



Fysioterapiamenetelmien vaikutukset AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuu- teen ja toimintakykyyn

Integroiva kirjallisuuskatsaus

Fanny Fogde

Elli Höykinpuro

Opinnäytetyö, AMK

Huhtikuu 2025

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

Fogde, Fanny & Höykinpuro, Elli

Fysioterapiamenetelmien vaikutukset AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuteen ja toimintakykyyn. Integroiva kirjallisuuskatsaus.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Huhtikuu 2025, 70 sivua.

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on maailmanlaajuisesti ja myös Suomessa yleinen sairaus, joka aiheuttaa usein merkittävää haittaa sairastuneen toimintakyvylle ja elämänlaadulle. Spastisuus on yksi AVH:n jälkioireista, joka ilmenee usein yhdessä muiden ylemmän motoneuronin vauriosta johtuvien oireiden, kuten lihasvoiman heikentymisen kanssa. Spastisuuden ilmeneminen on yksilöllistä ja sen aste voi vaihdella lievästä vakavaan spastisuuteen. Alaraajoissa spastisuus saattaa rajoittaa etenkin kävelykykyä. Fysioterapia kuuluu osaksi spastisuuden hoitoa muun moniammatillisen hoidon ohella. Fysioterapiassa käytettävien menetelmien valintaan ei ole kuitenkaan olemassa vakiintuneita käytäntöjä tai ajantasaisia kattavia hoitosuosituksia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota ajantasainen ja saavutettava katsaus, jossa on koottuna yhteen viimeisintä tutkimustietoa AVH:n jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa käytettävistä fysioterapiamenetelmistä, ja arvioida niiden vaikutuksia spastisuuteen ja kuntoutujien toimintakykyyn. Katsauksen lisäksi tarkoituksena oli lisätä tietoisuutta AVH:n jälkeisestä spastisuudesta, sen vaikutuksista yksilöön, spastisuuden arvioinnista ja hoidossa käytettävistä fysioterapiamenetelmistä. Opinnäytetyö toteutettiin integroivana kirjallisuuskatsauksena. Tiedonhaku suoritettiin kolmeen tietokantaan, joista mukaan valittiin alkuperäistutkimuksia, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin ja täyttivät sisäänottokriteerit. Laadun arvioinnin perusteella mukaan arvioitiin lopulta kahdeksan alkuperäistutkimusta, joita analysoitiin ja tuloksista muodostettiin johdopäätöksiä.

Tulosten perusteella havaittiin, että monilla erilaisilla fysioterapiamenetelmillä on mahdollista saavuttaa hyviä tuloksia AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuden hoidossa. Erilaisten fysioterapiamenetelmien yhdistäminen vaikuttaa parhaimmalta tavalta hoitaa spastisuutta ja parantaa AVH-kuntoutujan toimintakykyä. Osa löydetyistä menetelmistä oli enemmän tutkittuja tai jo käytössä olevia menetelmiä ja osa vielä kokeiluasteella. Kaikista menetelmistä tarvitaan kuitenkin yhä lisää tutkimusta, jotta voidaan esimerkiksi laatia kattavampia hoitosuosituksia tai määritellä sopivaa harjoituksen intensiteettiä tai hoidon annostusta. Tutkimuksissa havaittiin käytettävän useita erilaisia spastisuutta ja toimintakykyä arvioivia mittareita ja menetelmiä, mikä vaikeutti tulosten vertailua, mutta toisaalta myös paransi tulosten luotettavuutta.

Avainsanat (asiasanat)

aivoverenkiertohäiriö, spastisuus, toimintakyky, fysioterapiamenetelmät, kirjallisuuskatsaus

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Fogde, Fanny & Höykinpuro, Elli

The effects of physiotherapy modalities on lower extremity spasticity and functional status in stroke rehabilitation. Integrative literature review.

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 2025, 70 pages.

Bachelor's Degree in Physiotherapy. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Stroke is a common disease both globally and in Finland and it often significantly impairs an individual's functional status and quality of life. Spasticity is one of the post-stroke symptoms frequently occurring with other symptoms resulting from upper motor neuron lesion such as muscle weakness. Spasticity can have different effects on different people, and it can vary from mild to severe. Lower limb spasticity may particularly limit walking ability. Physiotherapy is an essential part of spasticity management along with multiprofessional treatment. However, there are no standardized protocols or up-to-date and comprehensive treatment guidelines for selecting methods on physiotherapy.

The aim of this thesis was to create an up-to-date and accessible review that gathers the latest research on physiotherapy modalities used in the treatment of post-stroke lower limb spasticity and to evaluate their effects on spasticity and functional status. In addition to this review the aim was to raise awareness of post-stroke spasticity, its impact on individual, assessment and methods used in treatment. The thesis was conducted as an integrative literature review. The data was collected from three databases of which studies were selected based on their relevance to the research questions and inclusion criteria. After quality assessment eight studies were included for analysis and drawing conclusions.

The results indicate that various physiotherapy methods can be used for relieving spasticity and improving functional status, and combining different modalities appears to be the most effective approach in stroke rehabilitation. Some of the modalities were more studied and already in use, while others were still in the experimental phase. Further research is needed on all methods to develop new comprehensive treatment guidelines or to determine appropriate exercise intensity and dosage of treatment. The studies used multiple different assessment tools and methods to assess spasticity and functional status which made comparing the results more challenging but on the other hand improved the reliability of the results.

Keywords/tags (subjects)

stroke, muscle spasticity, functional status, physiotherapy modalities, literature review

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Aivoverenkiertohäiriöt.....	4
2.1	Aivoverenkiertohäiriöiden luokittelua ja oirekuva	4
2.2	Aivoverenkiertohäiriön jälkioireet ja toipuminen.....	6
3	Hermo-lihasjärjestelmän toiminta.....	8
4	Spastisuus aivoverenkiertohäiriön jälkeen	11
4.1	Spastisuus.....	11
4.2	Spastisuuden syntymekanismit.....	13
4.3	Spastisuuden vaikutus AVH-kuntoutujan toimintakykyyn ja hyvinvointiin	15
4.4	Alaraajojen spastisuus.....	17
5	Spastisuuden arviointi ja hoito	18
5.1	Spastisuuden arviointimenetelmät	18
5.2	Spastisuuden hoito.....	22
6	Fysioterapia spastisuuden hoidossa	23
6.1	Spastisuuden hoidossa käytetyt fysioterapiamenetelmät.....	23
6.2	Suositukset AVH:n jälkeisen spastisuuden kuntoutuksesta.....	28
7	Opinnäytetyön toteutus.....	29
7.1	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	29
7.2	Tutkimusmenetelmä	30
7.3	Tiedonhaun suunnittelu ja aineiston keruu	31
7.3.1	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	35
7.3.2	Aineistojen laadunarviointi.....	36
7.4	Aineiston analyysi.....	36
8	Tulokset ja johtopäätökset.....	38
8.1	Fysioterapiamenetelmät AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuden hoidossa	38
8.2	Fysioterapiamenetelmien vaikutukset AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuteen ja toimintakykyyn.....	41
8.3	Spastisuuden ja toimintakyvyn arviointimenetelmät	45
8.4	Johtopäätökset.....	48
9	Pohdinta.....	49
9.1	Tulosten arviointi ja pohdinta	49
9.2	Toteutuksen arviointi	53
9.3	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	54

9.4 Jatkotutkimusaiheet.....	55
Lähteet	56
Liitteet	64
Liite 1. Tutkimusten tiedot	64
Liite 2. Tutkimusten laadun arviointi	69

Kuviot

Kuvio 1. Hermolihasjärjestelmän toiminta (Chen ym. 2025, muokattu).....	11
Kuvio 2. Aineistonhakuprosessi	34

Taulukot

Taulukko 1. Asiasanat.....	32
Taulukko 2. Tietokannat ja hakulausekkeet	33
Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	35
Taulukko 4. Esimerkki aineiston analyysistä.	37
Taulukko 5. Yhteenveto fysioterapiamenetelmistä ja niiden vaikutuksista	45

1 Johdanto

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) on maailmanlaajuisesti ja myös Suomessa yleinen sairaus, jolla on usein pitkäkestoisia vaikutuksia sairastuneen hyvinvointiin ja toimintakykyyn. Aivoliiton mukaan Suomessa siihen sairastuu joka vuosi noin 25 000 henkilöä, joista työikäisiä on joka neljäs. Elossa olevia aivoverenkiertohäiriön sairastaneita arvioidaan olevan tällä hetkellä yhteensä noin 100 000. (Aivoverenkiertohäiriö (AVH) Suomessa 2024.) Sairastumisella saattaa olla pitkäaikainen vaikutus yksilön elämään, sillä aivoverenkiertohäiriö lukeutuu suurimpiin pysyvän vammautumisen aiheuttajiin aikuisväestössä (Melkas 2024a), ja noin puolille AVH:sta selvinneistä jääkin jäljelle jonkinlainen pysyvä elämänlaatua heikentävä haitta (Kaste, Hernesniemi, Juvela, Lindsberg, Palomäki, Rissanen, Roine, Sivenius & Vikatmaa 2015a).

Spastisuus on yleinen aivoverenkiertohäiriön seurauksena ilmenevä oire (Francisco & McGuire 2012). Spastisuudella tarkoitetaan normaalista poikkeavaa nopeudesta riippuvaista lihasjänteiden kohoamista, joka ilmenee erityisesti lihaksen nopeassa passiivisessa venytyksessä. Nopeusriippuvaisuus tarkoittaa, että lihasjännitys kohoaa sitä voimakkaammin, mitä nopeampi venytys lihakseen kohdistuu. (Mukherjee & Chakravarty 2010; Kauranen 2021, 389.) Spastisuus ilmenee usein yhdessä muiden motoristen oireiden kuten lihasvoiman ja koordinaatiokyvyn heikentymisen kanssa. Erityisesti oireiden yhteisvaikutuksen on osoitettu heikentävän aivoverenkiertohäiriöstä kuntoutuvien toimintakykyä ja hyvinvointia, mutta spastisuus saattaa joissain tapauksissa jo itsessäänkin heikentää niitä merkittävästi. (Francisco & McGuire 2012.)

Fysioterapiaa pidetään olennaisena osana spastisuuden hoitoa, mutta perustelut eri fysioterapiamenetelmien käytöstä ja vaikuttavuudesta jäivät kuitenkin vajaiksi useissa lähteissä. Nair & Marsden (2014, 3) ovat todenneet, että spastisuuden hoidossa tarvitaan moniammatillista tiimiä, jonka osana fysioterapeutti toimii. Spastisuuden hoidossa käytettävistä menetelmistä ei kuitenkaan ole ollut vahvaa näyttöä (mts. 1). Sittemmin mm. Maailman terveysjärjestö (engl. World Health Organization, WHO) ja Iso-Britannian terveys- ja hoitosuositusorganisaatio (engl. National Institute for Health and Care Excellence, NICE) ovat laatineet AVH:n hoidosta suosituksia, joissa on tuotu esille muutamia spastisuuden hoidossa suositeltavia fysioterapiamenetelmiä (Winstein, Stein, Arena, Bates, Cherney, Cramer, Deruyter, Eng, Fisher, Harvey, Lang, MacKay-Lyons, Ottenbacher, Pugh, Reeves, Richards, Stiers & Zorowitz 2016; Stroke rehabilitation in adults 2023). Spastisuuden hoidon kehittämiseksi tarvitaan kuitenkin yhä uutta tutkimustietoa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoisuutta aivoverenkiertohäiriön jälkeisestä spastisuudesta ja sen vaikutuksista yksilöön, spastisuuden arvioinnista sekä spastisuuden hoidosta fysioterapian näkökulmasta. Työssä tuodaan esille erityisesti viimeisintä tutkimustietoa fysioterapiamenetelmistä, joita voidaan mahdollisesti hyödyntää AVH:n aiheuttaman alaraajojen spastisuuden hoidossa. Tavoitteena oli muodostaa aiheesta ajantasainen ja saavutettava katsaus, jossa on koottu yhteen kriittisesti tarkasteltua ja ajankohtaista tutkimustietoa aivoverenkiertohäiriön jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa käytetyistä fysioterapiamenetelmistä ja arvioitu menetelmien vaikutusta alaraajojen spastisuuteen ja kuntoutujan toimintakykyyn.

Tutkimuskysymysten avulla pyrittiin selvittämään, millaisia fysioterapian menetelmiä aivoverenkiertohäiriöiden aiheuttaman alaraajojen spastisuuden hoitoon on käytetty viimeisimmissä tutkimuksissa, ja arvioimaan näiden menetelmien vaikutusta alaraajojen spastisuuteen ja toimintakykyyn. Katsaukseen valikoitiin luotettavimmiksi arvioituja tutkimuksia, joiden perusteella muodostettiin käsitys erilaisista menetelmistä ja niiden vaikuttavuudesta. Opinnäytetyön muotoon koottu tieto voi lisätä esimerkiksi neurologisesta kuntoutuksesta kiinnostuneiden opiskelijoiden valmiuksia huomioida spastisuus osana AVH:n muita jälkioireita ja lisätä tietoa siitä, miten spastisuutta voitaisiin mahdollisesti hoitaa fysioterapiassa, mikäli sen hoito nähdään aiheellisenä.

2 Aivoverenkiertohäiriöt

2.1 Aivoverenkiertohäiriöiden luokittelua ja oirekuva

Aivoverenkiertohäiriöllä (AVH) tarkoitetaan aivojen verenkierron häiriintymisen aiheuttamaa tilapäistä tai pysyvää häiriötä aivojen toiminnassa. Syynä on tavallisesti aivoinfarkti, aivoverenvuoto, lukinkalvonalainen aivoverenvuoto tai ohimenevä TIA-kohtaus, mutta AVH-termiä käytetään kuvaamaan myös muita aivoverisuonten tai aivoverenkierron sairauksia. (Aivoinfarkti ja TIA 2024; Mikä on aivoverenkiertohäiriö (AVH)? n.d.) Englannin kielessä termi ”stroke” on perinteisesti käytetty nimitys, jolla tarkoitetaan aivoinfarktista, aivojen sisäisestä verenvuodosta, lukinkalvon alaisesta verenvuodosta tai aivolaskimotromboosista johtuvaa häiriötä aivojen toiminnassa (Aivoinfarkti ja TIA 2024).

Suomessa vuosittain todetuista noin 25 000 aivoverenkiertohäiriöstä noin 15 000 arvioidaan olevan aivoinfarkteja, 6000 TIA-kohtauksia ja 4000 aivoverenvuotoja (Aivoverenkiertohäiriö (AVH) Suomessa 2024). Merkittävä osuus on siis infarkteja. AVH:n seurauksena myös menehtyy vuosittain noin 5000 ihmistä (Mikä on aivoverenkiertohäiriö (AVH)? n. d.). Aivoverenkiertohäiriöt aiheuttavat paljon kustannuksia yhteiskuntatasolla. Suomessa AVH kuuluu hoitokustannuksiltaan kalliimpien sairauksien joukkoon (Melkas 2024a), ja kokonaisuudessaan AVH aiheuttaa vuosittain arviolta 1,1 miljardin euron suuruiset kustannukset (Aivoverenkiertohäiriö (AVH) Suomessa 2024). Vaikka AVH:n hoidossa ja ehkäisyssä on edistytty, se aiheuttaa edelleen huomattavan suurta maailmanlaajuista taakkaa, joka kasvaa entisestään väestön ikääntyessä (Hankey 2017).

Aivoverenkiertohäiriöt voidaan jaotella alkuperänsä mukaan joko verisuonen tukkeutumisesta tai vuotamisesta johtuviksi aivoverenkierron häiriöiksi (Atula 2023a; Kaste ym. 2015a). Tukkeutumisen aiheuttamiin aivoverenkiertohäiriöihin kuuluvat ohimenevä iskeeminen kohtaus (TIA) sekä aivoinfarkti. Verenvuodosta johtuvat aivoverenkiertohäiriöt jaotellaan aivoverenvuotoon, jossa veri vuotaa aivovaltimosta suoraan aivokudokseen ja subaraknoidaalivuotoon eli lukinkalvonalaiseen vuotoon, jossa veri vuotaa valtimosta lukinkalvonalaiseen tilaan. (Kaste ym. 2015a.)

Aivoinfarktilla tarkoitetaan aivovaltimon tukkeutumisen aiheuttamaa aivojen puutteellista verenvirtausta eli iskemiaa, jonka vaikutuksesta aivokudos vaurioituu pysyvästi (Aivoinfarkti ja TIA 2024; Atula 2023a). Aivovaltimon tukkeuman yleisin aiheuttaja on ateroskleroosi eli valtimon kovettumatauti, mutta osa tukkeumista johtuu myös esimerkiksi emboliasta eli sydänperäisestä verihyytymästä (Atula 2023a). Tukkeutumisen vuoksi aivokudoksessa olevat hermo- ja tukisolut kärsivät verenkierron ja siten myös hapen puutteesta, jolloin solut kuolevat ja aivokudos vaurioituu (Kauranen 2021, 379).

TIA-kohtaus eli ohimenevä iskeeminen kohtaus on nimensä mukaisesti tilapäinen aivojen tai verkkokalvojen verenkierron häiriöstä johtuva oirekuva, joka ei aiheuta pysyviä vaurioita aivokudoksessa. Oireet ovat samankaltaiset kuin aivoinfarktissa, mutta kestävät tyypillisesti alle tunnin, useimmiten 2–15 minuutin ajan. (Aivoinfarkti ja TIA 2024.) TIA-kohtaus nostaa merkittävästi aivoinfarktin riskiä, ja voi enteillä tulevaa aivoinfarktia (Aivoinfarkti ja TIA 2024; Atula 2023b).

Aivoverenvuodolla tarkoitetaan aivojen sisäistä verenvuotoa, joka tapahtuu ilman selkeää syytä kuten vammaa. Aivoverenvuoto johtuu valtimoverisuonen äkillisestä repeämisestä, ja tämän aiheuttamasta veren vuotamisesta aivokudoksen sisään. (Aivoverenvuodot aivoverenkiertohäiriön aiheuttajana 2023.) Kun aivokudokseen vuotaa verta, sen ympärillä oleviin alueisiin kohdistuu painetta, mikä häiritsee hermokudoksen toimintaa. Myös vuotavaa suonta ympäröivien alueiden verenkierto heikentyy. (Atula 2023a.)

Lukinkalvon alaisella verenvuodolla eli subaraknoidaalivuodolla (SAV) tarkoitetaan veren vuotamista subaraknoidaalitilaan eli lukinkalvo-onteloon, joka sijaitsee sisemmän aivokalvon ja keskimäisen aivokalvon välissä. Verenvuoto johtaa tavallisesti aivokudoksen vaurioon, vaikka veri imeytyykin vähitellen pois subaraknoidaalitilasta. (Kauranen 2021, 380.) SAV johtuu yleensä aneurysman eli aivovaltimopullistuman puhkeamisesta, mutta se voi olla myös esimerkiksi pään vammautumisen aiheuttama (Urtti 2023).

Aivoverenkiertohäiriön oirekuva riippuu AVH:n alkuperästä, vauriokohdan sijainnista aivoissa sekä aivoverenvuodoissa myös vuotaneen veren määrästä. Aivoinfarktin ja aivoverenvuodon oireet poikkeavat jonkin verran toisistaan. Yleisimpiä akuutteja aivoverenkiertohäiriöön viittaavia oireita ovat kuitenkin mm. raajojen toispuoleinen tai molemminpuolinen toiminnan häiriö, joka ilmenee useimmiten yläraajan heikkoutena, sekä suupielen roikkuminen. Usein ilmenee myös tuntohäiriöitä sekä vaikeuksia tuottaa puhetta. Oireiden ilmetessä on tärkeää hakeutua kiireellisesti hoitoon, sillä hoito on tarpeen aloittaa mahdollisimman nopeasti. (Atula 2023a.)

2.2 Aivoverenkiertohäiriön jälkioireet ja toipuminen

Aivoverenkiertohäiriön jälkeen voi esiintyä monenlaisia oireita, jotka saattavat ilmetä eri yksilöiden välillä eri tavoin, vaikka vaurioitunut alue olisikin sama. Jälkioireiden esiintyminen riippuu suurelta osin aivokudoksen vaurion sijainnista ja laajuudesta, ja aivojen verkostomaisen luonteen vuoksi vaurion aiheuttamat vaikutukset voivat ilmetä odottamattomilla alueilla, mikä selittää oireiden yksilöllistä vaihtelua (Melkas 2024b). Toispuolihalvaus on yleinen AVH:n jälkeinen oire. Lievemmästä halvauksesta käytetään termiä hemipareesi, ja täydellisestä halvauksesta puolestaan termiä hemiplegia. (Kaste ym. 2015a.) Oireena voi olla myös muita lihasten toiminnassa tai tuntoaistissa tapahtuvia muutoksia, jotka voivat ilmetä esimerkiksi spastisuutena, tuntohäiriöinä tai lihasjänteyden alenemisena (Kauranen 2021, 382). Myös kognitiiviset oireet kuten häiriöt muistissa

tai toiminnanohjauksessa ovat yleisiä. Muita tyypillisiä kognitiivisia oireita ovat afasia eli puheeseen liittyvä häiriö, apraksia eli tahdonalaisten liikkeiden suorittamisen häiriintyminen, agnosiat eli tunnistamisen häiriöt ja neglect eli kyvyttömyys huomioida oman kehon tai ympäristön toista puolta. AVH:n sairastamisen jälkeen on tavallista kokea myös tunne-elämän muutoksia ja usein ilmeneekin masennusta tai mielialojen vaihtelua. (Kaste, Hernesniemi, Juvela, Lindsberg, Palomäki, Rissanen, Roine, Sivenius & Vikatmaa 2015b.)

Aivoverenkiertohäiriön toipumisprosessin vaiheet voidaan jaotella hyperakuuttiin, akuuttiin, subakuuttiin sekä krooniseen vaiheeseen. Hyperakuutin vaiheen kesto on 0–24 tuntia, akuuttivaiheen kesto 1–7 päivää, subakuutti vaihe vaihtelee seitsemästä päivästä kuuteen kuukauteen ja krooniseen vaiheeseen siirtyään kuuden kuukauden ylittyessä. Subakuutti vaihe voidaan jaotella myös aikaiseen subakuuttiin vaiheeseen, joka kestää viikosta kolmeen kuukauteen ja myöhäiseen subakuuttiin vaiheeseen, joka kestää kolmesta kuukaudesta kuuteen kuukauteen. (Bernhardt, Hayward, Kwakkel, Ward, Wolf, Borschmann, Krakauer, Boyd, Carmichael, Corbett & Cramer 2017.) Akuuttivaiheessa sairastuneen tila on vielä epävakaa, kunnes subakuutissa vaiheessa se muuttuu vakaaksi ja myös kuntoutuminen etenee silloin nopeimmin (Aivoinfarkti ja TIA 2024). AVH:n aiheuttaman aivovaurion vaikeusaste on keskeinen kuntoutumisen ennustetta määrittävä tekijä, jonka ohella myös ikä ja muut taustatekijät ennustavat kuntoutumista. Aivojen plastisiteetilla eli muovautuvuudella on tärkeä rooli kuntoutumisessa erityisesti ensimmäisen vuoden ajan. (Melkas 2024c.) Se mahdollistaa motorisen toipumisen. Aivokuoren uudelleenmuovautuminen voi tapahtua sekä spontaanin toipumisen että kuntoutuksen myötä. (Li 2017.)

Lin (2017) mukaan motorinen toipuminen perustuu toipumiseen ja kompensaatioon, jotka mahdollistuvat sekä spontaanin toipumisen että kuntoutuksen aikana tapahtuvan motorisen oppimisen myötä. Hän viittaa Krakauerin (2006) sekä Levinin, Kleinin ja Wolfin (2009) esittämään tutkimustietoon, jonka mukaan todellinen motorinen toipuminen merkitsee sitä, että vahingoittumattomat aivoalueet alkavat tuottaa samoja käskyjä samoille lihaksille, joita vahingoittuneet alueet ovat ennen ohjanneet, tuottaakseen samanlaisia motorisia liikemalleja kuin aiemmin, ja motorinen kompensaatio puolestaan sitä, että uusia motorisia liikemalleja tuotetaan eri aivoalueilla ja eri lihaksilla tehtävän suorittamiseksi. Hänen mukaansa spontaani toipuminen saavuttaa huipun ensimmäisen kuukauden aikana ja heikkenee kuuden kuukauden kuluessa, krooniseen vaiheeseen siirryttäessä. (Li 2017.)

3 Hermo-lihasjärjestelmän toiminta

Liikehermosolujen toiminta

Motoneuronit eli liikehermosolut muodostavat koko kehossa monimutkaisia verkostoja, jotka mahdollistavat lihasten tahdonalaisten ja tahattomien liikkeiden toteutumisen. Liikehermosolut jaotellaan ylempään ja alempaan motoneuroniin. (Zayia & Tadi 2023.) Ylemmät motoneuronit ovat keskushermostossa sijaitsevia liikekäskyjä välittäviä hermoja, jotka ohjaavat luurankolihasliikkeiden aloittamista ja säätelevät niiden liikkeitä (Emos & Agarwal 2023). Ne kuljettavat signaaleja alemmille motoneuroneille, jotka välittävät ne lihaksille saaden lihakset joko supistumaan tai rentoutumaan (Lohia & McKenzie 2023).

Motorinen aivokuori lähettää hermoimpulsseja selkäytimen etusarvessa sijaitsevalle alfamotoneuronille ylemmistä motoneuroneista muodostuvan pyramidiradan välityksellä (Soinila 2015a). Pyramidirata voidaan jakaa vartalon ja raajojen liikkeitä ohjaavia hermoimpulsseja kuljettavaan kortikospinaaliseen rataan ja kasvojen, pään ja kaulan liikkeitä ohjaavia impulsseja kuljettavaan kortikobulbaariseen rataan. Hermoimpulssit ovat peräisin pääsääntöisesti primaariselta motoriselta aivokuorelta sekä premotorisilta alueilta, ja ne kulkevat alemmille motoneuroneille usein tietoa prosessoivien ja integroivien interneuronien kautta. (Lohia & McKenzie 2023.) Alfamotoneuronit saavat hermotusta pyramidiradan lisäksi myös liikkeiden sujuvuutta ja tarkoituksenmukaisuutta säätelevästä ekstrapyramidaalijärjestelmästä, johon kuuluvat mm. aivorunko, pikkuaivot, tasapainoelin ja näköjärjestelmä (Soinila 2015a; Soinila 2015b). Ekstrapyramidaalijärjestelmä koostuu retikulospinaalisista, vestibulospinaalisista, rubrospinaalisesta sekä tektospinaalisista radoista (de Oliveira-Souza 2012).

Lihaksen toiminnan säätely ja lihasjänteys

Lihassukkula ja Golgin jänne-elin ovat lihaksissa sijaitsevia proprioseptoreita eli aistinreseptoreita, jotka toimivat yhteistyössä lihastyöskentelyn aikana. Lihassukkulat välittävät tietoa kehon asennosta ja liikkeistä, ja säätelevät alfamotoneuronin aktiivisuutta vaikuttaen siten lihaksen supistumistilaan. Lihasten jänteessä sijaitseva Golgin jänne-elin puolestaan aistii lihakseen kohdistuvasta kuormituksesta aiheutuvaa jännitystä. Sen tehtävänä on estää lihaksen liiallista jännittymistä, ja

kuormituksen ollessa liian suuri se lähettää alfa-motoneuronille inhiboivan hermoimpulssin interneuronin kautta. (Reschechtko & Pruszynski 2020; Soinila 2015a.)

