sijoittelutavan toimivuutta. Elektrodit sijoitettiin joko kipupisteen läheisyyteen tai kauas kipupisteestä. Tutkimukseen osallistui 10 tervettä ihmistä, joille tuotettiin puristussiteellä submaksimaalista iskeemistä kipua nondominanttiin käsivarteen. Kivun intensiteetti mitattiin TENS-hoidon aikana. Tutkimustulosten mukaan kivun intensiteetissä ei havaittu merkittävää eroa elektrodisijoitteluiden välillä, mikä viittaa elektrodisijoittelun merkitsemättömyyteen hoidon lopputuloksen kannalta.

4.5 Hoitoajat

Kirjallisuudessa konventionaalisen TENS:n hoitoaikausositukset vaihtelevat 30-60 minuutin hoidoista kerran tai kahdesti päivässä aina 24 tunnin sessioihin. (Low & Reed 2000, 115) Johnsonin (2008, 278) mukaan 20 minuuttia päivittäin ei ole tarpeeksi ja kehottaa käyttämään TENS:ä aina kun kipu on läsnä. Johnson (2008, 278) kehottaa myös pitämään pitkien hoitosessioiden aikana taukoja, joiden aikana tulisi tarkkailla elektrodien alla olevan ihon kuntoa.

AI-TENS:n ja intensiivisen TENS:n käytössä suositellaan lyhyempiä hoitoaikoja. AI-TENS:n aikana lihakset supistuvat, joten ne myös väsyvät liian pitkään stimuloitaessa (Gersh 1992, 175.) Suositellut hoitoajat vaihtelevat 20- 45 minuutin välillä. (Gersh 1992, 175; Johnson 2008, 264; Low & Reed 2000, 115) Intensiivinen TENS tuottaa todella voimakkaan, jopa kivuliaan tuntemuksen, joten sen käyttöä suositellaan vain noin 15 minuuttia kerrallaan (Johnson 2008, 261; Watson 2009).

Cheing, Tsui, Lo ja Hui-Chan (2003) etsivät tutkimuksessaan optimaalista TENS-stimulaatio aikaa polven osteoartriitista johtuvan kivun hoitoon. Tutkimukseen osallistui 38 potilasta, jotka saivat TENS:ä joko 20, 30, 40 tai 60 minuuttia kerrallaan. Yksi ryhmä toimi plaseboryhmänä. Kaikki ryhmät saivat TENS:ä viitenä päivänä viikossa, kahden viikon ajan. Potilaiden kipua mitattiin VAS- jaanalla 10 tunnin ajan stimulaation jälkeen. Tutkimuksessa ilmeni, että selkein kivun lieventyminen tapahtui ryhmissä, jotka saivat TENS:ä joko 40 tai 60 minuuttia. 40 minuutin TENS-ryhmä oli ryhmistä selvästi toimivin. Tutkimuksessa ilmeni myös, että hoidon lopettamisen jälkeen 40 ja 60 minuutin TENS-hoidolla saavutettiin pidempi kivuton ajanjakso muihin ryhmiin verrattuna. 40-minuutin ryhmässä kivuttomuus kesti keskimäärin 256 minuuttia. 60-minuutin ryhmässä 258 minuuttia. Tutkimuksen johtopäätöksen mukaan polven osteoartriitin TENS-hoidossa 40 minuuttia on optimaalinen hoitoaika sekä kivun lievityksen, että hoidon jälkeisen analgeettisen vaikutuksen suhteen.

4.6 Kontraindikaatiot

TENS:in käyttö ei ole suositeltavaa seuraavissa tapauksissa, koska se voi olla asiakkaalle haitallista.

Potilaalla on:

- Sydämen tahdistin tai sydänsairaus
- Diagnosoimaton kipu
- Epilepsia
- Raskaus ensimmäisen kolmanneksen aikana

Elektrodeja ei tulisi asettaa:

- Kaulan etuosaan
- Suuhun
- Rikkoutuneelle iholle
- Alueelle, jossa tuntepuutoksia
- Silmien päälle
- Transkraniaalisesti, jos potilaalla on ollut aivoverenkierron häiriöitä.

(Gersh 1992, 183; Johnson 2008, 264.)

5 TUTKIMUKSIA TENS:N VAIKUTTAVUUDESTA

5.1 Akuutti kipu

Bjordal, Johnson ja Ljunggreen (2003, 181) laativat meta-analyysin, jonka tavoitteena oli tutkia voidaanko TENS-hoidon avulla (konventionaalinen- ja AI-TENS) vähentää kipulääkkeiden käyttöä leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa kolmen leikkauksen jälkeisen päivän aikana. Meta-analyysiin valittiin mukaan 21 satunnaistettua, plasebokontrolloitua tutkimusta, joissa oli yhteensä 1350 koehenkilöä. Meta-analyysin laatijat olettivat kirjallisuuden perusteella asianmukaisten TENS parametrien olevan: Konventionaalisessa TENS:ssä frekvenssit välillä 25-150Hz, AI-TENS:ssä 1-8Hz. Virran voimakkuus molemmissa muodoissa tulisi olla subjektiivisesti koettuna voimakas, lähes kivulias tai maksimaalinen siedettävissä oleva. Elektrodit tulisi sijoittaa leikkaushaavan läheisyyteen.

Meta-analyysiin mukaan otetuista 21 tutkimuksesta yhdessätoista hoidon parametrit vastasivat analyysin laatijoiden oletusta asianmukaisista parametreista. Nämä yksitoista tutkimusta sisälsivät 964 koehenkilöä ja näissä tutkimuksissa kipulääkkeiden käyttö väheni 35,5% verrattuna plaseboryhmiin. Kymmenessä tutkimuksessa tarkkoja parametreja ei joko esitetty tai ne eivät soineet analyysin laatijoiden oletukseen. Näissä kymmenessä tutkimuksessa lääkkeiden käyttö väheni 4.1%, joka ei ole tilastollisesti merkitsevää. Analyysin laatijat tulivat analyysin perusteella siihen tulokseen, että TENS-hoidolla on merkittävä vaikutus post-operatiiviseen kipuun. Hoitoparametreillä ja varsinkin virran voimakkuudella on suuri merkitys hoidon onnistumisen kannalta. Virran voimakkuuden tulee olla voimakas subjektiivisesti koettuna. (Bjordal ym. 2003,184,187)

Claydon, Chesterton, Barlas & Sim (2008, 696) suorittivat tutkimuksen, jossa tutkittiin kahteen eri kehonosaan (segmentaalinen ja extrasegmentaalinen)

annetun TENS-hoidon vaikutusta paineikipukynnykseen terveillä ihmisillä. Tutkimuksessa käytettiin vaihtelevia hoitoparametrejä. Tutkimus oli kaksois-sokkoutettu ja siihen osallistui 208 koehenkilöä. Tutkittavat jaettiin kahdeksaan ryhmään, joista kuudelle annettiin TENS-hoitoa, yhdelle plaseboa ja yksi toimi kontrolliryhmänä. Tutkimuksessa käytetyt frekvenssit olivat 110Hz ja 4 Hz. Intensiteetti oli joko korkea (korkein mahdollinen ilman kipua) tai matala (selvästi tuntuva, mutta mukava). Hoitoa annettiin kyynärvarteen pinnallisen radialishermon päälle kahdella elektrodilla, joista katodi sijoitettiin proksimaalisesti (segmentaalinen sijoittelu). Toinen hoitoalue oli saman puolen pohjeluun pää johon hoitoa annettiin myös kahdella elektrodilla (extrasegmentaalinen sijoittelu). (Claydon ym. 2008, 697) Hoitoaika oli 30 minuuttia, jonka jälkeen toiset 30 minuuttia valvottiin kivun käyttäytymistä. Paineikipukynnystä mitattiin hoidettavan puolen dorsaalista interosseuslihaksesta elektronisella algometrillä. Mittaus suoritettiin ennen hoitoa ja kuusi kertaa hoidon aloittamisen jälkeen kymmenen minuutin välein.

Ryhmässä, jolle annettiin korkea intensiteettistä virtaa segmentaalisesti sijoitettuna, kipua lievennettiin merkittävästi enemmän plaseboryhmään verrattuna. Suurin kivun lievennyminen tapahtui ryhmässä, jolle annettiin korkea intensiteettistä virtaa segmentaalisesti sekä extrasegmentaalisesti samaan aikaan eri frekvensseillä. Tulokset osoittavat ensinnäkin sen, että TENS-hoidolla on merkittävä vaikutus paineikipukynnykseen ja toisekseen sen, että korkea intensiteetti frekvenssistä riippumatta on keskeinen tekijä TENS-hoidon annostelussa. (Claydon ym. 2008, 696, 704.)

5.2 Krooninen kipu

Johnson ja Martinson (2007) laativat meta-analyysin, jonka tarkoituksena oli selvittää onko elektroninen hermostimulaatio (ENS= TENS & PENS) tehokas kroonisen muskuloskeletaalisesta kivun hoitoon. Mukaan valittiin 38 plasebo-kontrolloitua tutkimusta, joissa oli yhteensä 1227 koehenkilöä. Tutkimuksista 32 käytettiin TENS:ä ja kuudessa PENS:ä. Meta-analyysin perusteella TENS sekä PENS lievennivät merkittävästi kroonista muskuloskeletaalista kipua plaseboon verrattuna. PENS oli analyysin perusteella tehokkaampi kuin TENS. Kaikkien 38 tutkimuksen mukaan ENS oli keskimäärin kolme kertaa tehok-

kaampi kuin plasebo. Analyysin perusteella konventionaalinen TENS oli AI-TENS:ä hieman tehokkaampi. (Johnson & Martinson 2007, 157, 159, 162.)

Osirin ja muiden (2000) Cochrane-katsauksessa selvitettiin TENS:n tehoa polven osteoartriitin hoidossa. Katsauksessa oli mukana seitsemän plasebo-kontrolloitua tutkimusta, joissa oli yhteensä 294 koehenkilöä. Katsauksen perusteella TENS oli merkittävästi plaseboa tehokkaampi osteoartriittisen polven kivun hoidossa jos hoito kestää yli neljä viikkoa. Myös polven jäykkyys lievittyi merkittävästi.

