



Iris Pasternack, Carita Fogelholm
ja Eerika Koskinen

Selkädinvamma potilaiden kuntoutuksen vaikuttavuus



Iris Pasternack
Carita Fogelholm
Eerika Koskinen

Selkäydinvammapotilaiden kuntoutuksen vaikuttavuus

Kirjoittajat

Iris Pasternack, päättökija, toimitusjohtaja, lääketieteen lisensiaatti,
työterveyshuollon erikoislääkäri
Summaryx oy
etunimi.sukunimi@summaryx.eu

Carita Fogelholm, tutkija, terveystieteiden maisteri
Summaryx oy
etunimi.sukunimi@gmail.com

Eerika Koskinen, apulaisylilääkäri, lääketieteen tohtori, neurologian erikoislääkäri,
kuntoutuksen erityispätevyys
Tampereen yliopistollinen sairaala
etunimi.sukunimi@pshp.fi



VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus

© Kirjoittajat ja Kela

Graafinen suunnittelu Pekka Loiri

ISBN 978-952-284-042-4 (nid.)
ISBN 978-952-284-043-1 (pdf)

ISSN-L 1238-5050
ISSN 1238-5050 (painettu)
ISSN 2323-7724 (verkkojulkaisu)

URI <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018083134353>

Julkaisija: Kela, Helsinki, 2018

Kirjapaino: Erweko



Painotuote
4041 003



Tiivistelmä

Pasternack I, Fogelholm C, Koskinen E. **Selkäydinvammaopotilaiden kuntoutuksen vaikuttavuus.** Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 151, 2018. 61 s. ISBN 978-952-284-042-4 (nid.), ISBN 978-952-284-043-1 (pdf).

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäisen kuntoutuksen tutkimustietoon perustuvaa vaikuttavuutta. Aluksi tehtiin kartoittava haku viitetietokantoihin, minkä perusteella kuntoutuksen asiantuntijat rajasivat laajaa tutkimusaluetta. Valittuihin kuntoutusmenetelmiin kohdistettiin systemaattinen haku käyttäen seuraavia tietokantoja: Medline, Embase, Cochrane CENTRAL, CINAHL ja PsycINFO. Kaksi tutkijaa seuroi viitteet, arvioi tutkimusten laadun ja taulukoi tulokset. Työ tehtiin marraskuun 2016 ja joulukuun 2017 välillä. Henkilöillä, joilla selkäydinvamma on kestänyt yli puoli vuotta, manuaalisesti avustettu kävelyn kuntoutus on yhtä vaikuttavaa kuin robottiavusteinen kuntoutus. Kävelykuntoutusta voi tehostaa biopalautteilla, akupunktiolla, allasterapialla ja virtuaalitodellisuutta hyödyntävillä menetelmillä. Yläraajojen kuntoutuksessa nousujohteinen voimaharjoittelu ja lihasten sähköstimulaatio näyttävät olevan vaikuttavia menetelmiä. Selkäydinvammaisten kroonisten kipujen hoidossa transkutaaninen sähköinen hermostimulaatio (TENS) ja aivojen tasavirtastimulaatio ovat tehokkaita. Spastisuuden hoidossa parhaiten näyttävät tehoavan TENS ja transkraniaalinen magneettistimulaatio. Kognitiivinen käyttäytymisterapia saattaa olla vaikuttavaa, mutta myös virtuaalitodellisuuteen perustuvat menetelmät ovat vaikuttaneet positiivisesti selkäydinvammaisten kuntoutujien mielialaan. Etäyhteyksin toteutettu kuntoutus näytti toimivan samanveroisesti kuin tavanomainen kuntoutuspoliklinikalla toteutettu kuntoutus. Selkäydinvammaisten kuntoutusta ollaan kehittämässä entistä tarpeenmukaisemmaksi ja se ollaan viemässä kuntoutujan arkeen, kotiin tai työpaikalle. Robotiikalla voitaneen tulevaisuudessa korvata osa manuaalisesta avustamisesta. Virtuaaliteknologiasta ja -peleistä saadaan tulevaisuudessa lupaavia työvälineitä kuntoutukseen.

Avainsanat: selkäydinvammat, kuntoutus, vaikuttavuus

Sammandrag

Pasternack I, Fogelholm C, Koskinen E. **Effekterna av rehabiliteringen av patienter med ryggmärgsskada**. Helsingfors: FPA, Social trygghet och hälsa, undersökningar 151, 2018. 61 s. ISBN 978-952-284-042-4 (hft.), 978-952-284-043-1 (pdf).