Lihassukkulat muodostuvat intrafusaalisäikeistä, jotka saavat hermotuksensa selkäytimen etusarven gammamotoneuronilta (Soinila 2015a). Gammamotoneuronit säätelevät intrafusaalisäikeiden pituutta ja kireyttä, ja vaikuttavat siten lihassukkulun reaktioherkkyyteen (Reschechtko & Pruszynski 2020). Intrafusaalisäikeiden kiristytessä lihassukkulun sisäinen jännitys ja sen myötä myös herkkyys sensorisen impulssin laukeamiselle kasvaa (Soinila 2015a). Lihassukkulun intrafusaalisäikeistä saatu sensorinen tieto välittyy selkäyttimeen ryhmän Ia-afferentteja tai ryhmän II-afferentteja hermosyitä pitkin. Tieto välittyy Ia-afferenteissa päätteissä nopeasti ja II-afferenteissa hitaammin. (Reschechtko & Pruszynski 2020.)

Lihastonuksella eli lihasjänteellä tarkoitetaan lihakselle luontaista, tiedostamatonta ja automaattista sisäistä janteyttä, joka voidaan tuntea vastuksena rentoutunutta raajaa liikuttaessa (Soinila 2015a; Kauranen 2021, 345). Alfa-motoneuronin ja lihassukkulun välinen toiminta sekä pikkuivojen ja tyvitumakkeiden säätelemän gammamotoneuronin aktiivisuus vaikuttavat keskeisesti tonukseen (Soinila 2015a). Tonus voi laskea, jolloin lihas veltostuu tai kohota, ilmeten lisääntyneenä vastuksena liikkeelle. Laskenutta tonusta kutsutaan hypotoniaksi ja kohonnutta hypertoniaksi. Spastisuus ja rigiditeetti ovat hypertonian muotoja, jotka eroavat toisistaan erilaisten synty- ja ilmenemismekanismien perusteella. (Kauranen 2021, 345.)

Jänne- ja venytysheijaste

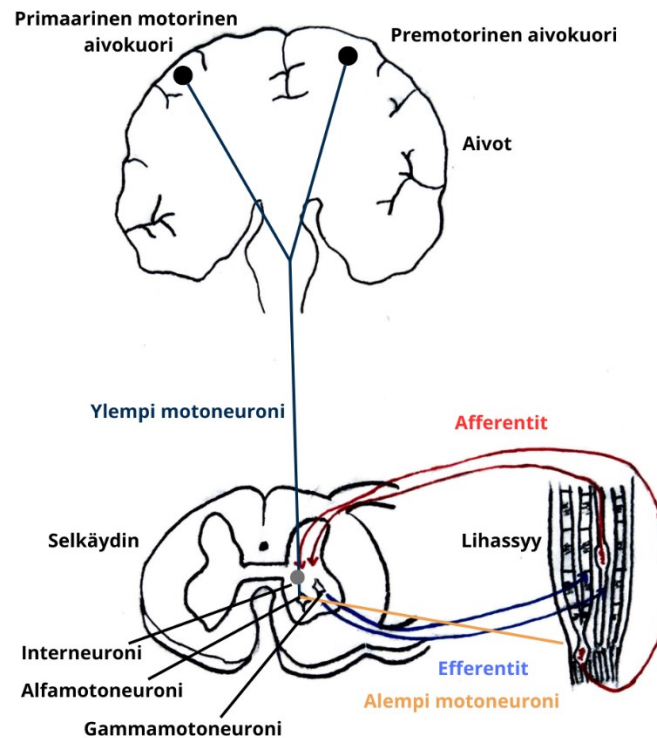
Refleksillä eli heijasteella tarkoitetaan sensorisen ärsyksen aiheuttamaa automaattista stereotyyppistä reaktiota, joka ilmenee motorisena vasteena. Refleksit ovat pääosin oppimisesta riippumattomia ja toistuvat samanlaisina. Refleksin välittävistä rakenteista käytetään nimitystä refleksi-kaari tai heijastekaari. Se muodostuu reseptorista, kuten lihassukkulasta, reseptorista lähtevästä afferentista eli sensorista tietoa keskushermostoon välittävästä hermosta, keskushermostossa sijaitsevasta synapsista tai synapseista, efferentista eli motorista tietoa lihakseen välittävästä hermosta sekä supistuvasta lihassolusta, sisältäen siis ainakin yhden sensorisen ja motorisen neuronin välisen kytköksen. (Soinila 2015b; Kauranen 2021, 63.)

Refleksi tarvitsee lauetakseen sensorisen ärsykkeen, joita ovat tyypillisesti ihon ärsyyntyminen tai lihaksen nopea venyntyminen (Kauranen 2021, 63). Kun lihakseen kohdistuu äkillinen venytys, lihassukkulan sisällä olevat intrafusaalisäikeet venyntyvät. Säikeiden nopea venytys saa aikaan impulssin, joka välittyy sensorista hermorataa pitkin selkäytimen takajuuren kautta suoraan alfamotoneuroniin, joka välittää impulssin lihakseen aiheuttaen motorisen vasteen eli refleksin, joka ilmenee lihaksen supistumisena. (Soinila 2015a; Soinila 2015b; Kauranen 2021, 63.) Tästä motorisesta heijasteesta käytetään nimityksiä jänneheijaste, jännevenytysheijaste, venytysrefleksi ja myotaattinen refleksi (Soinila 2015a; Soinila 2015b; Kauranen 2021, 63; Mukherjee & Chakravarty 2010). Venytysrefleksi voidaan jaotella edelleen dynaamiseen venytysrefleksiin eli nopean venytyksen aiheuttamaan monosynaptiseen sekunnin murto-osassa ohi menevään reaktioon ja heikompaan staattiseen venytysrefleksiin, joka on pidempikestoinen. Staattinen venytysrefleksi tapahtuu polysynaptisesti eli interneuronien välityksellä. (Mukherjee & Chakravarty 2010.)

Jänneheijasteen ja venytysrefleksin voidaan tulkita tarkoittavan kahta eri asiaa, vaikka niitä käytetään usein samassa merkityksessä. Jänneheijasteen voidaan ajatella viittaavan kliinisessä tutkimisessä havaittavaan ilmiöön, joka tapahtuu, kun jänne venyy esimerkiksi refleksivasaran iskun vaikutuksesta. Venytysrefleksi puolestaan viittaa lihassukkulan passiivisen venytyksen aiheuttamaan refleksitoimintaan, joka voi tapahtua luontaisesti esimerkiksi asennon ylläpidon tai liikkeen aikana. (Rodriguez-Beato & De Jesus 2023; viitattu lähteeseen Palmer & Ashby 1992.)

Hermolihasjärjestelmän toiminnan muutokset spastisuudessa

Spastisuuden taustalla on venytysrefleksiä säätelevän heijastekaaren toiminnan häiriintyminen ja siitä johtuva venytysrefleksin yliaktiivisuus. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että ylempien motoneuronien vaurioituttua niiden välittämien alempien motoneuroneiden toimintaa säätelevien inhiboivien hermoimpulssien määrä vähenee, jonka seurauksena alempien motoneuroneiden toiminta kiihtyy. Tällöin lihakset reagoivat liian herkästi ja voimakkaasti venytykseen. Spastisuuden aiheuttaa yleensä pyramidirataan kuuluvan kortikospinaaliradan vaurioituminen, mutta ekstrapyramidaalijärjestelmään kuuluvan retikulospinaalijärjestelmän vaurion on todettu olevan etenkin AVH:n jälkeisen spastisuuden taustalla. (Mukherjee & Chakravarty 2010; Li & Francisco 2015; Chen, Yang, Liao, Sun, Mei ja Zhang 2025.) Luvussa 4.2 kerrotaan tarkemmin spastisuuden syntymekanismeista.



Kuvio 1. Hermolihasjärjestelmän toiminta (Chen ym. 2025, muokattu)

4 Spastisuus aivoverenkiertohäiriön jälkeen

4.1 Spastisuus

Spastisuudella tarkoitetaan ylemmän motoneuronin vaurion aiheuttamaa oiretta, joka ilmenee venytysrefleksin herkistymisenä ja kohonneena lihaskänteytenä. Venytysrefleksin herkistymisen seurauksena lihaksen jänteys kasvaa liiallisesti erityisesti lihakseen kohdistuvan nopean passiivisen venytyksen seurauksena. (Mukherjee & Chakravarty 2010.) Mitä nopeampi venytys on, sitä enemmän lihas supistuu ja vastustaa liikettä. Vastuksen suuruuteen voi vaikuttaa liikenoisuuden lisäksi myös nivelkulma tai lihaspituus, sillä tietyn nivelkulman tai lihaspituuden kohdalla spastisuuden voimakkuus saattaa lisääntyä tai vähentyä. (Kauranen 2021, 389.) Spastista lihasta nopeasti venytettäessä voidaan usein havaita tonuksen kasvavan äkillisesti, kunnes se yhtäkkiä antaa periksi ja lihasta on helpompi venyttää pidemmälle. Tätä spastisuudelle tunnusomaista reaktiota kutsutaan linkkuveitsi-ilmiöksi. (Emos & Agarwal 2023.) Spastisuus on yleinen oire, jota esiintyy useiden neurologisten sairauksien ja vammojen, kuten aivoverenkiertohäiriöiden, MS-taudin, aivo- vammojen ja selkäydinvaurioiden yhteydessä (Nair & Marsden 2014, 1).

Spastisuuden ilmenemismuoto on yksilöllinen ja sen rinnalla esiintyy usein muita oireita. Spastisuus voi ilmetä esimerkiksi lievänä neurologisena oireena tai voimakkaana lihasjänteävyyden lisääntymisenä, joka voi jopa estää nivelten liikkeen (Nair & Marsden 2014, 1). Kun tarkastellaan spastisuuden vaikutusta toimintakykyyn, on tärkeää huomioida spastisuuden olevan yksi oire muiden joukossa. AVH:n aiheuttamien muiden oireiden lisäksi jo pelkästään ylempiin motoneuroneihin kohdistuvat vauriot aiheuttavat tiettyjä kliinisiä oireita, jotka vaikuttavat tiettyihin lihasryhmiin. Ylempien motoneuronien vaurioitumisesta käytetään myös termiä ylemmän motoneuronin oireyhtymä (engl. upper motor neuron syndrome). Oireyhtymä on yleinen, sillä motoriset hermoraadat kulkevat laajalla alueella, ja vaurioitumisen taustalla voi olla lukuisia erilaisia syitä. (Emos & Agarwal 2023.) Oireiden yhteisvaikutus aiheuttaa toimintakyvyn rajoitteita ja haittoja, jotka voivat altistaa hoitokustannuksiltaan suurille komplikaatioille (Francisco & McGuire 2012).

Ylemmän motoneuronin vaurioitumisen aiheuttamat oireet voidaan jaotella negatiivisiin ja positiivisiin (Emos & Agarwal 2023). Negatiivisia oireita ovat lihasvoiman ja motorisen kontrollin heikentyminen sekä fatiikki (Emos & Agarwal 2023; Thibaut, Chatelle, Ziegler, Bruno, Laureys & Gosseries 2013, 1–2). Lihasvoiman heikentyminen on yleistä ja ilmenee tyypillisesti etenkin yläraajan ojennuksesta ja alaraajan koukistuksesta vastaavissa lihaksissa (Emos & Agarwal 2023). Fatiikki tarkoittaa yksilöllisesti ilmenevää poikkeavan voimakasta väsymystä. Se ei välttämättä liity rasituksen määrään vaan pienempikin kuormitus tai ajatustyö saattaa aiheuttaa kovan väsymyksen. Fatiikki voi ilmetä sekä fyysisen että kognitiivisen kuormituskyvyn alentumisena. (Muut toimintakyvyn neuropsykologiset häiriöt n. d.)

Spastisuuden yhteydessä tyypillisesti ilmeneviä ylemmän motoneuronin vaurion positiivisia oireita ovat linkkuveitsi-ilmiön lisäksi jänneheijasteiden kiihtyminen, klonus sekä spasmit eli kouristukset ojentaja- ja koukistajalihaksissa (Mukherjee & Chakravarty 2010; Emos & Agarwal 2023; Thibaut ym. 2013, 1–2). Klonuksella tarkoitetaan erityisesti spastisuuteen ja venytysrefleksin yliaktiivisuuteen liittyvää rytmisesti toistuvaa ojennusheijastetta. Klonus havaitaan tyypillisesti, kun nilkka vietään passiivisesti ja nopeasti dorsifleksioon, mutta myös itse tuotettu liike tai ihoärsyke voi laukaista klonuksen. Klonus ilmenee jalkaterän edestakaisena rytmikkäänä liikkeenä. (Kauranen 2021, 343; Emos & Agarwal 2023.) Spasmit ovat äkillisiä ja tahattomia liikkeitä, jotka ilmenevät kehon ulkoisten tai sisäisten ärsykkeiden seurauksena, ja vaikuttavat useisiin lihasryhmiin sekä niveliin (Nair & Marsden 2014, 2).

Franciscon, Wisselin, Platzin ja Lin (2021) mukaan spastisuutta voidaan luokitella sen perusteella, missä kehon eri alueille sitä ilmenee. Se voi olla fokaalista, jolloin spastisuus rajoittuu yhteen nivelen tai toiminnalliseen alueeseen, kuten ranteeseen ja sormiin. Multifokaalisessa spastisuudessa puolestaan on mukana kaksi niveltä tai useampi nivel, kuten ranne, sormet ja nilkka. Segmentaalinen spastisuus vaikuttaa vierekkäisiin niveliin yhdessä tai useammassa raajassa. Hemispastista spastisuutta esiintyy vain toisella puolella kehoa ylä- ja alaraajan alueella, kun taas yleistynyt spastisuus ulottuu useampaan raajaan ja mahdollisesti myös kasvoihin ja vartaloon. (Mt.)

Spastisuutta on pyritty määrittelemään ja ymmärtämään tarkemmin vuosikymmenten ajan. Donesin (2019, 1) mukaan tunnetuin ja edelleen yleisessä käytössä oleva kuvaus spastisuudesta on Lancen (1980) laatima määritelmä, jonka mukaan spastisuus on motorinen häiriö, jolle on ominaista nopeusriippuvainen venytysrefleksin yliaktiivisuudesta johtuva lihastonuksen kohoaminen, johon liittyy korostuneita jänneheijasteita. Tarkalle määritelmälle ei ole kuitenkaan saatu kirjallisuudessa täysin yhtenäistä näkemystä ja siitä onkin esitetty lukuisia erilaisia näkemyksiä Lancen jälkeen uuden tutkimustiedon myötä. Esimerkiksi Pandyan, Gregoric, Barnes, Wood, Wijck, Burrige, Hermens ja Johnson (2005, 5) ovat todenneet tutkimuksista sittemmin saadun tiedon osoittaneen, ettei spastisuus ole pelkästään motorinen häiriö, eikä sen aiheuttava tekijä ole pelkästään venytysrefleksin yliherkistyminen. Tutkijat ovat esittäneet spastisuudelle uutta määritelmää, jossa spastisuutta kuvataan sensorimotorisen kontrollin häiriöksi ja tuodaan esille myös, että lihasten tahaton aktivoituminen voi olla ajoittaista tai jatkuvaa (mts. 5–6). Eri määritelmien keskiössä on Donesin (2019, 1) mukaan kuitenkin edelleen venytyksestä johtuva nopeudesta riippuvainen tonuksen kohoaminen.

4.2 Spastisuuden syntymekanismit

Spastisuuden taustalla olevia mekanismeja on selvitelty vuosikausia eri tutkimuksissa, mutta niitä ei edelleenkään ymmärretä aivan täysin. Mukherjee ja Chakravarty (2010) ovat esittäneet, että spastisuuden kehittymisen taustalla on todennäköisesti useita erilaisia mekanismeja, joista osa on tunnistettu ja osa saattaa olla jopa vielä täysin selvittämättä. Myös Li ja Francisco (2015) ovat pyrkineet selvittämään spastisuuden syntymekanismeja ja todenneet venytysrefleksin yliherkistymisen taustamekanismien vaativan edelleen lisää selvitystä. Vaikka kaikkia spastisuuden taustalla olevia tekijöitä ei ole tunnistettu, on spastisuuden syntymekanismeille kuitenkin esitetty yleisesti hyväksytyjä tieteellisiä selitysmalleja.

Mukherjee & Chakravartyn (2010) laatiman perusteellisen analyysin mukaan venytysheijasteen herkistymisen oletetaan johtuvan pääasiassa ylemmän motoneuronin vaurioitumisen aiheuttamasta supraspinaalisen kontrollin eli selkäytimen yläpuolisten säätelymekanismien heikentymisestä ja sitä seuraavasta lihassukkuloiden intrafusaalisäikeiden ja ekstrasfusaalisäikeiden hermotuksen tasapainon häiriintymisestä. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa spastisuuden taustalla oleva ilmiö. Aivojen tai selkäytimen vaurioitumisen jälkeen keskushermostossa tapahtuu toipumisprosessiin kuuluvia plastisia muutoksia, jotka liittyvät spastisuuden kehittymiseen. Esimerkiksi AVH:sta toivuttaessa motorisen toipumisen aikana saattaa ilmetä ohimenevää spastisuutta, joka häviää toipumisen edetessä. Spastisuuden kehittymisen taustalla on todennäköisesti myös tämän uudelleenmuovautumisprosessin epäonnistuminen, jonka seurauksena spastisuus jää pysyväksi oireeksi. (Mukherjee & Chakravarty 2010; Li & Francisco 2015.)

Li ja Francisco (2015) ovat todenneet, että AVH:n jälkeisen spastisuuden todennäköisin mekanismi on retikulospinaalinen yliherkistyvyys, joka on seurausta edellä mainitusta aivojen plastisen uudelleenjärjestäytymisen epäonnistumisesta. AVH:n jälkeinen aivokuoren toiminnan häiriintyminen aiheuttaa todennäköisesti epätasapainon venytysrefleksiä säätelevän laskevan inhibitorisen ja fasilitoivan säätelyn välillä. Vahvat kokeelliset löydökset tukevat retikulospinaalisten ratojen yliherkistävyyttä AVH:n jälkeisen spastisuuden merkittävänä taustatekijänä. Lisäksi vestibulospinaalisten ratojen mahdollinen herkistyminen saattaa olla yhteydessä spastisuuteen, mutta tämän merkitys on vielä epäselvä. (Mt.)

Chen ja muut (2025) puolestaan esittävät, että AVH:n jälkeiseen spastisuuteen liittyy aivojen kortikaali- tai subkortikaalialueiden vaurioiden sekä venytysrefleksin supraspinaalisen säätelyn epätasapainon lisäksi myös muutoksia refleksikaaren ja motoneuronien toiminnassa. Tutkijoiden mukaan myös sekundaariset muutokset lihasten mekaanisissa ominaisuuksissa saattavat liittyä spastisuuteen. He käsittelevät myös lihastonusta säätelevien välittäjäaineiden säätelyn häiriöiden mahdollista osuutta spastisuuden taustalla. (Mt.)

Vaikka spastisuuden taustalta on löydetty useita mahdollisia mekanismeja, keskeisin niistä on Mukherjee ja Chakravartyn (2010) mukaan selkäydinrefleksien hallinnan heikentyminen. Selkäydinrefleksin toiminta on normaalisti tiukan säätelyn alaista. Mikäli inhibitorinen kontrolli menetetään, tasapaino kallistuu eksitaation hyväksi johtaen spastisuuden kehittymiseen. Spastisuuteen

johtavat primaarivauriot vaikuttavat jokaisella eri tavoin venytysrefleksiä sääteleviin ratoihin, ja lisäksi vaurion seurauksena selkäydinverkostossa tapahtuva mukautuminen voi vaihdella huomattavasti. Tämä tekee spastisuudesta monimutkaisen ilmiön. (Mt.)

4.3 Spastisuuden vaikutus AVH-kuntoutujan toimintakykyyn ja hyvinvointiin

AVH:n jälkeisen spastisuuden yleisyydestä on esitetty eriäviä lukuja eri lähteissä. Zengin, Chenin, Guon & Tanin (2021) tutkimuksessa AVH:n jälkeistä spastisuutta esiintyi yhteensä 25,3 %:lla sairastuneista. Ensimmäisen AVH:n kokeneilla spastisuutta esiintyi 26,7 %:lla ja siihen liittyvän pareesin kokeneista potilaista jopa 39,5 %:lla ilmeni spastisuutta. Näistä 9,4 %:lla spastisuus kehittyi vaikeasteiseksi tai merkittävästi toimintakykyä rajoittavaksi. Tutkijoiden mukaan AVH:n jälkeistä spastisuutta esiintyy huomattavasti enemmän potilailla, joilla on pareesi. (Mt.) Myös Schinwelski, Sitek, Wąz, Jarosław ja Sławek (2019) ovat tutkineet spastisuuden esiintymistä AVH-potilailla. Spastisuutta esiintyi 12 kuukauden seurannan jälkeen 35 %:lla tutkittavista. Merkittävimmit spastisuutta ennustaviksi alkuvaiheen tekijöiksi osoittautuivat voimakas pareesi, vaikeasteinen vammautuminen sekä AVH:n vaikeusaste. (Mt.)

Spastisuuden ilmenemisajankohdassa on paljon vaihtelua, mutta sen on todettu olevan korkeimmillaan 1–3 kuukauden kuluttua AVH:sta (Kuo & Hu 2018). Keskushermoston vaurioitumisen jälkeen on tyypillistä, että sairastuneella todetaan ensin hypotonia, jonka jälkeen spastisuus kehittyi vaihtelevaan tahtiin joko nopeasti tai hitaasti. Spastisuus voi ilmetä tietyissä lihaksissa tai koko raajassa. (Autti-Rämö 1999.) Spastisuuden aiheuttamaa korkeaa lihasjänteyttä ilmenee yläraajoissa tyypillisesti olkanivelen adduktiosta eli lähennyksestä sekä kyynärnivelen, ranteen ja sormien koukistuksesta vastaavissa lihaksissa. Alaraajoissa korkea lihasjänteyys ilmenee usein lonkanivelen lähennyksestä, polvinivelen koukistuksesta sekä nilkanivelen ojennuksesta ja inversiosta vastaavissa lihaksissa. (Nair & Marsden 2014, 1.) AVH:n jälkeen spastisuutta kehittyi yleisimmin kyynärpäähän, ranteen ja nilkan alueille (Wissel, Schelosky, Scott, Christe, Faiss & Mueller 2010).

AVH-kuntoutujien liikkumiskyky on usein rajoittunut spastisuuden lisäksi muiden ylemmän motoneuronin vaurion aiheuttamien oireiden, kuten heikkouden, koordinaatiokyvyn heikentymisen ja lihasspasmien yhteisvaikutuksen seurauksena (Kuo & Hu 2018). Nämä oireet voivat haitata kuntoutujan kykyä kontrolloida lihaksia liikkeen aikana ja lisääntyneen lihasjäykkyyden vuoksi nivelten liikelaajuus saattaa rajoittua (Thibaut ym. 2010, 5; Spasticity 2023). Raajojen niveliin voi kehittyä

fleksio- tai ekstensiosuuntaisia virheasentoja. Tällöin lihakset ovat alttiita lyhenemiselle ja niveliin saattaa muodostua kontraktuuria. (Kauranen 2021, 387.) Kontraktuuralla tarkoitetaan nivelen pysyvää jäykistymistä. Mikäli niveleen ei kohdistu tarpeeksi liikettä, sen ympärillä olevat jänteet ja pehmytkudokset voivat jäykistyä, jolloin myös nivel saattaa jäykistyä mahdollisesti kivuliaaseen virheasentoon. (Spasticity 2023.) Kontraktuurien lisäksi esimerkiksi lihasspasmit saattavat aiheuttaa kipua (Mukherjee & Chakravarty 2010). Spastisuus lisääkin riskiä AVH:n jälkeisen kivun ilmenemiseen (Kuo & Hu 2018). Pitkäaikaisen spastisuuden seurauksena voi kehittyä myös fibroosia eli sidekudostumista tai atrofiaa eli lihasten surkastumista (Dones 2019, 2).

Schinwelski ja muut (2019), Kuo ja Hu (2018) sekä Francisco ja McGuire (2012) ovat todenneet spastisuuden olevan yhteydessä elämänlaadun ja päivittäisen toimintakyvyn heikentymiseen AVH:n jälkeen. Spastisuuden aiheuttamat liikerajoitteet ja raajojen virheasennot voivat vaikeuttaa päivittäisten toimintojen suorittamista kuten puhdistautumista ja altistaa ihon rikkoutumiselle ja infektioille esimerkiksi, mikäli käsi on pitkän aikaa nyrkkiin puristautuneena spastisuuden vaikutuksesta. Alaraajan spastisuuden myötä myös liikkumiskyky voi rajoittua, sillä mm. jalkaterän muuttuneen asennon vuoksi alaraajalle painon varaaminen voi olla haasteellista. (Francisco & McGuire 2012.) Erilaiset ulkoiset tai sisäiset ärsykkeet saattavat voimistaa spastisuutta. Näihin kuuluvat esimerkiksi painehaavat, ihoinfektiot, sisään kasvaneet kynnet, ummetus, virtsatietulehdukset, stressi, huono istuma-asento, liian pienet ortoosit tai muutokset spastisuutta lieventävässä lääkityksessä. (Nair & Marsden 2014, 2–3; viitattu lähteeseen Phadke, Balasubramanian, Ismail & Boulias 2013.) Myös tunnetilat, kuten jännitys, saattavat provosoida lihasten supistumista (Autti-Rämö 1999).

Spastisuus ei aina muodosta haittaa yksilön toimintakyvylle, vaan se saattaa joissakin tilanteissa päinvastoin jopa auttaa joidenkin toiminnallisten tehtävien suorittamisessa. Esimerkiksi polven ojentajien kohonnutta lihasjänteeyttä voidaan hyödyntää seisomisen ja siirtymisten mahdollistamisessa. (Francisco & McGuire 2012.) Heikkojen lihasten ollessa jäykkiä spastisuus saattaa mahdollistaa myös istuma-asennon ylläpidon tai kävelyn, sillä spastisilla alaraajoilla voidaan esimerkiksi kompensoida niiden lihasten heikkoutta, joita tarvitaan kävelyn mahdollistamiseksi (Nair & Marsden 2014, 3). Toisaalta joissakin tapauksissa lieväkin spastisuus voi aiheuttaa merkittäviä toimintakyvyn rajoitteita (Francisco & McGuire 2012).

4.4 Alaraajojen spastisuus

Alaraajoissa spastisuus voi ilmetä lihasten yliaktiivisuutena, joka voi vakavimmillaan johtaa nivelten jäykistymiseen eri asentoihin. Tämä saattaa vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi kävelyyn, tasapainoon tai hygieniasta huolehtimiseen. Lonkan koukkuasento saattaa vaikeuttaa esimerkiksi tuolissa istumista ja kävelyn tukivaiheen toteutumista tarkoituksenmukaisesti, jolloin vastakkaisen alaraajan heilahdusvaihe ja askelpituus lyhenee. Kävellessä asento saattaa olla etukumara. Tätä kompensoidaan usein koukistamalla polvia, jotta tasapaino on helpompaa säilyttää kävellessä. Lisäksi lonkan lähentäjien yliaktiivisuus saattaa aiheuttaa alaraajan vetäytymistä kohti keskilinjaa. Lonkan koukistajien ja lähentäjien yliaktiivisuus voi haitata hygieniasta huolehtimista ja seksuaalisten toimintojen suorittamista, istuma-asennon ylläpitoa, siirtymisiä ja vaikeuttaa alaraajan liikuttamista ja tasapainon ylläpitoa kävellessä. (Mayer & Esquenazi 2003, 876–878.)