Cetin, Atalay, Aytar ja Akman (2008) vertailivat sadan koehenkilön tutkimuksessaan lämpöpakkauksen, TENS:n, lyhytaaltoterapian ja ultraäänen vaikutusta isokineettiseen voimaan, kipuun ja toiminnalliseen statukseen naisille, jotka kärsivät polven osteoartriitista. Henkilöt jaettiin sattumanvaraisesti viiteen, 20 hengen ryhmään. Ryhmälle 1 annettiin lyhytaaltoterapiaa ja lämpöpakkaushoitoa, joiden jälkeen suoritettiin isokineettisiä harjoitteita. Ryhmä 2:lle annettiin TENS:iä ja lämpöpakkaushoitoa, jonka jälkeen tehtiin isokineettisiä harjoitteita. Ryhmä 3:lle annettiin ultraääntä ja lämpöpakkaushoitoa sekä tehtiin isokineettisiä harjoitteita. Ryhmä 4:lle annettiin lämpöpakkaushoitoa jonka jälkeen isokineettisiä harjoitteita. Viidennen ryhmän tarkoituksena oli olla kontrolliryhmänä ja he tekivät ainoastaan isokineettisiä harjoitteita. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että kipu lieveni huomattavasti, sekä Lequesne-toiminnallisuusindeksin mukaan tapahtui myös huomattavaa paranemista jokaisessa ryhmässä verrattuna kontrolliryhmään. Suurimmat erot olivat ryhmässä 1 ja 2 verrattuna ryhmiin 3 ja 4. Lämpöpakkaus yhdistettynä TENS-hoitoon tai lyhytaaltoterapiaan antoi parhaimmat tulokset. Tutkimuksen johtopäätöksen mukaan naisten osteoartriittia hoidettaessa saadaan selviä etuja käyttämällä fysikaalisia hoitoja liikeharjoitteita edeltävinä hoitoina.

5.3 Neuropaattinen kipu

Johnsonin (2008, 287) mukaan TENS on vaikuttavampi perifeeristä alkuperää olevan neuropaattisen kivun hoidossa kuin sentraalista alkuperää olevan. TENS:n on raportoitu olevan hyödyllinen postherpeettisen neuralgian, trigeminus neuralgian sekä aavesäryn hoidossa. TENS saattaa myös olla hyödyll-

linen rannekanava oireyhtymän sekä erilaisten radikulopatioiden hoidossa. Johnsonin (2008, 287) mukaan Pricen ja Pandyanin Cochrane-katsauksessa, jossa tutkittiin sähköstimulaatioiden vaikutusta halvauksen jälkeiseen olkapään kipuun, ei ilmennyt kipua lieventäviä tuloksia. Kuitenkin sähköstimulaatio lisäsi olkanivelen kivutonta liikerataa ja pienensi subluksaation riskiä.

6 KUINKA TENS:Ä KÄYTETÄÄN YKSITYISISSÄ YRITYKSISSÄ - HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET

Haastattelututkimuksemme alkoi kysymysten laatimisella. Laadimme kolme-toista kysymystä, joihin halusimme vastauksia (liite 1). Osa kysymyksistä oli avoimia ja osaan oli valmiit vastausvaihtoehdot. Laadimme kysymykset saadaksemme monipuolista tietoa siitä, miten TENS:ä käytetään yksityisissä yrityksissä. Halusimme itse haastatella yritysten työntekijöitä varmistaaksemme, että vastaajat ymmärtävät kysymykset oikein. Emme lähettäneet kysymyksiä yrityksille ennakoon tutustuttavaksi, sillä halusimme mahdollisimman todennukaiset vastaukset. Tammi- maaliskuun aikana 2009 otimme puhelimitse yhteyttä yksityisiin fysikaalisiin hoitolaitoksiin Keski-Suomen alueella ja sovimme tapaamisesta yhden tai useamman työntekijän kanssa. Suoritimme kaksi koehaastattelua ennen varsinaisia haastatteluja. Koehaastattelujen ansiosta saimme varmuutta haastattelutilanteeseen, osasimme arvioida paremmin haastatteluun kuluvan ajan sekä saimme harjoitella haastattelun tallennusta. Teimme varsinaisen haastattelun kymmeneen eri yritykseen heidän omissa toimitiloissaan ja yksi haastattelu kesti noin 10- 20 minuuttia. Haastattelun alussa pyysimme haastateltavaa allekirjoittamaan yhteistyösopimuksen (liite 2), jossa haastateltava osapuoli antoi meillä luvan käyttää saamiamme tietoja työssämme. Sovimme kaikkien haastatteluun osallistuneiden kanssa ettei heidän yritysten nimiä eikä omia nimiä mainita työssä. Haastattelijan lisäksi yksi meistä kirjasi kaiken haastattelussa esiin tulleen tiedon ylös. Siten varmistimme tehokkaan ja kattavan tallennuksen. Pyrimme viemään jokaisen haastattelutilanteen läpi mahdollisimman samalla tavalla. Kysyimme jokaiselta haastateltavalta kyselylomakkeen kysymykset samassa järjestyksessä, mutta sisällytimme työhömmme myös sellaista tietoa, jota kyselylomakkeessa

ei kysytty.

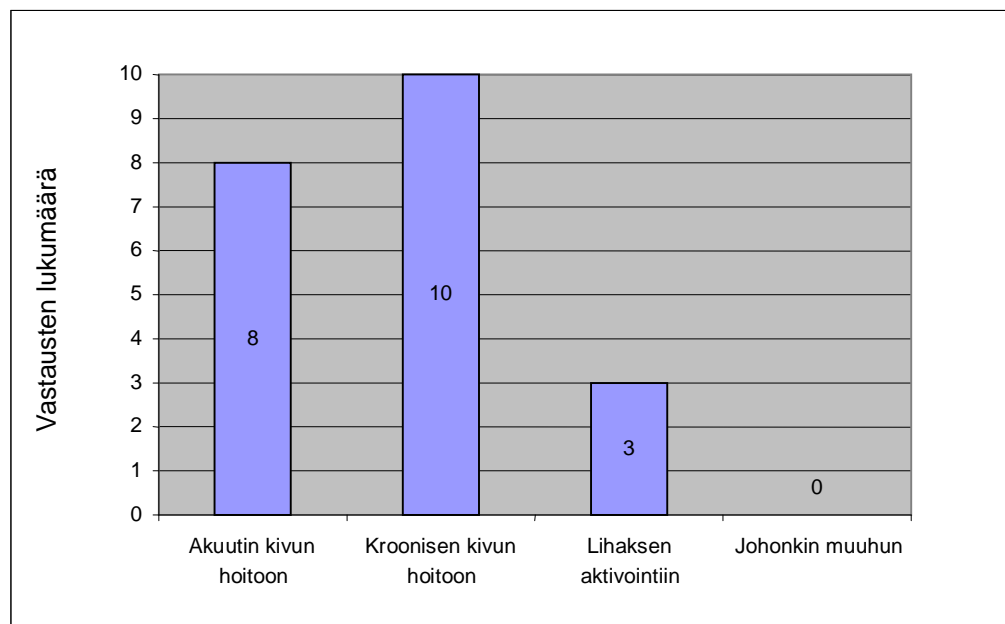
Seuraavaksi esittelemme jokaisen kysymyksen, saadut vastaukset ja niistä tekemämme päätelmät oman otsikkonsa alla.

6.1 Mihin TENS- hoitoa käytetään yrityksessänne?

Vastausvaihtoehdot:

- Akuutin kivun hoitoon
- Kroonisen kivun hoitoon
- Lihaksen aktivointiin
- Johonkin muuhun, mihin?

Vastauksista ilmeni, että TENS-hoitoa käytetään lähinnä kivun hoitoon. Kaikki kymmenen vastannutta kertoi käyttävänsä TENS:ä kroonisen kivun hoitoon ja kahdeksan akuuttiin kipuun (ks. kuvio 9).



KUVIO 9. Mihin TENS- hoitoa käytetään?

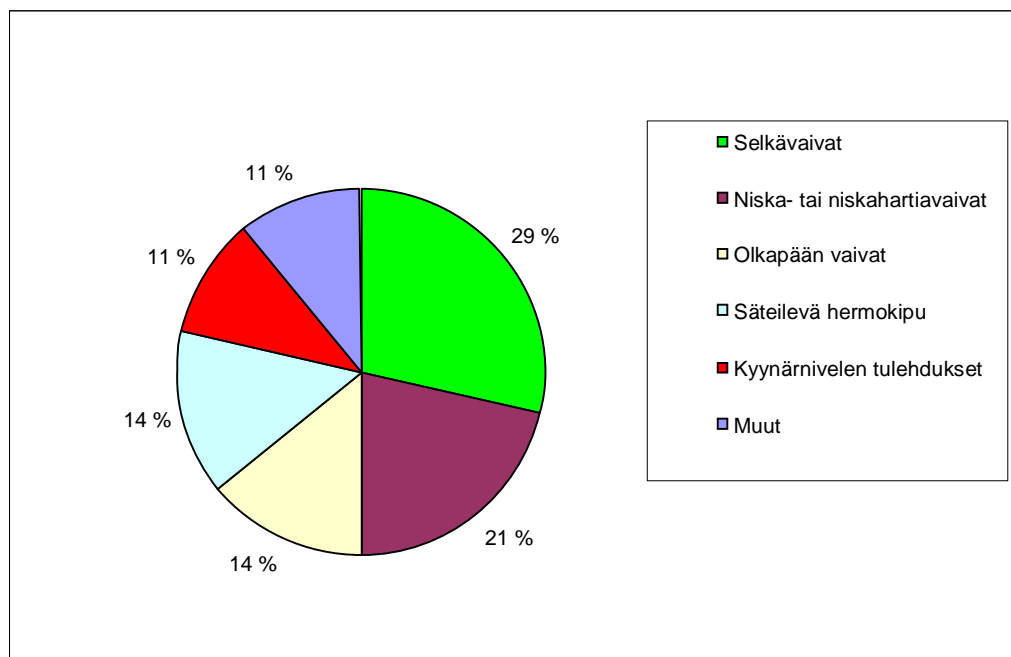
Kirjallisuudessa TENS määritellään useimmiten kivunhoitomenetelmäksi ja kun tavoitteena on lihaksen aktivointi, puhutaan useimmiten NMES:tä (neuromuscular electrical stimulation) tai FES:tä (functional electrical stimulation).

Kysyimme lihaksen aktivoinnista, sillä halusimme tietää miten vastaajat reagoivat lihaksen aktivointi vaihtoehtoon. Kolme vastanneista kertoi käyttävänsä TENS:ä lihaksen aktivointiin. Kun kysyimme lihaksen aktivointiin käytetyistä asetuksista, selvisi, että yhdessä tapauksessa virta olikin interferenssiä. Tämä on hyvä esimerkki siitä, että sähköhoitoihin liittyvä terminologia saattaa olla harhaanjohtavaa.

Johnsonin (2008, 254) mukaan TENS:n käyttö muihin tarkoituksiin on harvinaista. Tämä ilmeni myös haastattelussamme, jossa kukaan ei vastannut käyttävänsä TENS:ä johonkin muuhun tarkoitukseen. Oletamme, että vastaajat eivät ole tietoisia TENS:n kaikista käyttömahdollisuuksista. Eikä yksityisellä sektorilla toimivan fysioterapeutin todennäköisesti tarvitse hoitaa työssään esimerkiksi pahoinvointia tai haavoja.

