

# **HERMOSTON TASAPAINOA TUKEVA LIIKEHARJOITTELU KASVUIKÄISTEN TOIMINNALLISTEN NEUROLOGISTEN OIREIDEN KUNTOUTUKSESSA**

Videomateriaali PHKS:n lasten ja nuorten neurologian poliklinikan  
fysioterapia-asiakkaille

LAB-AMMATTIKORKEAKOULU  
Fysioterapeutti (AMK)  
Kevät 2021  
Moona Marttunen  
Miia Lipponen  
Saija Vainio

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Marttunen, Moona Lipponen, Miia Vainio, Saija	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 60 sivua & 2 liitesivua	Valmistumisaika Kevät 2021
Työn nimi <b>Hermoston tasapainoa tukeva liikeharjoittelu kasvuikäisten toiminnallisten neurologisten oireiden kuntoutuksessa</b> Videomateriaali PHKS:n Lasten ja nuorten neurologian poliklinikan fysioterapia-asiakkailla		
Tutkinto Fysioterapeutti (AMK)		
Tiivistelmä <p>Toiminnallisilla oireilla tarkoitetaan psykologisiin stressitekijöihin liittyviä oireita, joita ei ole tuotettu tarkoituksenmukaisesti. Toiminnallisiksi neurologisiksi oireiksi luetaan muun muassa päänsäryt, migreeni, ei-epileptiset kohtaukset ja huimaus. Aihepiirin ollessa laaja, rajattiin työ koskemaan lasten ja nuorten toiminnallisia neurologisia häiriöitä ja tarkastelun kohteeksi valikoitui oireilu päänsäryn ja migreenin muodossa.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten ja nuorten neurologian poliklinikan toimeksiannosta. Työn tarkoituksena oli soveltaa jo olemassa olevaa tutkittua tietoa käytäntöön nuorten toiminnallisista neurologisista oireista omatoimisen harjoitteluohjelman muodossa. Omatoimisten harjoitteiden avulla pyritään laskemaan oireiden taustalla olevaa kehon stressitilaa eli hermoston ylivilittyyttä ja vähentämään oireiden esiintyvyyttä. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda laadukas itseharjoitteluun soveltuva materiaali osaksi toiminnallisten neurologisten oireiden kuntoutusta.</p> <p>Työn kirjalliseen osioon koottiin tietoa hermoston ja aivojen kehityksestä, toiminnallisten neurologisten häiriöiden syntyyn vaikuttavista tekijöistä ja oirekuvasta sekä keskeisimmistä hoitomuodoista. Työssä hyödynnettiin konstruktivista mallia, joka sisältää ajatuksen työn huolellisesta suunnittelusta, työn vaiheistuksesta, toiminnassa oppimisesta, osallisuudesta, tutkimuksellisesta kehittämisotteesta sekä monipuolisesta menetelmäosaamisesta. Toiminnallisena tuotoksena syntyi omaharjoitteluvideo, jossa esitetään itsenäisesti toteutettavia dynaamisia liikeharjoitteita toiminnallisista neurologisista oireista kärsiville nuorille.</p> <p>Toiminnalliseen oireiluun liittyvät ongelmat muodostavat jatkumon vaikeista häiriöistä jokapäiväisiin kipuihin. Monet hoitamattomista kasvuikäisistä joutuvat elämään oireidensa kanssa vielä aikuisiässäkin, jolloin uhkana on, että heistä tulee terveystalouden suurkuluttajia.</p>		
Asiasanat toiminnalliset neurologiset oireet, primaarit päänsäryt, hermosto, kiertäjähermo, stressi, faskia, liikkuvuusharjoittelu, hengitys, kasvuikäiset		

## Abstract

Author(s) Marttunen, Moona Lipponen, Miia Vainio, Saija	Type of publication Bachelor's thesis Number of pages 60 pages & 2 appendix	Published Spring 2021
Title of publication <b>Movement Exercise to Support The Balance of The Nervous System in The Rehabilitation of Adolescents With Functional Neurological Symptoms</b> Digital Material for The Päijät-Häme Central Hospital's Children & Adolescents Clinic Physiotherapy Clients		
Name of Degree Bachelor's degree in Physiotherapy		
Abstract <p>Functional symptoms refer to symptoms arising from psychological stress factors not caused intentionally. Headache, migraine, non-epileptic seizures and vertigo are few examples of functional neurological symptoms (FND). Because of the great variety of symptoms of a different kind, it was decided to focus the thesis only on headaches and migraines appearing in adolescents.</p> <p>The thesis was carried out as functional thesis by the assignment of Päijät Häme central hospital's Children &amp; adolescents clinic. The purpose of the thesis was to create theory-based digital footage, a video, that could help to reduce stress with patients having functional neurological symptoms. While the amount of stress decreases, it's possible that also the incidence of these stress-related symptoms is decreased. The aim of the thesis was to create high-quality video that could be taken as a part in the rehabilitation of FND.</p> <p>The theoretical framework consists of the development of the nervous system and the brain, factors that have an influence on the development of FND, symptoms of FND and the most common ways of FND treatment and rehabilitation. The constructive model was used in the thesis, which focuses on phasing, learning in action, involvement, exploring operation and versatile application know-how. The result of the thesis was an exercise video for adolescents with functional neurological symptoms, in which independently performed dynamic exercises are presented.</p> <p>The problems related to FND create a totality of challenging disturbances in to day-to-day pain. Many of untreated adolescents have to suffer from the symptoms as they grow up and the threat is that they might become large consumers of health services.</p>		
Keywords functional neurological disorder, primary headaches, nervous system, vagus nerve, stress, fascia, mobility training, breathing/respiration, adolescents		

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	1
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	4
2.1	Toimeksiantaja .....	4
2.2	Tavoite ja tarkoitus.....	4
2.3	Menetelmän kuvaus.....	5
3	HERMOSTO.....	12
3.1	Hermoston rakenne: keskus- ja ääreishermosto .....	12
3.2	Hermoston kypsyminen ja kehittyminen.....	13
3.3	Aivojen toiminnasta.....	15
3.4	Elimistön tiedonvälittäjät .....	17
3.5	Hermoston ja lihaksiston yhteydet .....	18
3.5.1	N. Vagus eli kiertäjähermo.....	20
3.5.2	Faskiaverkosto .....	23
4	TOIMINNALLISET NEUROLOGISET OIREET .....	27
4.1	Diagnoosi ja oirekuva .....	27
4.2	Kehitykselliset näkemykset oireilun taustalla.....	28
4.3	Stressi ja hermoston ylivirittyminen .....	30
4.3.1	Stressimekanismit .....	30
4.3.2	Stressin vaikutukset kehoon .....	31
4.3.3	Pitkittynyt stressi.....	33
4.4	Primaarit päänsäryt.....	34
5	KUNTOUTUS .....	36
5.1	Hoitomuodoista.....	36
5.2	Fysioterapia.....	38
6	TUOTOS.....	41
6.1	Teemat suunniteltujen liikeharjoitteiden taustalla .....	41
6.2	Videoidut omaharjoitteluliikkeet.....	43
7	YHTEENVETO .....	49
7.1	Pohdinta .....	49
7.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	52
7.3	Jatkokehitysehdotukset .....	54
	LÄHTEET .....	55
	LIITTEET .....	61

## 1 JOHDANTO

Toiminnallisilla oireilla tarkoitetaan psykologisiin stressitekijöihin yhteydessä olevia, tahdonalaiseen motoriseen tai sensoriseen toimintaan liittyviä neurologisiin tai aistinelinten häiriöön viittaavia oireita, joita ei ole tuotettu tarkoituksenmukaisesti (Vataja 2015). Tällaisista häiriöistä kärsii arviolta noin 1–5 % väestöstä, mikä tarkoittaa Suomessa 60 000–280 000 henkilöä (Erkolahti ym. 2011). Jopa kolmasosalla neurologian poliklinikan asiakkaista on sanottu esiintyvän toiminnallisia oireita (Vataja & Leppävuori 2012). Jo 2000-luvun alussa tehtyjen suomalaisten kouluterveyskyselyjen mukaan erilaiset kiputilat olivat lisääntyneet (Erkolahti ym. 2011). Vuoden 2017 kouluterveyskyselyssä paljastui, että jopa 15–30 % suomalaisnuorista kärsi viikoittain joko vatsakivusta tai päänsärystä (Vähätalo & Karukivi 2019).

Diagnostinen kriteeri toiminnallisille oireille on yhden tai useamman oireen esiintyminen vähintään 6 kuukauden ajan. Toiminnallisia neurologisia oireita voivat olla esimerkiksi päänsäryt, migreeni, ei-epileptiset- eli dissosiaatiokohtaukset ja huimaus. Toiminnalliset oireet voivat näyttäytyä myös motoriikassa tai toiminnallisena heikkoutena, kuten esimerkiksi kävelyhalvausoireena. (Baslet & O'Neal 2018.) Opinnäytetyössämme käytämme diagnoosista termejä toiminnalliset neurologiset oireet ja toiminnalliset neurologiset häiriöt, vaikka oireilua onkin ollut tapana kuvata vaihtelevasti eri termein. Toiminnallisista oireista on puhuttu eri aikakausina psykogeenisina-, ei-elimillisinä-, somatoformisina-, dissosiaatio- ja konversiohäiriöinä. Useampien termien olemassaolo kuvastaa eri konsepteja, joita on ajateltu löytyvän oireilun taustalta. (Carson ym. 2005; Vataja & Leppävuori 2012; Davenport & Stone 2013.)

Opinnäytetyömme keskittyy lasten ja nuorten toiminnallisiin neurologisiin häiriöihin, ja tarkastelun kohteena on oireilu lähinnä päänsäryn ja migreenin muodossa toimeksiantajan toiveesta. Tällaisia asiakkaita työssään kohtaavat ammattilaiset kuvaavat toiminnallisten neurologisten oireiden taustalta löytyvän usein opiskeluun liittyviä paineita ja ylisuorittamista tai psyykkisesti kuormittavia ihmissuhteita. Lisääntynyt koetun stressin määrä saattaa siis johtaa hermoston ylivirittyneisyyteen, ja tätä kautta aiheuttaa toiminnallisia oireita. (Ilo 2020; Sätälä 2020.) Erkolahti, Sandberg ja Ebeling (2011) mainitsevat esimerkiksi vanhempien avioeron, perheongelmien, huonon koulumenestyksen ja mielenterveyden häiriöiden olevan oireilulle altistavia tekijöitä.

Pitkittyneen stressin ollessa selvä riskitekijä ongelmille niin fyysisen kuin psyykkisenkin terveyden saralla, on tärkeää vaalia keinoja, joilla saada elimistö rauhoittumaan ja rentoutumaan. Stressi näkyy kehossa alentuneena suoritus- ja vastustuskykynä sekä lihasten, jänteiden ja faskioiden jännittyneisyytenä. (Sandström 2010, 185–187; Luomajoki ym.

2020, 59–60.) Jotta voidaan ehkäistä stressistä aiheutuvaa päänsärkyä, tehokkaita stressinhallintakeinoja tarvitaan (Bekhof ym. 2019). Stressin vähentämisen suosituksiin kuuluvat aktiivinen arki sekä erilaiset rentoutumismenetelmät. Rentoutumisella tiedetään olevan sekä välittömiä että pitkäaikaisia vaikutuksia kehoon ja stressihormonipitoisuuksien laskeminen rentoutusharjoittelun myötä on hyödyksi niin kehon immunologisten, hormonaalisten kuin hermostollisten järjestelmien toiminnalle. (Kauranen 2017, 525.)

Toiminnallisista neurologisista oireista kärsivien kuntoutumiseen kannattaa suunnata huomiota sekä resursseja, sillä ajan kanssa oireisto saattaa kroonistua, jolla taas on taloudellisia vaikutuksia niin yksilö- kuin yhteiskuntatasollakin (Carson ym. 2005; Erkolahti ym. 2011). Tällä hetkellä virallisia hoitosuosituksia ei ole, vaikka oireiston olemassaolosta on ollut tieto jo ennen sen tämänhetkistä diagnosoinnin yleistymistäkin. Englanninkielisissä artikkeleissa toiminnallisten neurologisten häiriöiden kuntoutuksessa käytettäviksi keinoiksi suositellaan ymmärrettävää oireiden synnyn selittämistä asiakkaille, fysioterapiaa, rohkaisua, progressiivista harjoittelua sekä harhautustekniikoita (engl. *distraction techniques*, huomion suuntausta pois oireista). Moniammatilliset työryhmät tukevat parhaiten potilaiden kuntoutumista, jossa suositellaan käytettäväksi kognitiivis-behavioraalista lähestymistapaa. (Ramesh 2012; Davenport & Stone 2013.)

Opinnäytetyön kirjallisen tuotoksen tietoperustana on käytetty tieteellisiä tutkimusartikkeleita, joita on haettu tietokannoista PubMed, PEDRO ja Google Scholar. Toiminnallinen neurologinen häiriö, somatisaatio, konversiohäiriö, lapset ja nuoret, autonominen hermosto, sympaattinen hermosto, vagushermon stimulointi, stressi, (jännitys)päänsärky, hengitysharjoitus, rentoutusharjoitus ja liikkuvuusharjoittelu ovat käsitteitä, joita olemme tiedonhaussa käyttäneet sekä suomeksi että englanniksi, yhdistelemällä termejä sekä käyttämällä niitä yksittäin. Lisäksi olemme hyödyntäneet useita Terveyskirjasto Duodecimin aiheeseen liittyviä artikkeleita ja oppikirjoja. Saimme myös haastatella Päijät-Hämeen keskussairaalassa työskenteleviä alan ammattilaisia, jotka tapaavat vastaanotollaan toiminnallisesti oirehtivia lapsia ja nuoria. Valtaosa työhön käytetystä teoriapohjasta on julkaistu 2010-luvulla, useat julkaisut jopa aivan viime vuosina. Tämä kertonee siitä, että toiminnalliset neurologiset häiriöt herättävät enemmän huomiota ja kiinnostusta, mutta myös sen, ettemme vielä tiedä aiheesta tarpeeksi.

Opinnäytetyössämme esittelemme alkuun työn tilaajan sekä käymme läpi työn tarkoitusta ja tavoitetta, lisäksi kuvaamme opinnäytetyömenetelmää. Tämän jälkeen käsittelemme aiheeseen liittyvää anatomiaa ja fysiologiaa selvittämällä hermoston toimintaa, sen muovautumista sekä työme kannalta olennaisia hermoston ja lihaksiston välisiä yhteyksiä. Seuraavaksi perehdymme toiminnallisiin neurologisiin oireisiin; tämä osa tarjoaa vastauksia

kysymyksiin mitä, miten, miksi, millaista. Viidennessä luvussa käydään läpi toiminnallisten neurologisten oireiden kuntoutusta kuvailemalla hoitomuotoja ja fysioterapian keinoja. Tätä seuraa omaharjoitteluun laatimiemme liikeharjoitteiden eli opinnäytetyön tuotoksen esittely. Lopuksi yhteenvetoa opinnäytetyöprosessista ja muutamia kehitysideoita.

## 2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Toimeksiantaja

Tilaajana ja yhteistyötahona työllemme toimii Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten ja nuorten neurologian poliklinikka. Päijät-Hämeen keskussairaala kuuluu Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymään (PHHYKY). Päijät-Hämeen keskussairaala on Suomen toiseksi suurin keskussairaala ja seitsemänneksi suurin erikoissairaanhoidon tuottaja. Yhtymä tuottaa sosiaali- ja terveydenhuollon sekä ympäristöterveyden palveluja yli 212 000 asukkaana Päijät-Hämeessä. (Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä 2019.)

Lasten- ja nuorten neurologian yksikössä hoidetaan alle 16-vuotiaita lapsia ja nuoria. Tyypillisiä yksikössä tutkittavia ja hoidettavia diagnooseja ovat muun muassa kohtausoireet, vaikeat päänsäryt, oppimisen vaikeudet ja liikuntavammat. Osastolla ja poliklinikalla toimivat moniammatilliset työryhmät, johon kuuluvat lääkäri, sairaanhoitaja, fysio-, toiminta- ja puheterapeutti, sosiaalityöntekijä, psykologi, kuntoutusohjaaja ja osastonsihtööri. (Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä 2020.) Toiminnallisista neurologisista oireista kärsivät nuoret saapuvat yksikköön lähetteellä. Tavallisimpia ovat päänsärky-, migreeni- sekä huimauspotilaat. Aluksi nuoret tapaavat sairaanhoitajan kanssa, jonka jälkeen lääkäri suorittaa lääketieteellisen tutkimuksen. Tarpeen mukaan potilaat saapuvat fysioterapiaan, yleisimmin toiminnallisen päänsäryn diagnoosilla. Poliklinikan lisäksi fysioterapiaa voidaan toteuttaa eri palveluntarjoajien toimesta esimerkiksi terveyskeskuksessa, kouluterveydenhuollossa tai yksityisellä puolella. Fysioterapian tarve arvioidaan aina yksilöllisesti. (Ilo 2020.)

### 2.2 Tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on soveltaa jo olemassa olevaa tutkittua tietoa käytäntöön nuorten toiminnallisista neurologisista oireista omatoimisen harjoitteluohjelman muodossa. Omatoimisten harjoitteiden avulla pyritään laskemaan oireiden taustalla olevaa hermoston ylivirittyneisyyttä ja näin ollen mahdollisesti vähentämään oireiden esiintyvyyttä. Opinnäytetyön lopputuotoksena tulee olemaan video, jolla esitetään itsenäisesti toteutettavia dynaamisia liikeharjoitteita (liikkeet esiteltynä kappaleessa 6.2.). Toimeksiantaja saa jakaa harjoitteluvideota vapaasti asiakkaille, keiden ajatellaan hyötyvän tämän tyyppisestä omatoimisesta harjoittelusta.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on luoda laadukas itseharjoitteluun soveltuva digitaalinen materiaali, video, joka sisältää 5 harjoitetta, joiden avulla pyritään tukemaan hermoston tasapainoa rauhoittamalla sen sympaattisen osan toimintaa. Video tehdään toiminnallisista neurologisista oireista kärsiville nuorille, jotka kuuluvat Päijät-



Hämeen Keskussairaalan Lasten neurologian poliklinikan asiakaskuntaan. Harjoitteluvideo kohdennetaan toiminnallisista neurologisista oireista kärsivien nuorten ja heidän hoitoonsa osallistuvien henkilöiden käyttöön. Toimeksiantajalla on mahdollisuus ottaa oma toiminen harjoitteluvideo osaksi fysioterapiaa.

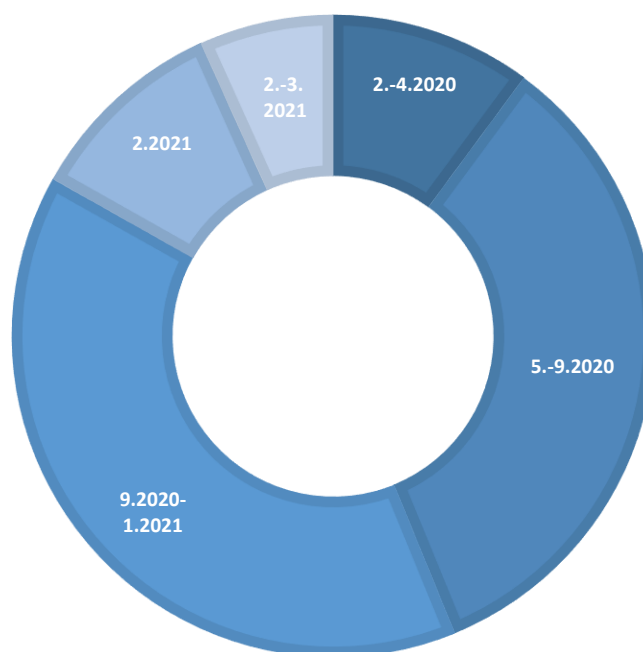
### 2.3 Menetelmän kuvaus

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät kaksi osaa: käytännön toteutus eli tuotos, ja prosessin dokumentointi ja arviointi eli opinnäytetyöraportti (Airaksinen 2009). Käytännön toteutus voi olla esimerkiksi toiminnan järjestämistä, opastamista tai ohjeistamista (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9; Salonen 2013, 5–6, 25). Tässä työssä lopputuotoksena on laadukas itseharjoitteluun soveltuva videomateriaali, jolla esitetään itsenäisesti toteutettavia dynaamisia liikeharjoitteita toiminnallisista neurologisista oireista kärsiville nuorille. Valinta nimenomaan toiminnallisesta opinnäytetyöstä tuntui työryhmällemme luontevalta, sillä tilaajan toiveena oli saada konkreettisia työkaluja toiminnallisesti oireilevien lasten ja nuorten terveyden ja hyvinvoinnin tueksi. Opinnäytetyössämme korostuu työelämälähtöinen lähestymistapa, joka lisää niin tekijöidensä asiantuntijuutta, ammatillista kehittymistä kuin työelämätaitojakin (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 4). Työelämälähtöisyyttä edustaa tässä opinnäytetyöprojektissa tiivis yhteistyö työn tilaajan kanssa ja ajankohtainen aihepiiri nuorten hyvinvoinnin tukemisen ympärillä.

Opinnäytetyössä on hyödynnetty Salosen (2013, 16) konstruktivista mallia. Koko prosessi on kuvattu kuviossa 1. Kuvio koostuu seitsemästä eri vaiheesta, jotka ovat aloitus-, suunnittelu-, esi-, työstö-, tarkistus- ja viimeistelyvaihe sekä valmis tuotos. Malli sisältää ajatuksen työn huolellisesta suunnittelusta, työn vaiheistuksesta, toiminnassa oppimisesta, osallisuudesta, tutkimuksellisesta kehittämisotteesta sekä monipuolisesta menetelmäosaamisesta.

## OPINNÄYTETYÖPROSESSIN KULKU

- aloitusvaihe: ryhmäytyminen, yhteydenotto toimeksiantajaan ja aiheen muodostuminen, opinnäytetyöprosessiin ilmoittautuminen ja ohjaavan opettajan nimeäminen, etäpalaveri ohjaavan opettajan kanssa
- suunnittelu- ja esivaihe: tiedonhaku ja aiheen rajaaminen, opinnäytetyön tarkoituksen ja tavoitteen selventyminen, opinnäytetyösuunnitelma, opinnäytetyösopimusten allekirjoittaminen, yhteydenotto tekniikan puolen yhteyshenkilöön, asiantuntijahaastattelut
- työstö- ja tarkistusvaihe: opinnäytetyön kirjallisen osion kokoaminen, välitarkistukset toimeksiantajan kanssa, liikeharjoitteiden ja videon eli tuotoksen suunnittelu sekä toteutus yhdessä tekniikan puolen opiskelijoiden kanssa (kuvaus- ja äänityspäivät)
- viimeistelyvaihe: tiivis yhteistyö tekniikan opiskelijoiden kanssa videomateriaalin editointiin liittyen, kielenhuoltopajaan osallistuminen, työn nimen ja sisällysluettelon lopullisen muodon selventyminen, kirjallisen työn yhteinen läpikäyminen
- valmis tuotos: työn palautus 22.2.2021, työn esittäminen kevään aikana



Kuvio 1. Opinnäytetyöprosessin kulku helmikuusta 2020 maaliskuuhun 2021.

### **Aloitusvaihe**

Salosen (2013, 17) mukaan kehittämishankkeen, joka tässä tapauksessa on opinnäytetyö, liikkeelle paneva voima on aloitusvaihe. Opinnäytetyön ideointivaihe alkoi, kun ryhmäytyminen tapahtui alkukeväästä 2020. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan opinnäytetyötä oli tarkoitus aloittaa työstämään syyslukukaudella 2020. Kuitenkin kevään harjoittelujaksojen peruunnuttua koronaviruspandemian takia olimme ryhmässä yhtä mieltä projektin aloittamisesta suunniteltua aikaisemmin. Opinnäytetyön aihe kohdistuen lasten ja nuorten fysioterapiaan valikoitui yhteisestä kiinnostuksesta. Päätimme lähettää kyselyä Päijät-

Hämeen keskussairaalaan mahdollisista lasten ja nuorten fysioterapiaan liittyvistä toimeksiantoista helmikuussa 2020.

Maaliskuussa 2020 saimme toimeksiantajan puolelta eli Päijät-Hämeen keskussairaalaasta ohjaavan fysioterapeutin, Lasten- ja nuorten neurologian poliklinikalla työskentelevän Johanna Ilon. Huhtikuussa 2020 kävimme tapaamassa Iloa Päijät-Hämeen keskussairaalalla, jolloin opinnäytetyön aiheeksi tarkentui lasten ja nuorten toiminnalliset neurologiset oireet, tarkemmin toiminnallisesti oireilevien potilaiden fysioterapiassa hyödynnettävien rentoutusharjoitteiden suunnittelu ja omaharjoittelumateriaalin tuottaminen. Touku-kuussa 2020 ilmoitauduimme opinnäytetyöprosessiin ja järjestimme etäpalaverin koulun puolesta työtä ohjaavan fysioterapian lehtori Eija Viitalan kanssa.