Polven ojentajien yliaktiivisuus ilmenee useimmiten kävelyssä, polven pysyessä ojentuneena lähes koko kävelysyklin ajan. Tämä haastaa erityisesti heilahdusvaihetta ja altistaa kaatumisille. Kompensaatiota haetaan tyypillisesti lonkan ja lantion liikkeillä, mikä lisää lihasten kuormitusta. Polven koukistajien yliaktiivisuus voi puolestaan aiheuttaa polven vetäytymisen koukkuasentoon. Polven koukkuasento aiheuttaa kävellessä asennon kyyristymisen, jota kompensoidaan koukistamalla lonkkaa. Kävellessä asento estää alaraajan liikuttamista eteenpäin heilahdusvaiheessa lyhentäen askelpituutta. Polven ojentajien ja koukistajien yliaktiivisuus voi haastaa myös istumista, seisoamista sekä siirtymiä. (Mayer & Esquenazi 2003, 878–880.)

Jalkaterän equinovarus –asennolla tarkoitetaan jalkaterän ja nilkan alas ja sisäänpäin kääntynyttä asentoa, jonka yhteydessä voi esiintyä varpaiden koukistumista. Virheasennon vuoksi jalan ulkosyrjä on usein kosketuksissa alustaa vasten, ja jalkaterän iho saattaa rikkoutua erityisesti viidennen jalkapöydän luun kohdalta. Virheasennosta johtuva ihon rikkoutuminen tai kovettumat aiheuttavat usein kipua, kun alaraajalle varataan painoa. Vaikea virheasento voi hankaloittaa tai jopa estää kenkien käyttöä. Equinovarus hankaloittaa kävelyä ja erityisesti sen tukivaihetta. Kävellessä kehon painon varaus jalkaterän ulkosyrjälle on usein kivuliasta ja epävakaa, ja asentovirhe rajoittaa myös nilkan koukistusta, jolloin polvi yliojentuu. (Mayer & Esquenazi 2003, 880.)

5 Spastisuuden arviointi ja hoito

5.1 Spastisuuden arviointimenetelmät

Spastisuuden arviointi edellyttää kattavaa ja kokonaisvaltaista tutkimista. Havainnointi, aktiivisten ja passiivisten liikkeiden testaus sekä toimintakyvyn arviointi sisältyvät tutkimiseen. Raajojen asentoa tulisi havainnoida levossa ja eri asennoissa. Aktiivisen testauksen tulisi sisältää raajojen liikkeen ja aktiivisen liikelaaajuuden tarkastelua esimerkiksi siirtymisissä tai seisomaannousun aikana, sekä kävelyn ja siihen liittyvien yläraajan ja vartalon poikkeavien liikemallien havainnointia. Passiivisessa testauksessa tulisi arvioida esimerkiksi liikelaaajuutta, voimaa, lihasjänteyttä ja klonuksen ilmenemistä. Toimintakyvyn arviointiin tulisi sisällyttää sekä virallisia testejä että improvisoituja toiminnallisia tehtäviä. Arvioinnissa tulisi havainnoida myös, ilmeneekö liikkeen aikana esimerkiksi kipua tai epämukavuutta. (Francisco ym. 2021.) Myös potilaan kokonaistilanteeseen tulisi kiinnittää huomiota ja selvittää potilaan kokemuksia arjen toiminnoissa selviytymisestä sekä spastisuuden vaikutuksesta toimintakykyyn (Thibaut ym. 2013, 5). Olennaista on myös arvioida, onko spastisuus paikallista vai yleistynyttä, sillä tämä vaikuttaa hoitomenetelmien valintaan (Stroke rehabilitation in adults 2023).

Arvioinnissa on tärkeää huomioida myös muut spastisuuden ohella ilmenevät oireet, jotka voivat johtua muista ylemmän motoneuronin oireyhtymän aiheuttamista motorisista toimintahäiriöistä. Suurimmalla osalla AVH:n sairastaneista toimintakyvyn rajoitteet aiheutuvatkin näiden oireiden päällekkäisvaikutuksista. (Francisco ym. 2021.) AVH:n jälkeisen spastisuuden arvioinnissa olisi hyvä käyttää monenlaisia mittareita, joiden käytön myötä saadaan muodostettua kokonaiskuva spastisuuden kanssa ilmenevistä muista ylemmän motoneuronin oireyhtymän oireista (Francisco & McGuire 2012). Toimintakyvyn rajoitteiden taustalla olevat tekijät tulisi tutkia perusteellisesti ja tarkasti, jotta voidaan tunnistaa kaikki toimintakykyä rajoittavat tekijät sekä laatia asianmukaiset hoitotavoitteet ja suunnitelmat (Francisco ym. 2021).

Spastisuuden arvioinnissa käytetään tyypillisesti sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä (Francisco ym. 2021). Zúñiga, López & González (2021) kritisoivat spastisuuden arvioinnissa usein käytettäviä laadullisia menetelmiä, sillä niiden validiteetti, reliabiliteetti ja herkkyys ovat kyseenalaisia. Francisco ja muut (2021) ovat todenneet, että määrällisten mittarien käyttö olisi toivottavaa, sillä ne ovat luontaisesti objektiivisempia ja luotettavampia. Biomekaaniset ja elektrofysiologiset

mittaukset ovat spastisuuden määrällisiä arviointikeinoja. Tutkijoiden mukaan ihanteellinen arviointi sisältäisi nämä molemmat määrälliset mittaustavat. Mittausten toteuttaminen on usein kuitenkin epäkäytännöllistä, sillä niihin vaadittavia laitteita ei ole kaikkien ammattilaisten saatavilla, ja lisäksi asianmukainen testaus voi olla liian aikaa vievää. (Mt.)

Francisco ja muut (2021) suosittelivat spastisuuden arviointiin ja dokumentoitiin kuitenkin ensisijaisesti standardoituja, validoituja kliinisiä arviointiasteikkoja, joita ovat Ashworth Scale, Modified Ashworth Scale sekä Tardieu Scale. Nämä mittarit ovatkin yleisimmin käytettyjä kliinisiä mittareita spastisuuden arvioinnissa (mt). Gal, Baude, Deltombe, Esquenazi, Gracies, Hoskovcova, Rodriguez-Blazquez, Rosales, Satkunam, Wissel, Mestre, Sánchez-Ferro, Skorvanek, Tosin & Jech (2024) puolestaan suosittelivat Tardieu Scale –mittaria spastisuuden arviointiin kliinisessä käytössä, ja kritisoivat Ashworth Scalen ja siitä johdettujen arviointimenetelmien arvioivan enemmän lihasjänteyttä kuin spastisuutta.

Subjektiiiset arviointiasteikot

Ashworth Scale ja siitä muokattu Modified Ashworth scale (MAS) ovat yleisiä spastisuuden arvioinnissa käytettäviä subjektiiivisiä mittareita, joilla testataan lihaksen vastusta passiiviseen venytykseen (Francisco & McGuire 2012). Ashworth Scale -mittarin asteikko on 0–4, jossa numero nolla edustaa normaalia lihastonusta ja numero neljä niin kohonnutta tonusta, että lihas on jäykistynyt ekstensioon tai fleksioon. MAS-mittarissa on lisäksi kohta 1+, joka kuvastaa vastuksen esiintymistä puolessa koko nivelen liikeradasta. (Francisco ym. 2021.)

Tardieu-asteikko mittaa spastisuutta arvioimalla, miten lihas reagoi venytykseen eri nopeuksilla (Francisco & McGuire 2012). Asteikossa venytysnopeuksia on kolme eri tasoista ja lihasryhmän vastusta liikkeeseen arvioidaan asteikolla 0–5 jokaisen liikkeen kohdalla kehon pysyessä vakioasennossa. Mittaukseen sisältyy myös spastisuuden kulman arviointi, joka toteutetaan mittaamalla liikelaajuutta, jossa vastus ilmenee sekä nopeasti tehdyssä liikkeessä (R1) että liikelaajuutta (R2), jossa vastus ilmenee hitaasti toteutetussa liikkeessä. (Dones 2019, 7–8.) Modified Tardieu Scale (MTS) on päivitetty versio Tardieu Scale-asteikosta, ja sen arvioidaan olevan reliabiliteetiltään hyvä mittari spastisuuden arvioinnissa (He, Luo, Yu, Qian, Liu, Hou & Ma 2023).

Composite Spasticity Score (CSS) on nilkan plantaarifleksoreiden spastisuuden arviointityökalu, jossa pisteytetään ja lasketaan yhteen kolmen kliinisen mittauksen tulokset. Tähän kuuluu akillesjännteen refleksi, jota arvioidaan asteikolla 0–4, jossa nolla merkitsee, ettei vastetta ole ja neljä maksimaalisen yliaktiivista refleksiä. Myös nilkan passiivinen dorsifleksio arvioidaan käyttäen modifioitua Ashworth Scale-mittaria, jonka pisteet tuplataan nollan osoittaen, ettei vastusta ilmennyt ja kahdeksan tarkoittaen maksimaalista vastusta. Lisäksi nilkan klonusta arvioidaan asteikolla 0–4, jossa suurempi numero edustaa aina merkittävämpää klonusta. Näiden kolmen mittauksen pisteiden summa muodostaa lopullisen tuloksen. Pisteet 0–9 vastaavat lievää, 10–12 kohtalaista ja 13–16 vaikeaa spastisuutta. (Poon & Hui-Chan 2009.)

Biomekaaninen ja elektrofysiologinen arviointi

H-refleksi eli Hoffmannin refleksi kuvastaa venytysheijasteen toimintaa neurofysiologisesti. Se mitataan tyypillisesti pohjelihaksesta pintaelektrodeja hyödyntäen. Refleksi aiheutetaan stimuloimalla säärihermoa sähköisesti polvitaipteen kautta voimakkuudeltaan matalalla ja pitkäkestoisella sähköärsykkeellä. Tämä saa aikaan hermoimpulssin, joka kulkee lihassukkuloiden I-afferenttien sensoristen säikeiden kautta selkäyttimeen, josta impulssi palaa alfamotoneuronin välityksellä takaisin lihakseen. (Jääskeläinen & Westerén-Punnonen 2018; Laaksonen & Westerén-Punnonen 2018.) Mittaamalla H-refleksiä voidaan tutkia refleksikaaren ja esimerkiksi siihen kuuluvan alfamotoneuronin toimintaa (Laaksonen & Westerén-Punnonen 2018; Thibaut ym. 2013, 5).

H-refleksiä voidaan mitata sähköisesti elektromyografialla (EMG) ja elektroneuromyografialla (ENMG) (Partanen 2014, 2113; Thibaut ym. 2013, 5). Elektromyografialla voidaan tutkia sähköisiin tai mekaanisiin ärsykkeisiin perustuvia vasteita, kuten H-refleksiä (Thibaut ym. 2013, 5; viitattu lähteeseen Voerman, Gregoric & Hermens 2005). Elektroneuromyografialla tutkitaan neuromuskulaarijärjestelmän toimintaa. Tutkimuksessa voidaan hyödyntää erilaisia menetelmiä, joilla pyritään selvittämään erilaisten oireiden, kuten lihasjäykkyyden astetta ja syytä. ENMG:lla voidaan tehdä refleksimittaus, jossa mitataan edellä kuvailtua myotaattista H-refleksiä. Mittauksen yhteydessä selvitetään myös M-aalto eli suora lihasvaste, jonka refleksi aiheuttaa. (Partanen 2014, 2113–2115.) H-refleksin maksimiarvon ja M-aallon maksimiarvon suurentunut amplitudisuhde viittaa venytysrefleksin yliherkkyyteen, joka ilmenee spastisuuden yhteydessä (Thibaut ym. 2013, 5; Partanen 2014, 2113–2115).

Myös ultraäänitutkimusta hyödynnetään spastisuuden arvioinnissa. Ultraäänitutkimus perustuu korkeataajuisen äänen lähettämiseen kudoksiin ja kudoksen akustisista rajapinnoista palautuviin äänikaikuihin, jotka otetaan vastaan anturilla ja johdetaan tietokoneeseen, jossa niistä muodostuu kuva. Menetelmällä voidaan tutkia pehmytkudosten rakennetta, rakenteen muutoksia ja vaurioita sekä verenvirtausta. Ultraäänilaitteet sisältävät tyypillisesti myös muita mittaustoimintoja. (Kauranen 2021, 779–780.) Spastisten lihasten rakenteen arviointiin voidaan perinteisen ultraäänen lisäksi käyttää esimerkiksi ultraäänellä toteutettavaa elastografiaa, joka mahdollistaa yksittäisten lihasten joustavuuden ja jäykkyyden arvioinnin. Luustolihaksia tutkivassa elastografiassa käytetään yleensä joko Compression (CE) -elastografiaa tai Shear Wave (SWE) -elastografiaa. Elastografia ei ole kuitenkaan vielä vakiintunut kliinisessä käytössä oleva menetelmä, sillä käyttöä rajoittaa mm. puutteellinen tutkimustieto ja standardoinnin puute. (Zúñiga ym. 2021.)

Toimintakyvyn ja elämänlaadun arviointi

Spastisuuden arvioinnissa käytetään myös erilaisia toimintakykyä arvioivia mittareita, joilla pyritään ymmärtämään spastisuuden vaikutuksia esimerkiksi potilaan päivittäiseen toimintakykyyn ja kipuun (Thibaut ym. 2013, 5). Toimintakyvyn arviointi on tärkeää hoidon vaikuttavuuden ja tehon arvioinnin kannalta. Toimintakykyä arvioivia mittareita ja testejä on lukuisia erilaisia ja myös elämänlaadun arviointiin on olemassa useita erilaisia kyselyitä. Kuntoutuksen vaikutusta toimintakykyyn ja elämänlaatuun on merkityksellistä arvioida yksilön näkökulmasta. (Elovic 2015, 51–52, 63–65.)

Kävelyn arviointiin hyödynnetään useimmiten 10 metrin tai 6-minuutin kävelytestiä (Elovic 2015, 63). Toimintakyvyn arviointiin voidaan käyttää myös esimerkiksi Timed Up and Go -testiä (TUG), jonka tarkoituksena on mitata aika, joka testattavalla kuluu tuolilta nousuun, kolmen metrin kävelyyn, kääntymiseen ja paluuseen takaisin tuolille. Testissä tarkastellaan tasapainoa ja liikkumiskykyä. Tasapainon arviointiin voidaan hyödyntää myös esimerkiksi Bergin tasapainotestiä (BBS), jossa arvioidaan tasapainoa eri asennoissa sekä liikkeessä. (Steffen, Hacker & Mollinger 2002, 129–130.) Toimintakyvyn arvioinnissa voidaan hyödyntää myös Barthelin indeksiä, joka arvioi arjen itsenäistä toimintakykyä kymmenen eri toiminnon kautta asteikolla 0–100. Matalampi pistemäärä viittaa suurempaan avun tarpeeseen. (Quinn, Langhorne & Stott 2011.)

5.2 Spastisuuden hoito

Spastisuuden yksilöllinen ilmeneminen ja sen vaikutus kuntoutujan toimintakykyyn määrittävät, miten spastisuuden hoito toteutetaan. Franciscon ja McGuiren (2012) mukaan on mahdollista, ettei spastisuus vaikuta juurikaan kielteisesti AVH:n sairastaneen hyvinvointiin, jolloin se ei myöskään ole yksinään riittävä indikaatio hoidolle. Lievänkin spastisuuden hoitoa tulee kuitenkin harkita, mikäli se aiheuttaa haittaa yksilön hyvinvoinnille. Esimerkiksi MAS-asteikolla arvon 1 + saanutta spastisuutta voidaan hoitaa, jos spastisuudesta aiheutuu esimerkiksi epämukavuuden tunnetta kävellessä. (Francisco ym. 2021.)

Spastisuuden hoidon suunnittelua ja hoitomenetelmiä valittaessa on huomioitava esimerkiksi spastisuuden vaikeusaste, kesto, etiologia sekä levinneisyys kehossa, eli mihin lihaksiin spastisuus vaikuttaa (Autti-Rämö 1999; Dones 2019, 9). Spastisuuden ollessa lieväasteista eriytyneet liikkeet ovat usein hallittuja ja tällöin hoidon tulisi olla kohdennettua. Vaikea-asteisessa spastisuudessa tahdonalaisten liikkeiden toteutuminen yleensä heikentyy, jolloin hoidon tulisi kohdistua esimerkiksi kipuun, asennonhallinnan vaikeuksiin ja muihin elämänlaatua rajoittaviin tekijöihin. (Autti-Rämö 1999.)

Spastisuuden hoito edellyttää ainakin lääkärrien, hoitajien, fysioterapeuttien sekä toimintaterapeuttien välistä moniammatillista työskentelyä, jossa fysioterapia on olennaisessa osassa (Hiekkala 2016a; Nair & Marsden 2014, 3). Hoidon alussa sovitaan tavoitteista yhdessä kuntoutujan, lähipiirin ja ammattilaisten kanssa (Nair & Marsden 2014, 3). Tavoitteena voi olla esimerkiksi kivun ja epämukavuuden tunteen vähentäminen, asennon parantaminen, hoitoisuuden vähentäminen, hygienian parantaminen, komplikaatioiden ehkäiseminen, kehonkuvan ja itsetunnon parantaminen, lisääntynyt itsenäisyys suorituksissa, aktiiviteettien nopeampi suorittaminen sekä kävelyn nopeuden, laadun ja turvallisuuden paraneminen (Nair & Marsden 2014, 3–4; Francisco & McGuire 2012). Hoitoon sisältyy tyypillisesti fysioterapiaa, toimintaterapiaa, kuntoutujalle annettavaa ohjausta, itsenäistä kuntoutusta, apuvälineitä, kuten ortooseja, sekä sairaanhoidollisia toimenpiteitä. Mikäli nämä noninvasiiviset tai lääkkeettömät toimenpiteet eivät tehoa, vaan spastisuus haittaa edelleen päivittäisten toimintojen suorittamista, vaikeuttaa hoitotoimenpiteitä tai heikentää elämänlaatua, hoidossa suositellaan lääkitystä tai jopa kirurgiaa. (Thibaut ym. 2013, 7; Chen ym. 2025.)

Hoidossa voidaan tarvittaessa hyödyntää erilaisia lääkkeitä tai botuliinitoksiinia (Aivoinfarkti ja TIA 2024). Oraalinen eli suun kautta otettava lääkitys on suositeltavaa yleistyneessä spastisuudessa tai voimakkaiden ja toistuvien lihasspasmien esiintyessä. Sen sivuvaikutuksena saattaa kuitenkin esiintyä esimerkiksi väsymystä, huimausta tai pahoinvointia. (Autti-Rämö 1999.) Baklofeeni ja titisadiini ovat yleisimpiä hoidossa käytettyjä oraalisia lääkkeitä. Spastisuuden ollessa vaikea-asteista ja pitkäkestoista, voidaan baklofeenia annostella myös intratekaalisena lääkepumppuhoitona. (Aivoinfarkti ja TIA 2024.) Spastisuutta on mahdollista hoitaa myös paikallisesti (Autti-Rämö 1999). Esimerkiksi botuliinitoksiinia annetaan injektioina spastisiin lihaksiin tyypillisesti lihasjänteiden vähentämiseksi ja kivun lievittämiseksi. Sen on todettu olevan turvallinen ja tehokas hoitomuoto terapeuttiseen harjoitteluun yhdistettynä AVH-kuntoutujilla. (Hiekkala 2016b.)

AVH:n jälkeistä spastisuutta voidaan hoitaa myös kirurgisilla toimenpiteillä spastisuuden ollessa vakavaa, esimerkiksi lihaksen tai jänteen lyhentymisen vuoksi. Kirurgisia toimenpiteitä voidaan harkita yksittäisissä tapauksissa, mikäli potilas ei ole hyötynyt muista hoitomenetelmistä. (Francisco & McGuire 2012.) Kirurgisia hoitovaihtoehtoja on useita, ja niiden tulokset vaihtelevat potilaskohtaisesti. Yksi yleinen toimenpide on ortopedinen leikkaus, joka voi sisältää jänteiden pidentäjä, katkaisuja tai siirtoja sekä osteotomioita, joilla korjataan raajan virheasentoja. (Thibaut ym. 2013, 10.) Kirurginen hoito on aina pysyvä muutos, joten siihen päätyminen vaatii huolellista harkintaa (Autti-Rämö 1999).

6 Fysioterapia spastisuuden hoidossa

6.1 Spastisuuden hoidossa käytetyt fysioterapiamenetelmät

Spastisuuden hoidossa käytettäviä fysioterapiamenetelmiä on tarjolla runsaasti, vaihdellen manuaalisesta terapiasta aktiiviseen harjoitteluun tai sähköstimulaatioon. Tutkimusnäyttö hoitomenetelmien vaikuttavuudesta on kuitenkin ollut puutteellista ja hoito-ohjeiden laatimisessa on usein hyödynnetty asiantuntijoiden suosituksia tutkimustiedon lisäksi (Nair & Marsden 2014, 1). Sitten tutkimusnäyttö eri menetelmistä on lisääntynyt, mutta tutkimusta tarvitaan lisää esimerkiksi AVH:n jälkeisen spastisuuden tehokkaimmista hoitomenetelmistä (Suputtitada, Chatromyen, Chen & Simpson 2024). Fysioterapiaa pidetään kuitenkin tärkeänä ja olennaisena osana spastisuuden hoitoa (Hiekkala 2016a; Kauranen 2021, 389). Vaikka fysioterapiamenetelmistä ei ole kattavaa ja vahvaa näyttöä, monet menetelmät ovat silti vakiintuneet kliiniseen käytäntöön.

Itsehoito ja ohjaus

Niin fysioterapiassa kuin myös muussa hoidossa on tärkeää lisätä kuntoutujan ja lähipiirin tietoisuutta kuntoutujan tilanteesta ja oireista. Tämä edistää kuntoutumista, ja on keskeistä myös hoidon suunnittelun ja toteuttamisen kannalta. Kuntoutujalle on lisäksi tärkeää ohjeistaa itsehoitoa, jossa keskitytään liikkeen ja asianmukaisten asentojen ylläpitämiseen sekä spastisuuden voimakkuutta lisäävien tekijöiden tunnistamiseen ja välttämiseen. Keskeistä on pyrkiä säilyttämään nivelten normaali liikelaajuus. Itsehoidossa voidaan tarvittaessa hyödyntää lähipiirin avustusta. (Rayegani, Babae & Raeissadat 2020.) Asianmukaisella ohjauksella voidaan lisätä kuntoutujan ja lähipiirin kyvykkyyttä ja sitä kautta mahdollisesti myös motivaatiota toteuttaa itsehoitoa.

Asento- ja liikehoito

Hiekkalan (2016a) mukaan spastisuuden hoidossa käytettäviin fysioterapiamenetelmiin lukeutuvat esimerkiksi asento- ja liikehoito sekä lastahoito ja erilaiset tuet. Asentohoitoa voidaan käyttää spastisuuden hoidossa esimerkiksi kontraktuurien ehkäisemiseksi. Asentohoidossa pyritään ylläpitämään kehon asianmukaista linjausta eri asennoissa, ja tässä apuna voidaan hyödyntää esimerkiksi erilaisia tukia. Pidempiaikainen seisoma-asennon ylläpito esimerkiksi seisomatelineen tuella on yksi menetelmä, jota käytetään spastisuuden hoidossa. (Nair & Marsden 2014, 3.)

Thompson, Jarret, Lockley, Marsden ja Stevenson (2004, 460) ovat esittäneet, että lihaspituuden ylläpitäminen passiivisen tai aktiivisen harjoittelun sekä venyttelyn kautta voi olla keskeinen tekijä spastisuuden hallinnassa sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Venyttely on ollut kauan tärkeässä roolissa spastisuuden hoidossa, mutta sen vaikuttavuudesta ei ole kuitenkaan ollut tarpeeksi näyttöä (Nair & Marsden 2014, 3). Suputtitada ja muut (2024) pitävät passiivista staattista tai dynaamista venyttelyä tärkeänä AVH:n jälkeisen spastisuuden hoidossa. Päivittäisen venyttelymäärän ei tulisi kuitenkaan ylittää 2,5 tuntia, jotta vältetään kivun provosoimista (mt). Venytykset ja aktiiviset liikkeet potilaan tai jonkun toisen suorittamana kuuluvat tyypillisesti myös osaksi itsehoitoa, ja niitä on tärkeää opettaa kuntoutujalle, ja ohjeistaa tarvittaessa myös esimerkiksi ortoosien käytössä (Yelnik, Simon, Parratte & Gracies 2010).

Voima- ja vastusharjoittelu

Myös voima- tai vastusharjoittelua voidaan käyttää spastisuuden hoidossa. Spastisuuden yhteydessä ilmenevä lihasheikkous heikentää usein toimintakykyä, jolloin sen harjoittaminen voi olla tehokkainta yhdistää toiminnallisiin tehtäviin toistuvan harjoittelun avulla ja noudattaen progressiivisen vastusharjoittelun periaatteita (Jamous, Jamwal & Sobonova 2019, 76). Voimaharjoittelu edistää motorista toimintakykyä, eikä sen ole havaittu vaikuttavan spastisuuteen negatiivisesti (Nair & Marsden 2014, 3). Chacon-Barba, Moral-Munoz, De Miguel-Rubio ja Lucena-Anton (2024) esittävät, että vastusharjoittelun sisällyttäminen AVH-potilaiden spastisuuden hoitoon kuuluviin klinisiin käytänteisiin on hyödyllistä. Tutkijoiden mukaan optimaalista harjoitusprotokollaa ei kuitenkaan ole voitu määrittää (mt).

Toiminnallinen ja tehtäväkeskeinen harjoittelu

Spastisuuden kuntoutuksessa pyritään edistämään normaalien liikemallien palautumista hyödyntämällä toiminnallista ja tehtäväkeskeistä harjoittelua. Kuntoutuksessa keskitytään kuntoutujalle merkityksellisten ja arjen itsenäisyyttä tukevien toimintojen harjoitteluun. Tavoitteena on siirtää kuntoutuksessa opitut toiminnot arkeen. (Jamous ym. 2019, 76–77.) Tehtäväkeskeistä harjoittelua voidaan toteuttaa monella eri tapaa. Harjoitteluun voi kuulua esimerkiksi kävelyn harjoittelua, pyöräilyä, tasapainon harjoittamista kurottamistehtävillä, istumasta seisomaan nousuja, kestävyysharjoittelua ja kiertoarjoittelua. Myös mielikuvaharjoittelu ja pakotetun käytön terapia ovat tehtäväkeskeisessä harjoittelussa käytettäviä menetelmiä, joita hyödynnetään etenkin yläraajan kuntoutuksessa. (Rensink, Schuurmans, Lindeman, Hafsteinsdóttir 2009.)

Pakotetun käytön terapia (engl. constraint induced therapy) on harjoitusmuoto, jossa harjoittelu toteutetaan oireilevalla raajalla ja terveen raajan käyttöä rajoitetaan. Menetelmää on tutkittu spastisuuden hoidossa. (Nair & Marsden 2014, 4.) CIMT-harjoittelu kehitettiin alkujaan AVH:n jälkeistä yläraajan kuntoutusta varten. Sen ajatuksena on edistää pareettisen raajan toimintaa rajoittamalla terveen raajan toimintaa. Alkuperäiseen menetelmään kuuluu aikaperusteinen tehtäväkeskeinen harjoittelu, joka vaikeutuu asteittain ja menetelmällä pyritään vaikuttamaan myös käyttäytymismalleihin. Menetelmää on sittemmin modifioitu eri tavoin esim. harjoitteluun käytettyä aikaa muuttamalla. (Kwakkel, Veerbeeg, van Wegen & Wolf 2015.)