6.2 Mainitse kolme yleisintä vaivaa, joita TENS:llä hoidetaan yrityksessä?

Pyysimme kertomaan kolme yleisintä TENS:llä hoidettavaa vaivaa, jotta saisimme laajan kuvan TENS:llä hoidettavista vaivoista. Kymmeneltä vastaajalta saimme yhteensä 30 vastausta, jotka jaoimme kuuteen ryhmään (ks. kuvio 10). Ryhmään "muut" sijoitimme päänsäryn, hemiplegia potilaan lihasten aktiivisuuden ja nivelkivut.



KUVIO 10. Yleisimmät vaivat, joita TENS:llä hoidetaan.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksista selän ja niska-hartiaseudun sairaudet ja kiputilat ovat selvästi yleisimmät sairaslomien syyt Suomessa (Pohjalainen & Ylinen 2003, 2402.) Selkä- ja niskahartiaseudun vaivat muodostivatkin 50 % eli puolet vastauksista. Kun mukaan lisätään olkapäävaivat, kyynärnivelen tulehdukselliset sairaudet ja säteilevä hermokipu, muodostuu niistä 89 % vastauksista. Vastaukset eivät mielestämme antaneet yllättävää tietoa TENS:n käyttöaiheista, vaan vastasivat melko hyvin ennako-odotuksiamme. Vastaukset ovat kuitenkin selvästi ylävartalopainotteisia. Yllätyimme siitä, että kukaan ei vastannut käyttävänsä TENS:ä esimerkiksi polvi- tai nilkkavaivojen hoidossa. Vastaukset saattavat kertoa siitä, että alaraajaongelmia ei yksinkertaisesti hoideta haastattelemissamme yrityksissä yhtä paljon kuin ylävartalo-ongelmia. On myös mahdollista, että alaraajaongelmien hoidossa suositaan muita menetelmiä.

Kun mietimme kuinka työelämä on muuttunut toimistossa tapahtuvaksi näyttöpäätetyksi ja tehtaissakin automatisoitumisen vuoksi istumiseksi, tuntuvat vastaukset hyvin loogisilta. Selkä-, niska- ja yläraajavaivat ovat hyvin tavallisia seurauksia passiivisesta istuma- ja näyttöpäätetyöstä.

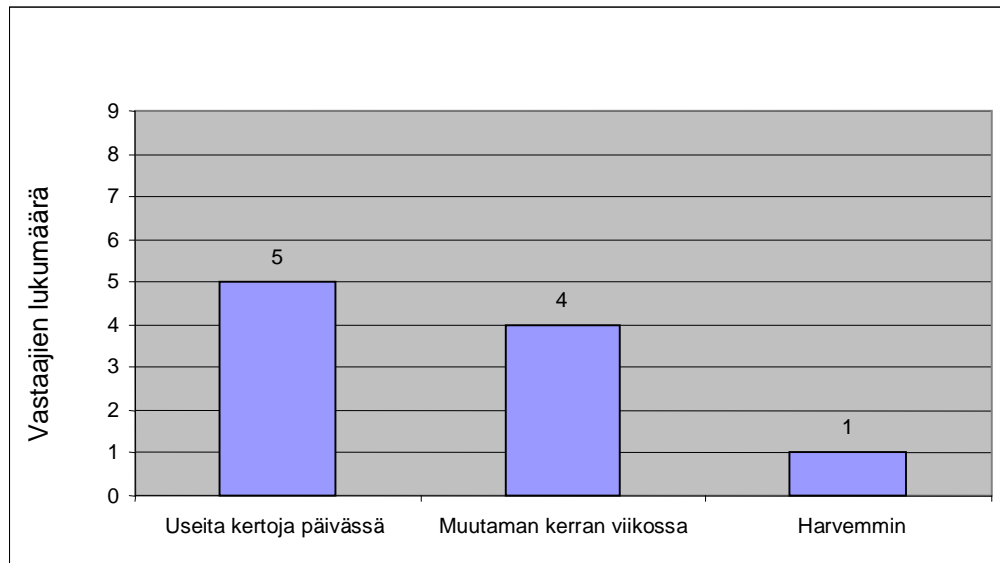
6.3 Kuinka usein TENS- hoitoa käytetään yrityksessänne?

Vastausvaihtoehdot:

- Useita kertoja päivässä
- Muutaman kerran viikossa
- Harvemmin

Kuten kuvio 11 osoittaa, yhdeksän kymmenestä vastaajasta käyttää TENS:ä viikoittain. Haastatteluissa ilmeni myös, että ainakin viisi vastanneista lainaa kannettavia TENS-laitteita asiakkaille kotiin. Kuviossa on huomioitu vain hoitokäynnillä yrityksen tiloissa annetut TENS-hoidot, sillä vastaajat eivät voi tietää kuinka usein potilaat kotonaan TENS:ä käyttävät. Mielestämme vastaukset kertovat siitä, että TENS-hoidon on oltava tehokasta, sillä fysioterapeutit eivät sitä muuten niin usein käyttäisi. Lisäksi ainoa ”harvemmin” -

vastannut mainitsi haastattelussamme, että hän sekä hänen asiakkaansa ovat kokeneet TENS- hoidon hyödylliseksi.



KUVIO 11. Kuinka usein TENS-hoitoa käytetään.

6.4 Millainen TENS-laite yrityksesänne on?

Yhdeksässä yrityksessä on käytössä useita taskukokoisia TENS- laitteita. Kuudessa yrityksessä on lisäksi yksi tai useampi monitoimilaite. Yhdessä yrityksessä on ainoastaan monitoimilaite. Haastatteluissa ilmeni, että suurin osa yritysten TENS- laitteista on suomalaisten Diter Elektroniikan tai Fysiolinen valmistamia.

Monitoimilaitteen etu on sen monipuolisuus. Sillä voi antaa esimerkiksi TENS:ä ja ultraäänihoitoa samanaikaisesti. Kannettavat laitteet ovat taas helpokäyttöisempiä ja helpompia liikutella paikasta toiseen kuin suuret monitoimilaitteet. Niitä voi myös lainata asiakkaille kotiin, kuten viidessä haastattelemassamme yrityksessä myös tehdään. Kannettavat laitteet ovat myös selvästi monitoimilaitteita edullisempia.

6.5 Kuinka usein laite kalibroidaan?

Terveystieteiden laitteen ja tarvikkeiden laki (L 29.12.1994/1505) velvoittaa terveydenhuollon yksiköitä - sekä julkisia, että yksityisiä - ja yksit-

täisiä ammatinharjoittajia huolehtimaan siitä, että terveydenhuollon laitteet ovat jatkuvasti toimintakuntoisia. Laitteiden ja niiden ylläpidon rekisteröinti on välttämätöntä. Näin voidaan jäljittää hetki, jolloin esimerkiksi laitteen tarkkuus on viimeksi tarkistettu. Lain mukaan laitteet saa asentaa, huoltaa ja korjata vain henkilö, joka omaa tarvittavan ammattitaidon ja asiantuntemuksen. Laitteiden käyttäjäorganisaatioiden on noudatettava valmistajien antamia huolto- ja kalibrointiohjeita, jotta laitteen suorituskyky pysyisi jatkuvasti valmistajan määrittämässä rajoissa. Kalibroinnin yhteydessä tarkistetaan, että laite antaa juuri oikean virtamäärän. Jos virtamäärä ei ole oikea, voi hoito menettää tehoaan.

Vastanneista seitsemän kymmenestä kertoi, että heidän laitteet kalibroidaan 1-3 vuoden välein. Kaksi vastaajaa kertoi, että osaa heidän käyttämistään laitteista ei kalibroida. Yksi vastaaja kertoi, ettei heidän laitteita kalibroida ollenkaan. Kansaneläkelaitos valvoo, että laitteet kalibroidaan valmistajien antamien ohjeiden mukaan. Kalibrointiväli vaihtelee yleensä kahdesta kolmeen vuoteen valmistajasta riippuen.

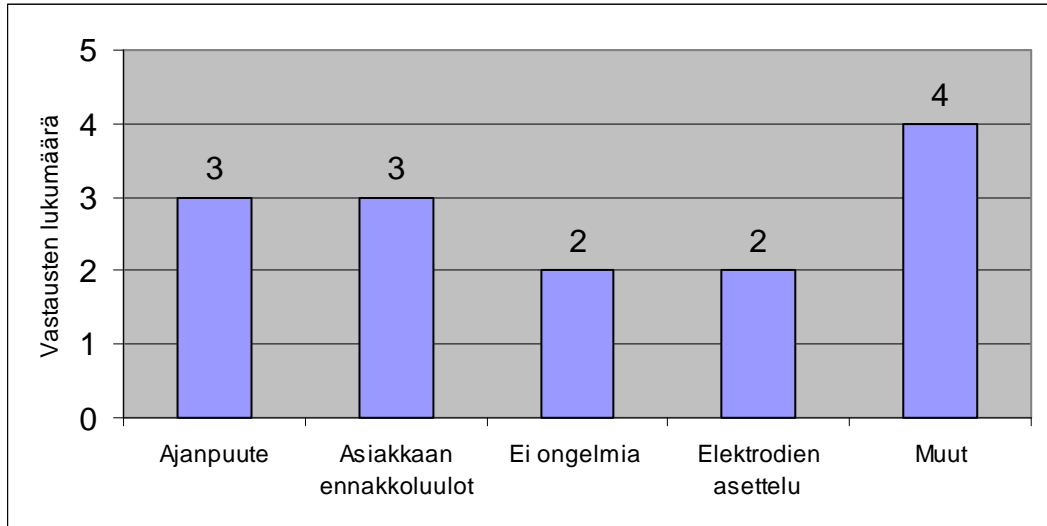
Jos KELA:n tarkastaja huomaa, ettei TENS-laitetta ole kalibroitu valmistajan suositusten mukaan, antaa hän ensin huomautuksen. Huomautuksen saatuaan yrittäjällä on mahdollisuus kalibroida laite tiettyyn määräaikaan mennessä. Jos yrittäjä ei vielääkään kalibroi laitetta, voi yritys menettää oikeuden KELA:n vaikeavammaisten kuntoutukseen. (KELA 2009.)

Saimme tietoomme, että osaa vastaajien käyttämistä laitteista ei kalibroida. Kenties se johtuu siitä, että laitteenvalmistaja ei edellytä kalibrointia. On mahdollista myös, että fysioterapeutti käyttää omaa eikä yrityksen laitetta, jolloin KELA:n tarkastaja ei ole tietoinen koko laitteen olemassaolosta.

6.6 Mitkä ovat suurimmat ja yleisimmät ongelmat TENS-hoidoissa yrityksessänne?

Kuten kuviosta 12 on nähtävissä, ei mikään erityinen ongelma noussut merkittävästi ylitse muiden. Vastauksien mukaan asiakkaan ennakkoluulot TENS-hoitoa kohtaan sekä ajanpuute ovat vastaajien mielestä suurimmat ja yleis-

simmmät ongelmat. Kohta muut sisältää yksittäisiä vastauksia TENS- hoidon ongelmista. Yksittäiset vastaukset olivat: ”Ei tiedetä miten auttaa”, ”Laitteessa ei riitä tehot”, ”Asiakkaalle voi tulla TENS- hoidosta huono olo” sekä ohjelman valintaan liittyvät ongelmat.