### **Suunnittelu- ja esivaihe**

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin toukokuussa 2020. Suunnitteluvaiheen aikana tapahtui opinnäytetyön tiedonhaku ja työn aihe tarkentui yhä enemmän sen tarkoituksen ja tavoitteen selventyessä. Tässä vaiheessa suoritimme kaksi asiantuntijahaastattelua, toisen kirjallisena ja toisen puhelimitse. Haastattelukysymykset löytyvät liitteestä 1. Lisäksi teimme kirjallisen kehittämissuunnitelman eli opinnäytetyösuunnitelman. Opinnäytetyösuunnitelmasta käy ilmi muun muassa työn tavoitteet, toimijat, tiedonhankintamenetelmät sekä dokumentointitavat – sillä tarkkuudella, millä ne on ollut mahdollista suunnitteluvaiheessa tietää (Salonen 2013, 17). Lisäksi opinnäytetyöryhmä, ohjaava fysioterapeutti ja ohjaava opettaja allekirjoittivat opinnäytetyösopimukset ja PHSOTEY:n lupahakemuksen. Lupahakemuksella haetaan tutkimuslupaa terveys- ja sosiaalihuollon opinnäytetyöhön (Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä 2016).

Olimme opinnäytetyöryhmän kesken kesäaikaan viikoittain puhelinyhteyksissä. Selvitimme yhdessä prosessiin liittyviä asioita ja loimme yhdessä opinnäytetyölle sopivan aikataulun. Alkukesästä aloitimme tutustumisen aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen sekä tutkimuksiin. Sovimme mahdollisuuksien mukaan lähitapaamisia, joissa teimme esimerkiksi yhteenvetoa tiedonhausta: mitä kukin oli löytänyt ja mistä tarvitsisimme vielä lisää tietoa. Lähetimme toukokuussa 2020 kirjallisessa muodossa haastattelukysymyksiä Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten- ja nuorten neurologian osaston ylilääkäri Heli Sätälälle. Kysymysten tarkoituksena oli tarkentaa toiminnallisten neurologisten oireiden diagnosointiin ja kuntoutukseen liittyviä yksityiskohtia, joihin oli käytetyssä teoriapohjassa jäänyt aukkoja.

Tiedonhaussa tutkimuksia etsittiin käyttäen tietokantoja PubMed, PEDro ja Google Scholar. Vanhin valitsemistamme tutkimuksista on vuodelta 2010, ja tuorein julkaisu vuodelta 2020. Keskeisiä käsitteitä, joita käytimme tässä opinnäytetyöprosessissa tiedonhaun

lähtökohtana, on esitelty taulukossa 1 sekä suomeksi että englanniksi. Hakuja tehtiin yhdistelemällä termejä sekä käyttämällä niitä yksittäin.

toiminnallinen neurologinen häiriö/oire	<i>functional neurological symptom/disorder (FND)</i>
somatisaatio	<i>somatization</i>
konversiohäiriö	<i>conversion disorder</i>
lapset, nuoret	<i>children, young, adolescents</i>
autonominen hermosto	<i>autonomic nervous system</i>
sympaattinen hermosto	<i>sympathetic nervous system</i>
vagushermon stimulointi	<i>vagus nerve stimulation</i>
stressi	<i>stress</i>
(jännitys)päänsärky	<i>(tension)headache</i>
hengitysharjoitus	<i>breathing exercise</i>
rentoutusharjoitus	<i>relaxation exercise, relaxation methods</i>
liikkuvuusharjoittelu	<i>mobility training</i>

Taulukko 1. Opinnäytetyön keskeiset käsitteet

Tiedonhaussa kävi ilmi, että tutkimusten määrä koskien lasten ja nuorten toiminnallisten neurologisten oireiden hoitoa oli vähäinen. Suurin osa hakukoneista löytyneistä julkaisuista oli artikkeleita, jotka käsittelivät toiminnallisen oireilun diagnosointia, toiminnallisesti oireilevan asiakkaan kohtaamista ja mahdollisia oirekuvia. Löysimme opinnäytetyömme teoriapohjaan soveltuvia toiminnallisia oireita käsitteleviä tutkimuksia 5 kappaletta, joista kaksi olivat RCT-tutkimuksia, yksi systemaattinen kirjallisuuskatsaus, yksi RCT-tutkimuksia käsittelevä meta-analyysi ja yksi tapausarja. Lisäksi olemme käyttäneet lähteenä kiertäjähermoon liittyvää tutkimustietoa: yhtä kontrolloitua tutkimusta, yhtä vertaisarvioitua artikkelia ja kahta RCT-tutkimusta. Olemme myös hyödyntäneet vuonna 2015 julkaistua Käypä Hoito -suositusta koskien lasten päänsärkyä sekä vuonna 2020 julkaistua Käypä Hoito näytönastekatsausta vegaalisesta hermostimulaatiosta.

Kirjallisuudessa perehdyimme laajasti keho-mieli -yhteyttä korostaviin teoksiin. Toiminnalliset neurologiset oireet mainittiin neurologisia sairauksia käsittelevissä teoksissa pääosin hyvin suppeasti. Muutamia täsmällisiä aiheeseen liittyviä artikkeleita oli saatavilla

terveyskirjasto Duodecimin julkaisemina, ja nämä nousivatkin merkittäviksi lähteiksi tässä opinnäytetyössä. Kirjallisuudesta etsimme vastauksia kysymyksiin: Mitä toiminnalliset neurologiset häiriöt ovat? Mitkä ovat niille tunnettuja altistavia tekijöitä? Entä kuntoutuksen perusteita sekä hoitosuosituksia? Tarkastelemistamme julkaisuista vanhin oli vuodelta 2005 ja uusin teos vuodelta 2020. Sähköisiä artikkeleita löysimme englanninkielisinä 7 kappaletta, ja näiden lisäksi olemme käyttäneet aiemmin mainitun terveyskirjasto Duodecimin nettisivuilla julkaistuja kotimaisia artikkeleita koskien kasvuikäisten toiminnallisia neurologisia häiriöitä (konversio-oireet, somatisointi), stressiä sekä lapsuus- ja nuoruusajan kehitystä.

Yliääkäri Sätälän kirjallisen haastattelun lisäksi haastattelimme fysioterapeutti Iloa puhelimitse kesän lopulla, elokuussa 2020. Haastattelun lomassa sovimme, että opinnäytetyön aihe rajautuu toiminnallisista neurologisista oireista tarkemmin oireiluun päänsäryn ja migreenin muodossa, sillä näiden oireiden perusteella valtaosa kohderyhmästä saapuu toimeksiantajan vastaanotolle. Asiantuntijahaastattelut ovat merkittävä osa tätä opinnäytetyötä informatiivisten lähteiden niukkuuden takia; haastateltujen ammattilaisten työkentältä keräämää käytännön kokemus ja tämän päivän tieto kuntoutusmenetelmistä antoi teoriaosioomme paljon olennaista, ajankohtaista tietoa.

Valmis opinnäytesuunnitelma esitettiin syyskuun alussa 2020. Esivaihetta edustaa ennen varsinaista työstövaihetta tapahtunut yhteydenotto LAB-ammattikorkeakoulun tekniikan puolen yhteyshenkilöön videomateriaalin kuvaamista ja editointia varten. Videon tekniestä toteutuksesta päätyivät vastaamaan kaksi LAB-ammattikorkeakoulun tieto- ja viestintätekniikan opiskelijaa. Tämän myötä siirryimme työskentelemään ympäristöön, jossa varsinainen työskentely oli määrä toteuttaa. (Salonen 2013, 17.)

### **Työstö- ja tarkistusvaihe**

Työstövaihe on vaativa, suunnitteluvaiheesta seuraavaksi tärkein vaihe. Työstövaiheen kuuluu noudattaa suunnitteluvaiheessa tehtyä suunnitelmaa. (Salonen 2013, 18.) Työstövaiheemme alkoi syksyllä 2020. Viikkokohtaisen aikataulun laatiminen oli kuitenkin haastavaa syyslukukaudelle osuvien työharjoitteluiden vuoksi, joiden takia opinnäytetyön työstäminen oli hetken aikaa tauolla. Etätyöskentelymahdollisuuksien puolesta jokainen pääsi opinnäytetyön tekemisen äärelle silloin, kun se itselle parhaiten sopi. Ennalta jaetut vastualueet helpottivat jokaista panostamaan tiettyyn aihepiiriin, vaikka päädyimme lopulta tietoisesti ylittämään nämä rajat edistääksemme työn yhteneväisyyttä.

Syyskuussa 2020 työstövaihe alkoi kirjallisen osion kokoamisella. Tahdoimme tehdä kirjallisen osion niin pitkälle kuin mahdollista ennen kuin vuorossa olisi toiminnallinen osuus, jotta saisimme mahdollisimman hyvän ymmärryksen teoriasta ennen sen soveltamista.

Teoriaosion työstämiseen käytettiin paljon aikaa ja vaivaa. Syyslukukauden 2020 lopussa olimme saaneet teoriaosuuden lähes kokonaan valmiiksi, seuraavaksi olivat vuorossa liikeharjoitteiden ja videon suunnitteluprosessit. Osa liikeideoista oli noussut esille jo kirjallisen osion myötä, saadessamme teoriapohjan kautta käsitystä teemoista, joita olisi mahdollista hyödyntää harjoitusliikkeiden taustalla. Osallistuimme syksyn aikana erilaisille liikkuvuus-, kehonhuolto ja faskia-tunneille, joista pyrimme saamaan ideoita liikkeisiin. Hyväksytimme ohjaavalla fysioterapeutilla itse kotoa käsin videoidut liikeideat, jotta saimme vahvistusta omille ajatuksillemme – tässä vaiheessa liikeideoita oli noin 10 kappaletta. Lähetimme myös kirjallisen osion ohjaavalle fysioterapeutille kommentoitavaksi muutamaan kertaan työstövaiheen aikana, jotta pystyimme muokkaamaan sitä vastaamaan mahdollisimman paljon toimeksiantajan toiveita.

Tammikuussa 2021 tapasimme tekniikan puolen opiskelijoiden kanssa oppilaitoksen tiloissa sopiaaksemme videon sisällöstä sekä ympäristöstä, jossa video kuvattaisiin. Samalla sovimme päivät, joiden aikana kuvaukset oli tarkoitus tehdä. Tapaamisen aikana perehdytimme tekniikan opiskelijat lyhyesti opinnäytetyön teemaan. Esitimme omamme sekä toimeksiantajan näkemyksen siitä, millaisia visuaalisia vaatimuksia videotuotokselle oli siihen mennessä suunniteltuna. Videointiprosessi aloitettiin tammikuun viimeisellä viikolla, kuvaukset suoritettiin yhden päivän aikana LAB-ammattikorkeakoulun studiotiloissa yhdellä oppilaitoksen vapaassa käytössä olevalla videokameralla.

Videoinnin jälkeen alkoi siihen liitettävän tekstin ja puheen suunnittelu sekä videomateriaalin editointi tekniikan puolen opiskelijoiden puolesta. Puheen olimme jo etukäteen päättäneet äänittää erikseen, jotta liikkeiden ohjeistus olisi selkeämpää. Tämän myötä jäi myös enemmän vapauksia videon muokkaamiselle. Materiaalia kuvattiin enemmän kuin alun perin oli suunniteltu ja oli valittava, mitkä kohtaukset päätyisivät lopulliselle videolle. Kun teksti videolla esitettävää verbaalista ohjausta varten oli luotu, se tarkastutettiin toimeksiantajilla ja muokattiin vielä saatujen lisäysten ja kommenttien perusteella selkeämmäksi. Salonen (2013, 18) mainitseekin tarkistusvaiheen sisältyvän kaikkiin vaiheisiin, jolloin toimijat arvioivat yhdessä tuotosta. Arvion perusteella työ palautetaan joko takaisin työstö- tai viimeistelyvaiheeseen. Vaiheena tarkistusvaihe on usein lyhyt.

Videon editointi eteni osissa. Videota leikattiin, tarkasteltiin ja muokattiin useita kertoja prosessin aikana. Valikoimme materiaalista parhaat otokset ja kuvakulmat ja näitä sommiteltiin useaan otteeseen, jotta saavutettaisiin mahdollisimman selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus. Editointia vaikeutti se, että osa kuvatuista videoista oli unohdettu tarkentaa, ja noin puolet kuvatuista materiaalista oli tämän vuoksi käyttökelvotonta. Tarkistusvaiheessa äänitteet yhdistettiin videoon oikeille kohdille ja taustalle lisättiin musiikkia videon

elävöittämiseksi. Lopuksi videolle lisättiin tekstiä nostamaan esiin tärkeitä asioita ja helpottamaan videon seuraamista. Tekstiosuudet suunniteltiin kohderyhmää ajatellen ja myös ilmaisu muokattiin sen mukaisesti (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51).

Toimeksiantajan toiveena oli, että videolla olisi jonkinlaista huumoria kiinnittämässä sitä katsovan mielenkiinnon sen sijaan, että tarjottaisiin vain perinteisiä sanallisia ja kuvallisia ohjeita. Videolle otettiin mukaan muun muassa kohta, jossa videolla esiintyvä henkilö ohjahtaa harjoitusta tehdessään, lisäksi osaan liikkeistä editoitiin havainnollisuutta helpottamaan visuaalisia efektejä; esimerkiksi liikkeeseen, jossa tehdään käsillä ympyrää, käsien liikkeestä piirtyy näytölle ympyrä.

### **Viimeistelyvaihe ja valmis tuotos**

Työn viimeistelyä aloitettiin tekemään jo osin työstö- ja tarkistusvaiheen aikana, koska tiedettiin, että siihen oli syytä varata aikaa. Salonen (2013, 18) huomauttaa, että vaihe työllistää työtä tekeviä tahoja sen vuoksi, että viimeisteltävänä on sekä tuotos että kirjallinen osuus. Työn viimeistelyvaiheessa hyödynnettiin niin toimeksiantajan kuin ohjaavan opettajan palautetta, lähettämällä sekä kirjallinen raportti että digitaalinen materiaali sähköpostitse kommentoitavaksi viikkoa ennen varsinaista palautusta.

Viimeistelyvaiheen aikana tehtiin vielä viimehetken korjauksia kirjallisen raportin kielioppiin ja kirjoitusvirheisiin, joihin saimme apua opinnäytetyön kielenohjauspajasta. Muutoksia tehtiin lisäksi kirjallisen työn kappalejakoon sekä sisällysluetteloon. Luimme viimeistelyvaiheessa vielä työmme yhdessä läpi alusta loppuun, jotta saimme varmistuksen työn selkeälukuisuudesta ja teorian loogisesta etenemisjärjestyksestä. Lopuksi tarkistimme lähdeluettelon ja lähdeviitteet ollaksemme varmoja, että kaikki, mihin työssä olimme viitanneet, oli asianmukaisesti esiteltyä. Kehittämishankkeen tuotoksena syntyi konkreettinen tuote; tässä tapauksessa omaharjoitteluun soveltuva videomateriaali. Viimeistelyvaiheessa tarkastelimme videon visuaalista ilmettä, äänenlaatua sekä siinä näkyvän tekstin fontteja ja värejä. Työn valmistuttua tarkoituksena on esitellä tuotosta Päijät-Hämeen keskussairaalassa työn toimeksiantajan eli Lasten ja nuorten neurologian poliklinikan henkilökunnalle, jonka jälkeen työ jää poliklinikan fysioterapeuttien käyttöön hyödynnettäväksi.

### 3 HERMOSTO

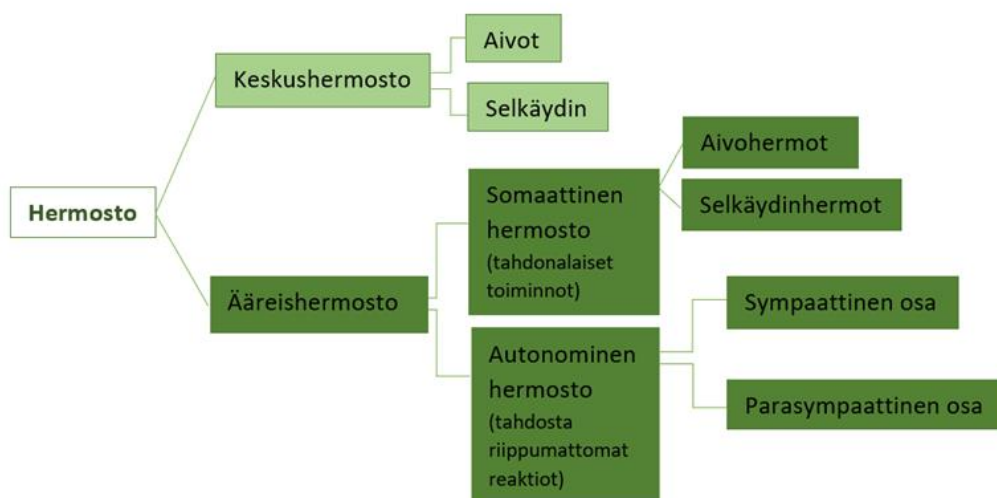
#### 3.1 Hermoston rakenne: keskus- ja ääreishermosto

Ihmisen hermosto voidaan rakenteensa puolesta jakaa keskus- ja ääreishermostoon. Keskushermosto muodostuu aivoista ja selkäytimestä. Aivojen osat voidaan jaotella etu-, keski- ja taka-aivoihin. Etuivot erotellaan iso-aivoihin ja väliaivoihin, taka-ivot muodostuvat aivosillasta, ydinjatkeesta ja pikkuaivoista. Keski-aivoihin kuuluvat nelikukkulatumaakkeet ja mustatumake. (Jehkonen & Saunamäki 2015, 23–24.) Ydinjatke muuttuu ilman tarkkaa rajaa selkäytimeksi, joka sijaitsee nikamapilarin muodostamassa selkäydinkanavassa (spinaalikanava). Ääreishermostoksi luetaan keskushermoston ulkopuoliset hermoston rakenteet, joita ovat pään alueella sijaitsevat aivohermot sekä vartalon ja raajojen alueella sijaitsevat selkäydinhermot (Kauranen 2018, 306). Nämä vastaavat keskushermoston ja muun elimistön välisistä neuraalisista yhteyksistä. (Soinila 2015a.)

Hermosto voidaan jaotella myös toiminnallisesti, tällöin somaattiseen ja autonomiseen hermostoon. Kummatkin näistä kuuluvat ääreishermostoon. Somaattista osaa kutsutaan tahdonalaiseksi hermostoksi, sillä se säätelee poikkijuovaisten- eli luurankolihasien toimintaa. (Ahonen & Sandström 2011, 7.) Somaattinen hermosto viestii aistitiedoista sensoristen ratojen välityksellä ja vie toimintakäskyjä motorisia ratoja pitkin aivoihin selkäydinhermojen kautta. Autonomisen osan tehtävänä on keskeisten elintoimintojen kuten hengityksen, verenkierron ja ruoansulatuksen hallinta, ja näin ollen toiminnan kannalta järkevän tasapainotilan säilyttäminen elimistössä. Autonominen hermosto jakautuu edelleen sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Sympaattisen hermoston aktivoituessa sydämen syke, verenpaine ja hengitystiheys kohoavat. Parasympaattisen hermoston aktivoituminen sen sijaan vähentää näitä toimintoja sekä vilkastuttaa suoliston toimintaa. (Lindholm & Gockel 2000; Jehkonen & Saunamäki 2015, 23–24.) Pitkittyessään sympaattisen hermoston hälytysvalmius (engl. *fight-or-flight response*) kuluttaa voimavaroja ja johtaa



toiminnan haitallisiin muutoksiin. (Lindholm & Gockel 2000.) Kuvio 2 havainnollistaa hermoston rakennetta.



Kuvio 2. Hermoston rakenne (mukailtu Jehkonen ym. 2015, 24)

### 3.2 Hermoston kypsyminen ja kehittyminen

Keskushermoston kehitys käynnistyy jo varhaisessa sikiövaiheessa. Ihmisellä tämä kehitys jatkuu vielä syntymän jälkeen, jolloin hermoston kypsyminen ja toimintojen hienosäätö tapahtuvat. Vielä aikuisenakin hermokudos muokkautuu hermoston saamien ärsykkeiden vaikutuksesta – tätä kutsutaan hermoston plastisuudeksi. (Salminen 2015.)

Geneettiset tekijät ohjaavat alkuvaiheen hermoston kypsymistä (Mäntymaa ym. 2003; Pihko & Vanhatalo 2014, 12). Hermoston muovautuminen saa alkunsa yksikerroksisesta hermostoepiteelistä. Vähitellen, kun hermostoepiteelin solut kehittyvät ja erilaistuvat, hermostoepiteelistä muodostuu monikerroksinen. Kolmannella sikiöviikolla muodostuu hermostolevy, josta kehittyy keskushermosto. Hermostolevy mukautuu kourun malliseksi, joka lopulta umpeutuu ja muodostaa hermostoputken. Hermostolevyn sulkeutuminen hermostoputkeksi tapahtuu neljännellä sikiöviikolla. Hermostoputken sulkeuduttua sen alaosasta kehittyy selkäydin ja yläosasta laajenemisen myötä aivojen eri osat. Ääreishermosto puolestaan muodostuu kehityksen aikana hermostopienasta, keskushermoston hermosolujen aksoneista ja ektodermin (alkiokerroksen) hermostolevyistä. (Salminen 2015.)

Edellä mainitusti raskauden ensimmäisellä kolmanneksella (raskausviikot 1–13) aivojen makrorakenne saa alkunsa hermostoputkesta, kun isoaiivot, pikkuaivot, aivorunko sekä selkäydin muodostuvat. Toisella raskauskolmanneksella (raskausviikot 14–28) hermosolut

lisääntyvät aivokammioiden reunassa ja vaeltavat kohdepaikalleen aivojen kuorikerrokselle muodostaen kuusi kerrosta. Suurin osa hermosoluista syntyy ja vaeltaa paikoilleen toisen kolmanneksen aikana. Hiljalleen hermosolut alkavat muodostaa verkostoja myös sisäsyntyisten sekä aistinjärjestelmien kautta tulevien impulssien ohjaamana. Aivojen varhaisia tapahtumia ja verkostoitumista säätelevät voimakkaasti sikiöajan solukalvojen väliset ionikanavat ja väliaikainen aivorakenne, tyvilevy (engl. *subplate*). Viimeisellä raskauskolmanneksella (raskausviikot 29-) muodostuvat aivopuoliskoja ja aivolohkoja yhdistävät aivojen pitkät hermoyhteydet. Lyhyemmät paikalliset hermoyhteydet kehittyvät pääsääntöisesti loppuraskaudessa ja imeväisaikana. (Pihko & Vanhatalo 2014, 12.)

Huomattava osa keskushermoston kypsymisestä ja muovautumisesta tapahtuu lapsella kuitenkin vasta syntymän jälkeen (Lönnqvist & Heiskala 2008). Hermosoluista puolet käy läpi apoptoosin eli ohjelmoituneen solukuoleman loppuraskauden ja imeväiskauden aikana. Myös hermosolujen välisistä yhteyksistä, synapseista, karsiutuu osa aluksi aivojen sisäisten ja myöhemmin ulkoisten ärsykkeiden ohjaamina. Synapsien karsiutuminen on aivotointojen kehittymisen edellytys. Uusia synapseja syntyy joka kerta, kun lapsi kokee ja oppii uusia asioita. (Pihko & Vanhatalo 2014, 13.)

Ympäristö yhdessä perinnöllisten tekijöiden kanssa muokkaa kehittyvää keskushermostoa. Hermosto kypsyy nopeasti ensimmäisen ikävuoden aikana. Hermostoverkoista muovautuvat ja kypsyvät aluksi ne, jotka huolehtivat ensisijaisista toiminnoista. Esimerkkejä tällaisista toiminnoista ovat motoriset eli liiketoimintoihin liittyvät ja sensoriset eli aisteihin liittyvät toiminnot. Näiden jälkeen kehittyvät ohimo- ja päälakilohkojen alueet, jotka vastaavat kielellisistä ja spatiaalisista (hahmottaminen) toiminnoista. Otsalohkojen ja lateraalisten ohimolohkojen alueella, joita tarvitaan korkeammassa kognitiivisissa toiminnoissa, kypsyminen käynnistyy viimeisimpänä. (Lönnqvist & Heiskala 2008.)