Syftet med undersökningen var att utgående från forskningsdata utreda effekterna av livslång rehabilitering av personer med ryggmärgsskada. Först gjordes en kartläggande sökning i referensdatabaserna. Utgående från denna sökning avgränsade sakkunniga inom rehabilitering det omfattande forskningsområdet. En systematisk sökning av utvalda rehabiliteringsmetoder gjordes i följande databaser: Medline, Embase, Cochrane CENTRAL, CINAHL och PsycINFO. Två forskare sållade referenserna, bedömde kvaliteten på studierna och tabellerade resultaten. Arbetet utfördes mellan november 2016 och december 2017. För personer som haft en ryggmärgsskada i över ett halvt år är effekten av manuellt assisterad gångrehabilitering lika stor som effekten av robotassisterad rehabilitering. Gångrehabiliteringen kan effektiveras med biofeedback, akupunktur, bassängterapi och metoder som nyttjar virtuell verklighet. Vid rehabiliteringen av de övre extremiteterna verkar uppbyggande styrketräning och elektrisk stimulation av musklerna vara effektfulla metoder. För vård av kroniska smärtor hos personer med ryggmärgsskada är transkutan elektrisk nervstimulering (TENS) och transkraniell likströmsstimulering effektiva. För vård av spasticitet verkar TENS och transkraniell magnetstimulering vara mest effektiva. Kognitiv beteendeterapi kan vara effektiv men även metoder som grundar sig på virtuell verklighet verkade positivt på rehabiliteringsklienternas sinnesstämning. Rehabilitering som genomfördes med distansförbindelse verkade fungera lika bra som rehabilitering vid en traditionell rehabiliteringspoliklinik. Rehabiliteringen av personer med ryggmärgsskada utvecklas som bäst så att den blir mer ändamålsenlig och rehabiliteringen inkluderas i klientens vardag, hem eller på arbetsplatsen. En del av den manuella assistansen torde i framtiden gå att ersätta med robotik. Virtuell teknologi och virtuella spel är lovande framtida rehabiliteringsverktyg.

Nyckelord: ryggmärgsskador, rehabilitation, verkningsfullhet

Abstract

Pasternack I, Fogelholm C, Koskinen E. **The effectiveness of rehabilitation for patients with spinal cord injuries.** Helsinki: The Social Insurance Institution of Finland, Studies in social security and health 151, 2018. 61 pp. ISBN 978-952-284-042-4 (print), 978-952-284-043-1 (pdf).

The objective of this report is to explore the effectiveness of life-long rehabilitation of spinal cord injuries. Specialists scoped the wide topic with an exploratory search in reference databases. A systematic search was performed for selected interventions in the following databases: Medline, Embase, Cochrane CENTRAL, CINAHL and PsycINFO. Two researchers screened references, assessed their quality and tabulated the results. The work was performed between 11/2016 and 12/2017. Manually assisted walking rehabilitation is as effective as robot-assisted rehabilitation in patients whose spinal cord injury has lasted longer than six months. Walking rehabilitation can be enhanced by biofeedback methods, acupuncture, pool therapy and virtual reality techniques. In upper limb rehabilitation, progressive strength training and functional electrical stimulation of the muscles seem to be effective methods. Chronic pain of spinal cord injuries can be relieved with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and transcranial direct current stimulation of the brain. In the treatment of spasticity, TENS and transcranial magnetic stimulation are most effective. Cognitive behavioral therapy may be effective in the treatment of mood disorders of persons with spinal cord injuries, but virtual-reality-based methods have also shown promising results. Telerehabilitation interventions seem to work as well as conventionally provided interventions at rehabilitation centers. In the future, rehabilitation responds better to individual needs and is carried out in daily life, at home or at work. Robot-assisted methods may replace some of the need for manual assistance. Virtual and game technologies provide promising new tools to the field of rehabilitation.

Keywords: spinal cord injuries, rehabilitation, efficacy

Alkusanat

Tämä raportti on kirjallisuuskatsaus selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutuksessa käytettävien menetelmien vaikuttavuuteen. Katsaus kohdistuu akuuttivaiheen ja kotiuksen jälkeiseen, kotona tai avohoidossa tapahtuvaan elinikäiseen kuntoutukseen, menetelmiin, jotka tähtäävät itsenäisen liikkumisen ja arkipäivän toimien kohentumiseen. Katsauksesta rajattiin pois muun muassa suolen, rakon ja ihon ongelmien hoito sekä seksuaaliterapia. Raportti täydentää selkäydinvamman hyvää kuntoutuskäytäntöä (Vainionpää ym. 2017) antamalla yksityiskohtaisempaa tietoa yksittäisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta.

Raportin toteuttajaksi valittiin Kelan vuoden 2015 kohdennetussa haussa kilpailutuksen perusteella terveydenhuollon menetelmien arviointiin keskittyvä yhteiskunnallinen yritys, Summaryx oy Helsingistä. Tutkimusrahoitus perustuu lain Kansaneläkelaitoksen kuntoutusetuuksista ja kuntoutusrahaetuksista (566/2005, myöhemmin KKRL) 12 §:ään. Hanke toteutettiin elokuun 2015 ja joulukuun 2017 välisenä aikana. Hanke viivästyi vuoden alkupe- räisestä aikataulustaan päätutkijan sairastumisen vuoksi.