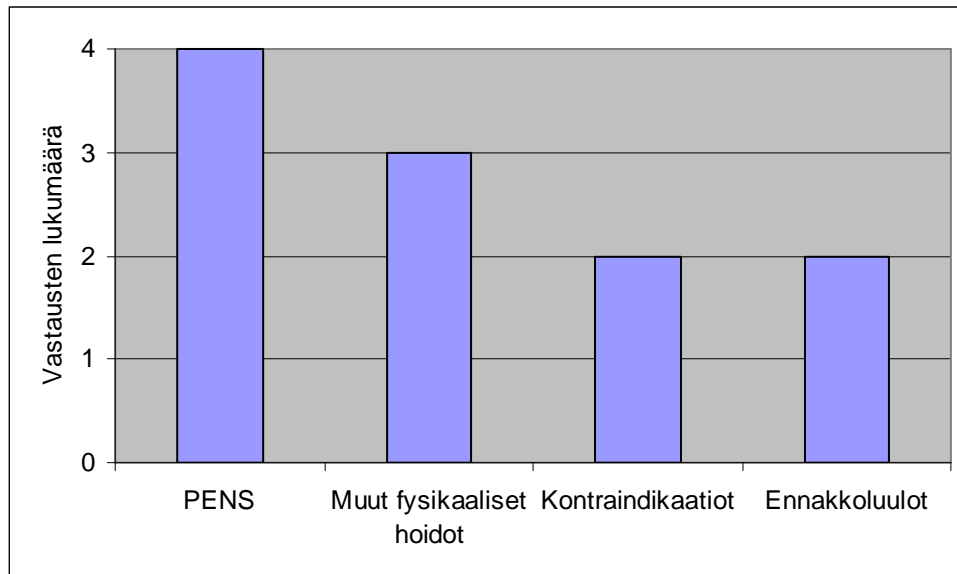
KUVIO 12. Suurimmat ja yleisimmät ongelmat.

Ajanpuute kertoo mielestämme siitä, että tehokkaan TENS- hoidon antaminen yhden hoitokerran aikana on vaikeaa. Yksityisellä sektorilla asiakkaat haluavat fysioterapialta muutakin kuin passiivista sähköhoitoa. Jos yksi hoitokerta kestää 30–60 minuuttia, on TENS- hoidon oltava lyhytkestoista, mikä vaikuttaa olennaisesti myös hoidon toimivuuteen.

Asiakkaan ennakkoluulot olivat toiseksi yleisin ongelma TENS- hoidossa. Asiakkaiden ennakkoluulot ilmenevät vastaajien mukaan muun muassa pelkona sähköhoitoa kohtaan sekä epäilynä sen vaikuttavuudesta. Vastaajat kertoivat, että sähkö voidaan yhdistää esimerkiksi sähkötuoliin ja kipua aiheuttavaan tarkoitukseen. Ainoastaan kaksi vastasi, ettei TENS- hoidossa ilmene minkäänlaisia ongelmia. Mielestämme luku on vähäinen, koska kaikki vastaajat kuitenkin käyttävät TENS:ä ja suurin osa aktiivisesti. Kaksi vastanneista mainitsi myös elektrodiennasettelun tuottavan ongelmia.

6.7 Jos ette käytä TENS:iä, miksi?

Tähän kysymykseen otimme mukaan vain seitsemän vastaajan vastaukset, sillä kolmen vastaajan vastaukset olivat täysin samat kuin edelliseenkin kysymykseen. Muut fyysiset hoidot ja varsinkin PENS eli akupunktioneulojen kautta ihon läpi annettava sähköstimulaatio olivat suurin syy TENS:n käyttämättömyydelle (ks. kuvio 13).



KUVIO 13. Jos ette käytä TENS:ä, miksi?

Monet vastaajista kokevat PENS:n tehokkaammaksi menetelmäksi ja tätä tukee myös Johnsonin ja Martinsonin (2007) meta-analyysi, jonka mukaan PENS on TENS:ä tehokkaampi. Voidaan myös olettaa, että PENS:n käyttö ja sitä saatu koulutus edistää myös TENS:n käyttöä, koska sähköiset periaatteet TENS- ja PENS- hoidon välillä ovat vastaavat.

Kaksi vastaajaa mainitsi kontraindikaatiot ja ennakkoluulot myös käyttämättömyyden syiksi.

6.8 Millaisia asetuksia käytätte?

Kysyimme millaisia asetuksia vastaajat käyttävät akuutin (ks. taulukko 1) ja kroonisen kivun hoitoon (ks. taulukko 2.) sekä lihaksen aktivointiin.

TAULUKKO 1. Asetukset akuutin kivun hoidossa.

Asetukset akuutin kivun hoitoon, 8 vastaajaa.			
Taajuus, Hz	Pulssin pituus, μs	Burst / Modulaatio	Intensiteetti
1. Korkea taajuus, laitteen oma asetus			
2. Korkea taajuus, laitteen oma asetus			
3. 100 Hz	100 μ s	Burst tai moduloitu	
4. Korkea taajuus	Lyhyt pulssi		
5. 80-100 Hz	100-150 ms		
6. 90-100 Hz & Lämpöpakkaus			
7. Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö
8. 140 Hz			Juuri ja juuri siedettävä

Lähes kaikki vastaajat suosivat korkeita taajuuksia eli konventionaalista TENS:ä akuutin kivun hoitoon. Kaksi vastaajaa kertoi valitsevansa korkean taajuuden, mutta muut asetukset intensiteettiä lukuun ottamatta laite valitsee automaattisesti. Ainoastaan yksi vastaaja kertoi käyttävänsä laitteen burst- tai modulaatio vaihtoehtoa. Yksi vastaaja kertoi valitsevansa kaikki asetukset potilaan tuntemuksen mukaan. Huomattavaa on se, että vain yksi ilmoitti käyttävänsä intensiteetin

TAULUKKO 2. Asetukset kroonisen kivun hoidossa.

Asetukset kroonisen kivun hoitoon, 10 vastaajaa			
Taajuus, Hz	Pulssin pituus, μs	Burst / Modulaatio	Intensiteetti
1. Matala taajuus, laitteen oma asetus			
2. Matala taajuus	Pitkä pulssin pituus		
3. Matala taajuus, laitteen oma asetus			
4. 2 Hz	300 μ s		
5. 2 Hz		Moduloitu	
6. Matala taajuus	Pitkä pulssi		
7. Matala taajuus			Potilaan tuntemuksen mukainen
8. Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö	Kokeilemalla testataan paras säätö
9. 90-100 Hz & Lämpöpakkaus			
10. 140 Hz		Burst tai jatkuva	Juuri ja juuri siedettävä

Suurin osa vastaajista eli seitsemän kymmenestä kertoi käyttävänsä matalia taajuuksia ja kaksi korkeita. Yksi vastaaja kertoi valitsevansa kaikki asetukset potilaan tuntemusten mukaan. Kolme kertoi käyttävänsä pitkää pulssin pituutta ja yksi lyhyttä. Vain kaksi vastaajaa mainitsee käyttämänsä intensiteetin.

Mielestämme vastausten perusteella voidaan päätellä, että kroonista kipua voi onnistuneesti lievittää sekä matalilla, että korkeilla taajuuksilla. Tätä päätelmää tukee myös Johnsonin ja Martinsonin (2007) meta-analyysi, jonka mu-

kaan konventionaalinen TENS oli hieman AI-TENS:ä tehokkaampi kroonisen muskuloskeletaalisien kivun hoidossa.

Miksi sitten kroonista kipua hoidetaan enemmän matalilla taajuuksilla ja akuuttia kipua korkeilla? Matalien taajuuksien tuottamien lihassupistusten avulla ihmisen luonnollisten opiaattien erittymisen uskotaan lisääntyvän. Lisäksi uskotaan, että opiaatit osallistuvat kivun hallintaan vain pitkittyneen kivun seurauksena. (Wood 2008, 91). Toinen peruste voisi olla se, että potilaita, joilla on akuutti kiputila, ei haluta altistaa matalille taajuuksille, jotka ovat usein korkeita taajuuksia epämiellyttävämmän tuntuista (Johnson 2008, 263.)

Vastaukset kertovat mielestämme myös siitä, että vastaajat kokevat virran taajuuden olevan tärkeämpi parametri kuin pulssin pituus tai virran intensiteetti kivun hoidossa. Kuitenkin useiden lähteiden mukaan voimakas virran intensiteetti on tärkein yksittäinen parametri hoidon onnistumisen kannalta (Bjordal ym. 2003, 187; Claydon ym. 2008, 704; Johnson 2008, 275.)

Kolme vastaajaa kertoi käyttävänä TENS:ä lihaksen aktivointiin. Heistä kaksi kertoi käyttävänsä laitteen valmiita asetuksia osaamatta eritellä niitä sen tarkemmin. Yhden vastaajan osalta ilmeni, että virta, jota hän käytti lihaksen aktivointiin, olikin interferenssiä.

6.9 Kuinka pitkiä hoitoaikoja käytätte TENS- hoidoissa?

- Akuuttiin kipuun?
- Krooniseen kipuun?
- Lihaksen aktivaatioon?

Kaikki kymmenen vastaajaa kertoi hoitavansa kroonista ja akuuttia kipua korkeintaan 30 minuuttia kerrallaan. Kaksi vastanneista kertoi pyrkivänsä kroonisen kivun hoidossa pidempään hoitoaikaan kuin akuutin kivun hoidossa. Kahdeksalla vastaajalla akuutin- ja kroonisen kivun hoitoajoissa ei ollut eroa. Kaikkien vastaajien hoitoaikojen keskiarvo oli 23,5 minuuttia.

Kolme vastaajaa kertoi käyttävänsä TENS:ä lihaksen aktivointiin. Heistä kaksi kertoi hoitoajaksi 2-20 minuuttia. Kolmas ei kertonut hoitoaikaa.

Hoitoajat jäivät kivun osalta kirjallisuudessa suositeltujen hoitoaikojen alarajoille (Cheing ym. 2003; Gersh 1992, 175; Johnson 2008, 278; Low & Reed 2000, 115). Monet vastaajat kertoivat tietävänsä, että pidemmät hoitoajat voisivat tuottaa paremman lopputuloksen, mutta yksityisellä sektorilla on vaikea pidentää hoitoaikaa. Yksi hoitokerta on tyypillisesti 30-60 minuuttia pitkä, joten aika ei yksinkertaisesti riitä, sillä asiakkaat haluavat hoitokerran sisältävän muutakin kuin passiivisen TENS- hoidon.