Aivojen toiminnan kehitys muodostuu kehitysketjuista, jossa yksinkertaiset ydintoiminnot vähitellen rakentuvat ja luovat pohjan monimutkaisille taidoille (Pihko & Vanhatalo 2014, 19–20). Aivojen kehitysjärjestys etenee seuraavin periaattein: matalimmista korkeampiin aivokeskuksiin, aivorungosta korteksiin ja aivojen etuosasta (kaudaalinen) takaosaan (rostraalinen) (Mäntymaa ym. 2003).

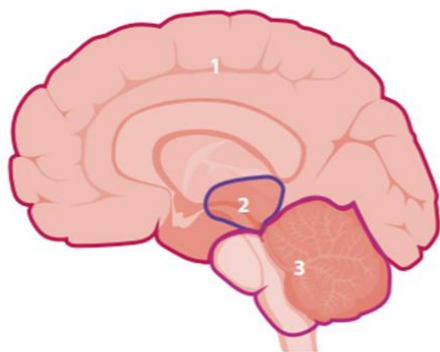
Aivojen kehityksessä hahmottuu kaksi vaihetta, joiden aikaiset kehitysmekanismit ovat suuresti laadultaan erilaisia. Kehityskausista ensimmäinen alkaa sikiökaudella ja päättyy 1–2 kuukautta lasketun ajan jälkeen. Toinen, osittain päällekkäinen kehityskausi alkaa raskauden viimeisten viikkojen aikana ja etenee nuoruuteen, jopa aikuisuuteen asti. Ensimmäisen kehityskauden aikana tapahtuva aivojen kehitys on pääsääntöisesti geneettisistä tekijöistä riippuvaa. Tämän lisäksi sikiöaikana aivojen ja aistinjärjestelmien solujen

sisäsyntyinen aktiivisuus ohjaa ensimmäisten hermoverkkojen järjestäytymistä. Myös sikiöaikainen rakenne, tyvilevy, osallistuu hermoverkkojen toiminnan ohjaamiseen. Toinen kehityskausi puolestaan on aktiivista synapsien karsiutumisen ja hermoverkkojen muodostumisen aikaa. (Pihko & Vanhatalo 2014, 17.) Ulkoisilla ärsykkeillä on vaikutusta hermoverkkojen vahvistumiseen – aivoissa vahvistuvat ne hermoradat, joita käytetään. (Pihko & Vanhatalo 2014, 17; Hermanson & Sajaniemi 2018.)

Sekä raskauden aikana että sen jälkeen ulkoiset tekijät vaikuttavat lapsen kehitykseen. Nämä 'signaalit' ohjaavat sikiön kehitystä sellaiseen suuntaan, että lapsi pystyy sopeutumaan niihin olosuhteisiin, mihin hän tulee syntymään. Kehitys tapahtuu niin kutsuttujen epigeneettisten mekanismien välityksellä. Epigenetiikka viittaa siihen, että geenien ilmeminen tai toiminta muuttuu, kun taas geeni eli perimä säilyy muuttumattomana. Epigeneettisiä muutoksia tapahtuu jo kohdussa, eli vauvan ja ympäristön vuorovaikutus alkaa jo ennen syntymää. Raskauden loppupuolella epigeneettinen mekanismi on olennainen aivojen järjestäytymisen kannalta. Raskaudenaikaiset tekijät, esimerkiksi äidin kokema stressi, ahdistuneisuus, masennus tai päihteiden käyttö, vaikuttavat epigeneettisen mekanismin välityksellä lapsen aivojen kehitykseen. Kasvuikäisellä ympäristön fyysiset tai sosiemotionaaliset stressitekijät vaikuttavat kehittyviin aivoihin muokkaamalla geenien toimintaa. (Pihko & Vanhatalo 2018.)

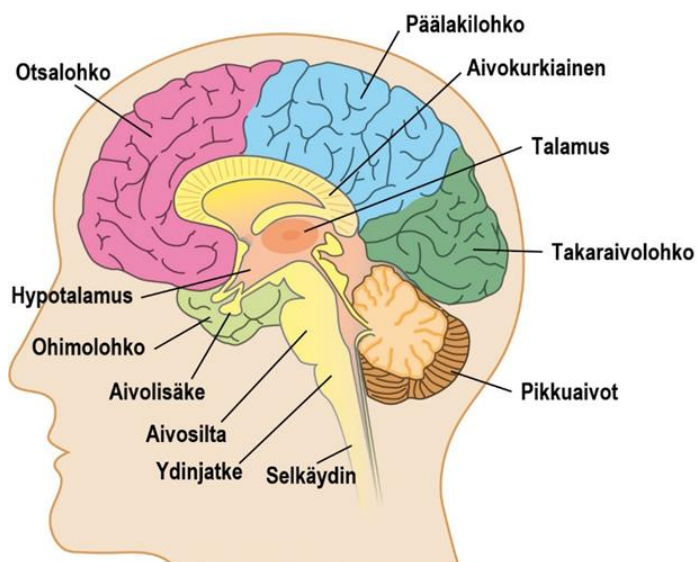
### 3.3 Aivojen toiminnasta

Aivot rakentuvat 100 miljardista hermosolusta. Kaikki nämä hermosolut pystyvät synaptoitumaan eli luomaan yhteyksiä 5000–10 000 toisen hermosolun kanssa. Hermot synaptoituvat ja verkostoituvat saamiensa ärsykkeiden mukaan. Jokainen uusi ajatus muodostaa tuhansia uusia verkostoja. (Luomajoki ym. 2020, 43.) Aivot voidaan erotella edellä mainitusti etu-, keski- ja taka-aivoihin (Jehkonen & Saunamäki 2015, 24) (kuva 1).



Kuva 1. Etuaivot (1), keskiaivot (2) ja taka-aivot (3) (Jehkonen ym. 2015, 24)

Kuvassa 2 näkyy tarkempi aivojen rakenteiden jaottelu. Neurologisen kehityksen osalta merkittäviä aivoalueita ovat kielellisistä toiminnoista vastaavat rakenteet, etuotsalohkon aivokuori, sekä aivojen keskiosassa sijaitseva limbinen järjestelmä. Etuotsalohkon tehtäviä ovat toiminnanohjaus, abstrakti ajattelu, tunne-elämän reaktioiden tietoinen kontrolli sekä jossain määrin myös muistitoiminnot. (Pihko & Vanhatalo 2014, 16.) Aivokuori sijaitsee isoaivojen puoliskoien (vasen ja oikea) pinnalla (Jehkonen & Saunamäki 2015, 25). Aivokuoren toiminnan häiriö voi muuttaa tai heikentää kehon hahmotuskykyä. Kehon hahmotuskyvyn heikentyessä motorinen aivokuori ei kykene toimimaan kunnolla, joka voidaan havaita tasapainon, liikkeen kontrollin sekä koordinaation vaikeutena. (Luomajoki ym. 2020, 44–45, 4.)



Kuva 2. Aivojen rakenteita (mukailtu Terveyskylä 2018)

Limbinen järjestelmä puolestaan osallistuu tunteiden ja motivaation säätelyyn sekä yhdistää erilaisia tunnetiloja aikaisemmin koettuihin aistikokemuksiin. Myös kehonkuva on osa limbistä järjestelmää. (Sajaniemi ym. 2015, 26.) Näiden lisäksi se hallitsee kehon autonomisia toimintoja. Limbisen järjestelmän osia ovat keskiaivot, hypotalamus, amygdala eli manteliumake sekä hippokampus. Limbinen alue ja sitä ympäröivät paralimbiset alueet ovat kiinteässä yhteydessä muihin aivoalueisiin, mikä mahdollistaa tunteiden vaikutukset kaikkiin kognitiivisiin toimintoihin. (Pihko & Vanhatalo 2014, 16, 36; Luomajoki ym. 2020, 43–44, 46.) Vaaratilanteessa limbinen järjestelmä aktivoituu, joka johtaa stressireaktion syntymiseen (Luomajoki ym. 2020, 58). Myös aivorungolla on tärkeä tehtävä kehon tilan säätelyssä, koska sen alueet, eli keskiaivot, aivosilta ja ydinjatkos säätelevät muun

muassa vireystilaa, uni-valverytimiä, nälkää sekä turvallisuuden ja turvattomuuden kokemuksia (Sajaniemi ym. 2015, 25).

### 3.4 Elimistön tiedonvälittäjät

Hermosto ja sisäeritysrauhasten, eli aivolisäkkeen, kilpi- ja lisäkilpirauhasen, lisämunuaisen sekä haiman muodostama umpieritys- eli endokriinijärjestelmä ovat säätelyjärjestelmiä, jotka vastaavat kehossa tapahtuvasta tiedonsiirrosta (Soinila 2015a). Solujen erilaisuus ja työnjako vaativat näiden viestintäjärjestelmien yhteensovittamista. Hermosolu eli neuroni on hermostollisen säätelyjärjestelmän perusyksikkö. Yhdessä tukisolujen kanssa neuronit muodostavat hermokudoksen. Hermokudos on järjestäytynyt tiedon siirtoa ja prosessointia hoitaviksi osiksi, jotka yhdessä muodostavat hermoston. Umpieritys- eli endokriinijärjestelmä puolestaan muodostuu soluista sekä edellä mainituista kudoksista (umpirauhaset), jotka eivät ole anatomisesti yhteydessä toisiinsa, mutta muodostavat kuitenkin toiminnallisen kokonaisuuden. Umpieritys- eli endokriinijärjestelmän tehtävänä on vastata hitaasta säätelystä, kun taas hermosto on erikoistunut nopeaan tiedonvälitykseen. (Bjälle ym. 2009, 56, 134; Soinila 2015a.)

Limbiseen järjestelmään kuuluvalla hypotalamuksella on tärkeä rooli elimistön tiedonvälittäjien säätelyssä. Hypotalamus saa jatkuvasti tietoa hermostolta elimistön sisäisen tasapainon muutoksista ja ympäristöolosuhteista, jonka perusteella se ohjaa elimistön tärkeimmän umpirauhasen eli aivolisäkkeen hormonituotantoa ja säätelee useita umpieritys- eli endokriinijärjestelmän toimintoja. Tärkein stressivastetta säätelevä palautejärjestelmä on HPA-akseli eli hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaisakseli, jonka säätelyyn ja toimintaan vaikuttavat aivojen eri osista tulevat hermoimpulssit sekä biokemialliset signaalit. (Bjälle ym. 2009, 134, 140; Sovijärvi ym. 2018, 35.) Tämä esitetty tarkemmin kappaleessa 4.3.1.

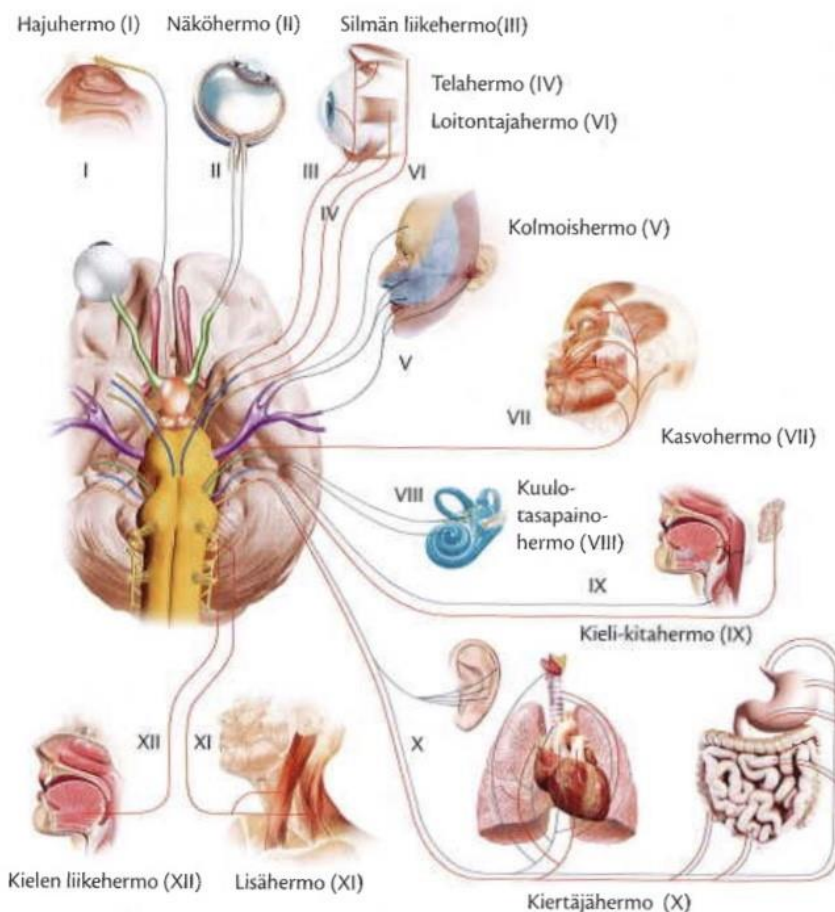
Umpieritys- eli endokriinijärjestelmän perustuessa verenkierron mukana leviäviin viestiaineisiin eli hormoneihin, on se osin riippuvainen hermoston toiminnasta. Hormonit toimivat aivojen välittäjäaineina. Välittäjäaineet ovat kemiallisia yhdisteitä, joiden tehtävänä on voimistaa, estää tai mukauttaa hermosolujen välistä tiedonkulkua eli sähköisten signaalien (synapsien) siirtymistä kehossa. Tunnetuimpia kognitiivisia ja psyykkisiä toimintoja sääteleviä välittäjäainejärjestelmiä ovat dopamiini-, noradrenaliini-, serotoniini- ja asetyylikoliinijärjestelmät. (Jehkonen & Saunamäki 2015, 28, 30.) Inhiboivia eli kipua lievittäviä välittäjäaineita aktiivisella, parasympaattiseen hermostoon vaikuttamalla voidaan tasoittaa sympaattisen hermoston aktivaatiota. (Soinila 2015a; Pihlman & Luomala 2016, 60–61.) Inhiboivia välittäjäaineita ovat serotoniini, dopamiini, oksitosiini, endogeeniset opioidit, enkefaliini sekä GABA (Luomajoki ym. 2020, 48).

### 3.5 Hermoston ja lihaksiston yhteydet

Aivojen kanssa keskushermoston muodostaa selkäydin (Jehkonen & Saunamäki 2015, 24). Selkäytimen tehtävänä on toimia tiedon välityskeskukseksi eri hermojen ja lihasten välillä. Selkäydin on monien refleksitoimintojen keskus, joka yhdistelee välittäjähermosolujen avulla tuntoärsyksiä ja liikekäskyjä. Sillä on myös keskeinen tehtävä signaalien vahvistajana ja vaimentajana. Aivo-selkäydinneste ympäröi selkänikamien suojassa sijaitsevaa selkäydintä. Selkäytimestä lähtevät hermorungot, joissa on kahteen suuntaan kulkevia hermosoluja sekä niiden haarakkeita. Näistä muodostuvat tuoja- ja viejähaarakkeet (afferentit ja efferentit säikeet). Viejähaarakkeessa hermosignaali kulkee keskushermostosta kohti luurankolihasia, kun taas tuojahaarakkeessa impulssi kulkee kehon ääreisistä kohti keskushermostoa. (Kauranen 2018, 305–306; Pihlman ym. 2018, 38–39.)

Eri aistinelinten pääte-elimet eli reseptorit muuttavat tietyn tyyppiset ärsykkeet sähköisiksi signaaleiksi, joita hermosto tulkitsee. Reseptoreita sijaitsee muun muassa iholla, sisäelimiissä, faskiossa sekä lihaksissa ja ne voidaan jakaa sen mukaan, millaisiin ärsyksiin ne vastaavat. Ne voidaan erottaa neljään ryhmään, jotka ovat mekano-, kemo-, lämpö- ja valoreseptorit. Kivun voi laukaista monet erityyppiset ärsykkeet ja tämän vuoksi se muodostaakin oman erillisen ryhmänsä. Yhteistä näille ärsykeille on se, että ne aiheuttavat tai uhkaavat aiheuttaa kudosvauriota. Kipu poikkeaa myös muista aistimuksista sen vuoksi, että se aktivoi sympaattista hermostoa samalla tavalla kuin pelko tai suuttumus. Tämän vuoksi eri yksilöillä samanlainen ärsyke voi aiheuttaa hyvin erilaisen kiputuntemuksen, riippuen yksilön aikaisemmista kokemuksista. (Bjälle ym. 2009, 100, 105.)

Ääreishermostoksi luetaan keskushermoston ulkopuoliset hermoston rakenteet, joita ovat pään alueella sijaitsevat aivohermot sekä vartalon ja raajojen alueella sijaitsevat selkäydinhermot. Aivohermoja (lat. *nervus cranialis*) on 12 paria ja ne lähtevät aivojen pohjasta. Aivohermoilla on sekä sensorisia eli aisteihin liittyviä, että motorisia eli liiketoimintoihin liittyviä toimintoja pään ja niskan alueella. Lisäksi ne kuljettavat hermoimpulsseja aivoista pään ja kaulan alueen lihaksiin. (Kauranen 2018, 306.) Kuvassa 3 esiteltynä aivohermojen lähtökohdat ja kohdealueet.



Kuva 3. Aivohermot osallistuvat kehon aistitoimintojen säätelyyn sekä kasvojen, pään ja niskan liiketoimintoihin (Kauranen 2018, 308)

Selkäydinhermot kulkevat selkäydinkanavan molemmin puolin selkänikamien välisistä ka-peista aukoista, ja vastaavat oman segmenttinsä lihaksiston eli myotomin ja ihoalueen eli dermatomin hermotuksesta. Motorisesta hermotuksesta eli liiketoimintoihin liittyvästä toi-minnasta vastaavat alemmat motoneuronit, jotka tulevat ulos selkäytimen etujuuren kautta, kun taas sensoriikasta eli aisteihin liittyvästä toiminnasta viestittävät tuntohermot palaavat selkäyttimeen takajuuren kautta. (Kauranen 2018, 305–306.)

Selkäytimen eri tasoista tulevat selkäydinhermot muodostavat neljä hermopunosta: kaula-punoksen, hartiapunoksen, lannepunoksen sekä ristipunoksen. Neljä ylintä kaulahermo-a (C1-C4) muodostavat kaulapunoksen, joka hermottaa niin palleaa kuin myös kaulan ja niskan aluetta. (Kauranen 2018, 308.) Pallea on hengityslihaksista tärkein. Se muodostaa hengityksen perusliikkeen, joka liikuttaa kehoa sisältäpäin kuuteen suuntaan: ylös- ja alas-päin sekä kohti kylkiä, selkää ja rintalastaa. Hengityksen säätelystä vastaavat sekä hengi-tyskeskus että hermosto. Hengityskeskus sijaitsee aivorungossa takaraivon alaosassa ja sen tehtävänä on huolehtia jatkuvasta hengityksestä. Hermosto sen sijaan säätelee hen-gityksen rytmiä ja syvyyttä. Vaikka hengittäminen onkin automaattinen toiminto, voidaan siihen myös tahdonalaisesti vaikuttaa. (Rautaparta 2019, 9, 21, 38, 44–45.)

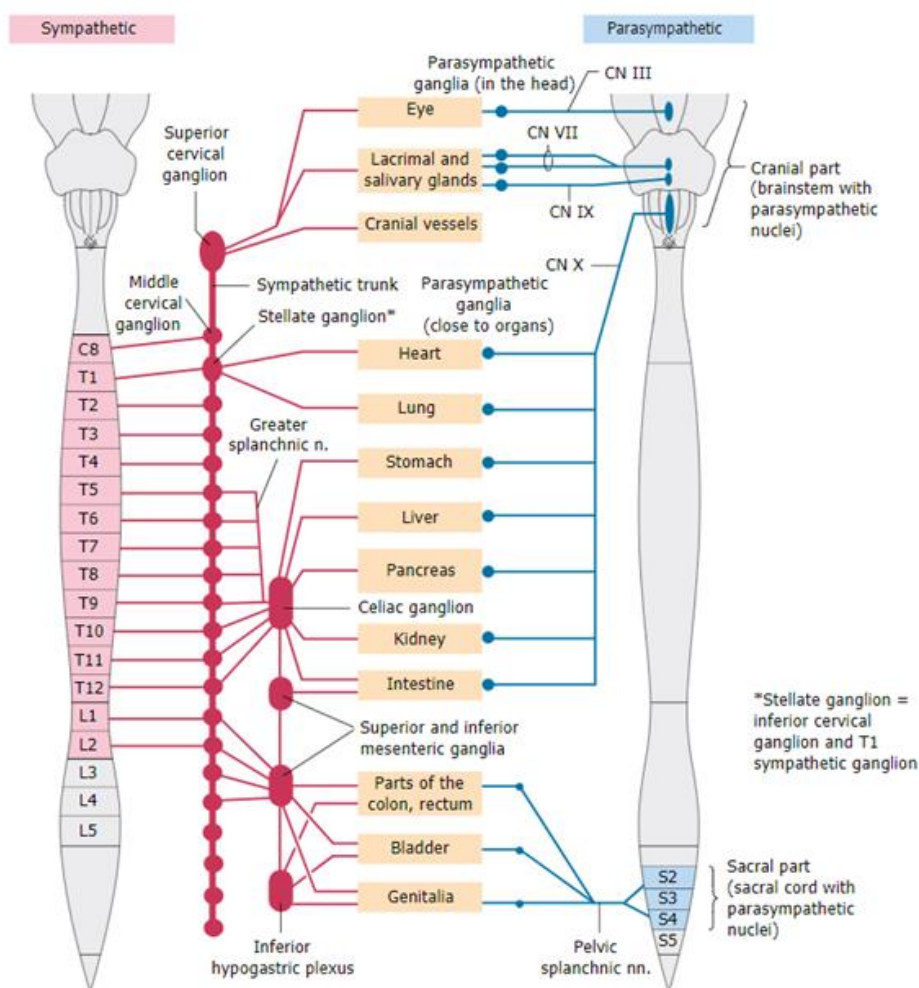
Hartiapunos muodostuu neljästä alimmasta kaulahermosta (C5-C8) sekä ylimmästä rintahermosta (Th1). Hartiapunoksesta saavat alkunsa yläraajaan menevät sensoriset ja motoriset hermot. Lannepunoksen muodostavat L1-L4 tasolta lähtevät selkäydinhermot, ja ristipunoksen L4-S3 tason selkäydinhermot. Lannepunos hermottaa pääasiassa reiden lihaksia ja ihoa, kun taas ristipunos vastaa pääosin polvinivelen alapuolella olevien lihasten ja ihon hermotuksesta. Th2-Th11 tasolla sijaitsevat rintahermit eivät osallistu hermopunoksiin, vaan ne muodostavat kylkivälihermot sekä vastaavat vartalon lihasten hermotuksesta. (Kauranen 2018, 308.) Useimpien sisäelinten hermotus on lähtöisin rintarangan segmenteistä (Gilroy & MacPherson 2017, 682; Sovijärvi ym. 2018, 53).

Konkreettinen hermoston ja lihaksiston yhteys välittyy tarkasteltaessa stressistä eli sympaattisen hermoston toiminnan vilkastumisesta aiheutuvia kehossa tapahtuvia muutoksia. Stressi aiheuttaa jännittymistä lihaksissa, jänteissä sekä faskioissa (Sandström 2010, 185–187; Luomajoki ym. 2020, 59–60). Stressin vähentämiseksi suositellaan aktiivista elämäntyyliä sekä erilaisia rentoutumismenetelmiä (Sandström 2010, 188). Kappaleessa 4.3 käsitellään yksityiskohtaisemmin stressiä, sen syntymekanismia, vaikutuksia kehoon sekä stressin pitkittymistä. Liike ja liikkuminen voivat helpottaa eri kiputiloja, kiristyksiä tai muita vastaavia ongelmia (Pihlman ym. 2018, 79).

### 3.5.1 N. Vagus eli kiertäjähermo

Ääreishermoston autonomisen osan tehtävänä on kehon keskeisten elintoimintojen säätelyminen. Autonominen hermosto säätelee muun muassa pupillien toimintaa, syljeneritystä, sydämen syketaajuutta, ilmasteiden toimintaa, vatsalaukun ja suoliston aktiivisuutta, glukosin erittymistä, virtsarakon toimintaa sekä genitaalialueiden toimintoja. Sympaattisen hermoston aktivoituessa monet elintoiminnot kiihtyvät, kun taas parasympaattinen hermosto ikään kuin rauhoittaa ja tasaa elimistön toimintoja – lukuun ottamatta suoliston toimintaa, jota se vilkastuttaa. (Jehkonen & Saunamäki 2015, 23–24; Sovijärvi ym. 2018, 53.) Autonomisen hermoston yhteyksiä elimistöön mallintaa kuva 4.