Hankkeen alussa, keskivaiheilla ja lopussa Kelan kuntoutuksen asiantuntijoiden ja Summaryxin arvioinnin asiantuntijoiden välillä käytiin keskustelua aiheen rajauksesta ja metodeista. Mukana keskusteluissa olivat Kelasta Tiina Suomela-Markkanen, Eija Haapala ja Riikka Peltonen sekä Summaryxistä raportin kirjoittajien lisäksi Anneli Ahovuo-Saloranta ja Eeva Mäkinen. Kelan tietopalveluasiantuntija Jyrki Pappila teki systemaattiset tietokantahaut.

Helsingissä elokuussa 2018

Iris Pasternack, Carita Fogelholm ja Eerika Koskinen

Sisältö

1 Johdanto	9
2 Aineisto ja menetelmät	11
2.1 Aiheen rajaus	11
2.1.1 Potilasryhmä.....	11
2.1.2 Interventiot ja vertailuinterventiot	11
2.1.3 Lopputulosmuuttajat.....	11
2.2 Tietokantahaut	12
2.3 Aineiston käsittely	13
3 Tulokset	17
3.1 Liikkuminen	18
3.1.1 Pyörätuoliharjoittelu.....	19
3.1.2 Manuaalisesti avustettu kävelyharjoittelu	19
3.1.3 Robottivusteinen kävelyharjoittelu	21
3.1.4 Mekaaniset ortoosit kävelyn apuvälineinä ja harjoittelussa	23
3.1.5 Motoroidut kävelyortoosit kävelyn apuvälineinä ja kotiharjoittelussa	23
3.1.6 Biopalautehoidot kävelykuntoutuksessa	24
3.1.7 Lihasvoimaharjoittelu kävelykuntoutuksessa	25
3.1.8 Lihasten toiminnallinen sähköstimulaatio (FES) kävelykuntoutuksessa	25
3.1.9 Yhdistelmäharjoittelu kävelykuntoutuksessa	26
3.1.10 Aivojen tasavirtastimulaatio (tDCS) kävelykuntoutuksessa.....	27
3.1.11 Transkraniaalinen magneettistimulaatio (TMS) kävelykuntoutuksessa	27
3.1.12 Virtuaalitodellisuus kävelykuntoutuksessa.....	27
3.1.13 Allasterapia kävelykuntoutuksessa	29
3.1.14 Tärinä kävelykuntoutuksen tukena.....	29
3.2 Yläraajojen toiminta	30
3.2.1 Lihasvoimaharjoittelu ja kestävyysarjoittelu yläraajojen kuntoutuksessa.....	30
3.2.2 Robottivusteinen harjoittelu yläraajojen kuntoutuksessa	30
3.2.3 Lihasten sähköstimulaatio (FES) yläraajojen kuntoutuksessa ...	31
3.2.4 EMG-biopalaute yhdistettynä yläraajan lihasharjoitteluun	31
3.2.5 Aivojen sähkö- ja magneettistimulaatiot yläraajojen kuntoutuksessa.....	32
3.3 Krooninen kipu.....	32
3.3.1 Lihasvoimaharjoittelu kroonisen kivun hoidossa	33
3.3.2 Manuaaliset terapiat kroonisen kivun hoidossa: venytys, hieronta, osteopatia ja teippaus	33

3.3.3	Akupunktio kroonisen kivun hoidossa.....	34
3.3.4	Transkutaaninen hermostimulaatio eli TENS kroonisen kivun hoidossa	34
3.3.5	Aivojen sähkö- ja magneettistimulaatiot kroonisen kivun hoidossa	35
3.3.6	Virtuaalitodellisuus kroonisen kivun hoidossa	35
3.3.7	Kognitiivinen käyttäytymisterapia kroonisen kivun hoidossa....	36
3.3.8	Itsehypnoosi kroonisen kivun hoidossa.....	37
3.4	Mieliala.....	37
3.4.1	Kognitiivinen käyttäytymisterapia mielialan kuntoutuksessa....	37
3.4.2	Hieronta mielialan kuntoutuksessa	38
3.4.3	Aivojen tasavirtastimulaatio mielialan kuntoutuksessa.....	38
3.4.4	Virtuaalitodellisuus mielialan kuntoutuksessa	38
3.5	Spastisuus ja nivelkontraaktuurat.....	38
3.5.1	Passiivinen liikehoito ja venytys spastisuuden hoidossa ja nivelkontraaktuurien ehkäisyssä	39
3.5.2	TENS spastisuuden hoidossa.....	40
3.5.3	Transkraniaalinen magneettistimulaatio	41
3.5.4	Ratsastusterapia spastisuuden hoidossa	41
3.5.5	Muut spastisuuden hoitomenetelmät: kinesioteippaus, akupunktio ja tärinähoito	41
3.6	Kunto ja arkipäivän toimintakyky.....	42
3.6.1	Vapaa-ajan liikuntaharrastukset ja elintapojen muutokset	42
3.6.2	Päihdekuntoutus.....	44
3.6.3	Ammatillinen kuntoutus	45
3.6.4	Avustajakoirat kuntoutuksen tukena	46
3.6.5	Etäyhteyksien käyttö kuntoutuksessa.....	46
3.6.6	Kouluttaminen kuntoutuksen tukena	48
4	Pohdinta.....	49
	Lähteet.....	51
	Liiteluettelo.....	61