Haastatteluissa ilmeni myös, että viiden vastaajan yrityksessä lainataan kannettavia TENS- laitteita asiakkaille kotiin käytettäväksi ja kehoitetaan pitkiin, jopa useiden tuntien hoitoaikoihin.

Vaikka hoitoajat jäävätkin suositeltua lyhyemmiksi niin silti kaikki vastaajat ovat sitä mieltä, että TENS toimii ainakin osalle asiakkaista. Mielestämme on erittäin hyvä asia, että osa yrityksistä lainaa TENS- laitteita kotiin käytettäväksi ja kehottaa pitkiin hoitoaikoihin. Kotikäytössä TENS:ä voi käyttää aina kun kipu on läsnä. Näin ollen yrityksessä tapahtuvan hoitokerran aikana voidaan paremmin keskittyä hoitamaan kivun aiheuttajaa kuin lievittämään kipua. Tämä tietenkin edellyttää, että asiakas todella käyttää laitetta kotona. Fysioterapeutin rooli laitteen käytön opastamisessa onkin todella suuri.

Kokoamamme tiedon perusteella intensiivistä TENS:ä voitaisiin rohkeammin kokeilla kivun hoitamiseksi. Perustelemme tämän sillä, että usean lähteen mukaan voimakas virran intensiteetti on tärkein yksittäinen parametri (Bjardal ym. 2003, 187; Claydon ym. 2008, 704; Johnson 2008, 275.) sekä sillä, että Johnsonin (2008, 261) ja Watsonin (2009) mukaan sen suositeltu hoitoaika on noin 15 minuuttia.

6.10 Koetteko TENS- hoidot hyödylliseksi yrityksessänne?

Kysyimme fysioterapeuteilta, kokevatko he TENS- hoidot hyödyllisiksi? Kuusi vastanneista koki hoidosta olevan hyötyä, kun taas neljä koki hyödyn olevan

vaihtelevaa. Vastaukset kertovat mielestämme siitä, että TENS on hoitomuotona kokeilemisen arvoinen.

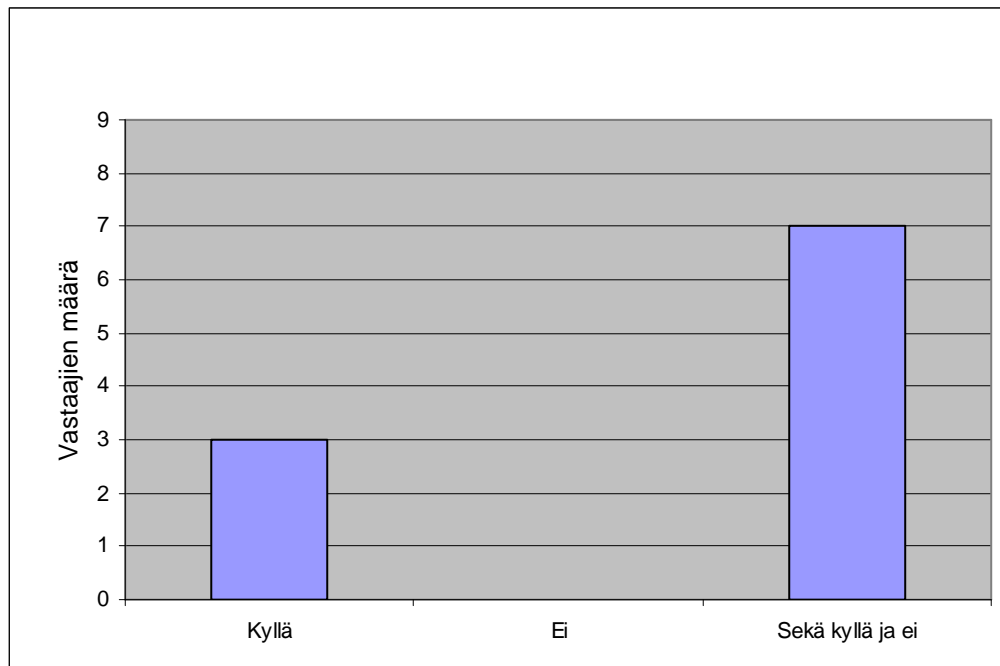
Kukaan vastanneista ei vastannut kieltävästi. Voidaan siis olettaa, että vastaajat kokeilevat mielellään TENS:ä kipuhoidona. Hoito ei kuitenkaan toimi kaikille.

6.11 Ovatko asiakkaanne kokeneet TENS- hoidon hyödylliseksi?

Vastausvaihtoehdot:

- Kyllä
- Ei
- Jos eivät ole, miksi?

Kolme kymmenestä vastasi pelkästään kyllä, kun taas seitsemän kymmenestä vastaajasta vastasi kyllä ja ei. Tulokset ovat hieman ristiriitaisia, kun niitä vertaa edelliseen kysymykseen. Edellisessä kysymyksessä kuusi vastaajaa mainitsi itse kokevansa hoidot hyödylliseksi. Tässä kysymyksessä vain kolme vastanneista mainitsi asiakkaiden kokevan TENS- hoidon hyödylliseksi.



KUVIO 14. Kokevatko asiakkaat TENS- hoidon hyödylliseksi?

Miksi asiakkaat eivät koe TENS:ä yhtäläillä hyödylliseksi, kuin hoitoa antavat fysioterapeutit? On muistettava, että vastaukset antoi nimenomaan fysioterapeutti. Olisimme saaneet luotettavamman tuloksen, jos olisimme kysyneet asiaa suoraan asiakkailta. Terapeutti voi kokea hoidon hyödylliseksi, jos asiakkaan kipu lieventyy edes vähän. Terapeutilla on käytännön kokemusta TENS- hoidoista, minkä vuoksi hän ei odota hoidolta liikoja. Maksavan asiakkaan vaatimukset ovat kuitenkin korkeammalla.

”Jos eivät ole, miksi” – kysymykseen vastaajat antoivat yhteensä yhdeksän vastausta. Neljä vastanneista mainitsi, että TENS- hoito ei aina tehoa asiakkaille. Saimme myös seuraavanlaiset vastaukset: ”Meinannut taju lähteä”, ”Asiakkaan ennakkoasenteet”, ”Asiakkaalle TENS:stä huono-olo”, ”Kivut voimistuvat TENS- hoidosta”, ”TENS on liian passiivinen hoito”.

Mielestämme on huomion arvoista, että kolme vastanneista mainitsi TENS:n provosoineen esiin negatiivisia vaikutuksia. Emme ole yhdessäkään harjoittelussa, fysikaalisen terapian kurssilla tai edes kirjallisuuskatsausta tehdesämme törmänneet edellä mainittuihin negatiivisiin vaikutuksiin. Mistä TENS:n negatiiviset vaikutukset johtuvat, voiko TENS:ä antaa väärin? On mahdollista, että esimerkiksi akuutin kivun hoidossa liian voimakas virran intensiteetti saattaa provosoida kipua. On siis tärkeää, että TENS- hoito aloitetaan rauhallisesti, asiakkaan tuntemuksien mukaan ja vasta myöhemmin käytetään voimakasta virran intensiteettiä.

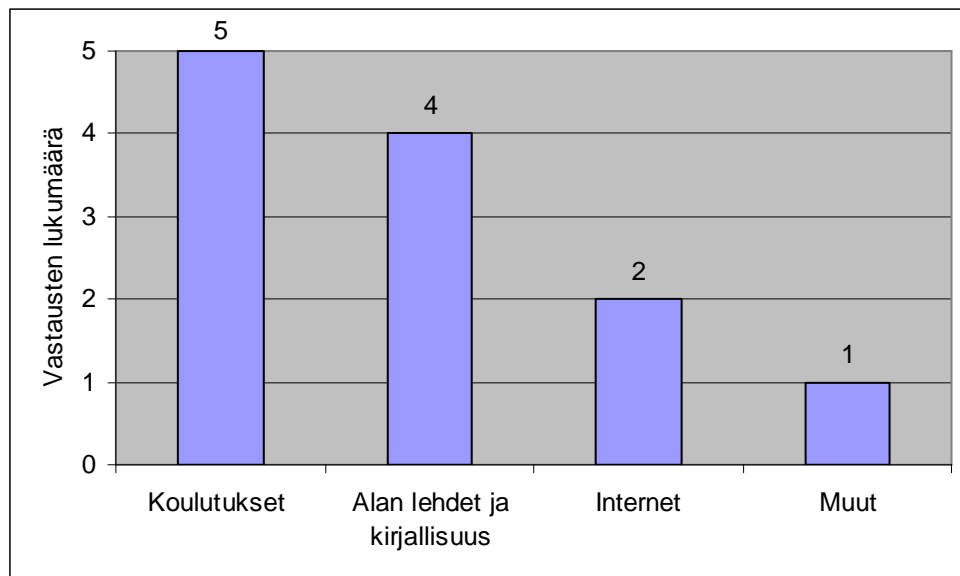
Mielestämme edellä mainitut asiat tulisi tuoda esille fysikaalisen terapian opetuksessa ja koulutuksissa. Mielestämme on erittäin tärkeää, että fysioterapeutti on läsnä koko TENS- hoidon ajan. Lisäksi TENS- hoitoa tulee testata ainakin kerran valvotusti ennen kuin kannettava laite lainataan asiakkaalle kotiin.

6.12 Hankitteko uusinta tietoa TENS:stä? Jos haette, miten?

Seitsemän kymmenestä vastanneesta vastasi hankkivansa uusinta tietoa TENS:stä. Mielestämme tutkimustulos on positiivinen ja kertoo siitä, että TENS- hoidosta halutaan lisää tietoa. Fysikaalisen terapian opetus kuuluu

osana fysioterapian tutkintoon. Osa- alue on kuitenkin niin vaativa, että se edellyttää fysioterapeutilta jatkuvaa tiedon päivitystä. TENS- hoitoa on helppo antaa, mutta sen vaikutusmekanismeja on paljon vaikeampi ymmärtää.

Kolme vastasi, etteivät he hae uutta tietoa. Se ei kuitenkaan tarkoita, että se vaikuttaisi heidän TENS- tietouteensa. On mahdollista, että he kokevat TENS- tietoutensa riittäväksi saavuttaakseen halutun hoitotuloksen.



KUVIO 15. Yleisimmät tiedon lähteet.