Kuva 4. Sympaattisen ja parasympaattisen hermoston kohde-elimet (Gilroy & MacPherson 2017, 682)

Opinnäytetyön ohjaavan fysioterapeutin kehotuksesta tutustuimme tarkemmin kiertäjähermon (lat. *nervus vagus*) toimintaan. Ääreishermostoon lukeutuva kiertäjähermo on yksi 12 aivohermoparista, joka vastaa spinaali- eli selkäydinhermojen ohella keskushermoston ja muun elimistön välisistä neuraalisista eli hermostollisista yhteyksistä. Kiertäjähermo on yksi keskeinen parasympaattisen järjestelmän osa, joka hermottaa muun muassa rinta- ja vatsaontelon elimiä kuten sydäntä ja keuhkoputkia. Kaikista aivohermoista laajimman hermotusalueen omaava kiertäjähermo ulottuu kaulasta vatsaontelon elimiin asti ja toimii viestinviejänä aina suolistosta aivorunkoon saakka. Se on yhteydessä myös aivokuoren tuntoalueisiin ja siten myös tunto- ja tunnekokemuksiin. (Soinila 2015b; Peltoniemi & Stammeier 2020.)

Kiertäjähermon toiminnasta on viime vuosina saatu yhä enemmän tutkimusnäyttöä: esimerkiksi kolmen edellisen vuoden aikana, eli vuosina 2018–2020, on julkaistu Pubmed-

tietokannassa systemaattisia katsauksia kiertäjähermon stimuloinnista ainakin primaaris-ten päänsärkyjen ja hoitoresistentin masennuksen hoidossa. Sähköimpulsseja kiertäjähermon runkoon antava stimulaattori (vagaalinen hermostimulaatio, engl. *vagus nerve stimulation* = VNS) on alun alkaen hoitoresistentin epilepsian hoitoon kehitetty hoitomuoto (Iso-metsä 2020). Vagaalisen hermostimulaation on raportoitu vaikuttavan positiivisesti elä-mänlaatuun hermoston kehityksen häiriöistä kärsivillä potilailla (Engineer ym. 2017). Kier-täjähermoa voidaan stimuloida myös noninvasiivisesti elektroterapian keinoin (Clancy ym. 2014). PRESTO-tutkijaryhmän vuonna 2018 julkaistut RCT-tutkimukset puoltavat kiertä-jähermon stimulointia osana migreenin akuuttia hoitoa, mahdollisesti vähentäen kohtauk-siin liittyvää lääkkeiden käyttötarvetta (Martelletti ym. 2018; Tassorelli ym. 2018). Myös itse tehtävillä rentoutusharjoituksilla on mahdollista aktivoida kiertäjähermon toimintaa (Peltoniemi & Stammeier 2020; Tiedeykkönen 2020).

Kiertäjähermolla on useita erilaisia tehtäviä; se muun muassa hermottaa kasvojen ja nie-lun alueen lihaksia ja osallistuu puheen tuottamiseen sekä nielemiseen. Lisäksi se osallis-tuu kasvojen alueella ilmeiden ja mikroilmeiden tuottamiseen. (Kauranen 2018, 430–432.) Aivojen alueella kiertäjähermo välittää kehon viestejä aivoille ja säätelee hermoston tasa-painoa. Se myös rauhoittaa tunnesäätelystä vastaavan etuotsalohkon toimintaa ja on mu-kana tasapainottamassa kivulle herkistyneiden alueiden aktiivisuutta. (Peltonen & Stam-meier 2020.)

Sydämessä kiertäjähermo laskee sykettä ja nostaa sydämen sykevälivaihtelua eli sykeva-riaatiota (HRV), joka säätelee yhdessä muiden tekijöiden kanssa sympaattisen ja pa-rasympaattisen hermoston tasapainoa. Tätä taajuutta voidaan säädellä hengityksen ryt-miä muuttamalla. Mitä enemmän sykevälivaihtelun määrä laskee, sitä enemmän elimistö on kuormituksen alla. (Sovijärvi ym. 2018, 135–136; Peltoniemi & Stammeier 2020.) Kier-täjähermoa stimuloivalla elektroterapialla on mahdollista kasvattaa sykevälivaihtelua ja tä-ten alentaa sympaattisen hermoston aktivaatiota perusterveillä ihmisillä (Clancy ym. 2014).

Palleassa ja keuhkoissa kiertäjähermon toiminta käynnistyy pallean liikkeen myötä (Pelto-niemi & Stammeier 2020). Hengitysharjoituksia tehdessä elimistön parasympaattinen osa alkaa rauhoittua samalla kun sydämen syke hidastuu, ja keho rentoutuu. Kiertäjähermoa stimuloimalla pystytään vaikuttamaan myös tiettyjen välittäjäaineiden kuten serotoniinin toimintaan, jolla taas on suotuisia vaikutuksia mielialaan. (Tiedeykkönen 2020.)

### 3.5.2 Faskiaverkosto

Kaurasen (2017, 40) mukaan faskiat (fascia) ovat lihaksia ja sisäelimiä ympäröiviä peitin-kalvoja, jotka muodostuvat tiiviistä järjestäytymättömästä sidekudoksesta. Nykyään kuitenkin samaa termiä käytetään myös löyhän sidekudoksen muodostamasta kehoa ympäröivästä yhtenäisestä, jatkuvasta faskiaverkosta, joka siirtää yksittäisten lihasten paikallisesti aiheuttamia voimia laajemmalle alueelle kehossa. Pihlman ja Luomala (2016, 19–22) kirjoittavat faskian muodostuvan karkeasti ottaen soluista, säikeistä ja soluväliaineesta, ja sitovan kehon osia ja rakenteita toisiinsa antaen niille muodon.

Faskian tehtävänä on osallistua voimansiirtoon, koordinaatioon sekä proprioseptiikkaan eli elimistön asento- ja liikeaistiin. Se toimii myös osana kehon lämmönsäätelyjärjestelmää ja immuunipuolustusta. Lisäksi faskia osallistuu hermoston ja verisuonten toimintaan: se ympäröi verisuonia, lihas- ja hermosoluja sekä sisäelimiä. Faskian avulla lihassolukimput yhdistyvät jatkumoiksi, joista lihakset muodostuvat. Tämän myofaskiaalisen järjestelmän avulla faskian reseptoreista tuleva informaatio yhdistyy muista kudoksista tulevaan tietoon, jota aivot sitten prosessoivat. (Pihlman & Luomala 2016, 15–16.)

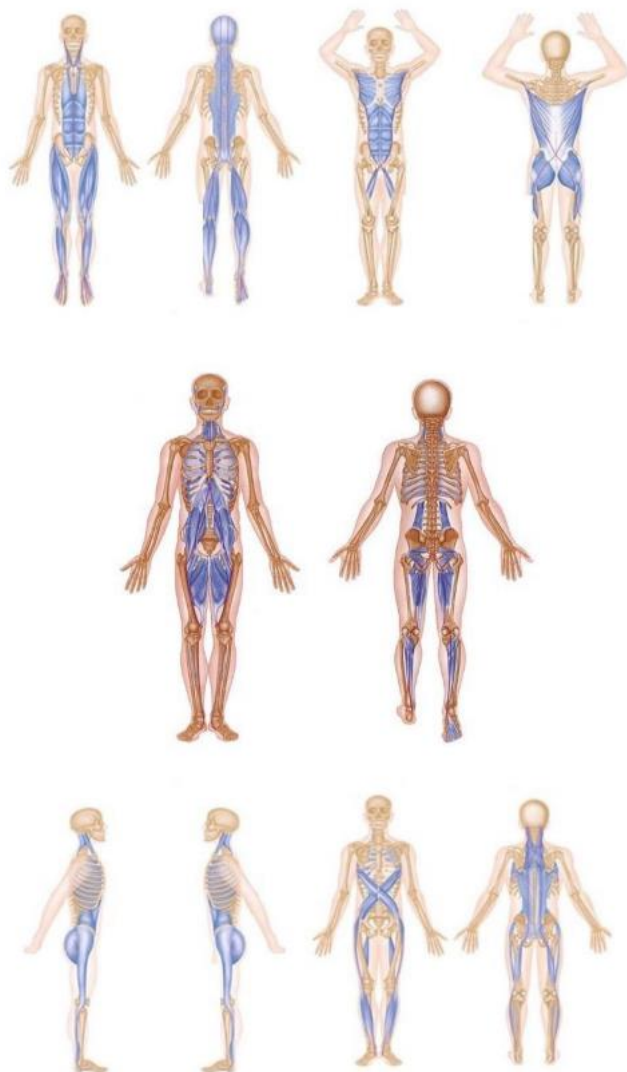
Sidekudos voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: erikoistuneeseen, alkioasteiseen ja varsinaiseen sidekudokseen. Näistä varsinainen sidekudos jakaantuu edelleen kahteen pääryhmään: löyhään ja tiiviiseen sidekudokseen. Tiivis sidekudos on monikerroksista ja sen tärkein tehtävä on sitoa kudoksia, elimiä ja kehon osia toisiinsa sekä siirtää lihasten tuottamaa voimaa. Löyhä sidekudos puolestaan on yleisin sidekudosmuoto ja sitä on elimistössä kaikkialla. Löyhä sidekudos on erittäin viskoosia. Tiivis sidekudos sisältää selvästi enemmän kollageenia kuin löyhä sidekudos, jonka takia se reagoi vahvasti tensioon. Kollageeni on lujaa ja kestäväää mutta myös elastista ainetta, jota esiintyy kaikissa kudoksissa. Harjoittelun avulla on mahdollista vahvistaa kollageenia sisältäviä kudoksia lisäämällä niiden tensiota, mutta tälläkin on rajansa. Kollageenin lisäksi sidekudos sisältää joustavaa elastiinia, joka muodostaa haarautuvan kolmiulotteisen kuvion kollageenisäikeiden ympärille ja lomaan. Elastiinin avulla kudokset sietävät paremmin venytyksestä johtuvaa tensiota ja stressiä. (Pihlman & Luomala 2016, 21–24, 26–27.)

Löyhää sidekudosta on runsaasti faskian kerrosten välissä sekä lihasrakenteiden ympärillä, näin ollen löyhän sidekudoksen merkitys liikkuvuuden yhtenä osatekijänä korostuu (Pihlman ym. 2018, 34). Kudosten jäädessä ilman säännöllistä liikettä ja räsitusta, saattaa löyhässä sidekudoksessa oleva hyaluroni, joka edesauttaa kudoksen välistä liukukykyä, ikään kuin 'jäähmettyä'. Liukukyvyn väheneminen johtaa liikerajoituksiin, -häiriöihin ja erilaisiin kiputiloihin. (Pihlman & Luomala 2016, 21–22.)

Syvä faskia, jonka tiedetään olevan hyvin hermotettua, ympäröi kehomme kaikkia lihaksia. Muihin kudoksiin verrattuna syvässä faskiassa, tarkemmin ottaen sen pinnallisessa- ja keskikerroksessa, on todettu olevan moninkertainen määrä mekanoreseptoreita, jotka reagoivat liikkeeseen, tensioon tai paineeseen ja lähettävät viestejä faskiarakenteista keskushermostolle. Golgin jänne-elin on yksi tunnetuimmista mekanoreseptoreista. Myös Ruffinin päätteet, Pacinin keräset sekä vapaat hermopäätteet (engl. *free nerve ending*) ovat faskiaalisessa järjestelmässä sijaitsevia aistinreseptoreita. Myofaskiaalinen kipu voi aiheuttaa monia muutoksia faskiajärjestelmään ja saada aikaan muun muassa hyaluronin viskoelastisuuden muutoksen. Tämä voi edelleen muuttaa faskian kerrosten liikekykyä toisiinsa nähden (ks. aiempi kappale) ja saada aikaan ärsykkeen, johon keskushermosto reagoi kiputuntemuksella. (Pihlman & Luomala 2016, 31, 48, 52, 59–62.)

Earls ja Myers (2013, 267) esittelevät teoksessaan *Faskia vapaaksi – keho tasapainoon* tavan jakaa myofaskiaalinen järjestelmä tiettyihin faskiaalisiin linjoihin (Anatomy Trains -linjat). Linjoja ovat pinnallinen frontaalilinja (engl. *superficial front line*) ja pinnallinen posteriorinen linja (engl. *superficial back line*), toiminnalliset linjat (engl. *functional lines*), syvä frontaalilinja (engl. *deep front line*), lateraalilinja (engl. *lateral line*) ja spiraalilinja (engl. *spiral line*) (Earls & Myers 2013, 267–271, 273–274; Myers 2015, 46–48, 50–51). Näiden lisäksi käsivarsista voidaan erotella neljä yläraajan linjaa (engl. *arm lines*), jotka yhdistyvät saumattomasti muihin linjoihin. Yläraajan linjat asettavat käden sopiviin asentoihin kulloinkin vaadittuja tehtäviä varten. (Earls & Myers 2013, 272; Myers 2015, 49.) Yläraajan linjoja ei tarkemmin esiteltynä tässä yhteydessä.

Pinnalliset linjat tukevat ryhtiä ja ylläpitävät kehoa seisoma-asennossa. Toiminnalliset- ja spiraalilinjat tuottavat rotaatioliikkeitä. Spiraalilinja lisäksi välittää kehon rotaatioita, auttaa ylläpitämään ryhtiä ja kehon tasapainoa ja on vuorovaikutuksessa muiden linjojen kanssa lukuisissa toiminnoissa. Syvä frontaalilinja yhdistää pallean ohjaaman hengityksen kävelyn rytmiin. Syvällä frontaalilinjalla on sijaintinsa vuoksi suuri merkitys ryhdille, liikkeelle ja asennolle, ja se on yhdessä useisiin tärkeisiin tukilihaksiin. Lateraalilinja puolestaan toimii ryhdin ja asennon kannalta tasapainottavana rakenteena tasoittaen kehon oikeaa ja vasenta sivua, ohjaten fleksio-ekstensio-liikesuuntaa. (Earls & Myers 2013, 268–271, 273–274.) Lähestulkoon kaikissa aktiviteeteissa optimaaliseen liikkeeseen vaaditaan useampaa kuin yhtä myofaskiaalista ketjua (Richter 2015, 67). Edellä mainitut linjat nähtävillä kuvassa 5.



Kuva 5. Faskialinjat; vas. yläkulma: pinnalliset linjat, oik. yläkulma: toiminnalliset linjat, keskellä: syvät linjat, vas. alakulma: lateraalilinjat ja oik. alakulma: spiraalilinja (mukailtu Earls & Myers 2013, 267–271, 273–274; Myers 2015, 46–48, 50–51)

Sidekudoksen venyttäminen suurella voimalla ei ole suositeltavaa, koska liian nopea tension tai voiman lisäys voi saada aikaan vastajännityksen, krampin tai vaurioita kudoksiin. Hallittu rentoutus on ratkaisevassa asemassa, koska tällä tavoin hermosto kykenee reagoimaan liikkeeseen ja alentamaan lihastonusta. Koska löyhää sidekudosta on kaikkialla kehossamme, on sen merkitys myös liikkeeseen suuri – se mahdollistaa kaikkien kudosten liikkeet toisiinsa nähden. Löyhä sidekudos reagoi autonomisen hermoston toimintaan, sekä kudosten nestedynamiikkaan. Löyhän sidekudoksen elastisuuden säilyttämiseen vaaditaan säännöllistä liikettä ja liikuntaa. Kudostason rakenteelliset muutokset, kuten lihastonuksen muutokset sekä liikeradan lisääntyminen tapahtuvat hitaasti, vaikka muutokset kudosten elastisuudessa saattaa vaihdella nopeastikin. Muutosten kannalta tärkeintä

onkin jatkuvien ärsykkeiden antaminen kudoksille tekemällä harjoituksia useasti päivässä, pieniä määriä kerrallaan. (Pihlman & Luomala 2016, 36, 204, 209.)

Myofaskiaalisia ketjuja ajatellen moninivelliikkeet eli niin kutsutut 'toiminnalliset' harjoitteet ovat avainasemassa. Moninivelliikkeitä tehdessä kehoa käytetään monipuolisesti ja kokonaisvaltaisesti, jolloin myös hermosto osallistuu liikkeen kontrolliin yhdessä muiden kudosten kanssa. Kun halutaan aktivoida faskiaa, tulee keskittyä kudosten nestedynamiikkaa parantaviin liikkeisiin, kuten nivelten pyöryksiin. Rauhallisilla ympyräliikkeillä voidaan vaikuttaa sympaattisen hermoston virittyneisyyteen ja rentouttaa kehoa. Hermosto aistii jatkuvasti nivelten asentoja (proprioseptiikka), ja hermoston tottuminen liikkeeseen laskee kokonaislihastonusta. Dynaamisella liikkuvuusharjoittelulla vaikutetaan kudoksien elastisuuden lisääntymiseen ja samalla ennaltaehkäistään erilaisia kireyksiä, kipuja ja liikehäiriöitä. (Pihlman & Luomala 2016, 213, 216.)

## 4 TOIMINNALLISET NEUROLOGISET OIREET

### 4.1 Diagnoosi ja oirekuva

Toiminnallisilla oireilla tarkoitetaan psykologisiin stressitekijöihin liittyviä, tahdonalaiseen motoriseen tai sensoriseen toimintaan kuuluvia, neurologisiin tai aistinelinten häiriöön viittaavia oireita, joita ei ole tuotettu tarkoituksenmukaisesti (Vataja 2015). Toiminnallisista oireista kärsii arviolta noin 1–5 % väestöstä, mikä tarkoittaa Suomessa 60 000–280 000 henkilöä. Jo 2000-luvun alussa tehtyjen suomalaisten kouluterveyskyselyjen mukaan erilaiset kiputilat olivat lisääntyneet (Erkolahti ym. 2011). Vuoden 2017 kouluterveyskyselyssä paljastui, että jopa 15–30 % suomalaisnuorista kärsi viikoittain joko vatsakivusta tai päänsärystä (Vähätalo & Karukivi 2019). Toiminnallisista neurologisista häiriöistä puhutaan, useimmiten vanhemmissa julkaisuissa, muun muassa selittämättöminä somaattisina oireina, pseudoneurologisina oireina, psykogeenisina-, ei-elimillisinä-, somatoformisina-, dissosiaatio- ja konversiohäiriöinä. Useampien eri termien olemassaolo kuvastaa eri konsepteja, joita on ajateltu löytyvän oireiden taustalta. Virallisten psykiatristen diagnoosien ohella tauteja, syndroomia (esimerkiksi CFS) ja psykologisia tekijöitä on käytetty selittävinä tekijöinä toiminnallisille oireille. (Carson ym. 2005; Vataja & Leppävuori 2012; Davenport & Stone 2013.)

Mikään tietty sairaus ei siis selitä näitä oireita, joille on eri aikakausina ollut erilaisia termejä. Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten ja nuorten neurologian poliklinikalla työskentelevä ylilääkäri Sätälä (2020) kertoo heidän osastollaan nuorten diagnoosit jaoteltavan lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin toiminnallisiin neurologisiin oireisiin. Diagnostiset menetelmät eivät pysty selittämään toiminnallista oireilua, vaan niiden avulla pystytään kuvaamaan ainoastaan, millaisin oirein tutkimuksiin hakeudutaan. Psykologiset, fyysiset ja sosiaaliset tekijät voivat kukin aiheuttaa toiminnallisen häiriön, laukaista sen tai pitää sitä yllä. Toiminnallisista oireista kärsivät potilaat usein tiedostavat muita herkimmin kehonsa pienimmätkin tuntemukset. Keholliset tuntemukset voivat laukaista emotionaalisia ja kognitiivisia reaktioita, mikä sitten voimistaa kehollisia tuntemuksia entisestään. (Kähkönen ym. 2018, 347–348.)

Diagnostinen kriteeri toiminnallisille oireille on yhden tai useamman oireen esiintyminen vähintään 6 kuukauden ajan. Toiminnallisia neurologisia oireita voivat olla esimerkiksi päänsärky, migreeni, ei-epileptiset- eli dissosiaatiokohtaukset ja huimaus. Toiminnalliset oireet voivat näyttäytyä myös motoriikassa tai toiminnallisena heikkoutena, kuten esimerkiksi kävelyhalvausoireena. (Baslet & O’Neal 2018.) Tässä opinnäytetyössä suuntaamme huomion pääasiallisesti neurologisiin oireisiin, keskittyen päänsärky- ja

migreenipotilaisiin, toimeksiantajan toiveesta. Koska samankaltaiset autonomisen hermoston tasapainoa horjuttavat tekijät ja stressin aiheuttajat voivat henkilöstä riippuen aiheuttaa erityyppistä oireilua, kuten esimerkiksi vatsakipuja, yökastelua, univaikeuksia, ruokahaluttomuutta, päänsärkyä ja väsymystä, uskomme kuitenkin tätä opinnäytetyötä olevan mahdollista hyödyntää melko laajastikin (Herrala ym. 2008; Erkolahti ym. 2011).

Vaikka lapsilla ja nuorilla toiminnallisen oireilun diagnostiset piirteet täyttyvät harvoin, tulisi oireilevan lapsen ja nuoren psyykkisiä tekijöitä arvioida oireiden lukumäärän sijaan, sillä taustalla voi olla ongelmia esimerkiksi oppimisessa, toverisuhteissa tai perheessä. Toiminnallisten häiriöiden perusta mielletäänkin monitekijäiseksi ja syyt monimuotoisiksi. (Erkolahti ym. 2011.) Sätilän (2020) mukaan aihe on noussut ajankohtaiseksi, sillä toiminnallisista neurologisista oireista kärsiviä lapsia ja nuoria on diagnosoitu enemmän, ja hoito on haastavaa. Sekä Sätilä (2020) että Ilo (2020) pohtivat lisääntyneen diagnosoinnin mahdollisesti johtuvan nuorten kokemista suoritus- ja suoriutumispaineista, mutta myös yksinkertaisesti siitä, että tänä päivänä diagnoosi osataan antaa sen sijaan, että ihminen leimattaisiin niin sanotusti luulosairaaksi.

#### 4.2 Kehitykselliset näkemykset oireilun taustalla

Koska ihminen on psykosomaattinen kokonaisuus, voidaan ajatella neurologisten sairauksien ja oireiden sekä psykiatristen sairauksien ja oireiden välillä olevan yhteyksiä. Neurologisten oireiden ohella stressiin ja masennukseen liittyvät käyttäytymisen ja mielialan muutokset voivat ilmetä päänsärkynä sekä muina psykosomaattisina oireina. Etenkin lapset ja nuoret, jotka kärsivät tarkkaavuus- ja oppimisvaikeuksista, ovat alttiita tunne-elämän ongelmille sekä kiusaamiselle. Tällaiset ongelmat korostuvat etenkin koulu- sekä nuoruusvuosina, jolloin lapset ja nuoret voivat pukea vaikeutensa toiminnallisiksi oireiksi kuten päänsärkyksi tai väsymykseksi. Päänsärkyjen kautta kasvuiässä oleva saattaa myös purkaa perheen sisäisiä huolia tai itsensä asettamia liiallisia tavoitteita. (Sillanpää ym. 2004, 249, 272, 538, 543.) Jotta voidaan ehkäistä stressistä aiheutuvaa päänsärkyä, tehokkaita stressinhallintakeinoja tarvitaan (Bekhof ym. 2019).

Nuoruusikään liittyy useita kehitystehtäviä, joista keskeisimpinä voidaan pitää oman kehon ja seksuaalisuuden omaksumista, vertaisiin tukeutumista tässä kehityksessä, itsenäistymistä vanhemmista sekä omannäköiseen tulevaisuuteen suuntautumista. Näiden kehitystehtävien onnistunut saavuttaminen on edellytys itsenäiselle aikuiselämälle. Suurimmat nuoruusiän muutokset ovat silmiltä piilossa, ja ne liittyvät aivotoimissa sekä elimistön solujen välisessä viestinnässä tapahtuviin muutoksiin. Valtaosa tästä johtuu hormonien erityksen lisääntymisestä ja sen vaikutuksesta tapahtuvista muutoksista aivojen kemiallisessa viestinnässä. Nuorten aivot ja niiden kehittyminen vaativat turvaa ja tukea, sillä



monet elintapoihin vaikuttavat tekijät, esimerkiksi unen puute tai säätelemätön stressi, voivat aiheuttaa hallitsemattomia muutoksia vielä murrosiässä tapahtuvaan luonnolliseen hermosolujen karsiutumiseen (ks. tarkemmin kappale 3.2. Hermoston kypsyminen ja kehittyminen). Toiminnallinen oireilu voi vaikuttaa nuoren kehitykseen, vastaavasti nuoruuden kehitystapahtumat myös toiminnallisten oireiden kulkuun. Oman muuttuvan kehon hyväksyminen on työläämpää, jos nuori kärsii toiminnallisista oireista ja kivuista. Oireilu saattaa vaikuttaa myös pituuskasvuun ja persoonallisuuden kehittymiseen. (Sajaniemi ym. 2015, 66, 167–168; Vähäntalo & Karukivi 2019.)