1 Johdanto

Arviolta viisisataa ihmistä Suomessa saa vuosittain selkäydinvamman. Sen voi aiheuttaa sairaus, vamma tai synnynnäinen epämuodostuma. Sairausperäisten vammojen tavallisimpia syitä ovat selkäydinkanavan ahtaumat ja pahanlaatuiset kasvaimet. Neljäkymmentä prosenttia vammoista on tapaturmaisia. Valtaosa tapaturmaisen selkäydinvaurion saaneista henkilöistä on miehiä ja ikä vammatuessa on keskimäärin 60 vuotta. Kaatuminen ja putoaminen ovat suurimmat tapaturmaisen selkäydinvamman syyt ja alkoholilla on osuutta kolmasosassa tapauksista. (Koskinen 2014; Koskinen ym. 2017.)

Selkäydinvamman seuraukset vaikuttavat moneen elämänalueeseen. Lihaskivien ja tuntoaistimusten heikentyminen vaikeuttavat liikkumista. Toimintakyky määrytyy vamman tason ja laajuuden perusteella. Kaularangan vaurioissa syntyy neliraajahalvaus ja rinta- tai lannerangan vaurioissa alaraajojen halvaus. Selkäydin voi vaurioitua täydellisesti tai osittain: osittaisessa vammassa, joita on noin puolet kaikista selkäydinvammoista, kuntoutumistulokset ovat parempia (Mehrzholz ym. 2012). Autonomisen hermoston vaurioituessa voi kehittyä suolen, rakan, keuhkojen ja sydämen toimintahäiriöitä. Virtsatieinfektiot, ummetus tai pidätyskyvyn ongelmat, krooniset kivut, sukupuolielinten toimintahäiriöt, spastisuus ja painehaavat ovat yleisiä selkäydinvamman pitkäaikaiskomplikaatioita (Alaranta ja Ahoniemi 2007). Selkäydinvamman sanotaan nopeuttavan elimistön ikääntymistä: selkäydinvammaisilla esiintyykin muuta väestöä enemmän sepelvaltimotautia, diabetesta, verenpainetautia ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöitä. Myös luuston kehitys voi häiriintyä, mikä aiheuttaa ongelmia erityisesti lapsilla (Hitzig ym. 2011).

Vamman laajuus arvioidaan AIS-luokituksella (*American Spinal Cord Injury Association Impairment Scale*) (Maynard ym. 1997). Luokituksessa A tarkoittaa tunnon ja lihastoiminnan osalta täydellistä selkäydinvaurioita ja B tunnon osalta osittaista ja lihaskivien osalta täydellistä selkäydinvaurioita. C ja D taas ovat sekä tunnon että lihaskivien osalta osittaisia vaurioita. Alkutilanteessa AIS A -luokituksen saaneista potilaista vain pieni osa saavuttaa kävelykyvyn. AIS B -potilaista kävelykyvyn saavuttaa noin kolmasosa, AIS C -potilaista kolme neljäsosaa ja AIS D -potilaista yli 80 prosenttia (Scivoletto ym. 2014).

Vammautumisen vaikuttaa myös itsenäiseen selviytymiseen ja sosiaaliseen elämään. Selkäydinvamma vaikeuttaa työn tekoa ja muuta osallistumista ja voi lisätä terveyspalvelujen käyttöä (Noonan ym. 2014). Yhdysvalloissa ja Kanadassa (Reinhardt ja Post 2010) sekä Australiassa (Barclay ym. 2016) tehtyjen tutkimusten perusteella liikkumisen esteisiin liittyvät ongelmat olivat osallistumisen esteistä yleisimpiä, kun taas ympäristön kannustava asenne ja palvelujen saatavuus lisäsivät osallistumista. Selkäydinvammaisten henkilöiden elämänlaatu on heikompi kuin terveillä, mutta toisaalta subjektiivista elämänlaatua (Dijkers 2005) mittaavissa poikkileikkaustutkimuksissa suurimmalla osalla selkäydinvammapotilaista, sekä vanhoilla että nuorilla, elämän-

laatu oli hyvä tai erinomainen (Sakakibara ym. 2012). Seurantatutkimuksissa on todettu, että elämänlaatu kohenee kaiken ikäisillä selkäydinvammapotilailla ja etenkin alle viisi vuotta sairastaneilla. Yli viisi vuotta sairastaneillakin elämänlaatu pysyy seurannassa hyvänä tai erinomaisena. Sosiaalinen tuki, siviilisääty, koettu terveydentila, itsenäisyys, työssäkäynti ja tulotaso näyttävät vaikuttavan selkäydinvammapotilaiden elämänlaatuun enemmän kuin vamman taso tai syy (Sakakibara ym. 2012).