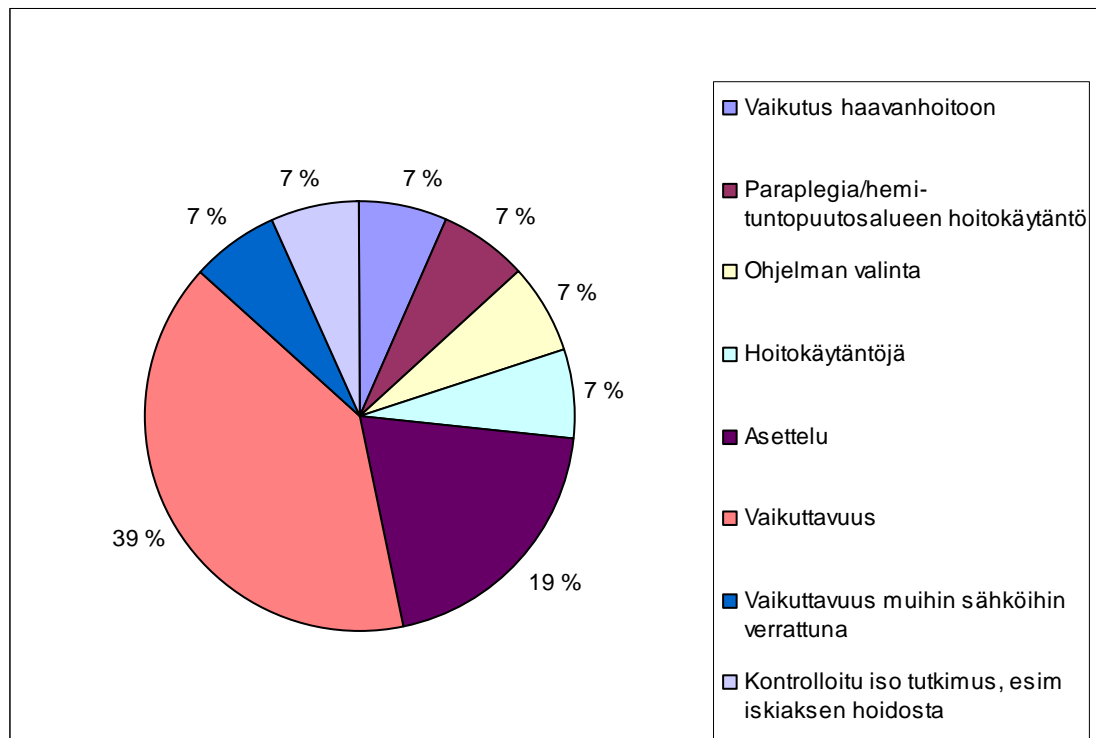
Kysymys oli avoin ja vastaajat saivat vastata useamman, kuin yhden vaihtoehdon. Vastauksia tuli yhteensä 12. Kuten kuvio 13 osoittaa, koulutukset ja alan- lehdet olivat yleisimmät tiedonhankintamenetelmät TENS- hoidosta. Lisäksi yksi vastanneista kertoi saavansa tietoa yrityksen uusilta työntekijöiltä (muut). Kun saimme tutkimustulokset käsiimme, ihmettelimme internetin vähäistä esiintyvyyttä vastauksissa. Kirjallisuuskatsausta tehdessämme huomasimme kuitenkin, että internetistä on vaikea löytää luotettavaa suomenkielistä tietoa TENS- hoidosta. Suurin osa tiedosta on englanniksi, mikä todennäköisesti hankaloittaa itsenäistä tiedonhankintaa.

Koulutukset ja alan- lehdet ja kirjallisuus olivat selkeästi yleisin tiedonhankintamenetelmä. Tutkimuksessamme tuli esille, että varsinkin akupunktiokoulutus on yleinen. Osa vastanneista mainitsi haastattelun yhteydessä, että akupunktiokoulutus sisältää myös TENS- sähköhoidon perusteet. Akupunktiokoulutuksen suosion kasvaminen on mielestämme tärkein yksittäinen tiedonhan-

kintakeino. Osallistamalla koulutukseen fysioterapeutin on omaksuttava TENS- tietoa, jotta hän voi antaa sähköistä akupunktiota (PENS) oikein.

6.13 Mitä haluaisitte tietää TENS:stä?

Vastauksia saimme yhteensä 15. Kaksi yleisintä vastausta olivat TENS:n vaikuttavuus ja elektrodien asettelu (ks. kuvio 14).



KUVIO 16. Mitä haluaisitte tietää TENS:stä?

Vaikuttavuus nousi vastauksista selkeimmin esille. Tämä on mielestämme mielenkiintoista siinä mielessä, että vastaajat kuitenkin käyttävät TENS:ä ja kokevat sen hyödylliseksi, mutta silti eivät ole täysin vakuuttuneita sen vaikuttavuudesta. Kenties vastaajat haluavat saada lisää tietoa vaikuttavuudesta, jotta he voivat vakuuttavammin perustella asiakkaalle antamansa hoidon. Uskomme, että vastaajat haluavat tietää TENS:n vaikuttavuudesta yksinkertaisesti siitä syystä, että yleisesti hyväksyttyä vahvaa näyttöä TENS:stä ei ole paljon saatavilla. Tutkimuksia TENS:n vaikuttavuudesta on paljon, mutta huomattavan suuri osa tutkimuksista on heikosti toteutettuja (Johnson & Martinson 2007, 158). Työmme viitekehyksessä olemme esitelleet tutkimuksia

(Bjordal ym. 2003; Claydon ym. 2008; Johnson & Martinson 2007; Osiri ym. 2000), joita voidaan mielestämme pitää luotettavina.

Toinen selvästi esiin nouseva asia oli elektrodien asettelu. Oletamme, että asettelu kiinnosti vastaajia sen takia, että asettelusta on vaikea löytää tutkittua tietoa. Viitekehyksessä esittelemme eri vaihtoehtoja elektrodien asetteluun.

Viitekehyksessä olemme pyrkineet vastaamaan muihinkin vastaajia askarruttaneisiin asioihin. Kaikkiin vastauksiin, kuten TENS:n vaikutus haavanhoitoon, emme löytäneet uutta ja luotettavaa tietoa. Vastauksista ilmenee, että vastanneet haluavat saada tietoa TENS:stä monipuolisesti.

7 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoitus oli selvittää miten fysioterapeutit Keski-Suomen alueen yksityisissä yrityksissä käyttävät TENS:ä ja koota uusinta tietoa TENS:n käytöstä helposti luettavaan ja ymmärrettävään muotoon. Halusimme luoda jotain uutta, mielenkiintoista ja hyödyllistä. Opinnäytetyömme aiheesta tekee mielenkiintoisen sen harvinaisuus ja hyödynnettävyys suoraan työelämään. Tekniikan jatkuva kehitys edellyttää hoitoa antavilta fysioterapeuteilta jatkuvaa tiedon päivitystä muun muassa hoitoparametreista ja manuaalisista käyttötavoista. Työn hektisyys ei kuitenkaan välttämättä jätä aikaa tiedon etsimiselle. Tiedonhakua vaikeuttaa myös se, että TENS:tä ei ole saatavilla luotettavaa suomenkielistä kirjallisuutta. Tiedottomuus johtaa helposti TENS:n käytön vähentämiseen. Toinen seikka, joka fysioterapeutteja arveluttaa, ovat ristiriitaiset tutkimustulokset hoidon vaikuttavuudesta. TENS:n vaikuttavuuden itsessään emme opinnäytetyöllämme voineet vaikuttaa, mutta toimme esille tuoreimman tiedon kirjallisuudesta ja useita tutkimuksia ja katsauksia, joiden mukaan TENS- hoito on vaikuttavaa.

Halusimme kirjallisuuskatsauksen kokoamisen lisäksi suorittaa tutkimuksen, joka antaa tietoa TENS:n käytöstä työelämässä. Päätimme suorittaa tutki-

muksen yksityiselle sektorille, koska oletimme, että TENS- hoitoa käytetään yksityisellä sektorilla monipuolisemmin. Suoritimme tutkimuksen haastattelu-tutkimuksena. Valitsimme haastattelututkimuksen pienellä tutkimusjoukolla kyselytutkimuksen sijaan sillä halusimme, että haastateltavat varmasti ymmärtävät kysymykset oikein ja näin varmistimme myös mahdollisimman hyvän vastausprosentin. Lisäksi emme halunneet vastaajien tietävän kysymyksiämme etukäteen, jolloin haastattelutilanteessa saimme realistista tietoa vastaajien tiedoista ja käyttötavoista. Halusimme sisällyttää haastatteluun avoimia kysymyksiä, joten suurelta joukolta saatujen vastausten analysointi olisi ollut liian suuri urakka.

Haastattelututkimuksen toteuttaminen osoittautui työlääksi prosessiksi. Ensin meidän piti päättää mitä haluamme haastatteluissa kysyä. Asetimme tavoitteeksemme tehdä yksinkertainen, helposti ymmärrettävä ja samalla monipuolisesti tietoa antava kyselylomake, jonka läpikäyminen haastattelutilanteessa onnistuu 15 minuutissa. Haastattelutilanne ei ollut tiukasti strukturoitu vaan täsmensimme kysymyksiä tarpeen vaatiessa ja otimme huomioon myös vastauksia, joita emme erikseen kysyneet. Soitimme yhteensä noin 20 yritykseen, joista saimme lopulta kymmenen yritystä mukaan tutkimukseen. Yritysten kieltäytyminen johtui TENS- hoidon käyttämättömyydestä, PENS- hoidon yleisyydestä sekä ajanpuutteesta suorittaa haastattelu. Yhdessä soittamistamme yrityksessä ei ollut käytetty TENS:ä yhteentoista vuoteen. Ajanpuute ja hektisyys osoittautuivat suuremmaksi ongelmaksi. Muutamissa yrityksissä fysioterapeuteilla ei yksinkertaisesti ollut aikaa vastata kysymyksiimme. Tutkimukseen osallistuneidenkin yritysten kanssa meidän täytyi tehdä töitä löytääksemme yhteisen 15 minuuttisen haastattelulle. Muutaman haastattelun sovimme fysioterapeutin lakisääteiselle tauolle. Yritysten kieltäytymisten vuoksi meidän oli laajennettava tutkimusreviiriämme saadaksemme halutun määrän yrityksiä tutkimukseen. Alun perin tarkoituksemme oli suorittaa tutkimus Jyväskylän alueen yrityksille. Saimme Jyväskylän alueelta vain 7 yritystä mukaan tutkimukseen, jonka vuoksi laajensimme tutkimusalueen Jyväskylän lähikuntiin. Edellytyksenä oli kuitenkin se, että yrityksen tuli sijaita Keski-Suomen alueella. Reviirin laajennuksesta johtuen haastatteluiden toteuttaminen hankaloitui ja välimatkat kasvoivat. Laskimme, että autolla ajettuja kilometrejä kertyi yhteensä noin 150. Kymmenen yritystä on mielestämme hyvä

lukumäärä ja niiltä kerätty tieto kertoo varsin kattavasti TENS:n käytöstä Keski-Suomen alueella.