Manuaalinen terapia

Jamous ja muut (2019, 75–80) esittävät, että spastisuuden fysioterapeuttiseen hoitoon voi kuulua myös manuaalista terapiaa. Manuaalisiin menetelmiin perustuvat hoidot ovat yleisesti hyödyllisiä ja laajasti käytössä olevia vähäisestä tutkimusnäytöstä huolimatta, sillä niihin liittyy vähemmän sivuvaikutuksia (mts. 75). Esimerkiksi Cabanas-Valdés, Calvo-Sanz, Serra-Llobet, Alcoba-Kait, González-Rueda ja Rodríguez-Rubio (2021) ovat tutkineet kiinalaisen hierontatekniikan (Tuina) vaikutusta spastisuuteen ja motoriseen toimintakykyyn. Tutkijoiden toteuttaman katsauksen mukaan Tuinan ja perinteisen fysioterapian yhdistelmä saattaa olla tehokas hoitomuoto sekä ylä- että alaraajojen motoristen toimintojen parantamisessa ja spastisuuden lieventämisessä erityisesti AVH:n subakuutissa vaiheessa. Katsauksen tarkoituksena oli arvioida yleisesti manuaalisen käsittelyn vaikutuksia mutta esille nousi pääasiassa vain Tuina-hieronta. (Mt.)

Dry Needling (DN) eli kuivaneulahoito on hoitomenetelmä, jossa viedään ohut neula ihon läpi kohdistamaan myofaskiaalisia triggerpisteitä. Menetelmää käytetään lihaskivun lievittämiseen, toimintakyvyn parantamiseen ja liikelaajuuksien palauttamiseen. (Valero-Calero, Plaza-Manzano, Rabanal-Rodríguez, Díaz-Arribas, Kobylarz, Buffet-García, Fernández-de-las-Peñas & Navarro-Santana 2024.) Spastisuuden hoidossa kuivaneulahoitoa voidaan hyödyntää muun hoidon lisänä, ja muuhun kuntoutukseen yhdistettynä se saattaa lieventää alaraajojen spastisuutta lyhytaikaisesti (Supttitada ym. 2024; viitattu lähteeseen Fernández-De-Las-Peñas, Pérez-Bellmunt, Llurda-Almuzara, Plaza-Manzano, De-La-Llave-Rincón & Navarro-Santana 2021). Akupunktio on kuivaneulahoitoa muistuttava menetelmä. Akupunktioita ja siihen yhdistettävää sähköstimulaatiota suositellaan tutkittavaksi mahdollisena keinona AVH:n jälkeisen spastisuuden hoidossa (Stroke rehabilitation in adults 2023).

Fysikaaliset menetelmät

Kuntoutuksessa voidaan käyttää erilaisia sähköstimulaatiomenetelmiä, joihin kuuluvat mm. neuromuskulaarinen sähköstimulaatio (NMES), toiminnallinen sähköstimulaatio (FES) ja transkutaaninen sähköinen stimulaatio (TENS). Niitä voidaan käyttää lihasjänteyden ja spastisuuden hallintaan. (Jamous ym. 2019, 80.) NMES-hoitoa toteutetaan tyypillisesti korkeammilla taajuuksilla ja tarkoituksena on lihassupistuksen aikaan saaminen, mikä mahdollistaa menetelmän hyödyntämisen myös

osana toiminnallista harjoittelua. FES-hoidossa puolestaan sähköstimulaatio yhdistetään johonkin toiminnalliseen tehtävään. (Doucet, Lam & Griffin 2012.) FES-hoitoa on käytetty fysioterapian yhteydessä esimerkiksi spastisen equinovarus-asentovirheen hoidossa (Thompson ym. 2004). Myös TENS on yksi mahdollinen sähköstimulaation muoto ja sitä on perinteisesti käytetty korkeilla taajuuksilla kivun lievitykseen, mutta nykyään sitä saatetaan antaa myös matalammilla taajuuksilla (Doucet ym. 2012; viitattu lähteisiin Deyo, Walsh, Martin, Schoenfeld & Ramamurthy 1990, Sluka & Walsh 2003). Korkeataajuinen TENS-hoito vaikuttaa hyödylliseltä menetelmältä alaraajojen spastisuuden lieventämisessä AVH:n jälkeen (Suputtitada ym. 2024).

Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) eli sokkiaaltohoito on menetelmä, jota käytetään esimerkiksi kivun lievitykseen sekä kudosten uusiutumisen edistämiseen. Sokkiaaltohoito voidaan jakaa kahteen eri tyyppiin, jotka ovat radiaalinen ESWT sekä fokusoitu ESWT. Radiaalinen hoito vaikuttaa pinnallisemmin ja laajemmalle alueelle ja fokusoitu hoito kohdistuu tietylle alueelle sekä syvemmälle kudoksiin. (van der Worp, van den Akker-Scheek, van Schie & Zwerver 2012.) Radiaalinen ESWT voi auttaa vähentämään tehokkaasti AVH:n jälkeistä spastisuutta ja sen vaikutukset voivat kestää jopa 12 viikon ajan (Suputtitada ym. 2024).

Whole-body vibration (WBV) on koko vartaloon kohdistuvaa värähtelyä, jota annetaan kuntoutujalle alustan kautta, jonka päällä tämä seisoo tai istuu (Ghazi, Rippetoe, Chandrashekar & Wang 2021). WBV:lla voidaan esimerkiksi parantaa tasapainoa ja liikkuvuutta tai ehkäistä lihasmassan vähenemistä (Bautmans, Van Hees, Lemper & Mets 2005, 1–8; Chen, Ma, Lu & Ma 2017). Sen positiivisista vaikutuksista alle 60-vuotiaiden AVH:n jälkeisen spastisuuden hoidossa alle 20 Hz taajuudella 10 minuutin kestolla on saatu keskinkertaista näyttöä. Myös paikallisen lihasvibraation on todettu olevan mahdollinen lisä hoidossa muun neurologisen kuntoutuksen ohella. (Suputtitada ym. 2024.)

Myös erilaisia kylmä- ja lämpöhoitoja hyödynnetään spastisuuden hoidossa. Näihin hoitoihin voi kuulua kylmä- tai kuumapakkausten käyttö, kylmät tai kuumat kylvyt, ultraääni tai laitteella tehtävä cryo-hoito. Vaikka tutkimusnäyttö näiden menetelmien tehosta on ollut puutteellista, ovat ne silti usein käytössä osana hoitoa. Erityisesti cryo-hoitoa on tutkittu lisää ja Shaikh ja Ganvir (2020) esittävät sen olevan tehokas menetelmä spastisten lihasten tonuksen laskemiseksi toispuolihalvaantuneilla kuntoutujilla.

Allasterapia

Allasterapia on yksi mahdollinen hoitomuoto aivoverenkiertohäiriön jälkeisessä kuntoutuksessa. Harjoittelussa hyödynnetään veden eri ominaisuuksia kuten veden aiheuttamaa liikkeen vastusta ja nostetta. (Kauranen 2021, 766–769.) Jamous ja muut (2019, 79) esittävät lämpimässä n. 33,5–35,5°C vedessä tapahtuvan allasterapian olevan tehokas hoitokeino spastisuuden lieventämisessä. Allasterapiassa voidaan harjoittaa esimerkiksi lihasvoimaa, tasapainoa tai keskivartalon hallintaa. Lisäksi sillä on mahdollista parantaa myös hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintaa. Vedessä harjoittelu saattaa mahdollistaa sellaisten harjoitteiden tekemisen, jotka eivät onnistuisi maalla. (Kauranen 2021, 769–771.) Esimerkiksi jos spastisuus on aiheuttanut merkittäviä haasteita pystyasennon ylläpitoon tai kävelyyn, voi allasterapiassa näiden harjoittelu olla helpompaa veden ominaisuuksien kanssa.

6.2 Suositukset AVH:n jälkeisen spastisuuden kuntoutuksesta

Puutteellisesta tutkimusnäytöstä huolimatta AVH:n jälkeisen spastisuuden hoidossa käytetyistä fysioterapian menetelmistä on onnistuttu laatimaan joitakin suosituksia. Esimerkiksi WHO:n vuonna 2016 julkaisemassa AVH-kuntoutusta koskevissa hoitosuosituksessa ”Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery” on esitetty, että fysikaalisia menetelmiä, kuten NMES-hoitoa tai spastisiin lihaksiin kohdennettua vibraatiohoitoa pitäisi harkita muun kuntoutuksen ohella spastisuuden lievittämiseksi. Lisäksi siinä on suositeltu harjoittelu- ja tehtäväkeskeisen terapian harkitsemista spastisuuteen liittyvän ataksian kuntoutuksessa. Lastoja ja teippausta on suositeltu puolestaan välttämään ranteen ja sormien spastisuuden ehkäisemisessä. (Winstein ym. 2016.)

Uudemmassa NICE:n vuonna 2023 julkaisemassa aikuisten AVH-kuntoutusta käsittelevässä suosituksessa esitetään, että kuntoutujalle, perheelle ja hoitoon osallistuville tulee kertoa spastisuudesta ja sitä mahdollisesti lieventävistä ja provosoivista tekijöistä. Spastisuuden hoidossa tulisi harkita vähintään spastisen raajan tai raajojen venyttelyä, ohjeistusta spastisuuden hallintaan ja sitä pahentavien tekijöiden tunnistukseen, tai tarvittaessa myös lastojen käyttöä. Paikallisen spastisuuden hoidossa tulisi harkita NMES-, FES- tai TENS-hoitoa. (Stroke rehabilitation in adults 2023.)

AVH:n jälkeisen spastisuuden hoidossa käytettävien fysioterapiamenetelmien tehokkuutta on pyritty viime vuosina arvioimaan erilaisissa katsauksissa. Suputtitadan ja muiden (2024) mukaan A-luokan fysioterapeuttisiin hoitomenetelmiin kuuluvat venytysharjoitukset, staattinen venytys ortoosin avulla, TENS-hoito, sokkiaaltohoito, kuivaneulahoito sekä kokovartalovärähtely ja paikallinen vibraatiohoito. Brusola, Garcia, Albosta, Daly, Kafes ja Furtado (2023) esittävät saaneensa kohdalaisen vahvaa näyttöä aerobisesta ja vastustetusta harjoittelusta sekä TENS-, NMES- ja FES-hoidoista. Venyttelystä ja lastahoidosta saatu näyttö oli heikkoa (mt). Chen ja muut (2025) arvioivat katsauksessaan mm. erilaisia motorisen terapian interventioita, joihin kuuluivat voimaharjoittelu, raajojen ergometriharjoittelu, staattinen ja dynaaminen venyttely, ortoosit sekä yläraajan pakotettu käyttö. Näiden käytöstä saatiin hyviä tuloksia, mutta lisää näyttöä tarvitaan (mt). Brusola ja muut (2023) sekä Chen ja muut (2025) esittävät katsauksiensa tulosten kuitenkin viittaavan siihen, että fysioterapiassa tulisi suosia aktiivisten menetelmien yhdistelmää passiivisten sijaan.

7 Opinnäytetyön toteutus

7.1 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota tietoa ja lisätä siten tietoisuutta aivoverenkiertohäiriön jälkeisestä spastisuudesta sekä sen arvioinnista ja hoidosta. Tavoitteena oli muodostaa saavutettava ja ajankohtainen kokonaisuus, joka käsittelee näitä aiheita fysioterapian näkökulmasta. Lisäksi tavoitteena oli koota ja arvioida kriittisesti tuoreinta tutkimustietoa AVH:n jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa käytettävistä fysioterapiamenetelmistä ja näiden vaikutuksista spastisuuden ja kuntoutujan toimintakykyyn. Tiedon kokoaminen nähtiin tarpeellisena, sillä aiheesta on haastavaa löytää kattavaa suomen kielistä tutkimustietoon pohjaavaa ja ajankohtaista materiaalia.

Lisäämällä tietoutta spastisuudesta osana ylemmän motoneuronin oireyhtymää, sen taustalla olevista mekanismeista, arvioinnista sekä hoidosta ja tuomalla esiin viimeisintä tutkimustietoa AVH:n jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa käytettävistä fysioterapiamenetelmistä, tarkoituksena on lisätä toisten neurologisesta kuntoutuksesta kiinnostuneiden opiskelijoiden osaamista ja valmiuksia huomioida spastisuus osana muita AVH:n jälkeisiä oireita. Lisäksi opinnäytetyö tarjoaa fysioterapeuteille ja muille kuntoutuksen ammattilaisille ajantasaista ja tutkimusnäytöllä perusteltua tietoa, joka auttaa valitsemaan toimivia hoitomenetelmiä, kannustaa kokeilemaan eri vaihtoehtoja sekä kehittämään jo olemassa olevia hoitokäytäntöjä.

Tutkimuskysymysten avulla pyrittiin selvittämään, millaisia fysioterapeuttisia menetelmiä aivoverenkiertohäiriön aiheuttaman alaraajojen spastisuuden hoitoon on käytetty viime vuosina tehdyissä tutkimuksissa sekä arvioimaan katsaukseen valittujen fysioterapiamenetelmien vaikutusta alaraajojen spastisuuteen ja kuntoutujien toimintakykyyn. Lisäksi tarkasteltiin myös AVH:n jälkeisen spastisuuden ja toimintakyvyn arvioinnissa käytettäviä menetelmiä. Opinnäytetyöllä pyrittiin vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisia fysioterapeuttisia menetelmiä aivoverenkiertohäiriön jälkeisen alaraajan spastisuuden hoitoon on mahdollista käyttää?
2. Millainen vaikutus fysioterapiamenetelmillä on AVH-kuntoutujan alaraajan spastisuuteen ja kuntoutujan toimintakykyyn?
3. Millaisia arviointimenetelmiä AVH:n jälkeisen spastisuuden ja toimintakyvyn arvioinnissa on käytetty?

7.2 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, sillä menetelmän arvioitiin sopivan opinnäytetyön tarkoitukseen. Valintaa tuki Salmisen (2023, 3–4) esittämä tieto, jonka mukaan kirjallisuuskatsauksella ei kerätä uutta aineistoa vaan kootaan ja analysoidaan jo julkaistua tietoa kriittisesti ja järjestelmällisesti. Kerätty tieto muodostaa perustan katsauksen tuloksille ja johtopäätöksille (mts. 3–4). Aiheen kannalta olennainen tieto on tarkoitus tiivistää ja vetää siitä johtopäätöksiä suhteessa asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Näin pyritään muodostamaan kokonaiskuva eli synteesi tutkittavasta aiheesta sekä tuottamaan uutta tietoa. (Vilka 2023; viitattu lähteisiin Machi & McEvoy 2022, 5, Fan, Breslin, Callahan & Iszatt-White 2022, 5, Dwyer 2020, 57, 69.)

Kirjallisuuskatsauksen menetelmäksi valittiin integroiva kirjallisuuskatsaus, joka on toinen kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tyypeistä narratiivisen katsauksen ohella (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 107). Katsauksen toteutus on kuitenkin narratiiviseen verraten kriittisempi ja katsaus muistuttaakin systemaattista katsausta (Salminen 2023, 10–11). Integroivassa katsauksessa tutkimusaineistoa ei seulota samalla tarkkuudella kuin systemaattisessa, mutta oikein toteutettu integroiva katsaus kykenee samankaltaiseen tarkkuuteen, läpinäkyvyyteen ja toistettavuuteen (Vilka 2023; viitattu lähteisiin Salminen 2011, 8, Fan ym. 2022, 3, Remington 2020, 51).

Integroivan katsauksen tutkimusaineistoksi sallitaan samaan aikaan sekä laadullisia että määrällisiä tutkimuksia ja esimerkiksi myös kirjallisuutta tai muita julkaisuja, mikä mahdollistaa kattavan aineiston ja aiheen monipuolisen tarkastelun. Se, millaista aineistoa katsaukseen hyväksytään mukaan, on kuitenkin tekijöiden päätettävissä ja riippuu katsauksen tarkoituksesta. Integroivan katsauksen tarkoituksena voi olla arvioida, yhdistää tai tulkita eri lähteistä saatavaa tietoa synteetiksi, jonka kautta voidaan muodostaa esimerkiksi erilaisia merkityksiä, käsityksiä tai kasvattaa aiheesta syvempää tietämystä. (Vilka 2023; viitattu lähteisiin Fan ym. 2022, 3, Dwyer 2020, 57–58, 67–68, Salminen 2011, 8, Remington 2020, 51.)

Whittemore ja Knafl (2005, 248) esittävät, että integroiva katsaus voidaan jakaa Cooperin (1998) kehittämän prosessin mukaisesti viiteen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa määritellään tutkimuksen tarkoitus ja siihen perustuva tutkimusongelma. Seuraavassa vaiheessa toteutetaan aineistonhaku ja aineistonkeruu, jonka toteutus tulee suunnitella ja dokumentoida huolellisesti. Kolmannessa vaiheessa kerätyn ja katsaukseen valitun aineiston laatua arvioidaan. Tässä hyödynnetään tyypillisesti erilaisia arviointikriteereitä ja tarkistuslistoja, jotka sopivat kerätyn aineiston arvioimiseen. Arviointi voi olla haastavaa aineiston monipuolisuuden vuoksi, joten niiden käyttö ei ole aina mahdollista. Neljännessä vaiheessa aineistoa analysoidaan ja lopulta siitä muodostetaan johtopäätöksiä. Viimeisessä vaiheessa analyysin perusteella muodostetut johtopäätökset esitetään asianmukaisella tavalla. (Mts. 548–552.)

7.3 Tiedonhaun suunnittelu ja aineiston keruu

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhakuprosessi perustuu ennalta suunniteltuun menettelytapaan, joka on toistettavissa ja hyvin perusteltavissa. Prosessin järjestelmällisyys, läpinäkyvyys, tarkkuus ja kattava mutta tutkimuskysymyksiin suhteutettu haku kuuluu kaikkiin kirjallisuuskatsauksiin. Suunnittelulla varmistetaan, että haussa löydetään aiheen kannalta olennainen aineisto ja suljetaan pois epäolennaiset hakutulokset. Hakuprosessi voidaan jakaa kahteen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe on tunnistaminen, jossa määritellään tutkimuskysymys tai -kysymykset, täsmennetään aiheeseen liittyvät keskeiset käsitteet ja asiasanat, valitaan sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä muodostetaan hakulausekkeet ja valitaan tietokannat, joihin haku lopulta toteutetaan. Toisessa vaiheessa syvennytään löydettyjen tutkimusten sisältöön perusteellisesti ja valitaan lopullinen aineisto sisäänotto- ja poissulkukriteerien pohjalta. Tätä vaihetta kutsutaan seulontavaiheeksi. (Vilka 2023, 54–55, 63; viitattu lähteeseen Hiebl 2021, 3, 5, 6, 9.)

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä määriteltäessä pohdittiin, minkälaisista näkökulmista aihetta haluttaisiin lähestyä. Ajatuksena oli kartoittaa tutkimustietoa eri fysioterapian menetelmistä, joita AVH-kuntoutujien alaraajan spastisuuden hoidossa on tutkittu viime vuosina, sekä arvioida näiden menetelmien vaikutuksia. Muodostettujen tutkimuskysymysten avulla pyrittiin selvittämään, millaisia menetelmiä viimeisimmissä tutkimuksessa tulee esille sekä arvioimaan näiden menetelmien vaikutusta alaraajojen spastisuuteen ja kuntoutujan toimintakykyyn. Kysymysten laatimisen jälkeen aineistonhakuprosessia varten etsittiin ja valittiin opinnäytetyön aiheeseen kuuluvat keskeisimmät käsitteet sekä niihin liittyvät asiasanat, jotka on esitelty taulukossa 1. Näiden avulla jäseneltiin alustavia hakulausekkeita.

Taulukko 1. Asiasanat

Spastisuus	Aivoverenkiertohäiriö, AVH	Fysioterapia
spastic spasticity muscle spasticity post-stroke spasticity	stroke post-stroke cerebrovascular accident cerebral vascular accident cerebrovascular disease CVA	physiotherapy physical therapy physical therapy modalities rehabilitation stroke rehabilitation

Hakulausekkeen muodostamisessa hyödynnettiin Boolean-logiikkaa, joka on Vilkan (2023) mukaan yleinen eri tietokannoissa käytetty hakutekniikka. Lisäksi hyödynnettiin myös sulkumerkkien käyttöä, sanojen katkaisua sekä lainausmerkkien käyttöä, joilla voidaan myös tarkentaa hakuja (mt.). Hakulausekkeiden toimivuuden ja tietokantojen osuvuuden kartoittamiseksi suoritettiin aineiston testihaku marraskuussa 2024. Testihaun perusteella hakulausekkeet muokattiin lopulliseen muotoonsa ja valittiin opinnäytetyössä käytettävät tietokannat. Molemmat on esitelty taulukossa 2. Hakulausekkeiden asianmukaisuuden ja tietokantojen tarkoituksenmukaisen käytön varmistamiseksi konsultoitin kirjaston informaatikkoa. Tietokannoiksi mukaan valikoituivat PubMed, CINAHL Ultimate sekä ProQuest, sillä ne tarjosivat kattavasti tuloksia eri julkaisijoilta. Varsinainen aineistonhaku suoritettiin tammikuussa 2025. Haku toteutettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjaston Janet.finna:n kautta, joka mahdollisti pääsyn laajempaan aineistoon.

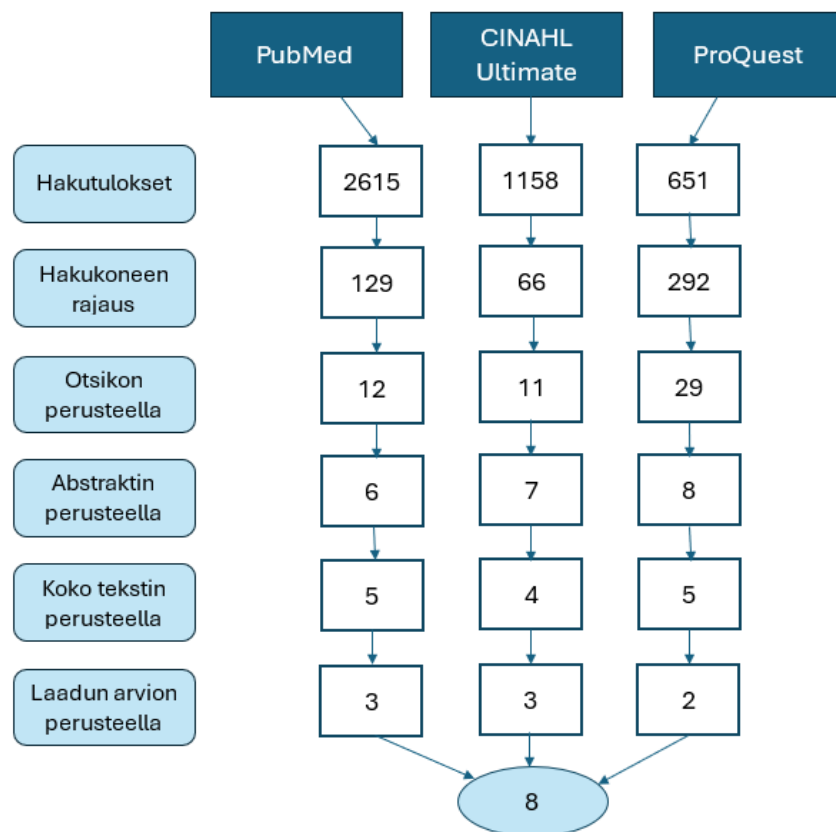
Taulukko 2. Tietokannat ja hakulausekkeet

Tietokanta	Hakulauseke
PubMed	(spastic* OR spasticity OR "muscle spasticity" OR "Muscle Spasticity"[Mesh]) AND (stroke OR "post-stroke" OR "cerebrovascular accident" OR "cerebral vascular accident" OR CVA OR "Stroke"[Mesh]) AND (physiotherapy OR "physical therapy" OR rehabilitation OR "stroke rehabilitation" OR "Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Rehabilitation"[Mesh] OR "Stroke Rehabilitation"[Mesh])
CINAHL Ultimate (EBSCO)	((MH "Muscle Spasticity") OR spastic* OR spasticity OR "muscle spasticity") AND ((MH "Stroke+") OR stroke OR post-stroke OR "cerebrovascular accident" OR "cerebral vascular accident" OR CVA) AND ((MH "Physical Therapy+") OR physiotherapy OR "physical therapy" OR rehabilitation OR "stroke rehabilitation")
ProQuest	("stroke spasticity" OR "post-stroke spasticity") AND ("physical therapy" OR physiotherapy)

Lopullisilla hakulausekkeilla saatiin valituista tietokannoista yhteensä 4423 hakutulosta. Tietokantojen omia rajaustyökaluja hyödyntämällä tuloksia pystyttiin rajaamaan huomattavasti. Kaikissa kolmessa tietokannassa haku rajattiin 1.1.2020 alkaen julkaistuihin tutkimuksiin ja kriteerinä oli, että tutkimuksen täytyi olla kokonaan ilmaiseksi saatavilla oleva englanninkielinen tutkimus. Lisäksi CINAHL Ultimate- ja ProQuest -tietokannoissa tulokset rajattiin sisältämään vain vertaisarvioituja tutkimuksia. Jokaisessa tietokannassa tutkimustyyppiä voitiin vielä rajata eri tavoin. Pubmed-tietokannassa haku rajattiin niin, että tutkimustyyppiksi asetettiin "randomized controlled trial", "clinical trial", "meta-analysis" sekä "systematic review". CINAHL Ultimate-tietokannassa rajattiin aineiston tyyppiä tutkimusartikkeli sekä ProQuest -tietokannassa "scholarly journal". Hakukoneiden rajausten jälkeen jäljelle jääneitä tutkimuksia tarkasteltiin ensin otsikkotasolla, sitten abstraktit lukemalla sekä viimeisenä koko tekstin perusteella.

Pilottihakujen perusteella havaittiin, että aiheeseen liittyvää aineistoa on saatavilla kattavasti. Tästä huolimatta haku päätettiin toteuttaa ennalta valituilla hakulausekkeilla ja tietokantojen rajaustyökaluilla, jotta kaikki potentiaalisesti relevantti aineisto tulisi huomioiduksi. Alkuvaiheessa haku ei rajattu suoraan RCT-tutkimuksiin, jotta aineiston kattavuus voitiin varmistaa. Otsikkotasoon tarkasteluvaiheessa aiheen rajausta päätettiin tarkentaa, ja hyväksyä mukaan vain alaraajojen

spastisuutta käsitteleviä RCT-tutkimuksia. Rajaus tehtiin, jotta aineistoa olisi helpompi käsitellä ja aihe rajatumpi työn laadukkaaksi toteuttamiseksi sovitun aikataulun puitteissa. Lisäksi päätettiin poissulkea pilottitutkimukset sekä muut alustavat tutkimukset, jotta lopullinen aineisto olisi mahdollisimman laadukasta. Otsikoiden läpikäynnin jälkeen tietokannoista jäi jäljelle yhteensä 52 tutkimusta, joiden abstraktit arvioitiin sisäänottokriteereillä. Abstraktien tarkastelun perusteella koko tekstejä jäi arvioitavaksi yhteensä 21. Koko tekstien arvioinnin perusteella rajattiin pois sellaiset tutkimukset, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymyksiin tai asetettuihin sisäänottokriteereihin. Jäljelle jääneet tutkimukset pisteytettiin Joanna Briggs -Instituutin (JBI) kriteerien mukaan ja alle 8/13 pistettä saaneet tutkimukset suljettiin pois katsauksesta. Lopulliseen tutkimusaineistoon valikoitui kahdeksan tutkimusta. Koko aineistonhakuprosessi on esitetty tarkemmin kuviossa 2.