Selkäydinvammapotilaiden akuuttivaiheen hoito, sen jälkeinen välitön kuntoutus sekä elinikäinen monialainen hoito ja seuranta on keskitetty valtakunnallisesti Helsingin seudun, Tampereen ja Oulun yliopistollisiin sairaaloihin. Kuntoutus alkaa pian vammautumisen jälkeen jo teho-osastolla ja jatkuu vuode- ja kuntoutusosastolla selkäydinvammojen hoitoon ja kuntoutukseen erikoistuneissa yksiköissä, joissa toimivat myös seurantaan keskittyvät selkäydinvammapoliklinikat. Kun tarvitaan tiheämpää yksilöllistä seurantaa, sairaanhoitopiirien selkäydinvamma- ja kuntoutuspoliklinikat täydentävät keskitettyjen erikoispoliklinikkojen palveluja. Poliklinikakäynnillä laaditaan hoito- ja kuntoutussuunnitelma. Poliklinikat myös neuvovat ja ohjaavat potilaan kotikunnan työntekijöitä ja osallistuvat vammaispalvelulain (L 380/1987) mukaisen palvelusuunnitelman ja tarpeellisten lausuntojen laatimiseen yhdessä kunnallisen vammaispalvelun kanssa.

Selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutus on moniammatillista: työryhmään kuuluvat yleensä fysiatri tai neurologi, toimintaterapeutti, fysioterapeutti, sairaanhoitaja, kliininen seksologi, uroterapeutti sekä sosiaalityöntekijä. Palvelut sisältävät terveyden sekä liikunta- ja toimintakyvyn arvioinnin, mukaan lukien psyykkisen ja sosiaalisen tilanteen arvioinnin, sekä lääkinällisen ja ammatillisen kuntoutuksen ja apuvälinetarpeen arvioinnin. Kuntoutus on suunnitelmallista ja yleensä pitkäjänteistä toimintaa, jonka yleisinä tavoitteina on auttaa kuntoutujaa hallitsemaan elämäntilanteensa (Kuntoutusselonteko 2002), kohentaa elämänlaatua ja ehkäistä komplikaatioiden syntymistä (Hammell 2004; van Leeuwen ym. 2012b; Lo ym. 2016). Kelan standardit määrittelevät laadukasta kuntoutusta ja kuntoutusprosessia siten, että asiakas saa tarvitsemansa palvelun oikea-aikaisesti pätevän ammattihenkilökunnan toimesta (Kela 2016). Suomessa vastikään laadittu selkäydinvamman hyvä kuntoutuskäytäntö kuvaa kuntoutuksen tavoitteita ja antaa esimerkkejä kuntoutustoimista vamman eri vaikeusasteissa (Vainionpää ym. 2017). Asiantuntija ja kuntoutuja arvioivat kuntoutustarpeen yhteistyössä ja asettavat tavoitteet siten, että ne ovat kuntoutujalle merkityksellisiä ja mahdollisia. Nämä tavoitteet viime kädessä määrittävät kuntoutuksen sisällön, intensiteetin ja keston (Autti-Rämö ja Komulainen 2013).

Tämän katsauksen tavoitteena on tarkastella selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäiseen kuntoutukseen tarkoitettujen interventioiden vaikuttavuutta. Aiheesta on niukemmin laadukasta tutkimustietoa kuin akuuttivaiheen hoidosta ja kuntoutuksesta (Bloemen-Vrencken ym. 2005). Selkäydinvammojen ehkäisystä ja hoidosta tehty Käypä hoito -suositus on poistunut käytöstä keväällä 2018.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aiheen rajaus

Selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäinen kuntoutus kohdistuu hyvin moneen toimintakyvyn osa-alueeseen. Koska myös menetelmien kirjo on laaja eikä hoidon ja kuntoutuksen raja ole aina selvästi määriteltävissä, aiheen tiukka rajaus oli välttämätön kirjallisuuskatsausta suunniteltaessa. Seuraavissa luvuissa kuvataan katsauksen aiheen rajauksia ja niiden perusteluja vammalla laadun, kuntoutusmenetelmien ja kuntoutuksen tavoitteiden osalta.

2.1.1 Potilasryhmä

Sekä traumaattiset että ei-traumaattiset selkäydinvammat kuuluvat katsauksen piiriin. Ikärajausta ei ole, vaan myös lapsena vammautuneet ja lapsikuntoutettavat otetaan mukaan. Koska katsaus keskittyy selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäiseen kuntoutukseen, asetimme tutkimusten karsintaa varten sairauden keston vähimmäisajaksi kuusi kuukautta. Kyseistä rajausta perustellaan muun muassa kansainvälisen SciEdge-työryhmän määritelmällä kroonisesta selkäydinvammasta (Sci Edge 2013). Jos saatavilla oli laadukas systemaattinen katsaus, joka kohdistui selkäydinvamman lisäksi muihin neurologisiin tiloihin, sitä voitiin käyttää raportoinnissa, jos erityisesti selkäydinvamman kuntoutukseen kohdistunutta katsausta ei ollut saatavilla.