Toiminnallisten häiriöiden taustalta voi joissain tapauksissa löytyä niin aikuisilta kuin nuoriltakin altistumisia traumaattisille kokemuksille, kuten laiminlyönnille tai kaltoinkohtelulle (Erkolahti ym. 2011; Vataja & Leppävuori 2012). Vataja (2015) ilmoittaa naissukupuolen, mielialahäiriöiden sekä epävakaa persoonallisuuden liittyvän usein toiminnalliseen oireiluun. Myös fyysinen vammautuminen voi olla riskitekijä (Vataja & Leppävuori 2012).

Herrala kollegoineen (2008, 157–158) huomauttaa, että lapsena koetulla vakavalla stressillä on pysyviä sekä laaja-alaisia vaikutuksia aivojen rakenteisiin ja siten myös käyttäytymiseen, tunne-elämään ja terveyteen vielä aikuisiässäkin. Alakouluikäisillä koulukiusaamista kokeneilla lapsilla on havaittu muita enemmän toiminnallisia oireita, esimerkiksi mahakipuja, univaikeuksia, yökastelua, väsymystä ja huonoa ruokahalua. Osa näistä oireista voi olla yhteydessä masentuneisuuteen ja ahdistuneisuuteen, joita koulukiusaamista kokeneilla esiintyy enemmän verrattuna muihin ikätovereihin. Usein masennus ja ahdistuneisuus ovatkin toiminnallisten neurologisten oireiden kanssa samanaikaisesti esiintyviä ongelmia. Oireilulle altistavia tekijöitä voivat olla myös vanhempien avioero, perheongelmat tai huono koulumenestys. Joskus oireet viestivät nuorella olevasta vakavasta mielenterveyden ongelmasta. (Erkolahti ym. 2011.)

Opiskelijoilla psyykinen kuormittuneisuus saattaa olla peräisin suuresta työmäärästä ja pakollisesta opetuksesta, koulutuksen näköalattomuudesta, opiskeluympäristön vaatimuksista, tiedonkulun ongelmista tai henkilöistä riidoista (Mikkonen & Nieminen 2020). Asiantuntijahaastattelussa oireista kärsivien kanssa työskentelevät kuvailevat potilaiden olevan yleensä luonteeltaan täydellisyyttä tavoittelevia, tunnollisia nuoria tai vaihtoehtoisesti koulumenestyksensä kanssa kamppailevia kasvuikäisiä (Ilo 2020; Sätälä 2020). Mikkonen ja Nieminen (2020) esittävätkin opiskelijoilla ilmenevää moniulotteista stressin ilmiötä karkeasti kahden ryhmän kautta, joista ensimmäinen kietoutuu vaativuuden ja toinen taas aikaansaamattomuuden problematiikkaan.

### 4.3 Stressi ja hermoston ylivirittyminen

Stressin perusmääritelmä sisältää ajatuksen siitä, että yksilö ei pysty vastaamaan haasteisiin, joita hän joko itse asettaa itselleen tai joita ympäristö hänelle asettaa. Stressin kokemukset ovat aina yksilöllisiä, eikä kyse ole yksin siitä, kuinka suuri työmäärä on kyseessä. Merkityksellistä on se, tuntuvatko vaatimukset ylittävän yksilön omat voimavarat. (Mikkonen & Nieminen 2020.) Sopiva määrä stressiä auttaa parantamaan toimintakykyä, mutta yksilöllisen sietokapasiteetin loppuessa syntyy ylikuormitustila. Fyysiset oireet ovat kehon tapa viestiä sietorajan ylittymisestä. (Lindholm & Gockel 2000.) Näistä lisää kappaleessa 4.3.2.

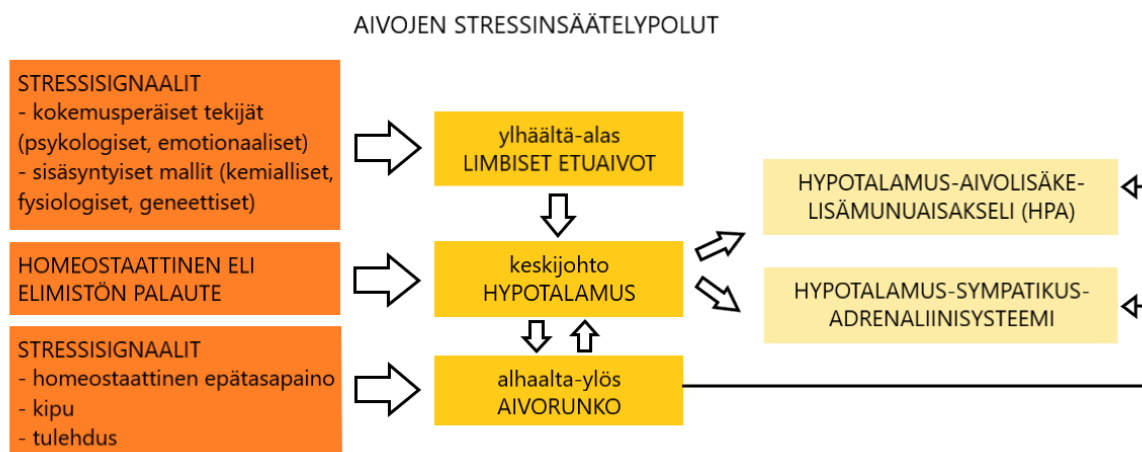
Mahdollisen uhan havaitessaan kehomme biologinen valpastumisjärjestelmä aktivoituu, ja elimistö on hälytysvalmiudessa: se valmistautuu taistelemaan, pakenemaan tai jähmetty-mään (engl. *fight-or-flight response*). Stressistä puhutaan, kun tämän järjestelmän aktivoituminen on toistuvaa, hallitsematonta ja elimistöä kuormittavaa. (Hermanson & Sajaniemi 2018.) Stressitilanteissa sympaattisen ja parasympaattisen hermoston tasapaino häiriintyy, jonka seurauksena sympaattinen hermosto saattaa ylivirittyä. Ylivirittyneisyys voidaan havaita sykkeen ja verenpaineen nousuna sekä hengitystiheyden kasvuna, lisäksi nukkuminen sekä rentoutuminen hankaloituvat. (Herrala ym. 2008, 77.) Kasvuikäisillä hermoston ylivirittyneisyys voidaan havaita myös keskittymiskyvyn puutteena, voimattomuutena, ongelmina ikätovereiden kanssa tai koulussa, sekä muutoksina käyttäytymisessä (Erkolahti & Ebeling 2016).

Mahdollisen sympaattisen hermoston aiheuttaman kiihtyneen ja tehostuneen hengityksen seurauksena parasympaattinen hermosto ei pääse vaimentamaan hermoston toimintaa kylliksi, jolloin elimistö suojautuu supistamalla verisuonia. Tämän seurauksena lihaskudokseen voi kehittyä iskeeminen eli hapeton tila, joka aiheuttaa lihaskipuja ja -jännitystä. (Herrala ym. 2008, 77; Kauranen 2018, 261.) Inhiboivia eli kipua lievittäviä välittäjäaineita aktivoimalla, parasympaattiseen hermostoon vaikuttamalla, voidaan tasoittaa sympaattisen hermoston aktivaatiota (Pihlman & Luomala 2016, 60–61).

#### 4.3.1 Stressimekanismit

Biologisen valpastumisjärjestelmän aktivoitumiseen kytkeytyvät aivorunko, manteliumake, hypothalamus-aivolisäke-lisämunuaisakseli (HPA), autonominen hermosto sekä immunologia ja metabolia. Aivoalueista etupäässä hippokampus, etuotsalohkot ja manteliumake ohjaavat järjestelmää; manteliumake sytyttää stressijärjestelmän, hippokampus ja etuotsalohkot puolestaan jarruttavat sen toimintaa. (Hermanson & Sajaniemi 2018.) Aivorungon alueet ovat yhteydessä sisäelimiin ja kehon toimintoihin autonomisen hermoston

välityksellä (Sajaniemi ym. 2015, 31–32). Stressi käynnistää aivojen limbisessä järjestelmässä välittäjäaineita vapauttavan stressireaktion joko hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaisakselilla (HPA) tai hypotalamus-sympatikus-adrenaliinisysteemissä. Jälkimmäinen näistä on sekä nopeasti reagoiva että nopeasti vaimeneva, kun taas HPA on hitaampi. Usein nämä reaktiot toimivat yhdessä. (Luomajoki ym. 2020, 46.) Kuviossa 3 esitellään aivojen stressinsäätelypolut.



Kuvio 3. Neuraaliyhteydet HPA:n ja hypotalamus-sympatikus-adrenaliinisysteemin taustalla (mukailtu Sovijärvi ym. 2018, 51)

Erkolahti kollegoineen (2011) kuvaa, että nämä keskushermoston puolustautumismekanismit voivat jo varhaisella iällä herkistyä erilaisille stressitekijöille. Hermanson ja Sajaniemi (2018) selittävät nuoren henkilön aivojen reagoivan stressiin voimakkaammin ja aivojen vahingoittuvan helpommin verraten aikuisen aivoihin. Nuoren henkilön aivot ovat kuitenkin hyvin plastisia, eli muovautuvaisia siihen, kuinka hermoratoja käytetään.

Biologisen valpastumisjärjestelmän, 'stressijärjestelmän', tehtävänä on varmistaa yksilön hengissä pysyminen (Sajaniemi ym. 2015, 31–32). Valpastuminen on välttämätöntä kaiken toiminnan käynnistymisessä, eikä ilman sitä voi tapahtua esimerkiksi oppimista. Välitöntä toimintavalmiutta on syytä oppia jarruttamaan, sillä kaikkeen ei kannata reagoida äkinäisesti – täytyy myös kyetä pysähtymään ja punnitsemaan vaihtoehtoja. (Hermanson & Sajaniemi 2018.)

#### 4.3.2 Stressin vaikutukset kehoon

Ylikuormittumiseen liittyy aineenvaihdunnallisia, hormonaalisia, immunologisia, hermostollisia sekä psyykkisiä muutoksia (Lindholm & Gockel 2000). Psykkisesti kuormittunut ihminen voi pyrkiä suojautumaan epämiellyttäviltä kokemuksilta esimerkiksi lihasten aktiviteettia lisäämällä tai lamaantumalla kokonaan. Keho muistaa kokemuksiin liittyviä fyysisiä

reaktioita, joista ajan myötä kehittyä toimintamalleja. Näitä toimintamalleja toistetaan jatkuvasti, ellei niihin yritetä tietoisesti puuttua. (Herrala ym. 2008, 30.)

Hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaisakseli (HPA) erittää kortisolia, jonka tiedetään olevan hyvä hormoni – mutta vain tiettyyn pisteeseen saakka. Kortisoli saa meidät olemaan tehokkaita, mutta stressin pitkittyessä, etenkin jos tilanteeseen liittyy huolta tai kipua, kääntyy kortisolin toiminta elimistölle haitalliseksi. Liiallinen kortisoli heikentää suoritus- ja vastustuskykyä. Hypotalamus-sympatikus-adrenaalisysteemistä vapautuva adrenaliini puolestaan vaikuttaa lihastonukseen, jonka seurauksena lihasten, faskioiden ja jänteiden venkierto huononee ja jännitys lisääntyy. (Luomajoki ym. 2020, 48–49.)

Tiedostamaton lihasjännitys pitkään jatkuessaan saattaa vaikuttaa siis yksilön asentoon, asentomalliin sekä tapaan toimia. Näillä puolestaan voi olla vaikutuksia hengitykseen, ja seurauksena hengityselimien jännitys voi lisääntyä. Jännittyneiden hengityselimien vuoksi vatsan alueen hengityselin saattaa lukkiutua, jolloin hengityksen apulihakset sekä kaulan ja niskan alueen lihakset aktivoituvat. Näiden lihasten jännittyneisyys ja kireys voi muuttaa pään asentoa, joka saattaa aiheuttaa päänsärkyä sekä kireyttä leukaniveliin. Vähitellen kehonkuva alkaa mukautua ja hyväksyä muuttuneen tavan toimia. Epäselvä kehonkuva voi näkyä muun muassa liikkumisessa, asennossa tai tasapainon hallinnassa, joka taas voi johtaa kesto- ja jännitykseen, epämääräisiin kiputunteihin eri puolilla kehoa tai yksittäisten lihasten kipeytymiseen. (Herrala ym. 2008, 58, 75, 80–83, 103.) Stressireaktiot voidaan siis havaita myös liikkeen kontrollin häiriöinä tai koordinaatiivisina motorisina löydöksinä (Luomajoki ym. 2020, 49).

Kevyesti hengittäessä sekä apuhengityselimien ollessa käytössä aivot käskyttävät elimistöä tuottamaan enemmän happea. Tällainen niin kutsuttu ylihengittäminen eli pinnallinen, lyhyt hengitys aktivoi sympaattista hermostoa, jonka vaikutuksesta sisäänhengitys muuttuu hitaammaksi suhteessa uloshengitykseen. Tämä johtaa epätasapainoiseen tilaan hapen ja hiilidioksidin välillä, jolloin happea on liikaa suhteessa hiilidioksidin määrään. Ylihengittämisen seurauksena voi syntyä huimausta, lihaskrampeja tai yksilön kipukokemus voi voimistua. (Siira & Palomäki 2016, 28–29; Rautaparta 2019, 45, 51.)

Hengityselimien kireyden lisääntyminen, ja etenkin pallean lisääntynyt jännitys, vaikuttaa myös muihin selkärangan kiinnittyvien isojen lihasten toimintaan. Näitä lihaksia ovat poikittainen vatsalihas (lat. *m. transversus abdominis*), syvän selkälihaksen osa (lat. *m. erector trunci*), nelikulmainen lannelihas (lat. *m. quadratus lumborum*), lanne-suoliluulihhas (lat. *m. iliopsoas*) ja leveä selkälihas (lat. *m. latissimus dorsi*). Selänpuoleisten lihasten kireys ja jännitys vaikuttaa rintakehän ja hartioiden asentoon lisäämällä selän ojennusta sekä lannerangan notkoa, jolloin rintakehä ei pääse laajentumaan eikä supistumaan

normaalisti. Myös vatsanpuoleisten lihasten kireys hankaloittaa hengityksen kulkua alas lantioon, jolloin lantion sekä ristiselän liikkuvuus pienenevät ja kehon joustavuus sekä hartioiden, selän ja lantion liikelaajuudet muuttuvat. (Herrala ym. 2008, 80–82.)

#### 4.3.3 Pitkittynyt stressi

Sopiva määrä stressiä aikaansaa suorituskyvyn paranemisen. Kuitenkin yksilöllisen sietokyvyn ylittyessä stressistä voi koitua häiritseviä oireita ja elintoimintojen haitallisia muutoksia. (Lindholm & Gockel 2000.) Sovijärven ja kollegoiden (2018, 20) mukaan stressi voidaan jakaa keston, intensiteetin tai sen tuottamien emotionaalisten ja fysiologisten reaktioiden pohjalta erilaisiin luokituksiin. Yksi tällaisista luokituksista jaottelee stressin voimakkuuden ja sen tuottamien elimistöllisten vaikutusten mukaan neljään tyyppiin:

1. *Hypostressiin* eli puutteellisen matalaan stressitasoon,
2. *Eustressiin* eli riittävään ja elimistölle sopeutuvissa olevaan stressitasoon,
3. *Hyperstressiin* eli palauttavaan, mutta korkeaan stressitasoon sekä
4. *Distressiin* eli palautumattomaan korkeaan stressitasoon.

Toiminnalliseen oireiluun liittyvät ongelmat muodostavat jatkumon vaikeista häiriöistä joka-päiväisiin kipuihin. Monet hoitamattomista lapsista ja nuorista joutuvat elämään oireidensa kanssa vielä aikuisiässäkin, ja heistä saattaa tulla terveystalouden suurkuluttajia. (Erkolahti ym. 2011.) Pitkittynyt stressi saattaa aiheuttaa erilaisia kiputiloja esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimestössä tai suolistossa. Krooninen stressi aktivoi paitsi sympaattisen hermoston, myös hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaisakselin (HPA), jolla on vaikutusta esimerkiksi uni-valverytmiin, mielialaan ja aineenvaihduntaan. Unirytmien häiriintymisen seurauksena moni ihminen päätyy pahenevaan kipukierteeseen. (Siira & Palomäki 2016, 22–23, 37.)

Pitkittynyt stressi saattaa myös muuttaa kipukokemuksia voimakkaammiksi. Tutkimusten mukaan syynä tähän on stressin aiheuttama dopamiinin puutostila. (Herrala ym. 2008, 165.) Luomajoki kollegoineen (2020, 58) kirjoittaa kivun käsittelyssä kaiken olevan kiinni aivojen reaktioista kudoksista tuleviin nosiseptiivisiin ärsykkeisiin. Kroonistunut kipu puolestaan näyttää muuttavan aivojen toimintaa; pitkittynyttä kipua potevan henkilön aivot työstävät kipua poikkeavasti. Masennus, virheellinen tieto tai katastrofointi voivat aiheuttaa kivun säätelyssä herkistymistilan, jolloin kivun rooli keskushermostossa kasvaa. Kipu tila tehostaa elimistön vireystilaa, kiihtymystä ja hälytystasoa. (Peltoniemi & Stammeier 2020.)

Luomajoki ja kollegat (2020, 31) ilmoittavat kroonisen kivun riskitekijöiksi muun muassa seuraavat: naissukupuoli, maantieteelliset ja kulttuuriset taustatekijät, alempi sosioekonominen luokka, työtilanne ja työhön liittyvät tekijät, keskosena syntyminen, lapsuuden sairaalajaksot, aikaisempi kiputausta, perheen kipuhistoria, erilainen hyväksikäyttö sekä huostaanotto. Myös elintavat, monet sairaudet ja erilaiset kudosaauriot saattavat olla kivun kroonistumisen taustalla. Masennus, ahdistuneisuus ja heikot pystyvyyskäsitteet sekä huono itse koettu terveys ovat psyykkisiä tekijöitä, jotka yhdistävät kroonisia stressipotilaita. Stressin aiheuttamat psyykkiset oireet, kuten ahdistus- ja mielialahäiriöt voivat olla kasvuikäisille kohtalokkaita, sillä noin kolme neljästä aikuisten mielenterveyden häiriöistä alkaa ennen 24 vuoden ikää (Hermanson & Sajaniemi 2018).

#### 4.4 Primaarit päänsäryt

Rantalan (2016) mukaan primaarisiin päänsärkyihin eli ei-elimellisiin päänsärkyihin luetaan migreeni, jännityspäänsärky, sarjoittainen päänsärky sekä muun muassa fyysisen rasituksen, yskän, ulkoisen paineen tai puristuksen aiheuttamat päänsäryt. Näistä migreeni ja jännityspäänsärky ovat lasten ja nuorten yleisimmät primaarit päänsärkytyypit. 10-vuotta täyttäneillä lapsilla toistuvia päänsärkyjä esiintyy pojista noin 25 %:lla, tytöistä noin 35 %:lla, migreenin esiintyvyys puolestaan pojilla on 8–15 % ja tytöillä 10–25 % (Päänsärky (lapset): Käypä hoito -suositus, 2015).

Päänsärky on yleisoire, jonka taustalta voi löytyä monia eri syitä. Tyypillisiä syitä ovat esimerkiksi tulehdukset, kasvun myötä ilmenevät silmien taittovirheet, jano, nälkä, väsymys tai purentavirheet. Muita syitä voivat olla psyykinen jännittäminen, stressi, huolet tai huono ryhti. (Hämäläinen 2019.) Fysioterapeutti Ilon (2020) mukaan useat nuoret päänsärkypotilaat myös narskuttelevat hampaitaan. Henkiset syyt, kuten masennus tai kuormittavat elämäntilanteet edesauttavat oireiden syntyä sekä niiden jatkumista. Synnyynnäinen taipumus jännityspäänsärkyyn vaihtelee eri ihmisten välillä, kuten myös taipumus reagoida päänsärkyllä erilaisiin elämän hankaluuksiin. (Atula 2019a.) Kasvuikäisen toistuvat fyysiset oireet kuten päänsärky liittyvät lisääntyneeseen psykiatriseen sairastavuuteen aikuisena, jonka vuoksi päänsärkyä aiheuttavien tekijöiden tunnistaminen ja niihin puuttuminen on edellytys onnistuneelle hoidolle (Pihko 2018, 89; Vähätalo & Karukivi 2019).

Tensio- eli lihasjännityspäänsärky on usein iltaa kohden pahenevaa, laadultaan kiristäväää tai puristavaa, pantamaista särkyä (Päänsärky (lapset): Käypä hoito –suositus, 2015; Atula 2019a; Hämäläinen 2019). Kipu tuntuu ohimoilla, pääläella tai takaraivolla ja useimmiten pään molemmilla puolilla. Kivun lisäksi jännityspäänsärkypotilailla saattaa esiintyä myös yöllistä käsien puutumista, huimausta, päänahan kosketusarkuutta tai huonovointisuutta. Jännityspäänsärkyä voi esiintyä useita kertoja kuukaudessa tai se voi olla lähes

jatkuva. (Atula 2019a.) Sen syytä ei tarkkaan tiedetä, mutta liikunnan vähäisyys ja poikkeava lihasjännitys pään, niskan ja hartioiden seudulla voivat toimia provosoijina (Atula 2019a; Hämäläinen 2019).

Migreeni on monimuotoinen ja -tekijäinen sairaus, joka on perusluonteeltaan hyvänlaatuista päänsärkyä, joka ei johdu muusta sairaudesta eikä uhkaa henkeä (Päänsärky (lapset): Käypä hoito –suositus, 2015). Migreenipäänsärky on sykkivää, toispuoleista kovaa pääkipua, johon liittyy pahoinvointia, oksentelua, valo- tai hajuherkkyyttä. Myös autonomisen hermoston häiriötä, kuten ihon kalpenemista tai vatsaongelmia, voi esiintyä. (Atula 2019b.) Migreeni on perusluonteeltaan keskushermoston tapa reagoida sisäisiin tai ulkoiisiin ärsykkeisiin. Tyypillisiä kohtauksia aiheuttavia tekijöitä ovat muun muassa stressi, kirkas valo ja nälkä. Myös huono näkö ja purentavirheet altistavat kohtauksille. Tällaiset migreeniä provosoivat tekijät käynnistävät kerta toisensa jälkeen kohtauksen. (Kallela 2016, 3077.)

Ennen päänsärkyä osalle migreenipotilaista tulee esioire, eli aura. Tyypillisesti esioire on näköhäiriö: näkökenttään ilmestyy sahalaitakuvio, joka laajenee ja aiheuttaa näkökenttäpuutoksia. Useimmiten migreenikohtaus kuitenkin alkaa päänsäryllä ilman auraa. (Atula 2019b.) Keskushermoston sisäsyntyistä ja osin perinnöllistä herkkyyttä, jolla kohtaus laukeaa, kutsutaan migreenialttiudeksi. Alttiuden taustalla on lukuisia geenejä, mutta tietyt perusmekanismit ja -rakenteet ovat yhteisiä. Näistä rakenteista migreenin neuroanatomiasa keskeisimpiä ovat aivokuori ja -runko, hypotalamus, parasympaattinen hermosto sekä viides aivohermo eli kolmoisherma (lat. *n.trigeminus*). (Kallela 2016, 3077.)

Migreenikohtauksen itsehoitona voidaan käyttää vetäytymistä viileään, pimeään ja hiljaiseen ympäristöön. Lepo ja nukkuminen usein helpottavat oloa. Ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä on suositeltavaa välttää migreenikohtauksia laukaisevia tekijöitä, kuten kirkkaita ja vilkkuvia valoja, kuumuutta, voimakkaita hajuja ja liiallista valvomista. (Atula 2019b.)

## 5 KUNTOUTUS

### 5.1 Hoitomuodoista

Anderson kollegoineen julkaisi vuoden 2020 alussa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen liittyen toiminnallisten neurologisten häiriöiden kuntoutukseen. Julkaisussa on tarkasteltu aiheeseen liittyvää kirjallisuutta vuosien 1965 ja 2019 väliltä. Katsauksessa kirjoittajat toteavat, ettei toiminnallisten neurologisten häiriöiden parissa käytettävistä hoitokeinoista ole juurikaan näyttöä. Tutkijaryhmä kehottaa vastaisuudessa kyseisen potilasryhmän kanssa työskenteleviltä ammattilaisilta johdonmukaisuutta kuntoutuksen arvioinnissa, jotta aiheesta saataisiin laadukasta tietoa.