Kuvio 2. Aineistonhakuprosessi

7.3.1 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Asianmukaisilla ja selkeillä aineiston valinnan kriteereillä mahdollistetaan katsaukselle relevantin aineiston tunnistaminen sekä lasketaan virheellisten tulosten todennäköisyyttä. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit helpottavat tutkijan käytännön työtä rajaamalla oleelliset tulokset ja varmistavat katsauksen keskittyvän haluttuun aiheeseen. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 26.) Sisäänottokriteereiden avulla varmistettiin mm., että kohderyhmänä oli aikuiset eli yli 18-vuotiaat aivoverenkiertohäiriön sairastaneet ja tarkasteltavana oli nimenomaan AVH:sta johtuva alaraajojen spastisuus, jota hoidettiin fysioterapiassa käytetyin menetelmin. Kaikki sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitelty tarkemmin taulukossa 3.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimus on julkaistu 2020 tai sen jälkeen	Tutkimus on julkaistu ennen vuotta 2020
Tutkimus on saatavilla englanniksi	Tutkimus ei ole saatavilla englanniksi
Tutkimus on kokonaan luettavissa ilmaiseksi	Tutkimus ei ole kokonaan luettavissa ilmaiseksi
Tutkimus on satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT)	Tutkimus ei ole satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT)
Tutkimus ei ole pilottitutkimus tai muu esivaiheen tutkimus	Tutkimus on pilottitutkimus tai muu esivaiheen tutkimus
Tutkimus käsittelee AVH:sta johtuvaa alaraajojen spastisuutta	Tutkimus ei käsittele AVH:sta johtuvaa alaraajojen spastisuutta
Tutkimuksen kohderyhmänä ovat AVH:n sairastaneet aikuiset eli yli 18-vuotiaat	Tutkimuksen kohderyhmänä ovat AVH:n sairastaneet alle 18-vuotiaat
Tutkimuksessa on käytetty fysioterapiainventiota	Tutkimuksessa ei ole käytetty fysioterapiainventiota
Tutkimuksessa on käytetty spastisuutta arvioivaa mittaria	Tutkimuksessa ei ole käytetty spastisuutta arvioivaa mittaria
Tutkimus sai 8/13 tai enemmän pistettä JBI:n arviointikriteereistä	Tutkimus sai alle 8/13 tai pistettä JBI:n arviointikriteereistä
Tutkimus vastaa tutkimuskysymyksiin	Tutkimus ei vastaa tutkimuskysymyksiin

7.3.2 Aineistojen laadunarviointi

Kokonaan luettaviksi valikoituneiden tutkimusten laatua arvioitiin Joanna Briggs -Instituutin (JBI) kehittämällä RCT-tutkimusten arviointikriteereillä. Arviointikriteereistä on muodostettu tarkistuslista, joka sisältää 13 kysymystä, joiden perusteella arvioidaan tutkimuksen menetelmällistä laatua sekä mahdollisesti sen tuloksiin vaikuttavan harhan riskiä. (JBI: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT) 2019; viitattu lähteeseen Tufanaru, Munn, Aromataris, Campbell & Hopp 2017.) Hoitotyön tutkimussäätiö HOTUS on suomentanut nämä arviointikriteerit ja muodostanut niille oman tarkistuslistan käyttöohjeineen. Arviointi tulisi tehdä kahden tutkijan toimesta itsenäisesti. (Tutkimusten arviointikriteeristöt (JBI) n. d.) Opinnäytetyössä käytettiin RCT-tutkimuksille tarkoitettua suomennettua JBI:n arviointikaavaketta. Tutkimukset arvioitiin ensin itsenäisesti ja sen jälkeen tuloksia vertailtiin sekä havaituista eroista keskusteltiin. Laadun arvioinnin tulokset on esitetty liitteessä 2.

7.4 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön lopulliseen aineistoon valikoitui kahdeksan tutkimusta, jotka vastasivat asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja täyttivät asetetut laatukriteerit. Tutkimusten valinnan jälkeen siirryttiin tarkastelemaan niiden sisältöä ja tekemään analyysiä. Sisältöanalyysin prosessi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa aineiston perustiedot kootaan selkeään muotoon. Tässä voidaan hyödyntää esimerkiksi taulukoita tai kuvioita. Seuraavassa vaiheessa tutkimuskysymysten kannalta merkityksellisistä havainnoista muodostetaan tuloksia analysoimalla aineiston sisältöä. Sisällön analyysi toteutetaan muodostamalla tutkimuskysymyksen suhteen olennaisista havainnoista tuloksia, joiden pohjalta tehdään johtopäätöksiä. Lopulta tehty analyysi ja tulokset esitetään raportin muodossa. Tarkoituksena on kuvata ja havainnollistaa prosessi läpinäkyvästi. (Vilka 2023; viitattu lähteisiin Dwyer 2020, 65–66, Knoph 2006, 129.)

Aineiston analyysi aloitettiin lukemalla työhön valikoituneet alkuperäistutkimukset läpi, jotta aineistosta saatiin muodostettua kokonaiskuva. Tämän jälkeen aineistosta poimittiin tärkeimmät perustiedot, ja ne koottiin taulukkoon, joka on esitelty liitteessä 1. Seuraavaksi aineistosta poimittiin tutkimuskysymyksiin pohjautuen ne kohdat, joissa esitellään tutkimuksissa käytettyjä interventiota, tutkimuksen tuloksia, sekä tutkimuksessa käytettyjä mittareita ja mittauksen toteutusta.

Nämä tiedot suomennettiin ja siirrettiin erilliseen tiedostoon tarkasteltaviksi. Interventioita ja niiden tuloksia analysoitiin vertaamalla samankaltaisia interventioita toisiinsa sekä erittelemällä muita interventioita. Lisäksi käytettyjä mittareita sekä mittausten toteutusta tarkasteltiin erillisenä kokonaisuutena. Esimerkki aineiston analyysistä on kuvattu taulukossa 4. Lopulta saadut tulokset ja niistä vedetyt johtopäätökset kirjoitettiin tekstimuotoon.

Taulukko 4. Esimerkki aineiston analyysistä.

Fysioterapiamenetelmät	Vaikutukset	Mittausmenetelmät
<p>Koeryhmä: TENS-hoito 30 min + toiminnallinen harjoittelu 30 min + teippaus jalkaterän, nilkan ja säären alueelle, molemmat 5 x/vko</p> <p>Kontrolliryhmä: vastaava interventio ilman teippausta</p> <p>Kesto 6 viikkoa</p>	<p>Nilkan spastisuus lieveni, nilkan ja polven lihasvoima ja kävelykyky paranivat molemmissa ryhmissä. Koeryhmässä tulokset merkittävästi paremmat.</p>	<p>Composite spasticity score (CSS), nilkan koukistajien ja polven ojentajien voima dynamometrillä, 10 m kävelytesti.</p>
<p>Koeryhmä: Fokusoitu sokkiaaltohoito (4000 iskua) + perinteinen kuntoutus, molemmat 2 x/vko</p> <p>Kontrolliryhmä: vastaava interventio pienemmällä sokkiaaltohoidon annostuksella (2000 iskua)</p> <p>Kesto 2 viikkoa</p>	<p>Koeryhmässä nilkan ojentajalihasten spastisuus lieventyi ja passiivinen liikelaajuus kasvoi, toimintakyky ja parani merkittävästi verrattuna koeryhmään. Barthelin indeksillä arvioitu toimintakyky parani molemmissa ryhmissä.</p>	<p>Modified Ashworth Scale (MAS), Modified Tardieu Scale (MTS), nilkan passiivinen liikkuvuus goniometrillä, Timed Up and Go (TUG) -testi, Barthelin indeksi ja ultraäänitutkimus (B-mode + strain elastografia). 24 viikon seuranta.</p>
<p>Koeryhmä: Radiaalinen sokkiaaltohoito 1 x/vko (1500 iskua) + lääkehoito + venytyshoito 5 x 30 min/vko</p> <p>Kontrolliryhmä: vastaava interventio lume-sokkiaaltohoidolla</p> <p>Kesto 1 kuukausi</p>	<p>Koeryhmässä nilkan ojentajalihasten spastisuus lieveni, passiivinen liikelaajuus kasvoi ja kävelykyky parani merkittävästi.</p>	<p>Modified Ashworth Scale (MAS), nilkan passiivinen koukistus digitaalisella goniometrillä, 10 m kävelytesti, H/M-suhde (EMG), ultraäänikuvantaminen (lihaksen kaikuisuuden arviointi Heckmatt-asteikolla). 2 kuukauden seuranta.</p>

8 Tulokset ja johtopäätökset

8.1 Fysioterapiamenetelmät AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuden hoidossa

Katsaukseen valikoitui kahdeksan tutkimusta (n=8), joista kaikissa tutkittiin fysioterapiamenetelmien vaikutusta alaraajojen spastisuuteen. Mukaan valituissa tutkimuksissa oli koe- ja kontrolliryhmät, ja näin spastisuuden hoitoon tarkoitettua interventiota verrattiin muihin menetelmiin. Kolme tutkimuksesta (n=3) käsitteli sokkiaaltohoitoa (ESWT) yhdistettynä joko perinteiseen kuntoutukseen (Yang, Chen, Lu, Wu, Chen & Lin 2024), lääkehoitoon ja venyttelyharjoituksiin (Nada, El Sharkawy, Elbarky, Rageh & Allam 2024) tai visuaalisen palautteen ja laitteen avulla tapahtuvaan tasapainoharjoitteluun ja perinteiseen fysioterapiaan (Mihai, Mihai & Berteanu 2022). Yksi tutkimus (n=1) käsitteli TECAR-hoitoa yhdistettynä toiminnalliseen hierontaan (García-Rueda, Cabanas-Valdés, Salgueiro, Rodríguez-Sanz, Pérez-Bellmunt, ja López-de-Celis 2023), yksi (n=1) kokovartalovärähtelyä (WBV) (Huang, Miller, Ying & Pang 2020), yksi (n=1) TENS-hoitoa yhdistettynä teippaukseen ja toiminnalliseen harjoitteluun (In, Jung, Jung & Cho 2021), yksi (n=1) polkuharjoittelun ja toiminnallisen sähköstimulaation (FES) yhdistelmää (Shariat, Ansari, Honarpishe, Moradi, Hakakzadeh, Cleland & Kordi 2021) sekä yksi (n=1) CIMT-menetelmää eli pakotetun käytön terapiaa (Abdullahi, Aliyu, Useh, Abba, Akindele, Truijen & Saeys 2021).

Shockwave-sokkiaaltohoito (ESWT)

Yang ja muut (2024) tutkivat fokusoidun sokkiaaltohoidon (fESWT) annoskoon pitkäaikaisvaikutuksia nilkan plantaarifleksoreiden eli ojentajalihasten spastisuuteen. Tutkittavien AVH:n jälkeistä vaihetta ei määritely, mutta esitettyjen lukujen perusteella vaiheiden välillä oli paljon vaihtelua. Koe-ryhmässä tutkittavat saivat tupla-annoksen fokusoitua sokkiaaltohoitoa eli 4000 iskuja jokaisella hoitokerralla niin, että annoksesta puolet annettiin kaksoiskantalihakseen (m. gastrocnemius) ja puolet leveään kantalihakseen (m. soleus). Kontrolliryhmälle fESWT-hoitoa annettiin 2000 iskuja vain kaksoiskantalihakseen. Sokkiaaltohoitoa annettiin molemmille ryhmille kaksi kertaa viikossa kahden peräkkäisen viikon ajan. Kaikki tutkittavat saivat myös perinteistä kuntoutusta, johon kuului liikkuvuusharjoitteita, venytys- ja voimaharjoitteita, tasapainoharjoituksia, keskivartalon hallinnan harjoittelua, kävelyharjoituksia, toiminnallista harjoittelua sekä fysikaalisia hoitomenetelmiä ja käytössä oli myös ortoosit. (Mt.)

Nada ja muut (2024) tutkivat radiaalisen sokkiaaltohoidon (rESWT) pitkäaikaista vaikutusta jalkaterän spastiseen virheasentoon muuhun hoitoon yhdistettynä. Tutkittavat olivat kroonisen vaiheen kuntoutujia, joilla oli todettu toispuolihalvaus ja jalkaterän equinus-virheasento. Koeryhmässä tutkittavat saivat radiaalista sokkiaaltohoitoa kaksoiskantalihaksen mediaali- ja lateraaliosien jännelihasliitokseen, ja kontrolliryhmässä vastaavaa lumehoitoa kerran viikossa kuukauden ajan. Molemmat ryhmät saivat lisäksi spastisuutta lieventävää lääkitystä (Tizanidine hydrochloride), jonka annosta nostettiin 4 päivän jälkeen 2 mg:sta 4 mg:aan, ja fysioterapeutin toteuttamaa venyttelyharjoittelua 30 minuutin ajan viisi kertaa viikossa koko kuukauden mittaisen interventiojakson ajan. (Mt.)

Mihai ja muut (2022) tutkivat visuaalisen palautteen ja laitteen avulla tapahtuvan tasapainoharjoittelun sekä radiaalisen sokkiaaltohoidon (rESWT) ja perinteisen fysioterapian yhdistelmän vaikutuksia alaraajojen spastisuuteen, keskivartalon hallintaan sekä tasapainoon. Tutkittavina oli sekä kroonisen että subakuutin vaiheen kuntoutujia. Koeryhmässä tutkittavat saivat radiaalista sokkiaaltohoitoa ja kontrolliryhmässä vastaavaa lumehoitoa 7 minuuttia päivässä kerran viikossa kahden viikon ajan. Molemmille ryhmille ohjattiin visuaaliseen palautteeseen perustuvaa tasapainoharjoittelua Prokin-laitteella 20 minuuttia päivässä viisi kertaa viikossa sekä perinteistä fysioterapiaa tunti päivässä viisi kertaa viikossa kahden viikon ajan. Perinteinen fysioterapia koostui erilaisista vertikalisoinnin tekniikoista, passiivisesta ja aktiivisesta liikeharjoittelusta, venyttylystä, tasapainoharjoittelusta, kävelyharjoittelusta, toiminnallisesta harjoittelusta, hieronnasta sekä kylmä- ja kuumahoidosta. (Mt.)

TENS-hoito ja teippaus

In ja muut (2021) tutkivat transkutaanisen hermostimulaation (TENS) ja teippauksen vaikutuksia spastisuuteen, lihasvoimaan ja kävelykykyyn. Tutkittavat olivat AVH:n subakuutissa tai kroonisessa vaiheessa. Tutkittavat osallistuivat fysioterapiakäynneille, jonka alussa tutkittaville annettiin 30 minuutin ajan TENS-hoitoa peroneushermon alueelle, ja sen jälkeen tehtiin 30 minuuttia toiminnallista harjoittelua, johon sisältyi seisomaannousuharjoituksia, kävelyharjoituksia sisätiloissa sekä porraskävelyä, kutakin 10 minuuttia. Koeryhmälle tehtiin lisäksi vuorokausittain uusitut teippaukset jalkaterän, nilkan ja säären alueelle. Fysioterapiakäynnit toteutuivat viisi kertaa viikossa, kuuden viikon ajan. (Mt.)

TECAR-terapia ja toiminnallinen hieronta

Tecar-terapia eli kapasitiivis-resistiivinen sähkömagneettinen terapia on lämpöhoitomenetelmä, jonka tarkoituksena on stimuloida kudosten korjaantumista, vähentää kipua ja lisää liikkuvuutta. Se perustuu sähkömagneettisten aaltojen tuottamaan lämpöön kudoksissa, mikä edistää luonnollisia paranemisprosesseja lisäämällä verenkiertoa. (What is TECAR Therapy? 2024.) García-Rueda ja muut (2023) tutkivat TECAR-hoidon ja toiminnallisen hieronnan akuuttia vaikutusta spastisen nelipäisen reisilihaksen (*m. quadriceps femoris*) ja kaksoiskantalihaksen (*m. gastrocnemius*) ominaisuuksiin kroonisen vaiheen AVH-kuntoutujilla. Koeryhmässä tutkittaville annettiin kertaluontoisesti noin 30 minuutin ajan toiminnallista hierontaa sekä samanaikaisesti TECAR-hoitoa edeten lannerangan alueelta takareiteen, pohjelihakseen sekä lopulta nelipäiseen reisilihakseen. Kontrolliryhmälle annettiin lumehoitoa yhdistettynä toiminnalliseen hierontaan. (Mt.)

Kokovartalovärähtely (WBV)

Huang ja muut (2020) tutkivat kokovartalovärähtelyn (engl. whole body vibration, WBV) akuuttia vaikutusta kroonisten AVH-kuntoutujien H-refleksiin, lihasten sisäiseen veren virtaukseen alaraajoissa sekä alaraajojen passiiviseen lihasjäykkyyteen. Kokovartalovärähtelyn tuottamiseen käytettiin synkronista vertikaalista värähtelyä tuottavaa alustaa. Tutkittavat seisoivat alustalla kyykkyasennossa polvet 60° kulmassa ja värähtelyä annettiin minuutin ajan yhteensä viisi kertaa, tauottaen värähtelyä noin minuutin tauoilla. Värähtely asetettiin 30 Hz taajuudelle ja amplitudi oli 1,5 mm (Mt.)

Polkuharjoittelu ja toiminnallinen sähköstimulaatio (FES)

Shariat ja muut (2021) tutkivat polkuharjoittelun ja toiminnallisen sähköstimulaation vaikutusta kävelykykyyn, verraten intervallista ja lineaarista harjoittelua toisiinsa. Tutkittavat olivat kroonisen vaiheen AVH-kuntoutujia. Tutkittavat tekivät aktiivista polkuharjoittelua moottoroidulla polkuharjoittelulaitteella, ja spastisiin polvinivelen koukistajalihaksiin kohdennettiin toiminnallista sähköstimulaatiota 30–45 Hz taajuudella, ja 300–450 ms pulssin kestolla. Intervalliryhmässä polkuharjoittelu toteutui neljässä intervallissa, joiden välillä pidettiin 1–2 minuutin tauot, ja lineaariryhmässä

tutkittavat tekivät polkuharjoittelua ensin 8 minuutin ajan ja sitten 20 minuuttia sähköstimulaatioon yhdistettynä. Tutkittavat harjoittelivat molemmissa ryhmissä yhteensä 28 minuuttia, joista aktiivista polkuharjoittelua oli 8 minuuttia ja stimulaatioon yhdistettyä aktiivista polkuharjoittelua 20 minuuttia. Interventiota toteutettiin kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan. (Mt.)

Pakotetun käytön terapia (CIMT)

Abdullahi ja muut (2021) tutkivat alaraajojen pakotetun käytön terapian (engl. constraint-induced movement therapy, CIMT) vaikutuksia AVH-kuntoutujan toimintakykyyn ja spastisuuteen, ja vertailivat tuloksia, jotka saavutettiin, kun harjoittelun määrä perustui joko toistomäärään tai harjoittelutunteihin. Tutkittavista suurin osa oli kroonisen vaiheen kuntoutujia, mutta esitettyjen tietojen perusteella AVH:n vaiheiden välillä oli suurta vaihtelua. Tutkittavat tekivät askellusharjoituksia eteen, taakse ja sivulle, pallon potkimista sekä porraskävelyä. Koeryhmä teki jokaista harjoitusta 40 toistoa aamulla, iltapäivällä sekä illalla eli yhteensä 600 toistoa vuorokaudessa, ja kontrolliryhmä harjoitteli yhteensä 3 tuntia vuorokaudessa. Molemmat ryhmät harjoittelivat viitenä päivänä viikosta neljän viikon ajan. Harjoittelu suoritettiin viikoittain kaksi kertaa omatoimisesti kotona ja kolmesti klinikalla fysioterapeutin kanssa. Terveen raajan käyttöä rajoitettiin vain harjoittelun aikana. (Mt.)

8.2 Fysioterapiamenetelmien vaikutukset AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuden ja toimintakykyyn

Yangin ja muiden (2024) tutkimuksessa fokusoidun sokkiaaltohoidon suuremmalla annostuksella saavutettiin parempi vaikutus AVH-kuntoutujan toimintakykyyn sekä elastografialla arvioituihin lihasten ominaisuuksiin kuin pienemmällä annostuksella. Suuremman annostuksen todettiin myös lievittävän nilkan spastisuudesta johtuvaa virheasentoa tehokkaammin. Kontrolliryhmään verrattuna vain koeryhmän TUG-testin tulosten sekä 24 viikon jälkeen myös Barthelin indeksin tulosten havaittiin parantuneen intervention kestätyä kaksi viikkoa. Elastografian tuloksissa havaittiin merkittävä ero ainoastaan 1 viikon jälkeisen mittauksen kohdalla. 24 viikon seurannan perusteella passiivisessa liikelaajuudessa (PROM), elastografia-, MAS-, ja Modified Tardieu Scale -tuloksissa ei havaittu merkittäviä eroja ryhmien välillä. Koeryhmän sisällä nilkan ojentajalihasten spastisuus (MAS) väheni ja passiivinen liikelaajuus kasvoi sekä TUG-testin ja Barthelin indeksin tulokset paranivat merkittävästi. Kontrolliryhmässä parannusta ei ilmennyt kuin Barthelin indeksissä. (Mt.)

Samansuuntaisia tuloksia saatiin Nadan ja muiden (2024) tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin radiaalista sokkiaaltohoitoa yhdessä lääkehoidon ja venyttelyn kanssa. Tutkimuksen mukaan rESWT on hyödyllinen lisä AVH-kuntoutujan alaraajan spastisuuden ja equinus-asentovirheen hoidossa. Sokkiaaltohoidolla voi olla suotuisia vaikutuksia myös alaraajan liikkuvuuteen ja se voi tukea esimerkiksi kävelyä tai helpottaa lastahoitoa. Venytys heti rESWT-hoidon jälkeen voi lisätä nilkan ojentajalihasten pituutta. Sokkiaaltohoidon käyttö varhaisessa kuntoutuksessa voi vähentää rasva- ja sidekudoksen muodostumista spastisiin lihaksiin. Mikäli lihakset ovat jo surkastuneet tai korvautuneet side- tai rasvakudoksella, rESWT voi auttaa säilyttämään jäljellä olevaa kimmoisuutta ja helpottaa nilkan passiivista mobilisointia. Koeryhmässä nilkan ojentajalihasten spastisuus lieveni merkittävästi (MAS) ja nilkan passiivinen liikkuvuus koukistussuuntaan, H/M-suhde sekä 10 metrin kävelytestin tulokset paranivat merkittävästi kuukauden kestäneen intervention lopussa, ja tulokset säilyivät kahden kuukauden seurannassa. Kontrolliryhmässä ei havaittu merkittäviä muutoksia näissä mittauksissa. Ultraäänitutkimuksen perusteella muutoksia ei havaittu kummankaan ryhmän osalta. (Mt.)

Mihain ja muiden (2022) tutkimus puolestaan vahvisti näkemystä radiaalisen sokkiaaltohoidon hyödyllisyydestä. Tutkimuksen mukaan rESWT ja visuaalisen palautteen avulla tapahtuva tasapainoharjoittelu Prokin laitteella yhdistettynä perinteiseen fysioterapiaan paransi vartalon hallintaa, staattista ja dynaamista tasapainoa, lievensi alaraajan spastisuutta, vähensi kipua ja klonusta sekä edisti kuntoutujan toimintakykyä. Kahden viikon interventiojakson jälkeen Prokin-laitteella mitatun huojunnan tulokset paranivat merkittävästi, nilkan ojentajalihasten spastisuus (MAS) väheni kolminkertaisesti ja VAS-mittarilla mitattu kipu väheni kaksinkertaisesti koeryhmässä verrattuna kontrolliryhmään. Polven passiivisessa liikelaaajuudessa ei havaittu muutoksia mutta nilkan osalta se parani. Myös alaraajojen sensorimotorinen toiminta (FMA-LE), toimintakyky (Tinetti Assessment Tool) sekä Clonus score –tulokset paranivat merkittävästi. Merkittäviä muutoksia ei kuitenkaan havaittu staattista ja dynaamista istumatasapainoa ja vartalon hallintaa arvioivassa Trunk Impairment Scale-tuloksissa eikä toimintakykyä arvioivassa Functional Ambulation Categories-luokituksessa. (Mt.) Kaikissa kolmessa sokkiaaltohoitoa käsittelevässä tutkimuksessa menetelmä todettiin turvalliseksi eikä merkittäviä haittavaikutuksia raportoitu. Jokaisessa tutkimuksessa sokkiaaltohoito toteutettiin eri tavoin ja eri hoitokeinoihin yhdistettynä. (Yang ym. 2024; Nada ym. 2024; Mihai ym. 2022.)

TENS-hoidon ja teippauksen yhteisvaikutuksia tutkivat In ja muut (2021) totesivat, että TENS yhdistettynä toiminnalliseen harjoitteluun vähensi AVH-kuntoutujien pohjelihasten spastisuutta, lisäsi lihasvoimaa ja edisti kävelykykyä. Teippaus tehosti intervention vaikutuksia merkittävästi. Sekä koe- että verrokkiryhmässä nilkan ojentajalihasten spastisuus (CSS) lieventyi, ja polven ja nilkan ojentajalihasten voima sekä kävelynopeus kasvoivat merkittävästi kuuden viikon interventiojakson jälkeen. Koeryhmällä tulokset olivat merkittävästi verrokkiryhmää paremmat kaikkien tulosten osalta. Osa tutkittavista jättäytyi pois teippauksesta aiheutuneen ihon punoituksen ja rakkuloiden vuoksi. Muita haittavaikutuksia ei havaittu. (Mt.)

Toiminnallista hierontaa ja TECAR-hoitoa tutkivat García-Rueda ja muut (2023) totesivat, että menetelmien yhdistelmä saattaa lisätä nilkka- ja polvinivelen passiivista liikelaajuutta sekä madaltaa kaksoiskantalihaksen ja suoran reisilihaksen kohonnutta lihasjänteyttä kroonisilla AVH-kuntoutujilla yhden hoitokerran perusteella. Koeryhmässä nilkka- ja polvinivelen passiivinen liikelaajuus koukistussuuntaan lisääntyi ja kaksoiskantalihaksen spastisuus (MAS) väheni merkittävästi kontrolliryhmään verrattuna. Suoran reisilihaksen spastisuuden ei havaittu vähentyneen.

Goniometriä hyödyntäen tehdyn MAS-mittauksen tuloksissa kuitenkin havaittiin merkittävä paranus molemmissa. Hoidon vaikutus säilyi 30 minuuttia, mutta pidemmän ajan seuranta ei toteutettu. MyotonPro-laitteella mitatuissa kaksoiskantalihaksen lateraaliosan, mediaaliosan tai suoran reisilihaksen lihasjänteydessä (Hz), -jäykkyydessä (N/m) ja rentoutumisessa (m/s) ei havaittu merkittäviä muutoksia kummassakaan ryhmässä, lukuun ottamatta kaksoiskantalihaksen mediaaliosan jäykkyyden hetkellistä lieventymistä koeryhmässä. Kontrolliryhmässä ei havaittu positiivisia vaikutuksia mitattujen muuttujien osalta. Interventiolla ei havaittu olevan haittavaikutuksia. (Mt.)