2.1.2 Interventiot ja vertailuinterventiot

Interventoiden osalta rajaudutaan selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäiseen, monialaiseen, polikliiniseen tai avokuntoutukseen: ensivaiheen kuntoutustoimia ei tarkastella. Joistakin uusista menetelmistä, kuten robottivälineistä ja virtuaalitekniikoista, tutkimuksia oli tehty ainoastaan alle kuusi kuukautta sitten vammautuneilla henkilöillä. Niiden kohdalla poikettiin vammalla kestoja koskevasta kuuden kuukauden säännöstä ja raportoihin tuloksia ainoiten saatavilla olevien tutkimusten pohjalta. Pyörätuolin lisävarusteita, rannetukia, tietokoneen käytön apuvälineitä ja muita yksittäisiä apuvälineitä koskevat tutkimukset rajattiin katsauksen ulkopuolelle, samoin implantoitavia elektrodeja käyttävät sähköstimulaatiohoidot sekä ravitsemus- ja lääkehoidot, mukaan lukien botuliinitoksiinipistokset. Motoroitu ortoosi tulkittiin robottitekniikkaa hyödyntäväksi kuntoutusteknologiaksi eikä yksinomaan apuvälineeksi ja otettiin sen vuoksi mukaan katsaukseen. Vertailuinterventiksi kelpasi mikä tahansa vähemmän aktiivinen hoitomenetelmä tai seuranta.

2.1.3 Lopputulosmuuttajat

Rajauduimme tutkimuksiin, joissa lopputulosmuuttujina olivat sensomotoriikka tai liikkuminen, yläraajojen toiminta, mieliala, spastisuus ja nivelkontraktuurat (nivelen jäykistymät tai nivelen vaikeat liikarajoitukset), fyysinen kunto, elintavat, arkipäivän toimintakyky tai työkyky. Asiantuntijaryhmä ennakoitiin tutkimuksissa käytettyjen tulostulosten vaihtelevan suuresti, joten tietoja artikkeleista etsittäessä ensisijai-

nen painoarvo annettiin Suomen selkäydinvammarekisterissä käytetyille mittareille (ks. tietolaatikko), mutta myös muilla mittareilla saatuja tuloksia taulukoitiin. Tutkimuksissa käytettyjä mittareita on kuvattu tarkemmin liitteessä 1. Aiheen laajuuden vuoksi päädyttiin sulkemaan pois painehaavojen, suolen ja virtsaamisen toimintahäiriöiden sekä seksuaalihäiriöiden hoitoa tai kuntoutusta käsittelevät tutkimukset.

Katsauksen etukäteen määritellyt tärkeimmät selkäydinvamman hoitotulosten mittarit

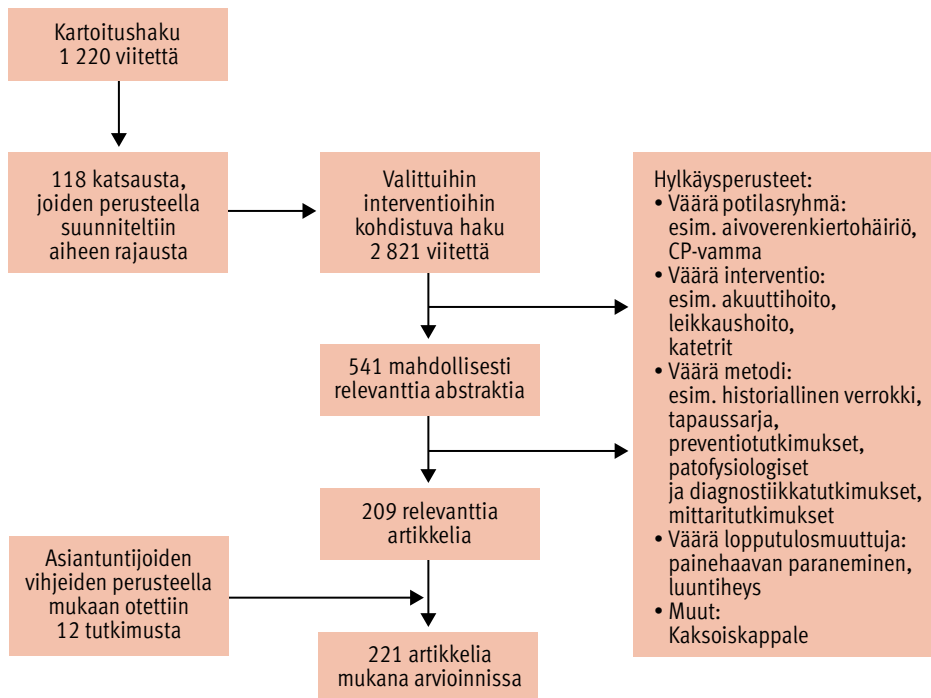
- ASIA, selkäydinvaurion neurologinen tasoluokitus
- SCIM III, itsenäisen toimintakyvyn mittari
- FIM, toimintakyvyn ja avutarpeen mittari
- WISCI II, kävelymittari
- Bergin tasapainotesti
- 6 minuutin kävelytesti
- 10 metrin kävelytesti
- WHOQOL-elämänlaatumittari
- Ashworth-spastisuusmittari
- Nine hole peg -yläraajatesti
- Box and blocks -yläraajatesti
- Grasp and release -yläraajatesti
- WUSPI, pyörätuolin käyttäjän olkapääkipumittari
- NRS tai VAS, kivun intensiteetin ja häiritsevyyden mittarit