#### **Toiminnalliset oireet**

Toiminnallisista oireista kärsivä potilas usein itse toivoo hoidolta täyttä oireettomuutta (Kähkönen ym. 2020, 353). Kuitenkin realistisempaa on tavoitella oireiden lievittymistä, vähentymistä sekä keinoja selviytyä oireiden kanssa (Kähkönen ym. 2020, 353; Sätälä 2020). Hoidon tavoitteeksi esitetäänkin potilaan toimintakyvyn vahvistumista sekä oireiden aiheuttamien rajoitusten vähentymistä (Kähkönen ym. 2020, 353). Lääkkeistä on usein hyötyä liitännäissairauksien, kuten mielialahäiriöiden tai ahdistuneisuushäiriöiden kanssa, mutta näyttö lääkityksen tehosta toiminnallisten oireiden hoidossa on kuitenkin vähäistä (Vataja & Leppävuori 2012).

Osa nuoruusiällä ilmenevistä toiminnallisista oireista menee ohi ammattilaisilta saadun ohjannan avulla sekä riittävien fyysisten tutkimusten antaessa tiedon ja turvan oireiden vaarattomuudesta (Erkolahti & Ebeling 2016). Myös toiminnallisten oireiden havainnointi esimerkiksi pitämällä päiväkirjaa oireilusta voi helpottaa niin diagnosointia kuin ehkäisyn suunnitteluakin. Lääkkeettömiin estohoitokeinoihin luetaan mukaan laukaisevien tekijöiden välttäminen, psykologiset ja psykobiologiset menetelmät sekä fysikaaliset hoidot. (Päänsärky (lapset): Käypä hoito –suositus, 2015; Kallela 2016, 3080). Myös psykodynaaminen terapia ja siitä johdettu ajankohtaisiin vuorovaikutussuhteisiin keskittyvä interpersoonallinen psykoterapia voi toimia hoitomuotona osana toiminnallisten oireiden kuntoutusta (Erkolahti & Ebeling 2016).

Kognitiivis-behavioraalista terapiasta on saatu jonkin verran näyttöä toiminnallisten neurologisten oireiden hoidossa (Butcher ym. 2011; Allcott-Watson ym. 2019; Gill ym. 2019). Kognitiivis-behavioraalisessa terapiassa taustalla on ajatus siitä, että kognitiivinen aktiiviteetti vaikuttaa käyttäytymiseen, aktiviteettia voidaan muuttaa ja että kognitiota muuttamalla voidaan saada aikaan käyttäytymisen muutos. Tästä lähestymistavasta käytetään usein lyhennettä CBT (engl. *cognitive-behavioral therapy*). (Kähkönen ym. 2020, 34–35.)



Vuonna 2011 julkaistiin Butcherin ja kumppaneiden tutkimus kognitiivis-behavioraalisen terapian vaikutuksista toiminnallisten häiriöiden hoidossa. Tutkimuksen mukaan tähän terapiamuotoon pohjautuvalla ohjatulla itseavulla pystytään vähentämään fyysisiä oireita, ahdistuneisuutta sekä masentuneisuutta henkilöillä, joilla esiintyy toiminnallista oireilua tai lääketieteellisesti selittämättömiä fyysisiä oireita, ja näin ollen voidaan parantaa heidän toimintakykyään.

### **Jännityspäänsärky ja migreeni**

Ensisijaisina lääkkeinä lasten ja nuorten migreenikohtausten ja toimintaa häiritsevien päänsärkyjen hoidossa ovat parasetamoli ja ibuprofeeni. Tulehduskipulääkkeet eivät kuitenkaan sovellu tiheään uusivan päänsärlyn ja kohtauskierteen hoitoon, koska ne voivat lisätä särkylääkepäänsärlyn esiintymistä. (Päänsärky (lapset): Käypä hoito –suositus, 2015; Kallela 2016, 3079.) Mikäli särkylääkkeillä ei saada migreenin oireiden lievittymiseen riittävää tehoa, voidaan käyttää migreenin estolääkettä eli triptania joko suun kautta, nenäsuihkeena tai pistoksena. Myös tiettyjä verenpainelääkkeitä, epilepsialääkkeitä sekä kipukynnystä nostavia lääkkeitä käytetään migreenipotilaiden hoidossa. (Atula 2019b.) Jännityspäänsärlyn hoidossa voidaan käyttää estolääkkeenä pientä annosta masennuslääkettä, kuten amitriptyliiniä tai nortriptyliiniä. Estolääkityksen tavoitteena on päästä eroon jatkuvasta särkylääkkeiden käytöstä. Yhdessä masennuslääkkeen kanssa käytetään monesti myös lihaksia rentouttavaa lääkettä. (Atula 2019a.) Lääkehoidon tehon ollessa rajallista, kannattaakin suosia myös ei-lääkkeellisiä hoitokeinoja, jotka voivat olla jopa lääkehoitoa tehokkaampia päänsärlyn hoidossa (Kallela 2016, 3080).

Paras vaste migreenin hoidossa saadaan yhdistelemällä lääkehoito, elämäntapojen tarkastelu sekä stressitekijöiden välttäminen. Hoito-ohjelmaan suositellaan otettavaksi mukaan myös liikuntaa, venyttelyä, hierontaa tai fysioterapiaa. (Atula 2019b.) Liikunta onkin yksi merkittävimmistä päänsärlyn esto- ja hoitomuodoista. Erityisesti ulkoilmaliikunta on todettu tehokkaaksi. (Atula 2019a.) Rentoutustekniikoista ja -hoidoista voi olla apua vaikean päänsärlyn sekä migreenin hoidossa (Boineau ym. 2016; Atula 2019b).

### **Stressi**

Stressin vähentämisen suosituksiin kuuluvat niin ikään aktiivinen arki sekä erilaiset rentoutumismenetelmät. Rentoutumisella tiedetään olevan sekä välittömiä että pitkäaikaisia vaikutuksia kehoon ja stressihormonipitoisuuksien laskeminen rentoutusharjoittelun myötä on hyödyksi kehon immunologisten, hormonaalisten ja hermostollisten järjestelmien toiminnalle. (Kauranen 2017, 525.) Fysiologia ja biokemiallisia muutoksia elimistössä aikaansaavaan fysiologiseen rentoutumisreaktioon, jota stressiä vähentävissä harjoitteissa tavoitellaan, vaaditaan tietoista keskittymistä. Harjoittelumuotoja, joihin sisältyy tällaisia

rentoutusmenetelmiä, ovat esimerkiksi jooga, progressiivinen lihasrentoutus, hengitysharjoitukset, ohjattu mielikuvaharjoittelu sekä biopalauteharjoittelu. Fysiologinen rentoutumisreaktio aktivoi aivoissa autonomisen hermoston toiminnan säätelyyn osallistuvia alueita, jotka vastaavat myös tunteiden, tarkkaavaisuuden ja motivaation säätelystä sekä muisti-toiminnoista. Rakenteellisia muutoksia on mahdollista saada aikaan toistuvilla rentoutumisreaktioilla. Fysiologisen rentoutumisreaktion yhteydessä elimistön hapenkulutus vähenee, syke ja hengitystiheys pienenevät ja ääreisverenkierron verisuonet laajenevat. Nämä muutokset edustavat autonomisen hermoston sympaattisen osan toiminnan vaimenemista ja parasympaattisen osan aktivoitumista. (Sandström 2010, 188–193.) Parasympaattisen hermoston aktivoituessa myös muun muassa kipuviestintään, mielialaan ja palautumiseen vaikuttava kappaleessa 3.5.1 esitelty kiertäjähermo aktivoituu (Herrala ym. 2008, 171).

Bekhofin ja kollegoiden (2019) tutkimustulosten perusteella konservatiivisena hoitokeinona hypnoterapia, meditaatio ja progressiivinen lihasrentoutus vähentävät primaarisen stressin esiintymisen lisäksi lapsilla myös kipulääkkeiden käyttöä. Dynaamista, kehoa rentouttavaa ja rauhoittavaa harjoittelua puoltaa Bowerin ja Irwinin (2016) julkaisema katsaus, jossa todetaan erityyppisillä keho-mieli-yhteyttä korostavilla terapiamuodoilla (muun muassa tai-chi, jooga, mindfulness, meditaatio) olevan positiivisia vaikutuksia ainakin osittain kehon vastustuskykyyn. Niissä katsaukseen mukaan otetuissa tutkimuksissa, joissa ei todettu merkittäviä tuloksia tulehdustekijöissä, pystyttiin havaitsemaan muita terveyden kannalta suotuisia vaikutuksia.

## 5.2 Fysioterapia

Toiminnallisten häiriöiden perusta mielletään monitekijäiseksi ja syyt monimuotoisiksi. Asiakkaan, tämän perheessä sekä elinympäristössä esiintyvien stressitekijöiden huomioiminen edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa jo ensimmäisellä vastaanottokäynnillä. (Erkolahti ym. 2011.) Fysioterapeutti Ilo (2020) korostaakin, että fysioterapiassa tulee selvittää nuoren arjen rakentumista ja saada siitä niin sanotusti kokonaiskuva, jotta voidaan etsiä ratkaisuja toiminnallisen neurologisen oireilun hoitoon.

Kivunhoitomahdollisuuksista puhuttaessa on tärkeää aina ottaa huomioon yksilön elintavat; hyvä ja laadukas uni, terveelliset ruokailutottumukset, normaalipainoisuus sekä yksilölle turvallinen ja kannustava sosiaalinen ympäristö ovat terveyttä ja hyvinvointia tukevia kulmakiviä. Uni, tai sen puute, vaikuttaa kehon kognitiivisiin, emotionaalisiin, neurologisiin, metabolisiin, hormonaalisiin ja immunologisiin toimintoihin. Epäterveellinen ravinto aiheuttaa tulehdussellisuutta, joka on yksi pääriskitekijä useissa elintapasairauksissa. Koti, harrastukset ja koulu ovat esimerkkejä sosiaalisista ympäristöistä, jotka voivat muokata immuunijärjestelmän toimintaa, stressireaktioita, tunteita, tietoja, näkökantoja, käyttäytymistä

ja elintapoja sekä aikaansaada hermostollista muovautumista. (Luomajoki ym. 2020, 415, 420–421, 429, 434.) Nämä elintapatekijät vaikuttavat vireystilaan eli ihmisen psyykkiseen ja fyysiseen toimintavalmiuteen, joka puolestaan vaikuttaa keskeisesti yksilön fyysiseen suorituskykyyn (Kauranen 2017, 525).

Toiminnallisen neurologisen oireilun taustalta voi löytyä psykofyysisiä tekijöitä ja/tai kuormittavaa, hermoston tasapainoista toimintaa horjuttavaa pidentynyttä stressiä (Erkolahti ym. 2011; Vataja & Leppävuori 2012). Stressi saatetaan havaita kehossa lihasten, faskioiden ja jänteiden lisääntyneenä jännityksenä, muuttuneina asentotottumuksina tai liikerajoituksina. Viimeisimpänä mainitut voivat myös itsessään aiheuttaa tiedostamatonta lihasjännitystä. (Herrala ym. 2008, 58, 75, 80–83, 103; Luomajoki ym. 2020, 48–49.) Inhiboivia eli kipua lievittäviä välittäjäaineita aktivoimalla, parasympaattiseen hermostoon vaikuttamalla, voidaan rauhoittaa sympaattisen hermoston aktivaatiota ja sen aiheuttamia stressireaktioita. (Pihlman & Luomala 2016, 60–61.) Kiertäjähermoa aktivoivat hengitys- ja rentoutusmenetelmät ovat yksi mahdollisuus autonomisen hermoston toiminnan tasapainottamiseen tähtäävässä harjoittelussa. Sisään- ja uloshengityksen välillä vallitseva tasapaino on harjoittelussa etusijalla, sillä elimistö kaipaa sekä vireystilaa että rentoutumista. (Peltoniemi & Stammeier 2020.)

Psykofyysisen fysioterapiamuodon avulla voidaan pyrkiä saamaan selviytymiskeinoja ja ratkaisumalleja asiakkaan elämään. Tavoitteena on oman kehollisuuden tunnistaminen ja hyväksyminen. Ensiarvoista on, sekä asiantuntijan että asiakkaan, ymmärtää kehon ja mielen muodostama yhtenäinen kokonaisuus ja tiivis vuorovaikutus. Tunteet ja ajatukset heijastuvat liikkumiseen ja kehonkuvaan, toisaalta taas tuntemukset kehossa vaikuttavat mieleen (ks. tarkemmin kappale 4.3.2). Psykofyysinen fysioterapia soveltuu lähestymistapana kaikille fysioterapia-asiakkaille, erityisesti kuitenkin henkilöille, joilla esiintyy stressioireita, jännittyneisyyttä, pitkittynyttä kipua tai mielenterveyden ongelmia. Kuntoutuksessa huomioidaan hengityksen, asentojen ja liikkumisen nostamien tunteiden, ajatusten ja kokemusten merkitys henkilölle. (Psykofyysisen fysioterapian yhdistys 2021.) Terapia saateen aloittaa kevyillä menetelmillä, kuten hengitysharjoitteilla. Asiakkaan voimavarojen lisääntyessä voidaan siirtyä kuormittavampaan terapeuttiseen harjoitteluun. Tavoitteina psykofyysiselle fysioterapialle voivat olla esimerkiksi kivun lievittyminen, rentoutumisen oppiminen tai stressin hallinta. (Kauranen 2017, 52.)

Rentoutumiskeinot voivat mielen ja kehon rauhoittumisen myötä laukaista tai ainakin tuoda helpotusta lihasten jännittyneisyyteen. Kireältä tuntuvat lihakset ovat kuitenkin seurausta lihasten huonontuneesta verenkierrosta, jonka vuoksi aktiivinen liike on avainasemassa hoitokeinoja tarkastellessa (Pihlman & Luomala 2016, 213 & 216; Luomajoki ym.

2020, 48–49). Säännöllinen aktiivinen liike ja liikkuminen saa aikaan lihashermostojärjestelmän tottumisen liikkeisiin, joka johtaa hermolihas toiminnasta syntyvän passiivisen liikevasteen vähenemiseen. Maltillisesti lisätty tensio johtaa lihasten tonuksen eli jänteveyden periksi antamiseen, joka mahdollistaa suuremman liikkeen. (Pihlman ym. 2018, 79–80.) Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu mahdollistaa kudosten elastisuuden lisääntymisen ja harjoitteiden avulla ennaltaehkäistään erilaisia kireyksiä, kipuja ja liikehäiriöitä. (Pihlman & Luomala 2016, 213, 216.)

## 6 TUOTOS

### 6.1 Teemat suunniteltujen liikeharjoitteiden taustalla

Arjen fyysinen aktiivisuus ja kehon monipuolinen käyttö on vähentynyt, sillä monet nykypäivän aktiviteeteista ovat melko passiivisia ja istuen suoritettavia – tämä ilmiö on tullut näkyville myös nuorison keskuudessa (Pihlman ym. 2018, 23–25). Kasvuikäisten fyysisen aktiivisuuden suosituksen mukaan 7–18-vuotiaiden tulisi liikkua 1–2 tuntia päivässä (Liite 2). Kouluterveyskyselyjen mukaan 4.–5.luokkalaisista 40 % ja 8.–9.luokkalaisista nuorista 22 % täyttää nämä liikuntasuosituksat. (Siekkinen ym. 2020.) Lapset ja nuoret viettävät suuren osan päivästä koulussa istuen ja vapaa-aikakin kuluu television tai erilaisten pelikoneiden äärellä. Istuessa ryhti usein painuu etukumaraan ja saa aikaan kehon takaosan passiivisten tukirakenteiden venymisen. Pitkään jatkuessaan asennon hallinta heikkenee ja muuttunut asento alkaa tuntua normaaliilta. (Pihlman & Luomala 2016, 209.) Tällaiset yksipuoliset asentotottumukset ja fyysisesti passiivinen elämäntapa saavat aikaan rakenteellisia ja toiminnallisia muutoksia, jotka voivat rajoittaa normaalia toimintaa ja saattavat aiheuttaa kipuja. Seurauksena tapahtuu kompensaatioita, joilla yritetään korvata hankaloituneita toimintatapoja. Toisaalta kehon ylikuormittamisellakin on samoja vaikutuksia; etenkin, jos nuori kärsii toiminnallisista oireista ja kivuista. (Chaitow 2015, 253; Sajaniemi ym. 2015, 66, 167–168; Vähätalo & Karukivi 2019.) Tällaista 'istuvaa elämäntyyliä' ajatellen olemme halunneet tuoda videolla esiintyviin harjoitteisiin niin sanotusti avaavia, eli vartalon ekstensiota harjoittavia liikkeitä.

Istuessa pallea ja lantionpohja eivät pääse toimimaan luontevasti yhdessä, kun rintakehän ja lantion asennonmuutokset häiritsevät kehon toimintaa ja muuttavat sen painetta. Istuessa lantio usein kallistuu taakse ja rintakehä ikään kuin 'putoaa' eteen. Lantion kallistuksessa pallealla ei ole tilaa toimia, joka johtaa pinnalliseen hengitykseen ja keuhkotuuletus jää vajaaksi. (Pihlman & Luomala 2016, 225.) Pinnallinen, lyhyt hengitys aktivoi sympaattista hermostoa, jonka vaikutuksesta sisäänhengitys muuttuu hitaammaksi suhteessa ulohengitykseen. Tällaisen ylihengittämisen seurauksena voi syntyä huimausta tai lihaskrampeja ja se voi johtaa myös voimistuneisiin kipukokemuksiin. (Siira & Palomäki 2016, 28–29; Rautaparta 2019, 45, 51.)

Nuoruusikään liittyy useita kehitystehtäviä, joiden onnistunut saavuttaminen on edellytys itsenäiselle aikuiselämälle. Erääksi keskeisimmistä kehitystehtävistä voidaan nimetä oman kehon omaksuminen. Toiminnalliset oireet ja kivut tuovat haasteita oman muuttuvan kehon hyväksymiseen ja usein toiminnallisista neurologisista oireista kärsivät potilaat tiedostavat muita herkemmin kehonsa pienimmätkin tuntemukset. (Sajaniemi ym. 2015, 66,

167–168; Kähkönen ym. 2018, 347–348; Vähätalo & Karukivi 2019.) Tunteet ja ajatukset heijastuvat liikkumiseen ja kehonkuvaan, toisaalta myös tuntemukset kehossa vaikuttavat mieleen. Liikkeen kautta kehoon vaikuttamalla voidaan tavoittaa osin tiedostamattomia, kätkeytyä tunteita. (Psyko fyysisen fysioterapian yhdistys 2021.)

Myös tiedostamaton lihasjännitys, joka voi olla seurausta psyykkisestä kuormittuneisuudesta, saattaa pitkään jatkuessaan vaikuttaa yksilön asentoon, asentomalliin sekä tapaan toimia. Vähitellen kehonkuva alkaa mukautua ja hyväksyä uuden tavan toimia. Epäselvä kehonkuva voi näkyä muun muassa liikkumisessa, asennossa tai tasapainon hallinnassa, joka taas voi johtaa kesto jännitykseen, epämääräisiin kiputuntemuksiin eri puolilla kehoa tai yksittäisten lihasten kipeytymiseen. (Herrala ym. 2008, 58, 75, 80–83 & 103.) Liikkumisen myötä on mahdollista kehittää yksilön kehotietoisuutta. Harjoitukset, joissa keholla on suuri merkitys, saavat vähitellen aikaan aivoissa olevan 'virheellisen' liikemallin muuttumisen. Lopulta oikea, haluttu liikemalli korvaa vanhan ja 'virheellisen'. (Herrala ym. 2008, 137; Ahonen & Sandström 2011, 149–150.)

Stressitilanteissa sympaattisen ja parasympaattisen hermoston tasapaino häiriintyy, jonka seurauksena sympaattinen hermosto saattaa ylivirittyä (Herrala ym. 2008, 77). Stressireaktioiden seurauksena elimistöön erittyvä kortisoli ja adrenaliini vaikuttavat toimintakykyyn sitä alentavasti; kortisolin vaikutuksesta suoritus- ja vastustuskyky heikkenee ja adrenaliinin vaikuttaessa lihastonukseen lihasten, faskioiden ja jänteiden verenkierto huononee ja jännitys lisääntyy (Luomajoki ym. 2020, 48–49). Sympaattisen hermoston aiheuttama kiihtynyt hengitys aiheuttaa sen, ettei parasympaattinen hermosto pääse vaimentamaan hermoston toimintaa kylliksi, jolloin elimistö suojautuu supistamalla verisuonia ja lihaskudokseen voi kehittyä iskeeminen eli hapeton tila, joka sekkin edesauttaa lihaskipujen ja -jännityksen syntymistä. (Herrala ym. 2008, 77; Kauranen 2018, 261.)

Inhiboivia eli kipua lievittäviä välittäjäaineita aktivoimalla, parasympaattiseen hermostoon vaikuttamalla, voidaan tasoittaa sympaattisen hermoston aktivaatiota. (Soinila 2015a; Pihlman & Luomala 2016, 60–61.) Fysiologinen rentoutumisreaktio aktivoi aivoissa autonomisen hermoston toiminnan säätelyyn osallistuvia alueita. Rakenteellisia muutoksia on mahdollista saada aikaan toistuvilla rentoutumisreaktioilla. (Sandström 2010, 188–193.) Rentoutumista edesauttaa rauhallinen ja tasapainoinen hengitys, joka parasympaattisen hermoston ollessa aktiivisena, voidaan havaita sykkeen hidastumisena (Lindholm & Gockel 2000; Jehkonen & Saunamäki 2015 23–24; Pihlman & Luomala 2016, 233; Tiedeykkönen 2020). Kiertäjähermo on yksi keskeinen parasympaattisen järjestelmän osa, jonka toimintaa pallean liike stimuloi (Soinila 2015b; Peltoniemi & Stammeier 2020).

Pihlmanin ja Luomalan (2016, 233) mukaan harjoitteet, joissa keskitytään hengittämiseen, rauhalliseen tekemiseen sekä toistoihin toimivat meditatiivisina liikkeinä, joilla on stressiä lievittävä ja sympaattisen hermoston aktivaatiota laskeva vaikutus. Myös aivojen harmaan aineen lisääntyminen tällaisissa rentouttavissa harjoitteissa on osoitettu. Aivojen harmaan aineen lisääntymisellä puolestaan on suora vaikutus kaikkiin kognitiivisiin toimintoihin, joten tämäntyyppiset harjoitteet voivat edistää niin oppimista, ongelmanratkaisukykyä kuin hallinnan tunnettakin. (Kauranen 2017, 525.)

Mielen ja kehon rauhoittuessa voidaan saada helpotusta lihasten jännittyneisyyteen. Kireältä tuntuvat lihakset ovat kuitenkin seurausta lihasten huonontuneesta verenkierrosta, jonka vuoksi aktiivinen liike on avainasemassa (Pihlman & Luomala 2016, 213 & 216; Luomajoki ym. 2020, 48–49). Säännöllinen aktiivinen liike ja liikkuminen saa aikaan lihashermostojärjestelmän tottumisen liikkeisiin, joka johtaa hermolihashastoinnasta syntyvän passiivisen liikevasteen vähenemiseen. Maltillisesti lisätty tensio johtaa lihasten tonuksen eli jänteveyden periksi antamiseen, joka mahdollistaa suuremman liikkeen. (Pihlman ym. 2018, 79–80.) Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu mahdollistaa kudosten elastisuuden lisääntymisen, ja tällaisten harjoitteiden avulla ennaltaehkäistään erilaisia kireyksiä, kipuja ja liikehäiriöitä. (Pihlman & Luomala 2016, 213, 216.) Dynaamiset liikeharjoitteet ovat liikkuvuuden parantamiseen tähtääviä harjoitteita, joissa pääosassa on aktiivinen liike. Dynaamiseksi kutsutaan liikettä, jota on mahdollista hallita eli käytännössä liike tulisi pystyä pysäyttämään mille tahansa kohdalle sen liikeradalla. (Pihlman & Luomala 2018, 79, 82.)

Pihlman, Luomala ja Mäkinen kuvaavat teoksessaan *Liikkuvuus – hallittua voimaa ja liikkuvuutta* (2018) erilaisia dynaamisia liikkuvuusharjoitteita ja liikesarjoja, helpoista vaativiin. Näitä olemme hyödyntäneet kohderyhmälle soveltuvia harjoituksia suunnitellessamme. Teoksessa nostetaan esille myös kehon faskiajärjestelmän huomiointi, jonka koemme tässä yhteydessä merkitykselliseksi faskian moniulotteisten vaikutusten (hermotus ja sensorikka, myofaskiaaliset ketjut) puolesta. Faskiasta tarkemmin kappaleessa 3.5.2.