Kokovartalovärähtelyä (WBV) tutkineet Huang ja muut (2020) totesivat, että menetelmä vähensi H-refleksin aktiivisuutta ja lisäsi alaraajojen lihaksen sisäistä verenkiertoa kroonisessa vaiheessa olevilla AVH-kuntoutujilla. Kokovartalovärähtely laski merkittävästi sekä pareettisen että ei-pareettisen alaraajan H-refleksin ja M-aallon suhdetta ja vähensi H-refleksin aktiivisuutta. Vaikutus pysyi yllä pareettisessa alaraajassa 4 minuutin ja ei-pareettisessa alaraajassa 3 minuutin ajan. WBV myös lisäsi veren virtausta merkittävästi molemmissa alaraajoissa, ja vaikutus pysyi yllä pareettisessa alaraajassa 3 minuutin, ja ei-pareettisessa alaraajassa 5 minuutin ajan. Lihaksen passiivisessa jäykkyydessä ei tapahtunut muutosta. Kontrollitilanteessa merkittäviä vaikutuksia ei ilmennyt mitattavien muuttujien osalta. (Mt.)

Polkuharjoittelun ja toiminnallisen sähköstimulaation vaikutuksia tutkineet Shariat ja muut (2021) totesivat tutkimuksensa perusteella sekä intervalli- että lineaarimallin polkuharjoittelun ja toiminnallisen sähköstimulaation yhdistelmän parantaneen AVH-kuntoutujien kävelykykyä ja -nopeutta. Tutkijat esittävät, että intervallimuodon harjoittelu voi olla lineaarista parempi vaihtoehto, etenkin kun tarkoituksena on lisätä nilkan ja polven aktiivista liikelaajuutta ja lieventää spastisuutta. Molemmissa ryhmissä tulokset paranivat merkittävästi FAC-luokituksen, 10 metrin kävelytestin sekä TUG-testin osalta neljän viikon interventiojakson jälkeen. Intervalliryhmässä myös nilkan plantaarifleksoreiden ja quadriceps-lihasten spastisuus (CSS) lieveni merkittävästi, ja nilkan ja polven aktiivinen liikkuvuus paranivat merkittävästi. Vaikutukset säilyivät kuukauden seurannassa. SLS- eli yhden jalan seisonnatestin tuloksissa ei tapahtunut muutoksia kummassakaan ryhmässä. (Mt.)

Abdullahin ja muiden (2021) tutkimuksen tulosten perusteella sekä toisto- että aikaperusteinen CIMT-harjoittelu paransi merkittävästi Fugl-Meyer-, Berg Balance Scale-, Rivermead Mobility Index –mittareilla sekä 6 ja 10 minuutin kävelytesteillä arvioitua motorista toimintakykyä, tasapainoa, toiminnallista liikkuvuutta, kävelynopeutta ja kestävyyttä sekä vähensi polven ojentajien spastisuutta ja fyysistä raskautta. Aikaperusteista harjoittelua tehneeseen kontrolliryhmään verrattuna toistomäärään perustuvan harjoittelun havaittiin lieventävän MAS-mittarilla arvioitua polven ojennuksesta vastaavien lihasten spastisuutta sekä Hard Activity Chart-mittarilla arvioitua fyysistä raskautta kuitenkin merkittävästi tehokkaammin. Kaikki tulokset saavutettiin jo 2 viikon harjoittelun jälkeen, ja todettiin myös 4 viikon interventiojakson lopussa. Koeryhmässä kaksi tutkittavista raportoi lievää kipua alaselässä ja pohkeissa, mutta intervention voidaan tutkijoiden mukaan kuitenkin arvioida olevan turvallinen. Tutkijat esittävät toistoperusteisen CIMT-harjoittelun olevan aikaperusteista harjoittelua tehokkaampaa AVH:n jälkeisessä kuntoutuksessa. (Mt.) Kaikki tulokset esitellään yhteenvetona taulukossa 5.

Taulukko 5. Yhteenveto fysioterapiamenetelmistä ja niiden vaikutuksista

Yang ym. 2024	Sokkiaaltohoito (fESWT) tupla-annos + perinteinen kuntoutus, 2 vko interventiojakso	Nilkan spastisuus lieveni ja passiivinen liikelaajuus kasvoi, toimintakyky parani
Nada ym. 2024	Sokkiaaltohoito (rESWT) + lääkehoito + venyttelyharjoittelu, 1 kk interventiojakso	Nilkan spastisuus lieveni, passiivinen liikelaajuus kasvoi ja kävelykyky parani
Mihai ym. 2022	Sokkiaaltohoito (rESWT) + visuaalisen palautteen avulla tapahtuva tasapainoharjoittelu + perinteinen kuntoutus, 2 vko interventiojakso	Nilkan spastisuus lieveni ja passiivinen liikelaajuus kasvoi, kipu väheni sekä toimintakyky parani
In ym. 2021	TENS-hoito + teippaus + toiminnallinen harjoittelu, 6 vko interventiojakso	Nilkan spastisuus lieveni, nilkan ja polven lihasvoima ja kävelykyky paranivat
García-Rueda ym. 2023	TECAR-terapia + toiminnallinen hieronta, yksi hoitokerta	Nilkan spastisuus lieveni ja nilkan sekä polven passiivinen liikelaajuus kasvoi
Huang ym. 2020	Kokovartalovärähtely (WBV), yksi hoitokerta	H-refleksin aktiivisuus laski, veren virtaus lisääntyi
Shariat ym. 2021	Toiminnallinen sähköstimulaatio (FES) intervalleina + polkuharjoittelu, 4 vko interventiojakso	Nilkan ja polven spastisuus lieveni sekä aktiivinen liikkuvuus parani, kävelykyky ja -nopeus paranivat
Abdullahi ym. 2021	Pakotetun käytön terapia (CIMT) + askelusharjoitukset, pallon potkiminen ja porraskävely toisto- tai aikaperusteisena harjoitteluna, 4 vko interventiojakso	Polven spastisuus lieveni, toiminnallinen liikkuvuus, toimintakyky, tasapaino sekä kävelykyky paranivat, koettu rasitus lieveni

8.3 Spastisuuden ja toimintakyvyn arviointimenetelmät

Lähes kaikissa tutkimuksissa spastisuuden arviointiin käytettiin yhtä tai useampaa subjektiivista mittaria. Muutamassa tutkimuksessa spastisuutta arvioitiin subjektiivisten mittarien lisäksi myös objektiivisin menetelmin. Yhdessä tutkimuksessa spastisuutta arvioitiin pelkästään objektiivisesti. Useassa tutkimuksessa havainnoitiin myös alaraajojen liikelaajuuksia. Lisäksi toimintakyvyn arviointi oli sisällytetty lähes kaikkiin tutkimuksiin. Toimintakyvyn arvioinnissa keskityttiin kävelykyvyn, tasapainon ja alaraajojen motorisen toiminnan arviointiin. Suurimassa osassa tutkimuksia menetelmien vaikutuksia seurattiin lyhytkestoisesta ja vain muutamassa tutkimuksessa tulosten säilymistä seurattiin pidempään.

Spastisuuden subjektiivisista mittareista yleisimmin käytössä oli Modified Ashworth Scale (MAS) -asteikko, jota käytettiin viidessä tutkimuksessa (n=5) (Yang ym. 2020; Nada ym. 2024; Mihai ym. 2022; García-Rueda ym. 2023, Abdullahi ym. 2021), joista yhdessä (n=1) mittausta tarkennettiin goniometrillä (García-Rueda ym. 2023). MAS-mittarin sijaan käytettiin myös Composite Spasticity Score (CSS) -mittaria (In ym. 2021) ja edelleen modifioitua MMAS-mittaria (Shariat ym. 2021). MAS-mittauksen lisäksi arvioitiin myös klonusta Clonus Score –mittarilla (Mihai ym. 2022) ja spastisuutta Modified Tardieu Scale-asteikolla (Yang ym. 2024). Kaikissa tutkimuksissa mitattiin pääsääntöisesti nilkan ojentajalihasten spastisuutta, mutta yhdessä (n=1) arvioitiin vain polven ojentajia (Abdullahi ym. 2021). Yhdessä tutkimuksessa (n=1) arvioitiin nilkan ojentajien lisäksi myös polven ojentajien spastisuutta (Shariat ym. 2021) ja yhdessä (n=1) näiden lisäksi myös lonkan koukistuksen MAS-lukua (Garcia-Rueda ym. 2023).

Spastisuutta tai siihen liittyviä hermolihäsjärjestelmän ominaisuuksia arvioivia objektiivisia mitta-reita oli käytetty neljässä tutkimuksessa (n=4). Yhdessä tutkimuksessa (n=1) käytettiin lihasten ominaisuuksia arvioivaa MyotonPro-laitetta, jolla mitattiin kaksoiskantalihaksen ja suoran reisili-haksen lihasjänteystä (García-Rueda ym. 2023). Ultraäänikuvantamismenetelmää käytettiin kol-messa tutkimuksessa (n=3), joista yhdessä (n=1) hyödynnettiin Heckmatt-asteikkoa pohjelihasten rakenteen arviointiin (Nada ym. 2024). Kahdessa (n=2) hyödynnettiin ultraäänielastografiaa, joista toisessa sillä mitattiin nilkan ojentajalihasten elastisuutta ja jäykkyyttä (Yang ym. 2024) ja toisessa kaksoiskantalihaksen passiivista jäykkyyttä ja veren virtausta (Huang ym. 2020). Lisäksi kahdessa tutkimuksessa (n=2) arvioitiin spastisten lihasten H-refleksin ja M-aallon suhdetta elektromyografi-alla (Nada ym. 2024; Huang ym. 2020).

Passiivista liikkuvuutta mitattiin goniometrillä yhdessä tutkimuksessa (n=1) nilkka- ja polvinivelestä (Mihai ym. 2022) ja yhdessä (n=1) vain nilkasta (Yang ym. 2024). Yhdessä tutkimuksessa (n=1) käy-tettiin digitaalista goniometriä nilkan dorsifleksion passiivisen liikkuvuuden mittauksessa (PADFM) (Nada ym. 2024). Lisäksi yhdessä tutkimuksessa (n=1) nilkka- ja polvinivelen passiivisen liikelaajuu-den mittaamiseen käytettiin inklinometriä ja mittauksessa hyödynnettiin myös käsikäyttöistä dy-namometriä (García-Rueda ym. 2023). Alaraajojen aktiivista liikkuvuutta mitattiin vain yhdessä tut-kimuksessa (n=1) polvi- ja nilkkanivelestä goniometriä hyödyntäen (Shariat ym. 2021).

Kävelyä arvioitiin 10 m kävelytestin avulla neljässä tutkimuksessa (n=4) (Nada ym. 2024; In ym. 2021; Shariat ym. 2021; Abdullahi ym. 2021), joista yhdessä (n=1) tutkittiin lisäksi nilkan ja polven ojentajalihasten voimaa käsikäyttöisellä dynamometrillä (In ym. 2021). Kahdessa tutkimuksessa (n=2) arvioitiin kävelykykyä Functional Ambulation Categories (FAC) -luokituksella (Mihai ym. 2022; Shariat ym. 2021), kahdessa (n=2) tasapainoa ja liikkumiskykyä TUG-testillä (Shariat ym. 2021; Yang ym. 2024) ja kahdessa (n=2) alaraajojen motorista toimintakykyä Fugl-Meyer/FMA-LE-mittarilla (Abdullahi ym. 2021; Mihai ym. 2022). Yhdessä tutkimuksessa (n=1) kävelyn ja tasapainon arviointiin käytettiin myös Tinetti Assesment Tool -mittaria ja lisäksi asentoa, tasapainoa sekä vartalonhallintaa arvioitiin harjoittelussa käytetyllä Prokin-laitteella sekä kipua VAS-asteikolla (Mihai ym. 2022). Yhdessä (n=1) tutkimuksessa tasapainoa arvioitiin lisäksi yhden jalan seisontatestillä (Shariat ym. 2021). Kävelyä ja kestävyyttä arvioitiin yhdessä (n=1) tutkimuksessa 6 min kävelytestillä, koettua kuormitusta Hard activity chart -kyselyllä ja toimintakykyä Rivermead Mobility -indeksillä (Abdullahi ym. 2021). Yhdessä tutkimuksessa (n=1) tarkasteltiin kuntoutujan itsenäistä arjen toimintakykyä Barthelin indeksillä (Yang ym. 2021).

Viidessä tutkimuksessa (n=5) fysioterapiamenetelmien vaikutusta arvioitiin lyhytkestoisesti. Kahdessa (n=2) näistä arviointi tehtiin yhden hoitokerran perusteella. TECAR-hoidon ja toiminnallisen hieronnan yhteisvaikutus mitattiin yksittäisen 30 minuutin hoitokerran perusteella välittömästi ja 30 minuuttia hoidon jälkeen (García-Rueda ym. 2023) ja kokovartalovärähtelyn vaikutukset mitattiin viiden minuutin sisällä yksittäisen hoitokerran loppumisesta (Huang ym. 2020). Mittaukset tehtiin heti interventiojakson päätyttyä myös visuaalisen palautteen avulla tapahtuvaa tasapainoharjoittelua, perinteistä fysioterapiaa ja radiaalista sokkiaaltohoitoa käsittelevässä tutkimuksessa, jossa interventio kesti kaksi viikkoa (Mihai ym. 2022), TENS-hoitoa ja teippausta käsittelevässä tutkimuksessa, jossa interventio kesti kuusi viikkoa (In ym. 2021) sekä CIMT-menetelmää käsittelevässä tutkimuksessa, jossa interventio kesti neljä viikkoa (Abdullahi ym. 2021).

Tuloksia seurattiin pidempään kolmessa tutkimuksessa (n=3). Polkuharjoittelun ja toiminnallisen sähköstimulaation vaikutuksia arvioitiin neljän viikon interventiojakson päätyttyä sekä uudelleen neljä viikkoa interventiojakson päättymisestä (Shariat ym. 2021). Sokkiaaltohoidon (rESWT), lääkähoidon ja venyttelyn yhteisvaikutusta arvioitiin heti interventiojakson päätyttyä sekä kahden kuu-

kauden jälkeen, intervention kestäessä kuukauden (Nada ym. 2024). Pisin seuranta tehtiin sokkiaaltohoidon (fESWT) annostusta tutkivassa tutkimuksessa, jossa tulokset mitattiin 1, 4, 12 ja 24 viikon kuluttua intervention päättymisestä, intervention kestäessä kaksi viikkoa (Yang ym. 2024).

8.4 Johtopäätökset

Katsaukseen valikoituneilla kuudella erilaisella fysioterapian menetelmällä (n=6) todettiin olevan etenkin nilkan ojentajien spastisuutta lieventävä, nilkan liikelaajuutta lisäävä sekä toimintakykyä edistävä vaikutus AVH-kuntoutujilla. Kolmessa tutkimuksessa (n=3) käsiteltiin sokkiaaltohoidon eri menetelmiä ja annostuksia yhdistettynä erilaisiin hoitomuotoihin, mutta tästä huolimatta tutkimustulokset tukevat käsitystä shokkiaaltohoidosta lupaavana menetelmä osana AVH-kuntoutusta ja spastisuuden hoitoa. Sokkiaaltohoidon positiiviset vaikutukset näkyivät erityisesti motorisessa toimintakyvyssä sekä nilkan ojentajien spastisuuden hoidossa ja nilkan liikkuvuudessa. Myös TENS-hoito yhdistettynä teippaukseen, pakotetun käytön terapia (CIMT) sekä toiminnallinen sähköstimulaatio (FES) ja polkuharjoittelu osoittautuivat hyödyllisiksi spastisuuden lieventämisessä, liikkuvuuden lisäämisessä ja kävelykyvyn edistämässä. TENS-hoidosta ja teippauksesta sekä CIMT-harjoittelusta saadut tulokset tukevat aiempaa käsitystä siitä, että ne ovat toimivia menetelmiä AVH:n jälkeisessä kuntoutuksessa. TECAR-terapian ja toiminnallisen hieronnan ja kokovartalovä-rähtelyn toteutusta ja tulosten säilymistä ei seurattu pidempään, mikä hankaloitti menetelmistä saadun todellisen hyödyn arviointia. Niistä saadut tulokset viittaavat kuitenkin, että menetelmillä voidaan saavuttaa nopeasti suotuisia vaikutuksia spastisuuteen yhden hoitokerran perusteella.

Tutkimuksissa arvioitiin spastisuutta ja toimintakykyä useilla erilaisilla mittareilla. Spastisuuden arvioinnissa subjektiivisista mittareista yleisimmin käytössä oli Modified Ashworth Scale (MAS) -asteikko. Erilaisista objektiivisista arviointimenetelmistä yleisin oli ultraäänikuvantaminen. Toimintakyvyn arvioinnissa käytetyimpiä mittareita olivat 10 metrin kävelytesti, FAC-luokitus, Fugl-Meyer ja TUG-testi. Kaikki toimintakyvyn arvioinnissa käytetyt testit olivat standardoituja ja validoituja. Mittausmenetelmien tarkastelun perusteella todettiin, ettei spastisuutta käsittelevissä tutkimuksissa ole käytössä yhtenäistä linjaa, joka määrittäisi, millä menetelmillä arviointi olisi tarkoituksenmukaisinta ja luotettavinta toteuttaa. Vaikka spastisuuden monipuolisen tarkastelun on todettu lisäävän arvioinnin luotettavuutta, vain kolmessa (n=3) tutkimuksista spastisuutta tarkasteltiin sekä subjektiivisesti että objektiivisesti. Toimintakyvyn arviointi näyttäytyikin keskeisenä osana tutkimuksia.

Kirjallisuuskatsauksesta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että AVH-kuntoutujien alaraajojen spastisuuden hoidossa on mahdollista saavuttaa hyviä tuloksia monenlaisilla eri fysioterapiamenetelmillä. Erilaisten fysioterapiamenetelmien yhdistäminen kuntoutuksessa vaikuttaa parhaimmalta keinolta hoitaa spastisuutta ja parantaa AVH-kuntoutujan toimintakykyä, erityisesti kävelyä. Osa katsauksessa tarkastelluista menetelmistä on enemmän tutkittuja tai jo käytännössä olevia menetelmiä, ja osa vielä kokeiluasteella. Kaikista menetelmistä tarvitaan kuitenkin vielä lisää laadukasta tutkimustietoa, jotta niistä voitaisiin tulevaisuudessa tehdä tarkempia ja kattavampia hoitosuosituksia ja määrittää esimerkiksi optimaalista harjoitusmäärää, hoidon annostusta tai vahvistaa käsitystä menetelmien turvallisuudesta. Mittausmenetelmien ja -käytäntöjen yhtenäistäminen helpottaisi tulosten vertailua tulevissa tutkimuksissa.

9 Pohdinta

9.1 Tulosten arviointi ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli muodostaa ajantasainen katsaus AVH:n jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa käytettävistä menetelmistä, niiden vaikutuksista sekä spastisuuden ja toimintakyvyn arviointimenetelmistä. Kuten edellä todettiin, katsausprosessin myötä onnistuttiin löytämään erilaisia menetelmiä, joista osaa on tutkittu enemmän ja osaa vähemmän. Tutkimusten tuloksiin ovat saattaneet vaikuttaa erilaiset tutkimusmenetelmään ja sen toteutukseen liittyvät seikat, joita on syytä tarkastella kriittisesti tulosten merkitystä arvioitaessa.

Tutkittavista suurin osa muodostui kroonisen vaiheen AVH-kuntoutujista. Se, missä vaiheessa hoitoa annetaan, vaikuttaa todennäköisesti tuloksiin, joita hoidosta saadaan. Lin (2017) mukaan subakuutissa vaiheessa vahvimmillaan oleva spontaani toipuminen saattaa edistää kuntoutuksessa saavutettuja tuloksia. Abdullahin ja muiden (2021) mukaan kroonisessa vaiheessa tulosten parantuminen saattaa puolestaan olla seurausta kompensaatiosta spontaanin toipumisen hidastuttua. Tästä syystä tulokset ovat yleistettävissä vain samankaltaisessa vaiheessa oleviin kuntoutujiin, kun mitä tutkimukseen osallistui. Yleistettävyyttä rajoitti myös tutkimusten otoskoko, joka oli melko pieni lähes kaikissa tutkimuksissa. Ainoastaan Nadan ja muiden (2024) tutkimuksessa otoskoko oli riittävä tulosten laajempaan soveltamiseen. Otoskoko vaihteli välillä $n=23$ ja $n=100$. Otokooltaan pienimmässä tutkimuksessa koeryhmään kuului 12 ja kontrolliryhmään 11 tutkittavaa, ja vastavasti otoskooltaan suurimmassa sekä koe- että kontrolliryhmässä oli 50 tutkittavaa.

Kokonaisuudessaan spastisuutta ja toimintakykyä oli tarkasteltu monipuolisesti erilaisilla mittareilla, mikä toisaalta hankaloitti tulosten vertailua keskenään mutta myös paransi niiden luotettavuutta. Toimintakyvyn mittarit olivat sekä standardoituja että validoituja. Spastisuuden arvioinnissa käytettyjen subjektiivisten mittausten protokollia ei ollut kaikissa tutkimuksissa tarkasti määritelty, jolloin ne on saatettu suorittaa eri tavoin. Lisäksi niiden mittaustuloksiin on saattanut vaikuttaa mittaajien määrä ja kokemus. Objektivisten mittausten menetelmien toteutus oli esitetty tarkemmin. Vain kolmessa tutkimuksessa (n=3) spastisuuden arviointi toteutettiin sekä subjektiivisella että objektiivisella mittarilla (García-Rueda ym. 2023; Nada ym. 2024; Yang ym. 2024). Vaikka Francison ja muiden (2021) mukaan objektiivisten mittareiden käyttö lisäisi tulosten luotettavuutta, niiden käyttöön liittyvien haasteiden vuoksi arvioinnissa oletettiin hyödynnettävän enimmäkseen subjektiivisiä mittareita. Spastisuuden arviointimenetelmiä olisi tärkeää tutkia lisää ja yhdenäistää mittauskäytäntöjä etenkin objektiivisten mittareiden suhteen.

Kaikissa tutkimuksissa (n=8) mittaajat olivat sokkoutettuja ryhmäjaosta, mikä vähentää puolueellisuuden riskiä sekä ennakkoluulojen mahdollista vaikutusta tuloksiin. Kolmessa tutkimuksessa (n=3) kontrolliryhmässä annettiin koeryhmää vastaavaa lumehoitoa. Mihai ja muut (2022) sekä Nada ja muut (2024) antoivat radiaalista sokkiaaltohoitoa ja García-Rueda ja muut (2023) Tecar-hoitoa lumehoitona tavalla, jossa laite oli päällä ja hoito suoritettiin muuten samoin mutta kontrolliryhmissä laitteesta ei annettu varsinaisia shokkiaaltoja tai sähkövirtaa. Tarkoituksena oli varmistaa, etteivät tutkittavat tiedä kumpaan ryhmään kuuluvat tulosten luotettavuuden lisäämiseksi. Näiden tutkimusten lisäksi tutkittavat olivat sokkoutettuja myös Shariatin ja muiden (2021) FES-hoitoa ja polkuharjoittelua arvioivassa tutkimuksessa. Vain Nadan ja muiden (2024) tutkimuksessa myös intervention toteuttajat olivat sokkoutettuja ryhmäjaosta.

Suurimmassa osassa tutkimuksista (n=5) fysioterapiamenetelmien vaikutuksia arvioitiin heti intervention päätyttyä. Pidempi seuranta tehtiin vain Nadan ja muiden (2024) shokkiaaltohoitoa, lääkettä ja venyttelyä, Shariatin ja muiden (2021) FES-hoitoa ja polkuharjoittelua sekä Yangin ja muiden (2024) shokkiaaltohoidon annoskokoa ja perinteistä kuntoutusta käsittelevissä tutkimuksissa. Pidempi seuranta aika mahdollistaa luotettavamman arvioinnin hoitomenetelmien kestävästä hyödyistä sekä todellisesta tehokkuudesta.

Interventioiden kestoissa oli suurta vaihtelua yhdestä hoitokerrasta useisiin viikkoihin. Pisin interventiojakso, kestoiltaan kuusi viikkoa, oli Inin ja muiden (2021) TENS-hoitoa käsittelevässä tutkimuksessa. García-Ruedan ja muiden (2023) TECAR-terapiaa ja toiminnallista hierontaa sekä Huangin ja muiden (2020) kokovartalovärähtelyä käsittelevissä tutkimuksissa vaikutuksia tarkasteltiin ainoastaan yhden hoitokerran jälkeen eikä tulosten perusteella voida tehdä yleistyksiä menetelmän tehosta pitkällä aikavälillä käytettynä.

Interventioprotokollien toteutuksen kuvauksen tarkkuus vaihteli eri tutkimuksissa. In ja muiden (2021) tutkimuksessa TENS-hoidon, teippauksen ja toiminnallisen harjoittelun toteutus oli kuvattu riittävän yksityiskohtaisesti, samoin kuin Shariatian ja muiden (2021) FES-hoitoa ja polkuharjoittelua sekä Abdullahin ja muiden (2021) CIMT-harjoittelua käsittelevissä tutkimuksissa. Huangin ja muiden (2020) kokovartalovärähtelyä käsittelevässä tutkimuksessa menetelmän toteutuksen kuvaus oli tarkka, mutta tutkimuksen ensisijaisena tarkoituksena vaikutti kuitenkin olevan kerätä dataa WBV:n lyhytaikaisista vaikutuksista, eikä tarkastella sitä, miten harjoittelu olisi tarkoituksenmukaisinta toteuttaa käytännössä. Interventioiden kuvaus oli osittain puutteellista etenkin sokkiaaltohoitoa käsittelevissä tutkimuksissa. Mihai ja muut (2022) sekä Yang ja muut (2024) eivät esittäneet sokkiaaltohoitoon yhdistetyn perinteisen kuntoutuksen sisältöä selkeästi, ja Nadan ja muiden (2024) tutkimuksessa venyttelyharjoittelun kuvaus oli puutteellista. Lisäksi Garcia-Rueda ja muut (2023) kuvasivat TECAR-hoidon toteutusta riittävän tarkasti, mutta toiminnallisen hieronnan kuvaus oli puutteellinen. Kuntoutuksen sisällön selkeä kuvaus parantaa tulosten luotettavuutta ja toistettavuutta.

Tutkimuksissa, joissa käsiteltiin sokkiaaltohoitoa (n=3) ja TECAR-hoitoa (n=1) ei aiheutunut minkäänlaisia haittavaikutuksia tutkittaville, joten ne vaikuttavat turvallisilta toteuttaa. Myöskään CIMT-terapian yhteydessä ilmennyttä lievää kipuoireilua ei pidetty Abdullahin ja muiden (2021) mukaan haitallisena. WBV- ja FES-hoitoa käsittelevissä tutkimuksissa ei tuotu esille, ilmenikö tutkittavilla jonkinlaisia haittavaikutuksia, mutta tutkittavien ei kuitenkaan raportoitu jättäytyneen pois niiden vuoksi, mikä viittaa siihen, ettei menetelmistä aiheutunut ainakaan vakavia haittoja. TENS-hoitoon yhdistetyn teippauksen aiheuttama riski ihoreaktioille olisi hyvä huomioida jo varhaisessa vaiheessa, jotta voidaan välttää esimerkiksi rakkuloiden kehittyminen, sillä Nair ja Marsden (2014, 3) esittävät ihon ärsyyntymisen olevan mahdollinen spastisuutta voimistava tekijä.