2.2 Tietokantahaut

Ensimmäinen tietokantahaku 29.9.2015 oli kartoitushaku ja kohdistui systemaattisiin katsauksiin, menetelmänarviointiraportteihin ja hoitosuosituksiin. Tietokantoina olivat Medline, Embase, Cochrane Database of Systematic Reviews ja Medic. Medline-haku uusittiin hakulausekkeessa todetun virheen vuoksi 16.11.2016. Hakulausekkeet ovat liitteessä 2. Kartoitushaku tuotti 1 220 viitettä, joista alustavan karsinnan jälkeen otsikon ja abstraktin perusteella valittiin 118 mahdollisesti relevanttia tutkimusta, joista suurin osa oli katsauksia. Katsauksissa tutkitut kuntoutusmenetelmät listattiin ja asiantuntijaryhmä kommentoi listaa joulukuussa 2016 ehdottaen rajauksia. Toinen tietokantahaku kohdistettiin relevanttien kuntoutusmenetelmien vaikuttavuutta tutkiviin satunnaistettuihin hoitotutkimuksiin. Tämä kohdennettu haku tehtiin 11.–13.1.2017, tietokantoina olivat Medline, Embase, Cochrane CENTRAL, CINAHL ja PsycINFO. Kohdennettu haku tuotti 2 821 viitettä, joista otsikon ja abstraktin perusteella relevantteja tutkimuksia oli 541, joista karsiutui 332.

Raportin kirjoitusvaiheessa saimme vihjeitä uusista tutkimuksista, jotka eivät olleet osuneet hakuun. Näitä otettiin mukaan 12. Taulukoituja tutkimuksia oli 83 ja raportin tulososassa viitattuja 138 eli raportissa käytettiin yhteensä 221 artikkelin tietoja. Aineiston valikoituminen on esitetty alla olevassa kuviossa.

Kuvio. Aineiston valinta.



2.3 Aineiston käsittely

Kaksi tutkijaa (IP ja CF) seuloivat viitteet otsikoiden ja abstraktien perusteella. Viitteiden suuren määrän vuoksi päällekkäistä seulontaa ei tehty, mutta ongelmatilanteista keskusteltiin ja poissulkusääntöjä tarkennettiin ja kirjattiin seulontaprosessin edetessä. Päättökävi läpi kaikki valitut 541 abstraktia ja valitsi niiden perusteella taulukoitavat katsaukset ja interventiotutkimukset sekä muut tutkimukset, joita käytettiin tulos- ja pohdintaosioissa kommentoimaan taulukoitua vaikuttavuustietoa. Yleisimpiä syitä hylätä tutkimus olivat väärä potilasryhmä (esimerkiksi aivovamma tai aivohalvaus), väärä interventio (esimerkiksi akuutin vaiheen kuntoutus, painehaavan hoito tai lääkkeet), väärä tutkimusmenetelmä (ei-systemaattinen katsaus, terveiden verrokkien käyttö) tai se, että kyseessä oli selkäydinvamman ehkäisyä tai seulontaa koskeva tai sen syitä, riskitekijöitä, etiologiaa, epidemiologiaa, patofysiologiaa tai taudinkulkua kuvaava tutkimus.

Menetelmien vaikuttavuutta selvittävät katsaukset ja alkuperäistutkimukset ryhmiteltiin kuntoutusmenetelmän ja hoidettavan ongelman mukaisiin ryhmiin. Kussakin ryhmässä uusin hyvälaatuinen systemaattinen katsaus otettiin tarkastelun pohjaksi ja sitä täydennettiin uudemmilla satunnaistetuilla tutkimuksilla. Jos systemaattisesta katsauksesta oli vaikea saada riittävän yksityiskohtaista tietoa taulukoitavaksi, katsauksen sisältämät alkuperäistutkimukset haettiin ja niitä käytettiin tiedon lähteenä (esimerkiksi liite 4, taulukko 1). Taulukoitavaksi valittiin pääsääntöisesti satunnaistettuja ja muita vertailevia hoitotutkimuksia, joissa menetelmää verrataan hoidon odotukseen, lumehoittoon, ”tavanomaiseen hoitoon” tai muuhun vähemmän intensiiviseen hoitoon. Kaikista menetelmistä ei löytynyt taulukoitavaa tietoa. Esimerkiksi pyörätuoliharjoittelun vaikuttavuudesta löytyi ainoastaan tutkimuksia, jotka vertasivat erilaisin ominaisuuksin varustettuja pyörätuoleja keskenään. Toisaalta joissakin kohdissa teimme poikkeuksen ja taulukoimme myös tutkimuksia, joissa tutkittua menetelmää verrattiin johonkin toiseen intensiteetiltään samantasoiseen menetelmään. Näin tehtiin esimerkiksi niiden tutkimusten kohdalla, joissa verrattiin eri alustalla tehtyjä kävelyharjoitteita toisiinsa tai kun kestävyysharjoittelua ja tarkkuusharjoittelua verrattiin toisiinsa kävelyn kuntoutuksessa. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävien menetelmien tutkimuksista taulukoitiin tietoa myös yhden ryhmän ei-vertailevista tutkimuksista, sillä kyseessä on kiinnostava uusi menetelmä, josta ei satunnaistettua tutkimustietoa ole vielä saatavilla. Taulukoitujen vaikuttavuustutkimusten tiedot ja viitteet löytyvät liitteestä 4.