## 6.2 Videoidut omaharjoitteluliikkeet

Liikkuvuuden lisäämiseksi asetetut toistomäärät ovat alaraajoille 8–10 ja yläraajoille pienemmän lihasmassan vuoksi 4–5 toistoa, sarjoja tulisi olla 3–4. Dynaamisia harjoitteita olisi suositeltavaa tehdä ainakin kolme kertaa viikossa. Liikkuvuuden ollessa halutulla tasolla, edellä mainittua pienemmät määrät riittävät ylläpitoon. (Pihlman & Luomala 2018, 80–81.) Tässä yhteydessä harjoittelun tavoitteena on kuitenkin stressitasojen laskeminen toiminnallisten päänsärkypotilaiden kanssa ja täten päänsäryn esiintymisen väheneminen (Ilo 2020).

Suunnittelemassamme harjoitusohjelmassa ei siis ole tavoitteena suoranaisesti liikkuvuuteen vaikuttaminen vaan enemmänkin kehon ja mielen rentoutuminen, olemme ottaneet harjoitteisiin toistomääräksi 4 toistoa. Mikäli kyseessä on unilateraalinen eli vain toiseen kehon puoleen kohdistuva harjoite, tehdään silloin toistoja 4 per puoli. Neljän toiston aikana harjoittelijalla on mahdollisuus tottua liikkeeseen, muttei kyllästyä siihen – pyrimme tekemään harjoittelun mahdollisimman vaivattomaksi ja helposti arkeen sovitettavaksi, huomioiden asiakaskunnan ikäluokka. Videon kesto on noin 7 minuuttia, joten yhteen harjoituskertaan ei tarvitse paljoa aikaa, myöskään erillisille välineille ei ole tyynyn tai muun pehmukkeen lisäksi tarvetta. Riittää, kun ympäristö on rauhallinen ja siinä mahtuu liikkumaan noin kädenmitan verran jokaiseen suuntaan. Sama ajatusmaailma toimii taustalla myös harjoitteiden lukumäärää määritettäessä. Videolle valittiin ja kuvattiin yhteensä viisi harjoitetta: neljä liikkuvuusharjoitusta ja yksi rentoutusharjoitus, jossa pyritään tietoisesti keskittymään rauhalliseen palleahengitykseen. Rentoutumista edesauttaa rauhallinen ja tasapainoinen hengitys, joka parasympaattisen hermoston ollessa aktiivisena voidaan havaita sykkeen hidastumisena (Lindholm & Gockel 2000; Jehkonen & Saunamäki 2015 23–24; Pihlman & Luomala 2016, 233; Tiedeykkönen 2020). Neljällä liikeharjoituksella saadaan kehoon kokonaisvaltaisesti ja monipuolisesti liikettä, ja muutaman harjoittelukerran jälkeen ne on helppo muistaa jo ulkoa.

Toivottavaa olisi harjoittelun yhdistyminen asiakkaan arjen rutiineihin, sillä liikkuvuutta tukevien muutosten kannalta tärkeintä on jatkuvien ärsykkeiden antaminen kudoksille tekemällä harjoituksia useasti päivässä, pieniä määriä kerrallaan. (Pihlman & Luomala 2016, 204, 209.) Myös stressikokemusten lievittämisen ja ennaltaehkäisyn näkökulmasta toistot ovat tärkeitä, jotta rentoutumisreaktiot voisivat saada aikaan rakenteellisia muutoksia esimerkiksi kehon asennossa. (Sandström 2010, 188–193). Harjoitteita voidaan ottaa myös osaksi muista toiminnallisista neurologisista oireista kärsivien nuorten fysioterapiaa.

Rintarangan ja -kehän liikkuvuusharjoituksiin kannattaa yhdistää myös kontrolloitu hengitys ja harjoitteet suorittaa hengitysrytmin mukaan (Kauranen 2017, 471). Rintakehän alueella keuhkoihin vaikuttaa eri suuntiin vetäviä voimia, joiden suuruus vaihtelee riippuen sisään- ja uloshengitystahdistista (Leppäluoto ym. 2017, 209–210). Hengityksen tietoinen sisällyttäminen harjoitteisiin lisää faskiaalisen järjestelmän osuutta liikkeissä (Pihlman & Luomala 2016, 225). Tämän vuoksi huomioimme harjoituksissa myös hengityksen kulun. Huomion suuntaaminen hengitykseen auttaa tyhjentämään mielen muista ajatuksista.



### **Liike 1. Ylävartalon avaus, halaus yläselkää pyöristäen ja kierrot sivuille**

Videolla ensimmäisessä harjoitteessa (kuva 6) tavoitteena on saada kohdistettu liike rintarangalle ja niska-hartiaseudulle. Pään- ja kaularangan kierrot sekä koukistus- ja ojennusliikkeet toistuvat lähes jokaisessa videoidussa liikesarjassa. Mobilisoitaessa rankaa luodaan samalla tensio syviin niskanlihaksiin, joilla on osoitettu olevan suora mekaaninen sidekudosityhteys aivokalvoihin. Näihin kalvorakenteisiin kiinnittyvät myös niskaside (lat. *lig. nuchea*) ja epäkäslihakas (lat. *m. trapezius*), joten päänliikkeet vaikuttavat tehokkaasti myös faskiarakenteisiin. Faskiarakenteiden tehtävänä on toimia yhtenä tärkeimpänä aistineliimenä pään alueella. (Pihlman & Luomala 2016, 150, 233.)



Kuva. 6. Avausliikkeessä viedään katse kohti kattoa, ja pyöristysvaiheessa omiin varpaisiin tai lattiaan katsominen edesauttaa tuottamaan suuremman, selkärangan kannalta kokonaisvaltaisemman liikkeen.

### **Liike 2. Kylkikierrot kädet ojennettuina**

Videon toisessa harjoitteessa (kuva 7) tavoitteena on tuoda dynaamista liikettä kehon taaksaan, joka on usein istuma-asennossa passiivisena (Pihlman & Luomala 2016, 209). Kokonaisvaltainen liike vaatii tasapainoa ja useiden vartalon lihasten sujuvaa integraatiota sekä haastaa keskivartalon kontrolloitua stabilisaatiota. Rauhallisin ympyräliikkein voidaan vaikuttaa sympaattisen hermoston virittyneisyyteen ja rentouttaa kehoa. Hermosto aistii liikkeen aikana nivelten asentoja (proprioseptiikka), ja hermoston tottuminen liikkeeseen laskee kokonaislihastonusta. (Pihlman & Luomala 2016, 213, 216.)



Kuva 7. Koska koko vartaloa aktivoiva liike vaatii keskivartalon, nk. 'coren', tuen, on syytä muistaa, ettei hengitystä kuitenkaan tulisi pidättää. Ulos hengitettäessä kehon sisäinen tensio on vähäisempi, ja myofaskiaalinen järjestelmä rennompia (Pihlman & Luomala 2016, 225). Rotaatioliike voi siis tuntua uloshengityksen yhteydessä helpommalta suorittaa.

### **Liike 3. Toispolviseisonnassa käsien vienti etuviistoon ja lonkankoukistajien ja takareiden vuorottaiset 'pumppaukset'**

Kolmannessa videoidussa liikesarjassa (kuva 8) aktivoidaan niska-hartiaseutua, harjoitetaan tasapainoa ja venytetään dynaamisesti sekä lonkankoukistajia että reiden takaosan lihaksia. Käsia kurotetaan pitkälle etuviistoon, jolloin joudutaan ylittämään kehon keskiliinia (engl. *midline*). Keskiliinjan ylittävät harjoitteet perustuvat aivopuoliskojen vastakkaisen puolen kontrolliin, joka tapahtuu risteävien hermoroitojen vaikutuksesta; tällöin vasen aivopuolisko kontrolloi oikeaa puolta ja päinvastoin. Keskiliinjan ylittävillä harjoitteilla on lisäksi hermostollisten vaikutusten ohella suoraa mekaanisia vaikutuksia sidekudosrakenteisiin. (Pihlman & Luomala 2016, 233.)



Kuva 8. Toispolviseisonnassa polven alle pehmusteeksi soveltuu tyyny tai esimerkiksi pyyherulla, myös jumppamaton voi taittaa kaksin kerroin sen etuosasta.

#### Liike 4. Kylkimakuulla rintakehän avaukset

Videon viimeisessä liikeharjoitteessa (kuva 9) asetutaan kylkimakuulle siten, että alempi jalka on suoraksi ojennettuna ja ylempi jalka on alemman jalan päälle koukistettuna. Jalkojen asettelu auttaa pitämään lantion paikallaan, joka helpottaa kohdistamaan liikkeen ylävartalolle. Rintakehän etupuolen avaaminen tuo vastaliikkeen istuma-asennossa usein esiintyvälle kehon fleksiomallille. Uloshengityksen yhteydessä suoritettu ylävartalon kierto-liike saattaa olla helpompi suorittaa kehon sisäisen tension ja myofaskaalisen järjestelmän rentoutumisen takia, kuten liikkeessä 2 on kuvattu (Pihlman & Luomala 2016, 225).



Kuva 9. Ennen ylävartalon kierto liikettä tehdään liu'utus kämmenet toisiaan vasten siten, että päällimmäinen käsi liukuu alemman käden sormien yli. Tällöin saadaan kohdennettua pieni liike päällimmäisen käden hartia-alueelle.

#### Loppurentoutus: koko vartalon jännitys-rentoutus yhdistettynä hengitykseen

Liikeharjoitteiden päätteeksi tehdään loppurentoutus (kuva 10), jossa pyritään tietoisesti aktivoimaan palleahengitystä. Pallean liike aktivoi kiertäjähermon toimintaa (Peltoniemi & Stammeier 2020). Harjoituksessa palleahengitys suoritetaan jännitys-rentoutusmenetelmällä; ensiksi ojennetaan selinmakuulla kädet pään yli ja jännitetään keho mahdollisimman pitkäksi, samalla vetäen keuhkot täyteen ilmaa – sitten rentoutetaan ja puhalletaan syvä uloshengitys suun kautta. Uloshengityksen yhteydessä palleahengitys voidaan havaita alavatsan pullistumisena.



Kuva 10. Jännitysvaiheessa voi laskea mielessä kolmeen, jolloin saadaan tietoisesti pidennettyä sisäänhengitysvaihetta (videolla ohjattu laskenta). Pidennetty sisäänhengitys lisää liikettä myofaskiaalisten kalvokerrosten väliin, jolloin rintakehään kohdistuu venytys kehon sisältä päin (Pihlman & Luomala 2016, 255).

## 7 YHTEENVETO

### 7.1 Pohdinta

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus eli tuotos sekä prosessin dokumentointi ja arviointi eli opinnäytetyöraportti (Airaksinen 2009). Opinnäytetyömme tuotoksena syntyi videomateriaali, joka sisältää harjoituksia toiminnallisista neurologisista oireista kärsiville Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten ja nuorten neurologian poliklinikan asiakkaille. Videointiprojektia varten oli suunniteltava niin videon sisältö, sen esittämistapa ja visuaaliset yksityiskohdat sekä itse videon käsittelyyn liittyvät yksityiskohdat. Koska videon sisältö, eli kehon ja mielen rauhoittumiseen tähtäävät liikeharjoitukset, perustuvat tuoreimpaan tutkittuun tietoon ja aiheeseen liittyviin julkaisuihin, toteutimme videointiprojektin vasta opinnäytetyöraportin ollessa lähes valmis. Näin saimme mahdollisimman syvän ymmärryksen opinnäytetyötä ympäröivistä teemoista, joista läheskään kaikki eivät olleet meille entuudestaan tuttuja.

Liikkumisen ja toimintakyvyn-, lääkeshoidon-, sekä fyysisen harjoittelun perusteet, terveys-suositukset ja tuki- ja liikuntaelimestön harjoittamista opiskellaan fysioterapeuttien ydinosaamiseen kategorioituilla opintojaksoilla. Kuitenkaan tässä työssä esille nousseista teemoista esimerkiksi faskioista tai toiminnallisten oireiden diagnoosista emme kokeneet omaavamme kovinkaan paljoa tietämystä ennen opinnäytetyöprojektia. Teimme siis suuren työn soveltaessamme edellä mainituilta opintojaksoilta saatuja oppeja sekä perehtyessämme myös meille uusiin aiheisiin.

Asiantuntijuus voidaan havaita opinnäytetyötä lukiessa ymmärrettävänä, selkeässä järjestyksessä etenevänä kokonaisuutena, jossa lähteitä on käytetty kriittisesti, lukija on otettu huomioon ja omaa toimintaa on arvioitu. Tekstistä tulisi välittyä sen kirjoittajan pohdiske-lua ja perustelevuutta, jotka kuvastavat paneutuneisuutta opinnäytetyön aiheeseen. (Airaksinen 2009.) Lukijaa on tässä työssä huomioitu avaamalla käsitteitä, jotka meille terveysalan tulevana ammattilaisina ovat selkeitä mutta eivät kuitenkaan kuulu jokaisen arki-sanastoon, esimerkkinä vaikkapa neuronin, synaptoituminen tai motoriset ja sensoriset toiminnot. Myös vierasperäiset sanat on vaihdettu mahdollisimman ymmärrettäviksi. Pohdiskelevuutta löytyy kirjallisesta osiosta esimerkiksi faskiakappaleesta (sivut 21–25), jonka alussa eri lähteiden määritelmiä on esitelty rinnakkain. Jokainen huomio on pyritty perustelevaan luotettavin lähdemateriaalein.

Tässä työssä osioiden järjestäminen loogisesti eteneväksi kokonaisuudeksi oli haastavaa, sillä osioita oli monta ja kaikki niissä käsitellyt aiheet eivät suoranaisesti liittyneet toisiinsa. Tämän vuoksi jokaisessa luvussa on käytetty useita lähteitä – jotta tekstistä saataisiin

mahdollisimman yhtenevää ja luotua niin sanotusti 'punainen lanka', joka kulkee luettavan tekstin taustalla läpi työn kirjallisen osion. Koemme, että saavutimme onnistuneesti tavoitteen luoda tekstiin sidosteisuutta ja lopputuloksena syntyi kattava, lukijaystävällinen kokonaisuus toiminnallisista neurologisista oireista kasvuikäisillä.

Analysoiva, viitekehykseen ja tietopohjaan sidoksissa oleva teksti, jossa esitellään perusteluja johtopäätöksille ja valinnoille edustaa opinnäytetyössä tutkimuksellista otetta (Airaksinen 2009). Kuten yllä mainitsimmekin, loogisen lopputuloksen kokoaminen työssämme vaati lukuisien lähteiden yhteen sovittamista ja niissä esitetyn tiedon soveltamiskykyä. Näiden lisäksi opinnäytetyötiimiltämme vaadittiin myös hyviä yhteistyötaitoja, sillä tehtävänä oli koota jokaisen löytämistä useista lähteistä tähän työhön parhaiten soveltuvimmat.

Tekstissä tulisi näkyä myös koulutusalan näkökulma (Airaksinen 2009). Mielestämme fysioterapeuttinen näkökulma on havaittavissa läpi opinnäytetyön, ja olemmekin hyödyntäneet siinä niin neurologisen-, tuki- ja liikuntaelimestön-, kipu-, psykofyysisen- kuin lasten ja nuorten fysioterapian näkökulmia. Tätä työtä tehdessämme meille on tullut selkeä ymmärrys siitä, että kaikessa terapiassa yhdistyy enemmän kuin vain yksi fysioterapian suuntauksista. Ennen kaikkea ihminen on biopsykososiaalinen kokonaisuus ja tämä tulisi aina ottaa huomioon terapiaa suunnitellessa. Luomajoki kumppaneineen (2020) käsittelee tuoreessa teoksessaan tätä näkökantaa hyvin perusteellisesti ja kattavasti.

Toiminnallisessa opinnäytetyöprojektissa toiminta edellyttää eri vaiheissa mukana olevia toimijoita (Salonen 2013, 6). Tähän opinnäytetyöhön ovat sen tekijöiden lisäksi osallistuneet ohjaava fysioterapian lehtori, toimeksiantajan puolelta ohjaava fysioterapeutti sekä tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoita. Toimeksiantajan puolelta saimme työtä ohjaavan fysioterapeutin kautta myös samalla osastolla työskentelevältä ylilääkäriltä sekä asiantuntijahaastattelun että kommentteja prosessin varrella heränneisiin tarkentaviin kysymyksiin. Toiminnallisessa opinnäytetyössä toiminnan vaiheet tuotosta kohti etenevät toimijoiden kanssa dialogisessa vuorovaikutussuhteessa tietyssä toimintaympäristössä. Toimiva vuorovaikutussuhde merkitsee keskustelua, arviointia, toiminnan uudelleen suuntaamista, vertaistukea sekä palautteen antoa ja sen vastaanottoa. (Salonen 2013, 6.) Työryhmälämme on vahva kokemus siitä, että ohjaavilta tahoilta oli työn aikana mahdollista pyytää näkökulmia asioihin, jotka askarruttivat tai olivat epäselviä. Kuten olemme aiemmin tekstissämme maininneet, opinnäytetyöstä lähetettiin useasti puolivalmiita versioita toimeksiantajalle kommentoitavaksi, jotta työstä saataisiin mahdollisimman paljon toimeksiantajan toiveita vastaava. Vallitsevan tilanteen takia toimintaympäristöt painottuivat etäpalavereihin, joissa hyödynnettiin erilaisia sovelluksia (Skype, WhatsApp, Microsoft Teams ja Videovisit). Tiivis yhteistyö opinnäytetyön tilaajan kanssa mahdollisti tyytyväisyyden

kummankin osapuolen tiimoilta ja auttoi selkeyttämään yhteisen käsityksen siitä, millä työhön pyritään.

Päädyimme yhteisymmärryksessä toiminnallisen opinnäytetyömenetelmän valitsemiseen, sillä tahdoimme luoda konkreettisen tuotoksen ja päästä prosessissa soveltamaan sekä tietoa että käytäntöä. Idea digitaalisesta materiaalista opinnäytetyön tuotoksena tuli toimeksiantajalta. Emme epäilleet tarttua tähän ideaan, sillä teknologian käyttö on yleistymässä kaikkialla, myös terveystalalla – se on siis 'tätä päivää'. Yksi Sitran listaamista vuoden 2020 megatrendeistä onkin teknologian sulautuminen kaikkeen. Megatrendiksi voidaan kutsua useammista ilmiöistä koostuvaa yleistä kehityssuuntaa, joka on yleensä nähtävillä globaalillakin tasolla. Teknologialla on osin huomaamattakin vaikutusta toimintatapoihin, yhteiskunnan rakenteisiin ja ihmisten arkipäivään; teknologia muuttaa toimintatapojamme. Esimerkiksi älypuhelimista on tullut yleisiä ja normaaleja, jonka myötä rajaton määrä tietoa on saatavilla muutaman klikkauksen vaivalla. Myös terveysteknologian käyttö yleistyy. (Dufva 2020, 3, 37–38.) On siis ajankohtaista pohtia fysioterapian etäohjaamisen vaihtoehtoja. Käsillä oleva ajan luonnekin on vaatinut joissain määrin perinteisen terapian siirtämistä verkkoyhteyksien päähän, tai ainakin harkitsemaan etäkuntoutuksen mahdollisuutta. Videomateriaali kulkee älypuhelimien mukana sinne, minne omistajansakin. Samaa tuskin voi sanoa paperille tulostetuista jumppaohjeista. Lisäksi videon seuraminen ja sen tahtiin harjoitteiden tekeminen on vaivattomampaa verrattuna esimerkiksi sähköiseen materiaaliin pelkkien kuvien muodossa. Tekemästämme harjoitteluvideosta katsoja saa sekä visuaalisen että auditiivisen 'ärsyksen', ja verbaalisessa ohjeistuksessa olemme pyrkineet luomaan kuulijalle selvän mielikuvan mahdollisimman havainnollistavilla, tekemistä ymmärrettävästi kuvailevilla sanavalinnoilla.

Opinnäytetyöprojektistä olemme saaneet paljon uutta tietoa ja myös oppineet soveltamaan jo olemassa olevaa ymmärrystämme laaja-alaisesti. Siitä huolimatta, että kesken opinnäytetyön työstämisen olimme jokainen vuorollamme käytännön harjoittelujaksoilla, projekti eteni sujuvasti ja jokainen sai osallistua sen eri vaiheisiin. Saimme kokemusta tiedonhankinnasta ja -rajaamisesta, eri lähdemateriaalien yhteensovittamisesta sekä moniammatillisesta tiimityöskentelystä. Jatkoa ajatellen osaamme huomioida yhteisten tapaamisten tärkeyden, varsinkin jos kyseessä on isompi työryhmä. Yhteisten palaverien avulla kaikki pysyvät niin sanotusti perillä työn tilasta ja aikataulut ovat jokaiselle selkeät. Olemme ymmärtäneet toteutussuunnitelman olevan olennainen osa projektia, ja vaikka harvoin varsinainen työ meneekään aivan täysin suunnitelmaa mukailen, helpottaa se suuresti tulevia työvaiheita antaen niille suuntaviivoja.

Suomen Fysioterapeutit (2016, 6) kirjoittavat fysioterapian olevan määriteltävissä ammattialana, jonka erityisosaamisalueiksi voidaan ensisijaisesti nimetä terveys, liike ja liikkuminen sekä toimintakyky. Opinnäytetyöryhmänä jaamme yhteisen näkemyksen siitä, että olemme päässeet kehittämään kaikkia edellä mainittuja osaamisalueita tämän haastetta tarjoavan, kuitenkin todella ajankohtaisen aiheen parissa. Vaikka olemmekin opinnäytetyössä suunnanneet huomion pääasiallisesti neurologisiin oireisiin, keskittyen päänsärky- ja migreenipotilaisiin, uskomme toisaalta tätä opinnäytetyötä olevan mahdollista hyödyntää melko laajastikin. Liike on lääke monessa tilanteessa, eikä harjoittelun fyysisten hyötyjen ohella tulisi unohtaa sen vaikutuksia terveyden psyykkiseen osa-alueeseen.

## 7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Fysioterapeutin tulee työssään ottaa huomioon eettiset ja lainsäädännölliset näkökulmat. (Suomen fysioterapeutit 2016, 12.) Tieteellinen tutkimus, jota tässä tapauksessa edustaa opinnäytetyö, on eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa ja sen tulokset uskottavia silloin, kun tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Keskeisiä lähtökohtia hyvään tieteelliseen käytäntöön ovat muun muassa yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, eettisesti kestävien sekä vastuullisten tiedonhankinta-, tutkimus-, ja arviointimenetelmien soveltaminen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013, 6–7.) Toisten omistamia aineistoja käytettäessä tulee huomioida asianmukainen viittaustapa (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013, 6–7; Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2018b, 11).

Lähteitä valitessamme suhtauduimme kriittisesti sekä sähköisessä muodossa löytyviin että kirjallisiin julkaisuihin. Jokainen opinnäytetyöryhmän jäsen on parhaansa mukaan pyrkinyt rajaamaan tietoa huolellisesti. Olemme yhdessä pohtineet esimerkiksi sellaisten teosten luotettavuutta, joita löytyy kirjakauppojen terveys ja hyvinvointi -kategoriasta ja ovat kenen tahansa kuluttajan saatavilla. Koska kasvuikäisten toiminnallisiin neurologisiin oireisiin perehtyviä teoksia löytyi niukasti, olemme päässeet kehittämään kriittistä suhtautumista eri tyyliin lähteisiin ja tehneet tarkkaa työtä työssä esille nostettavien teemojen rajaamisessa. Viittaukset on käyty yhteisesti useaan otteeseen läpi ja myös kielenhuoltopajassa tarkastettu. Lähteiden plagiointia on vältetty.