Katsauksessa tarkasteltujen fysioterapiamenetelmien vaikutusten, toteutuksen läpinäkyvyyden ja turvallisuuden kriittisen tarkastelun sekä teoriaosuudessa esitetyn tiedon perusteella joitakin tarkasteltuja menetelmiä voidaan mahdollisesti hyödyntää spastisuuden hoidossa erityisesti AVH:n kroonisessa vaiheessa. Sähköstimulaatio ja polkuharjoittelu kuuluvat jo osaksi AVH:n kuntoutuksessa käytettäviä menetelmiä. Tulosten perusteella FES-hoidon ja polkuharjoittelun yhdistelmä sekä TENS-hoito vaikuttavat lupaavilta menetelmiltä. TENS-hoitoon voidaan yhdistää teippausta, mutta sen aiheuttamien mahdollisten ihoreaktioiden riski tulee huomioida. Myös pakotetun käytön terapia on erityisesti yläraajojen motorisen toiminnan edistämiseksi käytetty menetelmä, jota voidaan tulosten perusteella hyödyntää myös spastisiin alaraajoihin. Sokkiaaltohoito vaikuttaa erityisen lupaavalta menetelmältä, mutta tulosten arvioinnin perusteella sen annostuksesta ja toteutustavasta olisi hyvä saada vielä lisää tutkimustietoa ohjaamaan sen toteutusta käytännössä. Menetelmä on kuitenkin todettu useissa tutkimuksissa hyödylliseksi ja turvalliseksi. TECAR-hoidon ja toiminnallisen hieronnan yhdistelmä ei vaikuta vielä olevan siirrettävissä suoraan käytäntöön, ja lisäksi TECAR-hoidon toteutukseen tarvittaisiin siihen tarkoitettua laitteistoa, jota saattaa olla harvemmin saatavilla. Sama voidaan todeta myös kokovartalovärähtelyn kohdalla.

Spastisuuden hoidossa käytettävät menetelmät tulee suhteuttaa kuntoutujan tilanteeseen ja tavoitteisiin. Alaraajojen spastisuus saattaa rajoittaa merkittävästi AVH-kuntoutujien toimintakykyä ja erityisesti kävelykykyä, heikentäen myös kuntoutujan elämänlaatua ja hyvinvointia. Siksi hoitomenetelmien valinnassa ja hoidon vaikuttavuuden arvioinnissa on tärkeää tarkastella kuntoutujan tilannetta kokonaisvaltaisesti. Lisäksi on tärkeää muistaa, että spastisuus on vain yksi AVH:n ja ylempään motoneuronin vaurion oire, joka on otettava huomioon osana laajempaa oirekuvaa. Mitään yksittäistä menetelmää ei ole voitu osoittaa toisia selkeästi paremmaksi, vaan hoidossa keskeistä vaikuttaa olevan eri menetelmien yhdisteleminen ja aktiivisen harjoittelun suosiminen. Fysioterapiassa näyttää olevan mahdollista saavuttaa hyviä tuloksia spastisuuden hoidossa, kunhan kuntoutus toteutetaan monipuolisesti eri fysioterapiamenetelmiä sekä muita hoitokeinoja yhdistelemällä. Fysioterapeutin tulee käyttää menetelmien valinnassa omaa kriittistä harkintakykyä, seurata saavutettuja tuloksia sekä huomioida kuntoutujan asettamat tavoitteet ja toiveet kuntoutuksen suhteen.

9.2 Toteutuksen arviointi

Opinnäytetyöprosessi käynnistyi aiheen ideoinnilla ja eri mahdollisuuksiin tutustumalla. Aiheen valintaan vaikutti yhteinen kiinnostus neurologiseen kuntoutukseen ja käytännön harjoittelujaksojen aikana tehdyt havainnot. Valintaa tuki myös huomio, ettei AVH:n jälkeisen spastisuuden kuntoutuksesta ole saatavilla tarpeeksi ajantasaista suomenkielistä tietoa, eikä hoidossa käytetyistä fysioterapiamenetelmistä ole laadittu Suomessa vapaasti saatavilla olevaa ja kattavaa yhtenäistä linjausta, joka ohjaisi työskentelyä ja menetelmien valintaa. Tietoisuuden lisääminen aiheesta nähtiin tarpeellisena ja hyödyllisenä kuntoutusalan opiskelijoiden sekä ammattilaisten näkökulmasta.

Opinnäytetyön vahvuutena on sen kattava teoriapohja ja järjestelmällisesti toteutettu katsausprosessi tuloksineen. Teoriapohjassa pyrittiin hyödyntämään laadukkaita lähteitä työn luotettavuuden ja uskottavuuden parantamiseksi. Katsauksen tulosten ja teoriaosuuden yhdistäminen mahdollisti kattavan ja ajantasaisen kokonaisuuden muodostamisen, jonka avulla erityisesti fysioterapeuttiopiskelijat, fysioterapeutit sekä muut AVH-kuntoutujien kanssa työskentelevät ammattilaiset voivat syventää osaamistaan spastisuudesta ja sen hoidosta, pohtia kuntoutusmenetelmän valintaa sekä edistää kokonaisvaltaista kuntoutusta.

Opinnäytetyö sisältää myös joitakin rajoitteita. Vaikka teoriaosuudessa pyrittiin esittelemään monipuolisesti spastisuuden hoidossa käytettyjä fysioterapiamenetelmiä, kaikkia mahdollisia menetelmiä ei voitu sisällyttää mukaan niiden suuren määrän ja opinnäytetyön rajallisen laajuuden vuoksi. Lisäksi kirjallisuuskatsauksen kriittisen aineiston rajausprosessin seurauksena osa menetelmistä on jäänyt tarkastelun ulkopuolelle. Opinnäytetyö tarjoaa kuitenkin hyvän perustan aiheen ymmärtämiselle sekä esittelee keskeisiä ja ajankohtaiseen tutkimusnäyttöön perustuvia hoitomenetelmiä, jotka voivat toimia osana fysioterapiaa.

Opinnäytetyöprosessi lisäsi ymmärrystä ennen kaikkea käsiteltävästä aiheesta mutta myös kirjallisuuskatsauksen toteuttamisesta. Opinnäytetyön tekeminen on syventänyt ymmärrystä AVH:n jälkeisestä spastisuudesta ja sen kuntoutuksesta. Työn toivotaan hyödyttävän samalla tavoin kaikkia niitä, jotka perehtyvät siihen. Kokonaisuudessaan tarkasteltuna opinnäytetyössä on onnistuttu koamaan yhteen ajantasaista ja hyödynnettävää tutkimustietoa ja näin ollen sen arvioidaan täyttävän sille asetetut tarkoituksen ja tavoitteet.

9.3 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä pyrittiin noudattamaan tutkimustyön totuudenmukaisuuteen, luotettavuuteen, kunnioitukseen ja vastuullisuuteen perustuvaa hyvää tieteellistä käytäntöä (HTK). Käytäntö kattaa myös toimintatavat, joilla varmistetaan eettisten periaatteiden toteutuminen tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. Vastuu HTK:n noudattamisesta on ensisijaisesti aina tutkijalla itsellään. (Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) 2024.) Opinnäytetyössä seurattiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun raportointiohjeita ja aineisto kerättiin Jamkin käytettävissä olevista terveysalan julkaisuihin keskittyneistä tietokannoista. Koko opinnäytetyöprosessin ajan tehtiin jatkuvaa laadun ja luotettavuuden arviointia sekä toiminnan reflektointia, jolla pyrittiin edistämään opinnäytetyön pätevyyttä.

Aineiston valinnassa käytettiin ennalta määriteltyjä sisäänotto- ja poissulkukriteerejä. Saatavilla olevan aineiston laajuuden vuoksi kriteerejä kuitenkin tarkennettiin vielä aineiston läpikäynnin aikana aineiston rajaamiseksi. Mukaan hyväksyttiin ainoastaan RCT-tutkimuksia vahvistamaan tutkimuksen tasoa ja uskottavuutta. Aineiston laatua arvioitiin Joanna Briggs -Instituutin kriteeristöllä RCT-tutkimuksille. Jotta lopulliset opinnäytetyöhön valitut tutkimukset olisivat mahdollisimman laadukkaita, täytyi tutkimuksen saada kahdeksan tai enemmän pistettä kriteereistä. Koko opinnäytetyöprosessi pyrittiin raportoimaan selkeästi ja läpinäkyvästi. Opinnäytetyöllä oli kaksi tekijää, jotka kummatkin suorittivat itsenäisesti aineiston läpikäymisen sekä laadun arvioinnin, jonka jälkeen havaituista erimielisyyksistä keskusteltiin yhteiseen lopputulokseen pääsemiseksi.

Opinnäytetyöllä on myös joitakin sen luotettavuutta heikentäviä tekijöitä. Koska katsaus suoritettiin vain kolmeen tietokantaan, haun ulkopuolelle on saattanut jäädä laadukkaita tutkimuksia. Myös hakulausekkeiden muodostamisen myötä potentiaalisia tutkimuksia on saattanut karsiutua hakutulosten ulkopuolelle, vaikka hakulausekke pyrittiin muodostamaan mahdollisimman huolellisesti. On myös mahdollista, että hakusanojen valinta on poissulkenut joitakin spastisuuden hoidossa käytettäviä menetelmiä, kuten fysikaalisia menetelmiä. Tekijöiden täysi kokemattomuus kirjallisuuskatsauksen tekemisestä tai JBI-kriteerien käytöstä on myös saattanut vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen. Lisäksi tutkimuksen aineisto oli englanninkielistä, mikä saattoi aiheuttaa käänös- ja tulkintavirheitä.

9.4 Jatkotutkimusaiheet

Aivoverenkiertohäiriön jälkeisestä spastisuudesta ja sen hoidosta on tehty paljon kansainvälistä tutkimusta viime vuosina. Myös erilaisten fysioterapiassa käytettyjen menetelmien vaikutusta AVH:n jälkeiseen spastisuuteen on pyritty selvittämään. Toistaiseksi tutkimukset näyttävät kuitenkin olevan suurimmilta osin laadultaan jokseenkin heikkoja ja otoskooltaan keskinkertaisia. Laadukkaan tutkimusnäytön saaminen olisi tärkeää, jotta spastisuuden hoidosta voitaisiin laatia uusia tarkempia hoitolinjauksia. Tästä syystä oikeastaan kaikenlaisista menetelmistä tarvitaan lisää tutkimusta. Katsauksen hakuprosessin aikana havaittiin, että aiheeseen liittyvä tutkimustieto onneksi lisääntyy koko ajan.

Sokkiaaltohoito näyttäytyi katsauksen tulosten perusteella erityisen potentiaalisena ja turvallisena menetelmänä AVH:n jälkeisen alaraajojen spastisuuden hoidossa. Löydetyt tutkimukset käsittelivät kuitenkin eri menetelmiä, joko fokuoitua (n=1) tai radiaalista (n=2) sokkiaaltohoitoa, ja kaikissa sen toteutustavat olivat erilaiset, vaikka yhteisenä tarkoituksena oli lievittää pohjelihasten spastisuutta. Sopivasta annostuksesta, taajuudesta, intensiteetistä ja annostelukohdasta tarvitaan lisää tutkimustietoa, jotta voidaan löytää sopivin tapa toteuttaa hoitoa. Sokkiaaltohoitoa käsitteleviä tutkimuksia vaikutti tulevan katsauksen hakuprosessin aikana vastaan runsaasti, joten menetelmästä voisi luultavasti olla mahdollista toteuttaa jonkinlainen katsaus, jossa perehdytään sokkiaaltohoitoon ja sen vaikutuksiin syvemmin.

Lähteet

Aivoinfarkti ja TIA. 2024. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Julkaistu 27.02.2024. Viitattu 3.12.2024. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50051>.

Abdullahi, A., Aliyu, N. U., Useh, U., Abba, M. A., Akindele, M. O., Truijen, S., & Saeys, W. 2021. Effects of Two Different Modes of Task Practice during Lower Limb Constraint-Induced Movement Therapy in People with Stroke: A Randomized Clinical Trial. *Neural plasticity*, 6664058, 1–9. Viitattu 31.1.2025. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2021/6664058>.

Aivoverenkiertohäiriö (AVH) Suomessa. 2024. Aivoliiton verkkosivustolla oleva infograafi AVH:sta Suomessa. Turku: Aivoliitto. Viitattu 10.12.2024. https://dyajetwym1cg9.cloudfront.net/assets/files/4204/infograafi_avh_suomessa_2024.pdf.

Aivoverenvuodot aivoverenkiertohäiriön aiheuttajana. 2023. Artikkeliterveyskylä.fi -verkkosivustolla. Terveyskylä.fi. Viitattu 15.12.2024. <https://www.terveyskyla.fi/aivotalo/aivosairaudet/aivoverenkiertohairiot/aivoverenkiertohairiot-ja-niiden-syyt/aivoverenvuodot-aivoverenkiertohairion-aiheuttajana>.

Atula, S. 2023a. Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.12.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00001>.

Atula, S. 2023b. Ohimenevä aivoverenkiertohäiriö (TIA). Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.12.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00591>.

Autti-Rämö, I. 1999. Spastisuuden hoito. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim, 115, 8. Viitattu 19.2.2025. <https://www.duodecimlehti.fi/duo90222>.

Bautmans, I., Van Hees, E., Lemper, J.C. & Mets, T. 2005. The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. *BMC Geriatrics*, 5, 17, 1-8. Viitattu 6.3.2025. <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2318-5-17>.

Bernhardt, J., Hayward, K. S., Kwakkel, G., Ward, N. S., Wolf, S. L., Borschmann, K., Krakauer, J. W., Boyd, L. A., Carmichael, S. T., Corbett, D., & Cramer, S. C. 2017. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. *International journal of stroke*, 12, 5, 444–450. Viitattu 18.2.2025. <https://doi.org/10.1177/1747493017711816>.

Brusola, G., Garcia, E., Albosta, M., Daly, A., Kafes, K. & Furtado, M. 2023. Effectiveness of physical therapy interventions on post-stroke spasticity: An umbrella review. *NeuroRehabilitation*, 52, 3, 349-363. Viitattu 20.2.2025. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/NRE-220275>.

Cabanas-Valdés, R., Calvo-Sanz, J., Serra-Llobet, P., Alcoba-Kait, J., González-Rueda, V. & Rodríguez-Rubio, P. 2021. The Effectiveness of Massage Therapy for Improving Sequelae in Post-Stroke Survivors. A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental*

Research and Public Health, 18, 9, 4424. Viitattu 25.2.2025. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4424>.

Chacon-Barba, J. C., Moral-Munoz, J. A., De Miguel-Rubio, A., & Lucena-Anton, D. 2024. Effects of Resistance Training on Spasticity in People with Stroke: A Systematic Review. *Brain sciences*, 14, 1, 57. Viitattu 20.2.2025. <https://doi.org/10.3390/brainsci14010057>.

Chen, B., Yang, T., Liao, Z., Sun, F., Mei, Z., & Zhang, W. 2025. Pathophysiology and Management Strategies for Post-Stroke Spasticity: An Update Review. *International journal of molecular sciences*, 26, 1, 406. Viitattu 10.1.2025. <https://doi.org/10.3390/ijms26010406>.

Chen, H., Ma, J., Lu, B. & Ma, X. 2017. The effect of whole-body vibration training on lean mass. A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine*, 96, 45, 1-8. Viitattu 6.3.2025. https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/11100/The_effect_of_whole_body_vibration_training_on.18.aspx.

Dones, I. 2019. Spasticity. Julkaisussa *The Diagnosis and Treatment of Spasticity: A Practical Guide*. Toim. I. Dones & V. Levi. Iso-Britannia: Cambridge Scholars Publishing, 1-15. Viitattu 11.11.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Ebook Central.

Doucet, B., Lam, A. & Griffin, L. 2012. Neuromuscular Electrical Stimulation for Skeletal Muscle Function. *The Yale journal of biology and medicine*, 85, 2, 201-215. Viitattu 26.2.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3375668/>.

Elovic, E. 2015. Measurement Tools and Treatment outcomes in Patients With Spasticity. Julkaisussa *Spasticity: Diagnosis and Management*. 2. painos. Toim. A. Brashear. Springer Publishing Company, Incorporated, 51-72. Viitattu 20.2.2025 <http://janet.finna.fi/>, ProQuest Ebook Central.

Emos, M.C., & Agarwal, S. 2023. Neuroanatomy, Upper Motor Neuron Lesion. *Yhdysvallat: StatPearls Publishing*. Viitattu 30.12.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537305/#:~:text=UMN%20lesions%20are%20designated%20as%20any%20damage%20to,symptoms%20known%20as%20the%20upper%20motor%20neuron%20syndrome>.

Francisco, G. & McGuire, J. 2012. Poststroke spasticity management. *Stroke*, 43, 11, 3132–3136. *AHA/ASA Journals*. Viitattu 1.12.2024. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/strokeaha.111.639831>.

Francisco, G.E., Wissel, J., Platz, T. & Li, S. 2021. Post-Stroke Spasticity. Julkaisussa *Clinical Pathways in Stroke Rehabilitation. Evidence Based Clinical Practice Recommendations*. Toim. T. Platz. Sveitsi: Springer. Viitattu 18.12.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585580/>.

Gal, O., Baude, M., Deltombe, T., Esquenazi, A., Gracies, J. M., Hoskovcova, M., Rodriguez-Blazquez, C., Rosales, R., Satkunam, L., Wissel, J., Mestre, T., Sánchez-Ferro, Á., Skorvanek, M., Tosin, M. H. S. & Jech, R. 2024. Clinical Outcome Assessments for Spasticity: Review, Critique, and Recommendations. *Movement Disorders: Official Journal of the International Parkinson and Movement Disorder Society*, 40, 1, 22-43. Viitattu 19.2.2025. <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.30062>.

- García-Rueda, L., Cabanas-Valdés, R., Salgueiro, C., Rodríguez-Sanz, J., Pérez-Bellmunt, A. & López-de-Celis, C. 2023. Immediate Effects of TECAR Therapy on Gastrocnemius and Quadriceps Muscles with Spastic Hypertonia in Chronic Stroke Survivors: A Randomized Controlled Trial. *Biomedicines*, 11, 11, 2973. Viitattu 31.1.2025. <https://www.mdpi.com/2227-9059/11/11/2973>.
- Ghazi, M., Rippetoe, J., Chandrashekhar, R. & Wang, H. 2021. Focal Vibration Therapy: Vibration Parameters of Effective Wearable Devices. *Applied Sciences*, 11, 7, 2969. Viitattu 26.2.2025. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/7/2969>.
- Hankey, G.J. 2017. Stroke. *The Lancet*, 389, 10069, 641–654. Viitattu 12.2.2025. <https://janet.finna.fi>, PubMed.
- He, J., Luo, A., Yu, J., Qian, C., Liu, D., Hou, M. & Ma, Y. 2023. Quantitative assessment of spasticity: a narrative review of novel approaches and technologies. *Frontiers in Neurology*, 14, 1-13. Viitattu 19.2.2025. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1121323>.
- Hiekkala, S. 2016a. AVH-potilaan spastisuuden hoito. Artikkelin Aivoinfarkti ja TIA - Käypä hoito – suosituksen yhteydessä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 1.3.2025. <https://www.kaypahoito.fi/nix00624>.
- Hiekkala, S. 2016b. Botuliinitoksiinihoidon merkitys paikallisen spastisiteetin hoidossa aivoverenkiertohäiriön sairastaneilla. Käypä hoito. Näytönastekatsaus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 5.12.2024. <https://www.kaypahoito.fi/nak05583>.
- Huang, M., Miller, T., Ying, M. & Pang, M.Y.C. 2020. Whole-body vibration modulates leg muscle reflex and blood perfusion among people with chronic stroke: a randomized controlled crossover trial. *Scientific Reports*, 10, 1473. Viitattu 9.2.2025. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-58479-5>.
- Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). 2024. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Päivitetty 22.4.2024. Viitattu 20.11.2024. <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>.
- In, T-S., Jung, J-H., Jung, K-S. & Cho, H-Y. 2021. Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation with Taping for Stroke Rehabilitation. *Biomed Research International*, 9912094, 1-7. Viitattu 31.1.2025. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2021/9912094>.
- Jamous, M. A., Jamwal, S & Sobonova, E. 2019. The rehabilitation of the spastic patient. Julkaisussa *The Diagnosis and Treatment of Spasticity: A Practical Guide*. Toim. I. Dones & V. Levi. Iso-Britannia: Cambridge Scholars Publishing, 69-83. Viitattu 20.3.2025. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Ebook Central.
- JB1: Kriittisen arvioinnin tarkistuslista satunnaistetulle kontrolloidulle tutkimukselle (RCT). 2019. Hotus. Hoitotyön tutkimussäätiö. Tutkimusten arviointikriteeristö (JB1). Julkaistu 11.2.2019. Viitattu 26.2.2025. <https://hotus.fi/wp-content/uploads/2019/03/jbi-kriteerit-ja-selosteosa-satunnaistettu-kontrolloitu-tutkimus.pdf>.

Jääskeläinen, S. & Westerén-Punnonen, S. 2018. Heijastemittaukset. Julkaisussa Kliininen Neurofysiologia. Toim. E. Mervaala, E. Haaksiluoto, S-L. Himanen, S. Jääskeläinen, M. Kallio & S. Vanhatalo. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.2.2025. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Kaste, M., Hernesniemi, J., Juvela, S., Lindsberg, P.J., Palomäki, H., Rissanen, A., Roine, R.O., Sivenius, J., & Vikatmaa, P. 2015a. Aivoverenkiertohäiriöt; Johdanto. Julkaisussa Neurologia. Toim. M. Kaste & S. Soynila. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.12.2024 <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Kaste, M., Hernesniemi, J., Juvela, S., Lindsberg, P.J., Palomäki, H., Rissanen, A., Roine, R.O., Sivenius, J., & Vikatmaa, P. 2015b. Aivoverenkiertohäiriöistä toipuminen ja kuntoutus. Julkaisussa Neurologia. Toim. M. Kaste & S. Soynila. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.12.2025. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Kauranen, K. 2021. Fysioterapeutin käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro.

Kuo, C-L. & Hu, G-C. 2018. Post-stroke Spasticity: A Review of Epidemiology, Pathophysiology, and Treatments. International Journal of Gerontology, 12, 4, 280-284. Viitattu 1.2.2025. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1873959818300073>.

Kwakkel, G., Veerbeek, J. M., van Wegen, E. E., & Wolf, S. L. 2015. Constraint-induced movement therapy after stroke. The Lancet. Neurology, 14, 2, 224–234. Viitattu 24.3.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4361809/#S2>.

Laaksonen, S. & Westerén-Punnonen, S. 2018. Neurografia. Julkaisussa Kliininen neurofysiologia. Toim. E. Mervaala, E. Haaksiluoto, S-L. Himanen, S. Jääskeläinen, M. Kallio & S. Vanhatalo. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.2.2025. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Li, S. & Francisco, G. E. 2015. New insights into the pathophysiology of post-stroke spasticity. Frontiers in Human Neuroscience, 9, 192, 1-9. Viitattu 11.11.2024. <https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2015.00192/full>.

Li, S. 2017. Spasticity, Motor Recovery and Neural Plasticity after Stroke. Frontiers in Neurology, 8, 120, 1-8. Viitattu 1.12.2024. <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2017.00120/full>.

Lohia, A. & McKenzie, J. 2023. Neuroanatomy, Pyramidal Tract Lesions. Yhdysvallat: StatPearls Publishing. Viitattu 12.12.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540976/>.

Mayer, N. & Esquenazi, A. 2003. Muscle overactivity and movement dysfunction in the upper motoneuron syndrome. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 14, 855-883. Viitattu 10.2.2024. https://www.researchgate.net/publication/9039178_Muscle_overactivity_and_movement_dysfunction_in_the_upper_motoneuron_syndrome.

Melkas, S. 2024a. Määritelmä, epidemiologiaa ja riskitekijät. Akuuttivaiheen diagnostiikka ja hoito. Aivoverenkiertohäiriön jälkioireet. Julkaisussa Fysiatria. Toim. J. Arokoski, M. Mikkelsen, M. Saltychev & A. Vainionpää. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.12.2024. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Melkas, S. 2024b. Aivoverenkiertohäiriön jälkioireet. Julkaisussa Fysiatría. Toim. J. Arokoski, M. Mikkelsen, M. Saltychev & A. Vainionpää. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.12.2024. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Melkas, S. 2024c. Toipumiseen ja kuntoutumiseen vaikuttavat tekijät. Julkaisussa Fysiatría. Toim. J. Arokoski, M. Mikkelsen, M. Saltychev & A. Vainionpää. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 4.12.2024. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.

Mihai, E. E., Mihai, I. V. & Berteanu, M. 2022. Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Visual Feedback Balance Training on Lower Limb Post-Stroke Spasticity, Trunk Performance, and Balance: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11, 1, 147. Viitattu 31.1.2025. <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/1/147>.

Mikä on aivoverenkiertohäiriö (AVH)? N.d. Aivoverenkiertohäiriöstä kertova artikkeli Aivoliiton verkkosivustolla. Turku: Aivoliitto. Viitattu 10.12.2024. <https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio/faktat/#4d8bb938>.

Mukherjee, A. & Chakravarty, A. 2010. Spasticity mechanisms – for the clinician. *Frontiers in Neurology*, 1, 149, 1-10. Viitattu 1.12.2024. <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2010.00149/full>.

Muut toimintakyvyn neuropsykologiset häiriöt. N. d. Aivoverenkiertohäiriöstä kertova artikkeli Aivoliiton verkkosivustolla. Turku: Aivoliitto. Viitattu 25.3.2025. <https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio/sairastumisen-jalkeen/muutokset/muut-hairiot/#4d6ed594>.

Nada, D. W., El Sharkawy, A. M., Elbarky, E. M., Rageh E. S. M. & Allam, A. E. S. 2024. Radial extracorporeal shock wave therapy as an additional treatment modality for spastic equinus deformity in chronic hemiplegic patients. A randomized controlled study. *Disability & Rehabilitation*, 46, 19, 4486-4494. Viitattu 31.1.2025. <https://janet.finna.fi>, CINAHL Ultimate.

Nair, K. & Marsden, J. 2014. The management of spasticity in adults. *BMJ*, 349, 1–10. Viitattu 15.12.2024. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Toim. M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen. Turku: Turun Yliopisto, 23–34.

de Oliveira-Souza, R. 2012. The human extrapyramidal system. *Medical Hypotheses*, 79, 6, 843-852. Viitattu 20.2.2025. <https://janet.finna.fi>, ScienceDirect (Elsevier).

Pandyan, A., Gregoric, M., Barnes, M., Wood, D., Wijck, F. V., Burrige, J., Hermens, H. & Johnson, G. 2005. Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability and Rehabilitation*, 27, 1-2, 2-6. Viitattu 15.2.2025. https://www.researchgate.net/publication/7937175_Spasticity_Clinical_perceptions_neurological_realities_and_meaningful_measurement.