Kun olimme suorittaneet haastattelut, huomasimme monia asioita, jotka olisimme voineet tehdä toisin. Me teimme kirjallisuuskatsauksen vasta saatuamme tulokset haastattelututkimuksesta, jotta saisimme sisällytettyä siihen mahdollisimman paljon haastatteluista esiin nousseita asioita. Kirjallisuuskatsausta tehdessämme huomasimme esimerkiksi intensiteetin tärkeän merkityksen TENS- hoidon lopputulokselle. Kun kysyimme haastattelussa fysioterapeuttien käyttämistä asetuksista, emme ymmärtäneet kysyä heidän käyttämää virran intensiteettiä. Me keskityimme haastattelussa taajuuteen sekä pulssin pituuteen, koska luulimme niiden olevan oleellimmat parametrit emmekä kysyneet intensiteetistä jos he eivät sitä itse maininneet. Jos olisimme paremmin ensin tutustuneet kirjallisuuteen, olisimme myös todennäköisesti jättäneet osan kysymyslomakkeen kysymyksistä pois. Esimerkiksi kysymys vastaajien TENS- laitteista (ks. s. 29) ei mielestämme anna tutkimukselle oleellista informaatiota. Kysymyksen olisi täytynyt olla spesifimpi ja kysyä esimerkiksi laitteen ominaisuuksista tai kotiin annettavien TENS- laitteiden yleisyydestä.

Haastattelututkimusta suorittaessamme huomasimme myös kyselylomakkeessamme olevan kaksi kysymystä, jotka osa vastaajista ymmärsi samalla tavalla. Kysymys suurimmista ja yleisimmistä TENS- hoidon ongelmista (ks. s 30) sekä kysymys TENS:n käyttämättömyydestä (ks. s 31) antoivat samanlaisia vastauksia, koska kaikki vastaajat eivät ymmärtäneet niiden eroa. Oletimme kysymyksiä laatiessamme, että ensin mainittu kertoo meille TENS- hoidon käytännön ongelmista, kuten esimerkiksi asettelu- tai laiteongelmista ja jälkimmäinen kokonaisvaltaisemmista asioista, kuten vaikuttavuudesta tai muiden fysikaalisten hoitojen paremmuudesta. Jälkimmäisestä kysymyksestä jätimme pois ne vastaukset, jotka sama vastaaja vastasi myös edeltävään kysymykseen. Meidän olisi pitänyt muotoilla kysymykset selkeämmin, jotta väärinymmärrystä ei olisi päässyt tapahtumaan. Kysymysten ymmärtämiseen liittyvät ongelmat olisimme voineet todennäköisesti välttää suorittamalla useampia koehaastatteluja. Tekemissämme koehaastatteluissa kysymykset ymmärrettiin oikein. Siitä voidaan päätellä, että kaksi koehaastateltavaa oli mää-

rällisesti liian vähän. Tavoitteemme koehaastatteluissa oli saada haastattelun suorittajalle varmuutta ja käytännön kokemusta. Kaksi koehaastattelua olikin riittävä määrä kehittämään nimenomaan haastattelijan kykyä haastattelijana, mutta kysymysten valinnan sekä muotoilun kannalta niillä ei ollut suurta merkitystä.

Huomasimme myös, että yksityisen sektorin hektisyys saattaa vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Suoritimme muutaman haastattelun alle 10 minuutissa, kun vastaaja ruokaili tai joi kahvia samanaikaisesti. Ovatko he pystyneet keskittymään kysymyksiin kunnolla ja antamaan realistisia vastauksia? Ajanpuute ja kiire voivat provosoida vastaajaa vastaamaan lyhyesti ja ytimekkäästi, vaikka hän ei niin ajattelisikaan. Jos vastaaja ei ymmärrä kysymystä, ei hän välttämättä uskalla kysyä oikaisua, koska seuraava asiakas odottaa jo aulassa. Olisimme voineet lähettää kyselylomakkeen etukäteen yritykselle tutustuttavaksi. Vastaaja olisi saanut rauhassa lukea lomakkeen läpi ja kysyä meiltä tai työkavereiltaan neuvoa, jos kysymyksissä olisi epäselvyyttä. Emme lähettäneet kysymyksiä etukäteen, sillä halusimme, että vastaajat vastaavat kysymyksiimme spontaanisti. Uskomme, että saimme näin paremman kuvan fysioterapeuttien tietämyksestä TENS- hoidoista. Ajanpuutteeseen olisimme voineet vaikuttaa järjestämällä lisää aikaa. Jos olisimme tienneet hektisyydestä, olisimme aloittaneet haastattelut aikaisemmin ja ehdottaneet ainakin 20 minuutin haastatteluaikaa. Olemme varmoja, että yhteinen 20 minuuttinen olisi löytynyt, jos olisimme ehdottaneet haastattelua esimerkiksi kahden kuukauden päähän yhteydenotosta.

Suuri osa kysymyksistämme oli avoimia sillä halusimme mahdollisimman laajan kuvan vastaajien TENS- hoidon käytöstä. Huomasimme kuitenkin, että avointen kysymysten analysointi on vaikeaa ja työlästä. Jos kaikki vastaajat vastaavat annettuun kysymykseen eri tavalla, on vastauksia vaikea koota yhteen. Suljettu kysymys voi vaikuttaa tietyissä kysymyksissä tutkimuksen antiin. Esimerkiksi yleisimmistä TENS:illä hoidettavista vaivoista kysyttäessä (ks. s 27) valmiit vaihtoehdot saattaisivat pois sulkea osan TENS:illä hoidettavista vaivoista. Olisimme kuitenkin voineet hyödyntää suljettuja tai edes puoliavoimia kysymyksiä enemmän, sillä tutkimusryhmämme oli niin homogeeninen. Kaikki työskentelevät yksityisellä sektorilla, käyttävät TENS:ä sekä ovat kaikki

koulutukseltaan fysioterapeutteja. Voidaan olettaa, että homogeeniseltä ryhmältä saadaan myös homogeenisiä vastauksia, mikä ei vaikuttaisi suljetun kysymyksen reliabiliteettiin.

Kirjallisuuskatsauksen laatiminen osoittautui aikaa vieväksi prosessiksi sillä lähes kaikki käyttämämme lähdemateriaali oli kirjoitettu englanniksi. Kivun ja sähköhoitojen teoreettinen perusta on varsin monimutkaista ja siksi hankala aihe kirjoittaa. Käytimme paljon kuvia selkeyttämään asiasisällöltään joiltain osin vaikeatajuista tekstiä. Pyrimme kuitenkin esittämään asiat mahdollisimman yksinkertaisesti pyrkien välttämään vaikeita termejä. Lähteitä etsimme sähköisistä tietokannoista, kuten Cochrane, Cinahl, PubMed, Pedro ja ScienceDirect. Hakusanoina olivat muun muassa transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS, AI-TENS, electrotherapy ja electrical stimulation. Lisäksi etsimme lähteitä kirjallisuudesta. Kivun osalta lähteiden löytäminen ei tuottanut ongelmia, mutta TENS:stä oli vaikea löytää luotettavaa kirjoitettua tietoa. Kirjallisuuskatsauksessa käytimme paljon Watsonin toimittamaa *Electrotherapy: Evidence based practice*-kirjaa, sillä sen uusin painos (2008) oli mielestämme paras TENS:ä koskien. Esittelimme kirjallisuuskatsauksessa useita tutkimuksia ja katsauksia, joissa käsiteltiin muun muassa TENS:n vaikuttavuutta ja hoitoparametrien sekä elektrodisijoittelun merkitystä. Tutkimusten luotettavuutta voidaan arvioida esimerkiksi sen perusteella onko tutkimuksessa käytetty lumeryhmää. Tämä on tärkeää sillä harvoin vaikuttavuutta voidaan vertailla eri tutkimusten välillä erilaisten hoitoparametrien vuoksi. Luotettavuuteen vaikuttaa myös, onko tutkimus ollut kaksoissokkotutkimus. Tällöin tutkimus on mahdollisimman objektiivinen eikä tieto siitä, kumpaan ryhmään tutkittavat kuuluvat, vaikuta tutkittavien tai tutkijoiden subjektiiviseen kokemukseen hoidon vaikuttavuudesta. Lisäksi luotettavuuteen vaikuttaa tutkimuksen uutuus ja tutkittavien riittävän kattava otos. Koetimme ottaa kyseiset asiat huomioon valikoidessamme esiteltäviä tutkimuksia.

Tarkoituksemme oli sisällyttää kirjallisuuskatsaukseen mahdollisimman paljon haastatteluista esiin nousutta tietoa. Monet vastaajat halusivat tietoa esimerkiksi TENS:n vaikuttavuudesta ja asetusten merkityksestä, joten keskityimme hakemaan enemmän tietoa niistä. Kaikista vastaajia askarruttaneista asioista emme kirjoittaneet. Tämä johtui siitä, että emme löytäneet luotettavaa tietoa

aiheesta tai emme löytäneet tietoa lainkaan.

Tärkeimmät johtopäätökset:

- Yksityisellä sektorilla TENS- hoitoa käytetään pääosin kivun hoidossa
- Yhdeksän kymmenestä vastaajasta käyttää TENS- hoitoa viikoittain, joista viisi useita kertoja päivässä
- Laitteen kalibroinnin merkitys suhteessa sen toteuttamiseen ovat ristiriitaisia
- PENS- hoito sekä muut fysikaaliset menetelmät ovat suurin syy TENS- hoidon käyttämättömyydelle
- PENS- koulutus saattaa myös lisätä TENS- hoidon käyttöä
- Vastaajien mukaan asiakkailla on ennakkoluuloja TENS- hoitoa kohtaan
- Lähteiden mukaan voimakas virran intensiteetti on tärkein yksittäinen parametri TENS- hoidon onnistumisen kannalta
- Vastaajien käyttämät hoitoajat jäävät kivun osalta kirjallisuudessa suositeltujen hoitoaikojen alarajoille
- Kaikki fysioterapeutit kokivat TENS- hoidon ainakin osittain hyödylliseksi hoitomuodoksi
- Akupunktiokoulutuksen suosion kasvaminen on merkittävä tiedonhankintakeino TENS:stä
- Vastaajat haluavat tietoa TENS:n vaikuttavuudesta.

Täytyy muistaa, että tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset kertovat TENS:n käytöstä yksityisellä sektorilla. Julkisen sektorin TENS- käytännöt saattavat olla tuloksista poikkeavat. Tutkimus on myös suoritettu pienelle alueelle maantieteellisesti, joten johtopäätöksiä ei voi yleistää koskemaan koko Suomea.