Teoriataustana opinnäytetyössämme on perinteisiä kirjalliseen muotoon painettuja lähteitä, sähköisesti saatavilla olevia Terveyskirjaston julkaisemia artikkeleita, hoitosuosituksia sekä näytönastekatsaus, ulkomaisia tutkimus- ja -artikkelijulkaisuja sekä kaksi kappaletta asiantuntijahaastatteluja. Olemme hyödyntäneet laajaa tietopohjaa, joka lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Tietopohjassa on suunnattu huomio uusimpiin julkaisuihin, vanhentuneen tiedon jakamista on tässä työssä pyritty välttämään luotettavuuden



lisäämiseksi. Tiedonhaussa vastaan tulleita 'aukkoja', joita työssämme olivat muun muassa diagnosointi, lääkehoidon periaatteet ja fysioterapiavastaanoton tapahtumaketju, selvennettiin haastattelemalla Päijät-Hämeen keskussairaalan Lasten neurologian poliklinikan ylilääkärinä sekä fysioterapeuttia, jotka kohtaavat työssään opinnäytetyössä käsiteltävään kohderyhmään kuuluvia asiakkaita. Teoriatiedon tueksi olemme osallistuneet liikunnanohjaajien ja fysioterapeuttien ohjaamille liikkuvuusharjoittelutunneille päästäksemme konkreettisesti käytännön äärelle oppimaan muilta alan ammattilaisilta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on edistää opiskelijan asiantuntijuutta, ammatillista kehittymistä sekä työelämätaitoja (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020, 4). Fysioterapeutti työskentelee asiakkaan ja tämän läheisten lisäksi muiden hoitoon ja kuntoutukseen osallistuvien asiantuntijoiden kanssa, toimien oman alansa asiantuntijana moniammatillisissa työryhmissä (Suomen fysioterapeutit 2016, 12). Työ on tuotettu tiiviissä yhteistyössä alan ammattilaisten kanssa, jotka ovat lasten ja nuorten neurologisen kuntoutuksen asiantuntijoita. Olemme päässeet tekemään opinnäytetyötä moniammatillisessa tiimissä, joka tukee fysioterapeutin työelämätaitojen kehittymistä. Asiantuntijoilta saadut haastattelut lisäävät tämän opinnäytetyön luotettavuutta sekä opinnäytetyöryhmän omaa tietotaidon kehittymistä. Laaja lähdemateriaaliin perehtyminen ja sen soveltaminen loogiseksi kokonaisuudeksi on kasvattanut opinnäytetyöryhmämme asiantuntijuutta ja fysioterapeutin ammatissa tarvittavaa ongelmanratkaisukykyä. Koska opinnäytetyössä oli kolme tekijää, oli ryhmän käytössä enemmän resursseja lähteiden tarkasteluun, joka lisää opinnäytetyön luotettavuutta.

Yhteistyö tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoiden kanssa puolestaan mahdollisti tuotoksen teknisen toteutuksen ja laadukkaan lopputuloksen. Ulkoistimme siis työn toteutuksesta sellaisen osan, johon emme itse ole perehtyneet, enemmän osaaville henkilöille. Tuotoksella eli kuvatuissa videoissa esiintyvät henkilöt ovat opinnäytetyön tekijöitä, joten se ei loukkaa toisen henkilön yksityisyyttä tai tietosuojaa. Videoiden harjoitteet ovat tarkoituksenmukaisia, teoriapohjaan peilattavissa olevia ja tutkittuun tietoon perustuvia, mikä lisää videoiden luotettavuutta.

Fysioterapeutin eettisten ohjeiden mukaan fysioterapeutin tulee perehtyä asiakkaansa taustaan, nykytilaan sekä saamaansa toimeksiantoon (Suomen fysioterapeutit 2014). Vaikkei tässä tapauksessa olekaan konkreettista asiakastapausta, voidaan sen sijaan todeta, että opinnäytetyössä käydään läpi tietyn diagnoosin taustalla olevia tekijöitä ja hoitokeinoja oireisiin. Toimeksiantomme on ollut perehtyä tähän diagnoosiin ja uusimpaan näyttöön hoitomuodoista. Uskomme aiheeseen paneutuvuuden välittyvän opinnäytetyötä kokonaisuutena tarkasteltaessa.

Työmme ollessa toiminnallinen opinnäytetyö, on tärkeää sopia toimeksiantajan kanssa tekijänoikeuksista. Tekijänoikeuslain mukaan oikeudet opinnäytetyön sisältöön ja sen tuotoksiin kuuluvat tekijöille, ellei toisin ole sovittu. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2018b, 11.) Opinnäytetyöryhmämme on tehnyt toimeksiantajan kanssa sopimuksen, jossa sovitaan sekä tekijänoikeuslain alaisten että muilla immateriaalioikeuksilla suojattujen tutkimusaineistojen ja tulosten omistuksesta ja käyttämisestä. Opinnäytetyön ollessa julkinen asiakirja, tulee huomioida, ettei työhön sisällytetä mitään salassa pidettävää aineistoa. Huolehdimme yhdessä työryhmän kanssa siitä, ettei arvioitavaan ja julkaistavaan opinnäytetyöhön sisältynyt lain mukaan salassa pidettävää tietoa, esimerkiksi henkilötietoja, tai yhteistyösopimuksessa määritettyjä ammatti- ja liikesalaisuuksia. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2018a, 8–9.)

### 7.3 Jatkokehitysehdotukset

Fysioterapeutin työhön kuuluu työn suunnittelun ja toteuttamisen lisäksi työn arviointi sekä kehittäminen (Suomen fysioterapeutit 2016, 12). Tämän opinnäytetyöprosessin tuotoksena syntyi viidestä harjoitteesta koostuva harjoitusohjelma toiminnallisista neurologisista oireista kärsivien lasten ja nuorten hoidon ja kuntoutuksen tueksi. Työ rajattiin koskemaan ainoastaan toiminnallisesta päänsärystä ja migreenistä kärsiviä kasvuikäisiä, mutta uskomme, että myös muut käyttäjäryhmät voisivat hyötyä videon harjoitteista. Yksi jatkokehitysidea olisi tutkia harjoitteiden vaikuttavuutta sekä kartoittaa nuorten käyttökokemuksia videoidusta harjoitteluohjelmasta.

Tutkittua tietoa toiminnallisista häiriöistä on toistaiseksi saatavilla melko vähän, mutta tieteelliset julkaisut aiheesta ovat yleistyneet viime vuosina. Uusia tutkimuksia tulee epäilemättä jatkuvasti lisää. Asiantuntijahaastattelussa ylilääkäri Sättilä selvitti, että toiminnallisesti oireilevia nuoria diagnosoidaan koko ajan yhä enemmän, työtä ohjaava fysioterapeutti Ilo kokee aiheen olevan hyvin 'tätä päivää'. Uuden tutkimustiedon valossa videoiden liikkeitä voi olla tulevaisuudessa aiheellista päivittää.

## LÄHTEET

Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-Kustannus Oy: Lahti.

Airaksinen, T. 2009. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen [viitattu 22.1.2021]. Saatavissa: [https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-teks-tin?next\\_slideshow=1](https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-teks-tin?next_slideshow=1)

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2018a. Opinnäytetyöprosessin eettiset suositukset – muistilista opiskelijalle ja ohjaajalle [viitattu 22.1.2021]. Saatavissa: <https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Opinnäytetyöprosessin%20eettiset%20suositukset%20muistilista%20opiskelijalle%20ja%20ohjaajalle.pdf>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2018b. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset [viitattu 22.1.2021]. Saatavissa: <https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ammattikorkeakoulujen%20opinnäytetöiden%20eettiset%20suositukset.pdf>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. [viitattu 22.1.2021] Saatavissa: <http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINNÄYTETÖIDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>

Anderson, D., Asadi-Pooya, A., Aybek, S., Baslet, G. ym. 2020. Outcome measurement in functional neurological disorder: a systematic review and recommendations [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32111637/>

Allcott-Watson, H., Bennett, S., Hadji-Michael, M., Heyman, I., McAllister, E., McFarlane, F., McWilliams, A., Reilly, C., Stark, D. 2019. Cognitive-behavioural treatment of functional neurological symptoms (conversion disorder) in children and adolescents: A case series [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594458/>

Atula, S. 2019a. Jännityspäänsärky [viitattu 23.1.2021]. Terveyskirjasto Duodecim. Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00024](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00024)

Atula, S. 2019b. Migreeni [viitattu 23.1.2021]. Terveyskirjasto Duodecim. Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00047](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00047)

Baslet, G. & O'Neal M.A. 2018. Treatment for Patients With a Functional Neurological Disorder (Conversion Disorder): An Integrated Approach [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: [https://ajp.psychiatryonline.org/doi/full/10.1176/appi.ajp.2017.17040450?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20pubmed](https://ajp.psychiatryonline.org/doi/full/10.1176/appi.ajp.2017.17040450?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20pubmed)

Bekhof, J., Boers, I., Busari, J.O., Jong, M.C., Snoeck, I., Tromp, E., Vlieger, A.M., Wenekes, R., van Wietmarschen H.A. 2019. Hypnotherapy or transcendental meditation versus progressive muscle relaxation exercises in the treatment of children with primary headaches: a multi-centre, pragmatic, randomised clinical study [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30357468/>

Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Q. & Toverud, K. 2009. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 1.–6. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Boineau, R., Khalsa, P., Nahin, R., Stussman, B., Weber, W. 2016. Evidence-Based Evaluation of Complementary Health Approaches for Pain Management in the United States [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5032142/>

Bower, J. & Irwin M. 2016. Mind-body therapies and control of inflammatory biology: A descriptive review [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26116436/>

Butcher, I., Carson, A., Cavanagh, J., Duncan, R., Murray, G., Sharpe, M., Smith, S., Stone, J., Walker, J., Williams, C. 2011. Guided Self-Help for Functional (Psychogenic) Symptoms: A Randomized Controlled Efficacy Trial [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21795652/>

Carson, A., Sharpe, M., Stone, J. 2005. Functional symptoms and signs in neurology: assessment and diagnosis [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1765681/>

Chaitow, 2015. Palpation and functional assessment methods for fascia-related dysfunction. Teoksessa Avison, J., Chaitow, L., Dennenmoser, S., Eddy, D., Eder, K., Engelbert, R., Frenzel, P., Galán del Rio, F., Gordon, C., Heiduk, R., Hoffmann, H., Juul-Kristensen, B. Kelsick, W., Kjaer, M., Klingler, W., Larkam, E., Lederman, E., Muller, D., Mutch, S., Myers, T., Petersen, S., Remvig, L., Ricther, P., Rodriguez, R., Simmel, L. & Zorn, A. 2015. Fascia in sport and movement. United Kingdom: Handspring Publishers.

Clancy, J., Mary, D., Witte, K., Greenwood, J., Deuchars, S., Deuchars, J. 2014. Non-invasive vagus nerve stimulation in healthy humans reduces sympathetic nerve activity [viitattu 20.1.2021]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25164906/>

Davenport, R. & Stone, J. 2013. Functional neurological symptoms [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5873716/>

Dufva, M. 2020. Megatrendit 2020 [viitattu 16.2.2021]. Sitran selvityksiä 162. Vantaa: Erweko. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2019/12/15143428/megatrendit-2020.pdf>

Earls, J. & Myers, T. 2013. Faskia vapaaksi – keho tasapainoon. Lahti: VK Kustannus Oy.

Engineer, C., Hays, S., Kilgard, M. 2017. Vagus nerve stimulation as a potential adjuvant to behavioral therapy for autism and other neurodevelopmental disorders [viitattu 22.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5496407/>

Erkolahti, R. & Ebeling, H. 2016. Elimellisoireiset häiriöt, somatoformiset häiriöt [viitattu 15.1.2021]. Teoksessa Kumpulainen, K., Aronen, E., Ebeling, H., Laukkanen, E., Marttunen, M., Puura, K., Sourander, A. (toim.) Lastenpsykiatria ja nuorisopsykiatria. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Erkolahti R., Sandberg S. & Ebeling S. 2011. Somatisointi ja somatoformiset häiriöt lapsilla ja nuorilla [viitattu 4.9.2020]. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo99787>

Gill, NS., Li, Z-J., Liu, J., Sun, J., Teodorczuk, A. 2019. The efficacy of cognitive behavioural therapy in somatoform disorders and medically unexplained physical symptoms: A meta-analysis of randomized controlled trials [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30368076/>

Gilroy, A. & MacPherson, B. 2017. Atlas of Anatomy. Latin Nomenclature. Third Edition. New York, Stuttgart, Delhi, and Rio de Janeiro: Thieme Medical Publishers.

Hermanson, E. & Sajaniemi, N. 2018. Nuoruuden kehitys – mitä tapahtuu pinnan alla? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. [viitattu 1.10.2020] Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14286>

Herrala, H., Kahrola, T. & Sandström, M. 2008. Psykofyysinen ihminen. 1. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Hämäläinen, M. 2019. Nuorten päänsärky ja migreeni. Terveyskirjasto Duodecim. [viitattu 20.1.2021] Saatavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artik-keli=dlk00242&p\\_hakusana=p%C3%A4%C3%A4ns%C3%A4rky](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artik-keli=dlk00242&p_hakusana=p%C3%A4%C3%A4ns%C3%A4rky)

Ilo, J. 2020. Fysioterapeutti. Lasten ja nuorten neurologian ja lastentautien poliklinikka. Haastattelu 26.8.2020.

Isometsä, E. 2020. Vagaalinen hermostimulaatio lääkeresistentissä depressiossa. Käypä Hoito näytönastekatsaus [viitattu 22.1.2020]. Saatavissa: <https://www.kaypa-hoito.fi/nak06963>

Jehkonen & Saunamäki 2015. Aivojen keskeiset rakenteet kognitiivisissa ja psyykkisissä toiminnoissa. Teoksessa Jehkonen, M., Saunamäki, T., Paavola, L., Vilkki, J. (toim.) Kliininen neuropsykologia. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kallela, M. 2016. Migreenin hoitoon yksilöllisiä vaihtoehtoja. Suomen lääkärilehti. [viitattu 21.1.2021] Saatavissa: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/231601/SLL482016\\_3077.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/231601/SLL482016_3077.pdf?sequence=1)

Kauranen, K. 2018. Fysioterapeutin käsikirja. 1.–2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kähkönen, S., Karila I., Holmberg N. 2020. Kognitiivinen psykoterapia. 4. Painos. Helsinki. Kustannus oy Duodecim.

Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O. 2017. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 7. painos. Helsinki. Sanoma Pro Oy.

Luomajoki, H., Koho, P., Ojala, T., Holopainen, R., Röning, T., Tarnanen, S., Takatalo, J., Kouri, J-P. 2020. Ammattilaisen kipukirja. VK-Kustannus Oy: Lahti.

Lönnqvist, T. & Heiskala, H. 2008. Imeväisen neurologinen kehitys [viitattu 1.10.2020]. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saatavissa: <https://www.duodecim-lehti.fi/duo97248>

Mikkonen & Nieminen 2020. Opiskelustressi ja voimavarat [viitattu 4.9.2020]. Teoksessa Kunttu, K., Komulainen, A., Makkonen, K., Pynnönen, P. (toim.) Opiskeluterveys. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Martelletti, P., Barbanti, P., Grazi, L., Pierangeli, G., Rainero, I., Geppetti, P., Ambrosini, A., Sarchielli, P., Tassorelli, C., Liebler, E., de Tommaso, M. 2018. Consistent effects of non-invasive vagus nerve stimulation (nVNS) for the acute treatment of migraine: additional findings from the randomized, sham-controlled, double-blind PRESTO trial [viitattu 20.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6755599/>

Mäntymaa, M., Luoma, I., Puura, K., Tamminen, T. 2003. Tunteet, varhainen vuorovaikutus ja aivojen toiminnallinen kehitys [viitattu 14.12.2020]. Lääkinnällinen aikakauskirja Duodecim. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo93467>

Myers, 2015. Anatomy trains in motion. Teoksessa Avison, J., Chaitow, L., Dennenmoser, S., Eddy, D., Eder, K., Engelbert, R., Frenzel, P., Galán del Rio, F., Gordon, C., Heiduk, R., Hoffmann, H., Juul-Kristensen, B. Kelsick, W., Kjaer, M., Klingler, W., Larkam, E., Lederman, E., Muller, D., Mutch, S., Myers, T., Petersen, S., Remvig, L., Richer, P., Rodriguez, R., Simmel, L. & Zorn, A. 2015. Fascia in sport and movement. United Kingdom: Handspring Publishers.

Peltoniemi, T. & Stammeier, J. 2020. Tärkein aivohermosi saattaa olla avain kehosi ja mielesi terveyteen [viitattu 7.1.2021]. Saatavissa: <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2020/12/12/tarkein-aivohermosi-on-avain-kehosi-ja-mielesi-terveyteen-voit-herattaa-sen-jo>

Pihko, H. 2018. Lapsen päänsärky [viitattu 22.1.2020]. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L., Rantala, H. (toim.). Lastenneurologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Pihko, H. & Vanhatalo, S. 2014. Aivojen kehityksestä. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala H. (toim.). Lastenneurologia. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Pihko, H. & Vanhatalo, S. 2018. Epigenetiikka ja aivojen kehitys [viitattu 19.1.2021]. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala H. (toim.) Lastenneurologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Pihlman, M. & Luomala, T. 2016. Faskia – terapian ja liikkeen näkökulmasta. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Pihlman, M., Luomala, T. & Mäkinen, J. 2018. Liikkuvuusharjoittelu – hallittua voimaa ja liikkuvuutta. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Psykofyysisen fysioterapian yhdistys. 2021. Mitä on psykofyysinen fysioterapia? [viitattu 1.2.2021]. Saatavissa: <https://www.psykofyysinenpsykoterapia.fi/psykofyysinen/>

Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä. 2019. Keskussairaala – Meillä olet osaavissa käsissä [viitattu 20.8.2020]. Saatavissa: <https://www.phhyky.fi/fi/terveyspalvelut/keskussairaala/>

Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä. 2020. Lasten ja nuorten neurologian yksikkö [viitattu 20.8.2020]. Saatavissa: <https://www.phhyky.fi/fi/terveyspalvelut/keskussairaala/poliklinikat/lastenneurologian-yksikko/>

Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä. 2016. Lupa opinnäytetyöhön tai kehittämishankkeeseen [viitattu 12.2.2021]. Saatavissa: <https://www.phhyky.fi/fi/ammattilaisille/opiskelijat-ja-perehdytys/terveysalan-opiskelijat/lupa-opinnaytetyohon-kehittamishankkeseen/>

Päänsärky (lapset). Käypähoito -suositus. 2015. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lastenneurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim [viitattu 21.1.2021]. Saatavissa: <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi29010#K1>

Rantala, H. 2016. Päänsärkyinen lapsi [viitattu 20.1.2021]. Teoksessa Rajantie, J., Heikinheimo, M., Renko, M. (toim.) Lastentaudit. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Rautaparta, M. 2019. Hyvän hengityksen anatomia – Kuinka palauttaa hengitys tietoisuuteen. Helsinki: Basam Books Oy.

Richter, 2015. Purposeful movements as a result of coordinated myofascial chain activity, represented by the models of Kurt Tittel and Leopold Busquet. Teoksessa Avison, J., Chaitow, L., Dennenmoser, S., Eddy, D., Eder, K., Engelbert, R., Frenzel, P., Galán del Rio, F., Gordon, C., Heiduk, R., Hoffmann, H., Juul-Kristensen, B. Kelsick, W., Kjaer, M., Klingler, W., Larkam, E., Lederman, E., Muller, D., Mutch, S., Myers, T., Petersen, S., Remvig, L., Richter, P., Rodriguez, R., Simmel, L. & Zorn, A. 2015. Fascia in sport and movement. United Kingdom: Handspring Publishers.

Sajaniemi, N., Suhonen, E., Nislin, M. & Mäkelä, J. 2015. Stressin säätely – Kehityksen, vuorovaikutuksen ja oppimisen ydin. Juva: PS-Kustannus.

Salminen, M. 2015. Elinten kehitys [viitattu 10.12.2020]. Teoksessa Sariola, H., Frilander, M., Heino, T., Jernvall, J., Partanen, J., Sainio, K., Salminen, M., Thesleff, I., Wartiovaara, K. (toim.) Kehitysbiologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen oppinäytetyöhön [viitattu 16.2.2021]. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun ammatti-korkeakoulu. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Sandström, M. 2010. Psyhyke ja aivotoiminta. Neurofysiologinen näkökulma. WSOYpro Oy: Helsinki.

Siekkinen, K., Heiskanen, J., Kallio J. & Kulmala, J. 2020. Toisen asteen opiskelijoiden fyysinen aktiivisuus ja kunto [viitattu 4.2.2021]. Teoksessa Kunttu, K., Komulainen, A., Makkonen, K., Pynnönen, P. (toim.) Opiskeluterveys. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Siira, J. & Palomäki, K. 2016. Kehon viisaat viestit. Vapaaksi kivusta, stressistä ja kuormittavista tunteista. Helsinki: Kirjapaja.

Sillanpää M., Herrgård E., Iivanainen M., Koivikko M., & Rantala H. 2004. Lastenneurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Soinila 2015a. Kliininen neuroanatomia [viitattu 1.9.2020]. Teoksessa Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Soinila 2015b. Aivohermot ja niiden toimintahäiriöt [viitattu 4.9.2020]. Teoksessa Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskirjasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Sovijärvi, O., Arina, T. & Halmetoja, J. 2018. Biohakkerin stressikirja. 1.painos. Helsinki: Biohacker Center BHC Oy.

Suomen fysioterapeutit. 2014. Fysioterapeuttien eettiset ohjeet [viitattu 1.2.2021]. Saatavissa: [https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin\\_Eettiset\\_Ohjeet\\_2014.pdf](https://www.suomenfysioterapeutit.fi/wp-content/uploads/2018/01/Fysioterapeutin_Eettiset_Ohjeet_2014.pdf)

Suomen fysioterapeutit. 2016. Fysioterapeutin ydinosaaminen [viitattu 17.2.2021]. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/FysioterapeutinYdinosaaminen.pdf>

Sätälä, H. 2020. Ylilääkäri. Lasten ja nuorten neurologian ja lastentautien poliklinikka. Haastattelu 18.5.2020.

Tassorelli, C., Grazi, L., de Tommaso, M., Pierangeli, G., Martelletti, P., Rainero, I., Dorlas, S., Geppetti, P., Ambrosini, A., Sarchielli, P., Liebler, E., Barbanti, P. 2018. Noninvasive vagus nerve stimulation as acute therapy for migraine. The randomized PRESTO study [viitattu 20.1.2021]. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6070381/>

Terveyskylä.fi. 2018. Aivojen rakenne ja toiminta [viitattu 4.9.2020]. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/aivotalo/sairaudet/aivokasvaimet/yleist%C3%A4-aivokasvaimista/aivojen-rakenne-ja-toiminta>



Tiedeykkönen. 2020. Vagushermo rauhoittaa sydäntä ja mieltä – miksi? Voiko vagusher-  
moa stimuloida ja hoitaa sairauksia? [viitattu 20.8.2020]. Yle Areena. Saatavissa:

<https://areena.yle.fi/audio/1-50390735>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäily-  
jen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje [viitattu  
17.2.2021]. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

Vataja 2015. Konversio-oireet jäljittelevät usein neurologisia häiriöitä [viitattu 4.9.2020].  
Teoksessa Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Saatavissa sähköisesti Terveyskir-  
jasto Duodecim Oppiportin kautta osoitteesta oppiportti.fi.

Vataja, R. & Leppävuori, A. 2012. Konversiohäiriön arviointi ja hoito: psykiatria ja neuro-  
logiaa kiehtovimmillaan [viitattu 9.9.2020]. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saa-  
tavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo10161>

Vilkka, H. & Airaksinen T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Kustannusosake-  
yhtiö Tammi.

Vähätalo, R. & Karukivi, M. 2019. Nuorten pitkäaikaissairauksilla monia yhteyksiä psyykki-  
seen hyvinvointiin [viitattu 8.1.2021]. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Saa-  
tavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2019/10/duo14925?keyword=stressi>



## LIITTEET

### Liite 1 Haastattelukysymykset

1. Miksi aihe on mielestänne tärkeä (tarve oppinäytetyölle nyt)?
2. Kuinka iso asiakasryhmä nämä potilaat ovat prosentuaalisesti poliklinikan väestä? Uskotteko, että oirekuvan yleistymisen taustalla on jokin yhteinen tekijä tai ilmiö?
3. Mitkä ovat nuorilla yleisimpiä toiminnallisia oireita, ja miten ne eroavat aikuisten vastaavista? Eroavatko?
4. Kauanko diagnoosin saaminen kesää?
5. Miten vanhemmat suhtautuvat diagnoosiin?
6. Millaisia erityispiirteitä näiden lasten ja nuorten kohtaamiseen liittyy?
7. Millaisia hoito-/terapiakeinoja käytätte? Miten ne ovat toimineet? Mikä on todettu hyväksi?
8. Millaisia arkielämän haittoja toiminnalliset oireet tuovat potilaalle?
9. Paranemisennuste?

# Vauhti virkistää!

LIIKU AINAKIN 1½ TUNTIA PÄIVÄSSÄ  
– PUOLET SIITÄ REIPPAASTI

## PARANNA KESTÄVYYTTÄ

- reipas kävely
- hölkkä
- pyöräily
- uinti
- hiihto

Nosta  
sykettä ja  
hengästy  
joka päivä

## KEHITÄ VOIMAA JA NOTKEUTTA

- tanssi
- kuntosali
- pallopelit
- venyttely
- lumilautailu
- skeittailu

Kuormita  
lihaksia  
3 krt/vk

## PYSY PIRTEÄNÄ

- pelaile pallopelejä välitunnilla
- kulje kävellen tai pyörällä
- käytä portaita, unohda hissit
- vältä pitkäaikaista istumista

Liiku  
aina kun  
voit

LIIKUNTASUOSITUS 13–18-VUOTIAILLE