- Partanen, J. 2014. ENMG-tutkimuksen kliininen käyttö. Suomen Lääkärilehti, 35, 69, 2113–2120. Viitattu 12.2.2025. <https://www.researchgate.net/publication/284383065> Use of ENMG electroneuromyography in clinical diagnostics.
- Poon, D. & Hui-Chan. 2009. Hyperactive stretch reflexes, co-contraction, and muscle weakness in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51, 2, 128-129. Viitattu 19.2.2025. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2008.03122.x>.
- Quinn, T., Langhorne, P. & Stott, D. 2011. Barthel Index for Stroke Trials: Development, Properties, and Application. *Stroke*, 42, 4, 1146–1151. AHA/ASA Journals. Viitattu 20.2.2025. https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.110.598540?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed.
- Rayegani, S. M., Babae, M. & Raeissadat, S. A. 2020. Rehabilitation Medicine Management of Spasticity. Julkaisussa *Neurostimulation and neuromodulation in contemporary therapeutic practice*. Toim. D. Larrivee & S. M. Rayegani. IntechOpen. Viitattu 28.3.2025. <https://www.intechopen.com/chapters/72741>.
- Reeves, S. & Lambeth, K. 2015. The role of physical and occupational therapy in the evaluation and management of spasticity. Julkaisussa *Spasticity: Diagnosis and Management*. 2. painos. Toim. A. Brashear. Springer Publishing Company, Incorporated, 193-217. Viitattu 20.2.2025 <http://janet.finna.fi/>, ProQuest Ebook Central.
- Rensink, M., Schuurmans, M., Lindeman, E. and Hafsteinsdóttir, T. 2009. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 65, 737-754. Viitattu 24.3.2025. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x>.
- Reschechtko, S., & Pruszynski, J.A. 2020. Stretch Reflexes. *Current Biology*, 30, 18, 1025-1030. Viitattu 30.12.2024. [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(20\)31151-9?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(20)31151-9?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS).
- Rodriguez-Beato, F.Y. & De Jesus, O. 2023. *Physiology, Deep Tendon Reflexes*. Yhdysvallat: StatPearls Publishing. Viitattu 25.2.2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562238/>.
- Salminen, A. 2023. Mikä on kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja joihinkin hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston raportteja 40. 2. tarkistettu painos. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 18.12.2024. <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15470/978-952-395-081-8%20%28PDF%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Schinwelski, M.J., Sitek, E.J, Wąż, P. & Sławek, J.W. 2019. Prevalence and predictors of post-stroke spasticity and its impact on daily living and quality of life. *Neurologia I Neurochirurgia Polska*, 53, 6, 449–457. Viitattu 10.2.2025. https://journals.viamedica.pl/neurologia_neurochirurgia_polska/article/view/65678.
- Shaikh, S. B. & Ganvir, S. S. 2020. Effect of Cryotherapy to Relieve Spasticity in Neurological Conditions - a Systematic Review. *International Journal of Science and Research*, 9, 8. Viitattu 30.3.2025. <https://www.ijsr.net/archive/v9i8/SR20824212721.pdf>.

- Shariat, A., Nakhostin Ansari, N., Honarpishe, R., Moradi, V., Hakakzadeh, A., Cleland, J. A. & Kordi, R. 2021. Effect of cycling and functional electrical stimulation with linear and interval patterns of timing on gait parameters in patients after stroke: a randomized clinical trial. *Disability & Rehabilitation*, 43, 13, 1890–1896. Viitattu 31.1.2025. <https://janet.finna.fi>, CINAHL Ultimate.
- Soinila, S. 2015a. Lihaksen toiminnan säätely. Julkaisussa *Neurologia*. Toim. S. Soinila & M. Kaste. Helsinki: Duodecim. Viitattu 31.12.2024. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.
- Soinila, S. 2015b. Motoriikan säätelyn hierarkia. Julkaisussa *Neurologia*. Toim. S. Soinila & M. Kaste. Helsinki: Duodecim. Viitattu 31.12.2024. <https://janet.finna.fi>, Oppiportti.
- Spasticity. 2023. American Stroke Association. Artikkelin American Stroke Association -verkkosivustolla. Päivitetty 30.5.2023. Viitattu 15.12.2024. <https://www.stroke.org/en/about-stroke/effects-of-stroke/physical-effects/spsticity>.
- Sulosaari, V. & Kajander-Unkuri, S. 2016. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. 2. korjattu painos. Toim. M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen. Turku: Turun Yliopisto, 107–117.
- Steffen, T., Hacker, T. & Mollinger, L. 2002. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical Therapy*, 82, 2, 128–137. Viitattu 20.2.2025. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.
- Stroke rehabilitation in adults. 2023. NICE guideline [NG236]. National Institute for Health and Care Excellence. Viitattu 26.2.2025. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng236/chapter/Recommendations>.
- Suputtitada, A., Chatromyen, S., Chen, C.P.C. & Simpson, D.M. 2024. Best Practice Guidelines for the Management of Patients with Post-Stroke Spasticity: A Modified Scoping Review. *Toxins*, 16, 2, 98. Viitattu 15.2.2025. <https://www.mdpi.com/2072-6651/16/2/98>.
- Thibaut, A., Chatelle, C., Ziegler, E., & Bruno, M-A., Laureys, S., & Gosseries, O. 2013. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Injury*, 27, 10, 1-13. Viitattu 10.12.2024. https://www.researchgate.net/publication/252323397_Spasticity_after_stroke_Physiology_assessment_and_treatment.
- Thompson, A. J., Jarrett, L., Lockley, L., Marsden, J., & Stevenson, V. L. 2005. Clinical management of spasticity. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 76, 4, 459–463. Viitattu 22.2.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1739594/>.
- Tutkimusten arviointikriteeristö (JBI). N. d. Hotus. Hoitotyön tutkimussäätiö. Viitattu 26.2.2025. <https://hotus.fi/kansainvalinen-yhteistyö/jbi-keskus/tutkimusten-arviointikriteeristot-jbi/>.
- Urtti, A-R. 2023. Lukinkalvon alainen verenvuoto (SAV). Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.12.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00002>.
- Valero-Calero, J., Plaza-Manzano, G., Rabanal-Rodríguez, G., Díaz-Arribas, M., Kobylarz, M., Buffet-García, J., Fernández-de-las-Peñas, C. & Navarro-Santana, M. 2024. Current state of dry needling

practices: A comprehensive analysis on use, training, and safety. *Medicina*, 60, 11, 1869. Viitattu 26.2.2025. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Vilkkä, H. 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House Oy. Viitattu 28.3.2025. <https://janet.finna.fi>, Ellibs ebooks.

What is TECAR Therapy? 2024. INDIBA. TECAR Therapy. Viitattu 4.3.2025. <https://indiba.com/news/tecar-therapy/>.

Whittemore, R. & Knafel, K. 2005. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52, 5, 546-553. Viitattu 24.3.2025. <https://www.researchgate.net/publication/7498980> The integrative review Update methodology.

Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., Deruyter, F., Eng, J. J., Fisher, B., Harvey, R. L., Lang, C. E., MacKay-Lyons, M., Ottenbacher, K. J., Pugh, S., Reeves, M. J., Richards, L. G., Stiers, W., & Zorowitz, R. D. 2016. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47, 6, 98–169. Viitattu 26.2.2025. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/STR.0000000000000098>.

Wissel, J., Schelosky, L., Scott, J., Christie, W., Faiss, J. & Mueller, J. 2010. Early development of spasticity following stroke: a prospective, observational trial. *Journal of Neurology*, 257, 1067-1072. Viitattu 19.2.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2892615/>.

van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., van Schie, H. & Zwerver, J. 2012. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 21, 6, 1451–1458. Viitattu 26.2.2025. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3657080/>.

Zayia, L.C., & Tadi, P. 2023. Neuroanatomy, Motor Neuron. *Yhdysvallat: StatPearls Publishing*. Viitattu 20.12.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554616/>.

Zeng, H., Chen, J., Guo, Y. & Tan, S. 2021. Prevalence and Risk Factors for Spasticity After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurorehabilitation. Frontiers in Neurology*, 11, 616097, 1-12. <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2020.616097/full>.

Zúñiga, L. D. O., López, C. A. G., & González, E. R. 2021. Ultrasound Elastography in the Assessment of the Stiffness of Spastic Muscles: A Systematic Review. *Ultrasound in medicine & biology*, 47, 6, 1448–1464. Viitattu 19.2.2025. [https://www.umbjournal.org/article/S0301-5629\(21\)00056-9/pdf](https://www.umbjournal.org/article/S0301-5629(21)00056-9/pdf).

Yang S-M., Chen, Y-H., Lu, Y-L., Wu, C-H., Chen, W-S. & Lin, M-T. 2024. The dose effectiveness of extracorporeal shockwave on plantar flexor spasticity of ankle in stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 21, 176, 1-11. Viitattu 31.1.2025. <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-024-01473-z>.

Yelnik, A.P., Simon, O., Parratte, B. & Gracies, J.M. 2010. How to clinically assess and treat muscle overactivity in spastic paresis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42, 9, 801–807. Viitattu 20.2.2025. <https://medicaljournalssweden.se/jrm/article/view/17909>.

Liitteet

Liite 1. Tutkimusten tiedot

Tekijät ja julkaisuvuosi	Tutkimuksen nimi	Tutkimus-asetelma, otoskoko (n) ja kohde-ryhmä	Tutkimuksen tarkoitus	Interventio	Mittaus	Käytetyt mitarit	Tutkimuksen tulokset
Abdullahi, A., Aliyu, N.U., Useh, U., Abba, M.A., Akindele, M.O., Truijen, S. & Saey, W. 2021.	Effects of Two Different Modes of Task Practice during Lower Limb Constraint-Induced Movement Therapy in People with Stroke: A Randomized Clinical Trial	RCT n=58, koe-ryhmä=30, kontrolliryhmä=28 Aikuiset. Aivo-verenvuoto tai aivoinfarkti. Krooninen vaihe.	Tarkoituksena oli vertailla alaraajojen CIMT-terapian vaikutuksia, kun harjoittelun määrä perustuu joko toistomäärään tai harjoittelutunteihin.	Molemmat ryhmät tekivät askellusharjoituksia eteen, taakse ja sivulle, pallon potkimista ja porraskävelyä. CIMT käytössä vain harjoitusten ajan. <u>Koeryhmä:</u> 600 toistoa päivässä <u>Kontrolliryhmä:</u> 3 h harjoittelua 5 krt/vko. Kesto 4 vko.	Ennen interventiota, kahden viikon kohdalla ja 4 viikon kohdalla juuri intervention päätyttyä.	FM, BBS, RMI, MAS (polvinivelen ojenta-jat), Hard activity chart, 10 metrin kävelytesti ja 6 minuutin kävelytesti.	Molemmilla menetelmillä merkittävä parannus kaikkiin tuloksiin. Toistoperusteinen harjoittelu lievensi enemmän spastisuutta ja koettua rasitusta.
García-Rueda, L., Cabanas-Valdés, R., Salgueiro, C., Rodríguez-Sanz, J., Pérez-Bellmunt, A. &	Immediate Effects of TECAR Therapy on Gastrocnemius and Quadriceps Muscles with Spastic Hypertonia in Chronic Stroke Survivors: A	Kaksoissokkottettu RCT n=36, koe-ryhmä=18, kontrolliryhmä=18 Aikuiset. Aivo-verenvuoto tai aivoinfarkti.	Tarkoituksena oli arvioida TECAR-hoidon ja toiminnallisen hieronnan yhteisvaikutuksia kaksoiskantalihaksen ja nelipäisen reisilihaksen	<u>Koeryhmä:</u> 30 min TECAR-terapia yhdistettynä toiminnalliseen hierontaan (FM). <u>Kontrolliryhmä:</u> 30 min Lume TECAR-terapia yhdistet-	Mittaukset ennen interventiota, heti intervention päätyttyä ja 30 min intervention jälkeen.	MAS, MAS goniometrillä mitattuna, MyotonPro (kaksoiskantalihaksen ja nelipäisen reisilihaksen neuromusku-	Yksi kerta kaksoiskantalihakseen ja nelipäiseen reisilihakseen kohdistettua TECAR-terapiaa yhdistettynä toiminnalliseen hierontaan madaltaa lihasjänteyttä ja lisää passiivista liikelaajuutta sekä nilkka-

López-de-Celis, C. 2023.	Randomized Controlled Trial	Krooninen vaihe. Lonkan, polven tai nilkan spastisuus koukistussuunnassa MAS 1-3.	spastisuuteen yhden terapiakerran jälkeen.	tynä toiminnalliseen hierontaan (FM).		laariset ominaisuudet), PROM (inklinometri).	että polvinivelessä kroonisilla AVH-kuntoutujilla. Merkittäviä muutoksia hermolihasjärjestelmän ominaisuuksissa ei havaittu.
Huang, M., Miller, T., Ying, M. & Pang, M.Y.C. 2020.	Whole-body vibration modulates leg muscle reflex and blood perfusion among people with chronic stroke: a randomized controlled crossover trial	Yksöissokkoutettu RCT ristikäisasetelmalla n=36 Aikuiset. Krooninen vaihe. Nilkan ojentajien spastisuus MAS≥1.	Tarkoituksena oli tutkia kokovartalovärähtelyn (WBV) akuuttia vaikutusta spastiseen hypertoniaan ja lihaksensisäiseen verenperfuusioon.	Tutkittaville annettiin vertikaalista kokovartalovärähtelyä heidän seisustaan 60° kytkyasennossa. Taajuus 30 Hz ja amplitudi 1,5 mm. Väriä annettiin 5 x 1 minuutin jaksoissa, välissä vähintään 10 minuutin lepotauot.	Kaksi testiolosuhdetta: staattinen seisominen 5 min ajan, a) yhdistettynä kokovartalovärähtelyyn & b) ilman värähtelyä. Mittaus ennen aloitusta sekä joka minuutti intervention päättymisen jälkeen 5 minuutin ajan. Erilliset mittauskerat H-refleksille ja ultraäänelle.	H-refleksi (leveä kantalihas) (EMG), lihaksen passiivinen jäykkyys ja verenkierto ultraäänellä (kaksoiskantalihas) (shear wave -elastografia).	Kokovartalovärähtelyllä oli myönteinen akuutti vaikutus kroonisten AVH-kuntoutujien spastiseen hypertoniaan ja se lisäsi myös lihasten verenkiertoa. Akuuttia vaikutusta passiiviseen lihasjäykkyyteen ei havaittu.
In, T-S., Jung, J-H., Jung, K-S. & Cho, H-Y. 2021.	Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation with Taping for Stroke Rehabilitation	Yksöissokkoutettu RCT n=46, koe-ryhmä=23, kontrolliryhmä=23 Aikuiset. Ensimmäinen AVH. Hemipareesi. Subakuutti tai krooninen vaihe. Nilkan ojentajien spastisuus CSS ≥10.	Tarkoituksena oli tutkia TENS-hoidon sekä teippauksen vaikutusta alaraajojen spastisuuteen, lihasvoimaan ja kävelykykyyn.	<u>Koeryhmä:</u> TENS 30 min + 30 min toiminnallinen harjoittelu (seisomaan nousut, sisäkävely, porraskävely) + teippaus jalkaterän, nilkan ja säären alueelle <u>Kontrolliryhmä:</u> TENS 30 min + 30 min toiminnallinen harjoittelu 5 krt/vko. Kesto 6 vko.	Mittaukset ennen ensimmäistä interventiota ja kuuden viikon interventiojakson jälkeen.	CSS, nilkan koukistajien ja polven ojentajien voima dynamometrillä, 10 m kävelytesti.	TENS yhdistettynä toiminnalliseen harjoitteluun vähensi spastisuutta ja paransi lihasvoimaa sekä kävelykykyä. Teippaus tehosti vaikutuksia. Tutkimuksessa ei selvitetty, kauanko vaikutukset pysyivät yllä teipin poiston jälkeen.

Mihai, E. E., Mihai, I. V. & Berteanu, M. 2022.	Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Visual Feedback Balance Training on Lower Limb Post-Stroke Spasticity, Trunk Performance, and Balance: A Randomized Controlled Trial	Prospektiivinen, kaksoissokkoutettu RCT n=23, koeryhmä n=12, kontrolliryhmä n=11 Aikuiset. Ensimmäinen AVH. Aivoverenvuoto tai aivoinfarkti. Subakuutti tai krooninen vaihe. Nilkan ojentajien MAS ≥ 1 .	Tarkoituksena oli tutkia visuaalisen palautteen avulla tapahtuvaa tasapainoharjoittelua Prokin-laitteella sekä radiaalista sokkiaaltohoitoa (rESWT) yhdistettynä perinteiseen fysioterapiaan alaraajojen spastisuuden hoidossa sekä keskivartalon hallinnan ja tasapainon harjoittamisessa.	<u>Koeryhmä:</u> rESWT (2000 iskua, 10 Hz, 6 mJ) + perinteinen fysioterapia + visuaaliseen palautteeseen perustuva tasapainoharjoittelu Prokin-laitteella. <u>Kontrolliryhmä:</u> lume rESWT + perinteinen fysioterapia + visuaaliseen palautteeseen perustuva tasapainoharjoittelu Prokin-laitteella. Perinteistä fysioterapiaa 1 h/pvä, 5 krt/vko, rESWT 7 min/pvä, 1krt/vko, Tasapainoharjoittelu 20 min/pvä, 5 krt/vko. Kesto 2 vko.	Mittaukset ennen ensimmäistä interventiota ja kahden viikon interventiojakson jälkeen.	MAS, polven ja nilkan PROM, kivun arviointi VAS-asteikolla, klonuksen arviointi (clonus score), Tinetti Assessment Tool, TIS, FAC, FMA-LE ja Prokin-laite.	Radiaalinen sokkiaaltohoito sekä visuaalisen palautteen avulla tapahtuva tasapainoharjoittelu Prokin-laitteella yhdistettynä perinteiseen fysioterapiaan paransi vartalon hallintaa ja tasapainoa sekä lievensi alaraajan spastisuutta, kipua ja klonusta sekä paransi toimintakykyä.
Nada, D. W., El Sharkawy, A. M., Elbarky, E. M., Rageh E. S. M. & Allam, A. E. S. 2024.	Radial extracorporeal shockwave therapy as an additional treatment modality for spastic equinus deformity in chronic hemi-	Prospektiivinen, kaksoissokkoutettu RCT lumeasetelmalla n=100, koeryhmä n=50, kontrolliryhmä n=50	Tarkoituksena oli tutkia radiaalisen sokkiaaltohoidon (rESWT) vaikutusta jalkaterän spastiseen virheasentoon yhdistettynä muuhun hoitoon.	<u>Koeryhmä:</u> rESWT (1500 iskua, 4 Hz, 0,1-0,3 mJ) + lääkehoito + venytyshoito <u>Kontrolliryhmä:</u> lume- rESWT + lääkehoito + venytyshoito.	Mittaukset ennen ensimmäistä interventiota, kuukauden interventiojakson jälkeen ja kahden kuukauden kuluttua intervention päättymisestä.	MAS, nilkan passiivinen koukistus digitaalilla goniometrillä, 10 m kävelytesti, H/M-suhde (EMG), ultraäänikuvantaminen	Radiaalinen sokkiaaltohoito yhdistettynä lääkehoitoon lievensi alaraajan spastisuutta ja vaikutti positiivisesti jalkaterän virheasentoon kroonisilla AVH-kuntoutujilla. Venytys yhdistettynä EWST-hoitoon voi lisätä nilkan

	plegic patients. A randomized controlled study	Aikuiset. Aivo-verenvuoto tai aivoinfarkti. Hemiplegia. Krooninen vaihe. Jal-katerän virheasento ja pohjelihasten spastisuus MAS 1-4.		rESWT-hoitoa 1 krt/vko. Venytyshoitoa 30 min/pvä, 5 krt/vko. Kesto 1 kk.		(lihaksen kaihaisuuden arviointi Heckmatt-asteikolla), rESWT turvallisuus.	ojentajalihasten pituutta. Hoidon ei havaittu aiheuttavan kipua, merkittäviä sivuvaikutuksia tai komplikaatioita.
Shariat, A., Nakhostin Ansari, N., Honarpishe, R., Moradi, V., Hakakzadeh, A., Cleland, J. A. & Kordi, R. 2021.	Effect of cycling and functional electrical stimulation with linear and interval patterns of timing on gait parameters in patients after stroke: a randomized clinical trial.	Kaksoissokkoutettu rinnakkainen RCT n=30, koeryhmä n=16 ja kontrolliryhmä n=14 Krooninen vaihe 6–18 kk AVH:sta. Ensimmäinen AVH. Hemiplegia. Alaraajan toimintahäiriö.	Tarkoituksena tutkia aktiivista polkuharjoittelua yhdistettynä funktionaalisen sähköstimulaation (FES) joko jaksottaiseen tai lineaariseen tapaan.	<u>Koeryhmä:</u> polkuharjoittelu + FES (intervalli) <u>Kontrolliryhmä:</u> polkuharjoittelu + FES (lineaari) Molemmilla 28 min pyöräilyä, josta 8 min aktiivista polkemista ja 20 min akt. polkemista + FES. 3 krt/vko. Kesto 4 vko.	Mittaukset ennen intervention alkua, 4 vko interventiojakson jälkeen ja 4 vko intervention päättymisestä.	10 metrin kävelytesti, Functional Ambulation Classification (FAC) MMAS, AROM (polvi ja nilkka), TUG, yhdellä jalalla seisonta.	Polkuharjoittelu + FES paransi toiminnallista liikkuvuutta sekä kävelynopeutta ja hyödyt todettiin vielä 1kk seurannassa. Intervalliryhmässä myös spastisuus lieventyi ja aktiivinen liikelaajuus parani, ja harjoittelu oli lineaarista harjoittelua tehokkaampaa.
Yang S-M., Chen, Y-H., Lu, Y-L., Wu, C-H., Chen, W-S. & Lin, M-T. 2024.	The dose effectiveness of extracorporeal shockwave on plantar flexor spasticity of ankle in stroke patients: a randomized controlled trial	Kaksoissokkoutettu RCT n=33, koeryhmä n=16, kontrolliryhmä n=17 Aikuiset. Nilkan ojentajien spastisuus MAS > 1.	Tarkoituksena oli tutkia sokkiaaltohoidon (fESWT) annoskoon vaikutusta nilkan ojentajien spastisuuden AVH-kuntoutujilla.	<u>Koeryhmä:</u> tuplannos fESWT (4000 iskua, 4 Hz, 0,1-0,134 mJ), m. gastrocnemius ja m. soleus + perinteinen kuntoutus <u>Kontrolliryhmä:</u> fESWT (2000 is-	Mittaukset ennen intervention alkua sekä 1 vko, 4 vko, 12 vko ja 24 vko intervention päätyttyä.	MAS, Modified Tardieu Scale, nilkan PROM goniometrillä, TUG, Barthelin indeksi ja ultraäänitutkimus (B-mode + strain elastografia).	Suuremmalla annoksella fokuoitua sokkiaaltohoitoa yhdistettynä perinteiseen kuntoutukseen oli parempi vaikutus toimintakykyyn ja elastografialla mitattuihin tuloksiin verrattuna pienempään

				kua), m. gastrocnemius + perinteinen kuntoutus 2 krt/vko. Kesto 2 vko.			fESWT-annokseen ja perinteiseen fysioterapiaan. ESWT:n suurempi annostus oli yhteydessä myös tehokkaampaan nilkan spastisen asentovirheen lieventymiseen.
--	--	--	--	---	--	--	---

Liite 2. Tutkimusten laadun arviointi

Tekijät ja julkaisu vuosi	Tutkimuksen nimi	JBI pisteet	Vahvuudet	Heikkoudet
Abdullahi, A., Aliyu, N.U., Useh, U., Abba, M.A., Akindele, M.O., Truijen, S. & Saeys, W. 2021.	Comparing Two Different Modes of Task Practice during Lower Limb Constraint-Induced Movement Therapy in People with Stroke: A Randomized Clinical Trial	10/13	+ mittaajat sokkoutettu + ei muita terapioida tutkimuksen aikana	- pieni otoskoko - suurin osa tutkittavista kroonisia AVH-kuntoutujia - ei seurantatutkimus - spastisuuden arviointiin käytössä vain subjektiivinen mittari (MAS)
García-Rueda, L., Cabanas-Valdés, R., Salgueiro, C., Rodríguez-Sanz, J., Pérez-Bellmunt, A. & López-de-Celis, C. 2023.	Immediate Effects of TECAR Therapy on Gastrocnemius and Quadriceps Muscles with Spastic Hypertonia in Chronic Stroke Survivors: A Randomized Controlled Trial	9/13	+ tutkittavat ja mittaaja sokkoutettu + tutkittavat rekrytoitu eri klinikoilta + lumehoito (TECAR) + spastisuuden arviointiin käytetty myös objektiivista mittaria	- pieni otoskoko - ei seurantatutkimus - osallistujina vain kroonisen vaiheen AVH-kuntoutujat
Huang, M., Miller, T., Ying, M. & Pang, M. 2020.	Whole-body vibration modulates leg muscle reflex and blood perfusion among people with chronic stroke: a randomized controlled cross-over trial	9/13	+ mittaaja sokkoutettu + spastisuutta arvioitu objektiivisella mittarilla	- pieni otoskoko - ei seurantatutkimus - liikkumiskyvyltään vaikeammin vammautuneet AVH-kuntoutujat eivät mahdollisesti osallistuneet tutkimukseen pitkän välimatkan vuoksi
In, T-S., Jung, J-H., Jung, K-S. & Cho, H-Y. 2021.	Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation with Taping for Stroke Rehabilitation	8/13	+ mittaaja sokkoutettu + fysioterapian sisältö kuvattu asianmukaisesti	- pieni otoskoko - ei seurantatutkimus - ei vertailuryhmää teippaukselle, joten teippauksen plasebovaikutusta ei voi poissulkea - spastisuutta arvioitu vain subjektiivisesti (CSS)
Mihai, E. E., Mihai, I. V. & Berteanu, M. 2022.	Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Visual Feedback Balance Training on Lower Limb Post-Stroke Spasticity, Trunk Performance, and Balance: A Randomized Controlled Trial	9/13	+ tutkittavat ja mittaajat sokkoutettu + lumehoito (rESWT)	- pieni otoskoko - ei seurantatutkimus - intervention toteuttajat eivät olleet sokkoutettuja - spastisuutta arvioitu vain subjektiivisesti (MAS ja clonus score) - tutkittavat rekrytoitu samasta hoitolaitoksesta

<p>Nada, D. W., El Sharkawy, A. M., Elbarky, E. M., Rageh E. S. M. & Allam, A. E. S. 2024.</p>	<p>Radial extracorporeal shock wave therapy as an additional treatment modality for spastic equinus deformity in chronic hemiplegic patients. A randomized controlled study</p>	<p>11/13</p>	<p>+ tutkittavat, intervention toteuttajat sekä mittaajat sokkoutettu + melko suuri otoskoko + lumehoito (rESWT) + 8 vko seuranta-aika + spastisuuden arviointiin käytetty myös objektiivisia mittareita</p>	<p>- tutkimuksen rajoitteita ei esitetty läpinäkyvästi</p>
<p>Shariat, A., Nakhostin Ansari, N., Honarpishe, R., Moradi, V., Hakakzadeh, A., Cleland, J. A. & Kordi, Ramin. 2021.</p>	<p>Effect of cycling and functional electrical stimulation with linear and interval patterns of timing on gait parameters in patients after stroke: a randomized clinical trial.</p>	<p>10/13</p>	<p>+ tutkittavat ja mittaajat sokkoutettu + 4 vko seuranta-aika</p>	<p>- pieni otoskoko - tutkittavat rekrytoitu samasta hoitolaitoksesta - käytettyjä mittareita ei esitetty kunnolla - intervention toteuttajat eivät olleet sokkoutettuja - spastisuutta arvioitu vain subjektiivisesti (MAS)</p>
<p>Yang S-M., Chen, Y-H., Lu, Y-L., Wu, C-H., Chen, W-S. & Lin, M-T. 2024.</p>	<p>The dose effectiveness of extracorporeal shockwave on plantar flexor spasticity of ankle in stroke patients: a randomized controlled trial</p>	<p>8/13</p>	<p>+ mittaaja sokkoutettu + 24 vko seuranta-aika + spastisuuden arviointiin käytetty myös objektiivisia mittareita</p>	<p>- pieni otoskoko - tutkittavat ja intervention toteuttajat eivät olleet sokkoutettuja - variaatiot AVH:n vaiheissa - tavallinen kuntoutus on voinut peittää ESWT:n vaikutukset</p>