Koemme kaikki kehittyneemme ammatillisesti opinnäytetyöprosessin aikana. Tiedonhankinta- sekä soveltaminen ja tutkimuksen suorittaminen antoivat meille paljon tulevaan. Fysikaalisen terapian kurssilla läpikävimme TENS:n lisäksi lukuisia muita fysikaalisia hoitomenetelmiä, minkä vuoksi TENS:llä ei ollut kurssilla erityisen suurta painoarvoa. Opinnäytetyömme avulla olemme

saaneet mahdollisuuden syventyä TENS:n maailmaan perinpohjaisemmin. Huomasimme, että fysikaalisen terapian kurssilla saamamme tieto TENS:stä oli vain pintaraapaisu maailmanlaajuisesti käytetystä sähköhoidosta. Uskomme, että suurin osa valmistuneista fysioterapeuteista käyttää TENS- hoitoa nimenomaan koulussa hankituilla tiedoilla. Meillä on nyt mahdollisuus tuoda päivitettyä ja syvällistä TENS- tietoutta kollegoillemme fysioterapian työkentälle. Uskomme, että työtämme voidaan hyödyntää myös fysikaalisen terapian opetuksessa. Viitekehys on kuitenkin kerätty pääosin kurssilla käytettävästä tenttimateriaalista. Jälkeenpäin ajateltuna olisimme voineet tehdä työstämme hieman käytännönläheisemmän. Olisimme voineet yhdistää työhömmme esimerkiksi käytännön koulutusta yrityksille heidän TENS- laitteestaan. Meillä on nyt monipuolista teoriatietoa TENS- hoidosta, mutta oikein annettu hoito edellyttää kuitenkin kokemusta laitteen käyttämisestä.

Opinnäytetyötämme vastaavan tutkimuksen voisi suorittaa myös toiselle alueelle, jolloin voitaisiin selvittää TENS- hoidon alueellisia eroja. Tutkimuksen voisi suorittaa myös julkiselle sektorille ja verrata tuloksia yksityiseen sektoriin. Voidaan olettaa, että julkisen sektorin TENS- käytännöt poikkeavat yksityisen sektorin käytännöistä. Tutkimus voitaisiin suorittaa myös laajalaisemmin esimerkiksi määrällisenä kyselytutkimuksena. Määrällinen kyselytutkimus mahdollistaisi TENS- käytäntöjen tutkimisen esimerkiksi koko Suomen alueelta. TENS- hoidon käytännön lisäkoulutukselle olisi myös tarvetta.

Tulevaisuudessa osaamme olla kriittisempiä ja suunnitelmallisempia tutkijoita, jotka osaavat hyödyntää yhtä ihmisen tärkeimmistä ominaisuuksista, malttia. Olemme oppineet ennakoimaan työprosessin etenemistä ja osaamme tulevaisuudessa toteuttaa tutkimustyön johdonmukaisesti sekä olennaisia asioita korostaen. Olemme myös oppineet analysoimaan tutkimustuloksia pohtimalla asioiden syy- seuraus suhteita. Opinnäytetyön tulisi olla oppimisprosessi ja sitä se on meille ollutkin. Opittujen asioiden lista on pitkä ja hankituilla tiedoilla on hyvä jatkaa työelämää. Haluamme kiittää opinnäytetyöhön osallistuneita yrityksiä yhteistyöstä sekä lehtori Kari Vehmaskoskea ammattitaitoisesta ohjauksesta.

LÄHTEET

Arstila, A., Björkqvist, S-E., Hänninen, O & Nienstedt, W. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WS Bookwell Oy

Bjordal, JM., Johnson, MI & Ljunggreen, AE. 2003. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. *European journal of pain* 7, 181-188. Viitattu 15.4.2009. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelliportaali, Lehtiportaali, ScienceDirect Freedom Collection

Brown, L., Tabasam, G., Bjordal, JM & Johnson, MI. 2007. An investigation into the effect of electrode placement of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on experimentally induced ischemic pain in healthy human participants. *Clinical Journal of Pain*. 23. Abstrakti. Viitattu 14.4.2009. [Http://www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

Cetin, N., Atalay, A., Aytar, A & Akman, MN. 2008. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Amerincan Journal of physical Medicine & Rehabilitation*. 87, 6, 443-451. Abstrakti. Viitattu 16.4.2009. [Http://www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

Cheing, GL., Tsui, AY., Lo, SK & Hui-Chan, CW. 2003. Optimal stimulation duration of tens in the management of osteoarthritic knee pain. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and rehabilitation medicine*. 35, 62-68. Abstrakti. Viitattu 14.4.2009. [Http://www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

Claydon, LS., Chesterton LS., Barlas P & Sim, J. 2008. Effects of simultaneous dual-site TENS stimulation on experimental pain. *European Journal of Pain*. 12, 696-704. Viitattu 19.3.2009. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelliportaali, Lehtiportaali, ScienceDirect Freedom Collection

Gersh, MR. 1992. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for Management of Pain and Sensory Pathology*. Teoksessa *Electrotherapy in Rehabilitation*. Toim. Gersh, MR. Philadelphia: F.A Davis Company

Johnson, M., Martinson, M. 2007. Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain*. 130, 157-165. Viitattu 16.4.2009. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelliportaali, Lehtiportaali, ScienceDirect Freedom Collection

Johnson, MI. 2008. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS).

Teoksessa Electrotherapy: Evidence based practice. Toim. Watson, T. Churchill Livingstone, 253-296.

Johnson, MI 1998. Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) work. *Clinical Effectiveness in Nursing*. 2, 111-121. Viitattu 19.3.2009. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelliportaali, Lehtiportaali, ScienceDirect Freedom Collection

Kalso, E. & Vainio, A. 2002. *Kipu*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kansaneläkelaitoksen edustaja. 2009. Puhelinkeskustelu 4.4.2009

Khadilkar, A., Odebiyi, DO., Brosseau, L & Wells, GA. 2008. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane database of systematic reviews*. Issue 4. Viitattu 16.4.2009. [Http://www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. 1994/1505. Finlex – Valtion säädöstietopankki. Viitattu 4.5.2009. [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), Lainsäädäntö, Ajantasainen lainsäädäntö

Low, J & Reed, A. 2000. *Electrotherapy explained – Principles & Practice*. Third edition. Oxford: Butterworth Heinemann.

Osiri, M., Welch, V., Brosseau, L., Shea, B., McGowan, JL., Tugwell, P & Wells, GA. 2000. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane database of systematic reviews*. Issue 4. Viitattu 16.4.2009. [Http://www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)

Pohjalainen, T & Ylinen, J. 2003. Tuki- ja liikuntaelin-sairaudet yleisin sairauslomien syy. *Duodecim* 119, 2402-2404. Viitattu 23.4.2009.

[Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), lääkärin tietokannat

Salminen, I., Säkkinen, P., Virkajärvi, T. 2002. Mitä fysikaalisia hoitolaitteita fysioterapeutit käyttävät. *Fysioterapialehti* 2, 31-32

Sluka, KA & Walsh, D. 2003. *The Journal of Pain*. 4, 3, 109-121. Viitattu 16.3.2009. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelliportaali, Lehtiportaali, ScienceDirect Freedom Collection

Wall, P. 2000. *Kivun anatomia*. Helsinki: Art House Oy

Walsh, DM. 2008. Introduction to low-frequency currents. Teoksessa Electro-

therapy: Evidence based practice. Toim. Watson, T. Churchill Livingstone, 203-210.

Watson, T. 2009. Electrotherapy on the Web – An educational Resource. Viitattu 14.4.2009. [Http:// www.electrotherapy.org](http://www.electrotherapy.org).

Wood, L. 2008. Physiology of pain. Teoksessa Electrotherapy: Evidence based practice. Toim. Watson, T. Churchill Livingstone, 85-97.

LIITTEET

Liite 1. Kysymyslomake

Yrityksen nimi: _____

1. Mihin tens-hoitoa käytetään yrityksessänne?

- Akuutin kivun hoitoon _____
- Kroonisen kivun hoitoon _____
- Lihaksen aktivointiin _____
- Johonkin muuhun, mihin? _____

2. Mainitse kolme yleisintä vaivaa, joita TENS:llä hoidetaan yrityksessänne?

3. Kuinka usein TENS- hoitoa käytetään yrityksessänne?

- Useita kertoja päivässä _____
- Muutaman kerran viikossa _____
- Harvemmin _____

4. Millainen TENS-laite yrityksessänne on?

5. Kuinka usein laite kalibroidaan?

6. Mitkä ovat suurimmat ja yleisimmät ongelmat TENS-hoidoissa yrityksessänne?

7. Jos ette käytä TENS:iä, miksi?**8. Millaisia asetuksia käytätte?**

- Akuutin kivun hoitoon

- Kroonisen kivun hoitoon

- Lihasaktivaatioon

9. Kuinka pitkiä hoitoaikoja käytätte TENS-hoidoissa?

- Akuutti vamma

- Krooninen vamma

- Lihasaktivaatio

10. Koetteko TENS- hoidot hyödylliseksi yrityksessänne?**11. Ovatko asiakkaanne kokeneet TENS- hoidon hyödylliseksi?**

- Kyllä ____
- Ei ____
- Jos eivät ole, miksi?

12. Hankitteko uusinta tietoa TENS:stä? Jos haette, miten?**13. Mitä haluaisitte tietää TENS:stä?**

Liite 2. Yhteistyösopimus



1/2

OPINNÄYTETYÖN YHTEISTYÖSOPIMUS / LUPA-ANOMUS

Olemme Jyväskylän ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan opiskelijoita. Pyydämme lupaa toteuttaa opinnäytetyötämme yhteisössänne.

Opinnäytetyön aihe/nimi

Kirjallisuuskatsaus TNS- sähköhoidosta.

Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on haastatella Keski-Suomen alueen yksityisen sektorin fysikaalisia hoitolaitoksia ja tutkia TNS- hoidon käyttöaiheita ja ongelmia. Laadimme haastatteluista saamiemme tietojen pohjalta kirjallisuuskatsauksen TNS- hoidon käytöstä perustuen uusimpaan tutkimustietoon.

Opinnäytetyön arvioitu valmistumisajankohta

1.6.2009

Opinnäytetyön tekijät sitoutuvat

Opinnäytetyön tekijät sitoutuvat kunnioittamaan yrityksen toimintaperiaatteita liittyen tulosten julkaisemiseen ja yrityksen yksityisyyteen.

Opinnäytetyön suunnitelma on hyväksytty

Suunnitelma esiteltiin 14.1.2009 opinnäytetöiden aiheiden esittelyseminaarissa, jonka jälkeen se hyväksyttiin.

Ohjaava opettaja

Kari Vehmaskoski

Opinnäytetyön yhteistyötaho

- Hyväksyn opinnäytetyön tekemisen yhteisössämme ja sitoudumme
(esim. ohjaamaan opinnäytetyön tekijää, avustamaan materiaalikuluisissa)

Opinnäytetyön tekijät veloitetaan (esim. raportoimaan yhteistyötaholle)

- En hyväksy opinnäytetyön tekemistä yhteisössämme, miksi
- _____

Hyväksyn opinnäytetyössä käytettävän haastattelussa ilmenevää tietoa

- ei kyllä

Paikka ja aika / .

Yhteistyötaho

Ohjaava opettaja

Paikka ja aika / .

Opinnäytetyön tekijä

Opinnäytetyön tekijä

Yhteystiedot

Yhteystiedot