Katsausten laatu arvioitiin AMSTAR-työkalulla (Shea ym. 2007) ja satunnaistetut hoitokokeet Cochrane-verkoston harhan arviointityökalusta (Higgins ja Green 2011) muokatulla versiolla. Sökkoutuksen arvo laatutekijänä huomioitiin vain tutkimuksissa, joissa menetelmä voitiin toteuttaa lumeversiona, kuten erilaisten sähkö- ja magneettistimulaatioiden kohdalla. Useimmissa fysio- ja psykoterapiatutkimuksissa sökkoutusta on vaikea tai mahdoton toteuttaa. Hyvältä vaikuttavuustutkimukselta vaadittiin tällöin satunnaistamista, ryhmävalinnan salausta, ryhmien samankaltaisuutta ja sitä, että keskeyttäneitä ei ollut paljon. Tutkimus oli kelvollinen, jos satunnaistaminen oli hyvin tehty, mutta muita menetelmällisiä puutteita oli enintään kaksi. Tutkimus luokiteltiin heikoksi, jos satunnaistaminen tai ryhmävalinnan salaus puuttui tai sitä ei ollut kuvattu tai jos muita metodisia puutteita oli kolme tai enemmän. Laatuarvioinnin tulokset ovat liitteessä 3. Tulosten analyysiin päätyi laadukkaamman tiedon puuttuessa myös muutamia heikkolaatuisia ei-systemaattisia katsauksia ja ei-satunnaistettuja, yhden ryhmän hoitokokeita.

Näytön asteen arviointiin käytettiin Käypä hoito -suosituksissa käytettyjä periaatteita (Honkanen ym. 2016). Näytön aste perustuu alkuperäistutkimusten määrään, laatuun, tulosten tarkkuuteen (luottamusvälin leveyteen), yhdenmukaisuuteen ja sovellettavuuteen Suomen olosuhteisiin. Näytön aste luokitellaan ja merkitään kirjaimilla A, B, C tai D. Luokittelun perusteet on esitetty taulukossa 1 (s. 15). Näytön aste A merkitsee, että on epätodennäköistä, että uudet tutkimukset muuttaisivat arviota vai-

kutuksen suunnasta tai suuruudesta. Näytön aste B merkitsee, että uudet tutkimukset saattavat vaikuttaa ja C, että uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttavat arvioon vaikutuksen suuruudesta ja suunnasta. Näytön aste D merkitsee, että mikä tahansa arvio vaikutuksen suunnasta ja suuruudesta on epävarma.

Kaksi tutkijaa (IP ja CF) keräsivät tiedon katsauksista ja alkuperäistutkimuksista taulukoihin, arvioivat tutkimusten laadun ja näytön asteen. Työ jaettiin aihepiireittäin: toinen tutkija (CF) teki itsenäisesti liikuntaa, yläraaja- ja hengitysharjoitteita sekä akupunktiota käsittelevien tutkimusten laatuarvioinnin, tiedon uuttamisen ja näytön asteen määrittelyn. Päättökijä (IP) tarkisti ja tarvittaessa täydensi tietoja. Tiedot robottiväestöistä ja sähköstimulaatioteknologioista sekä psykoterapioista keräsi ja arvioi päättökijä (IP) yksin.

Taulukko 1. Perusteet näytön asteen määrittelylle Käypä hoito -periaattein.

Näytön aste	Perusteet
A	Tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa.
	Vähintään kaksi tasokasta tutkimusta, joiden tulokset ovat samansuuntaiset.
	Lopputulospöytäselityksellä on arvioitu suoraan potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa.
	Tulosten 95 %:n luottamusvälit ovat pieniä.
	Tutkitut väestöt vastaavat hoitosuosituksen kohdeväestöä tai ovat siihen sovellettavissa.
B	Tutkimuksissa on käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta saavutettavaa tutkimusasetelmaa.
	Tasokkaita tutkimuksia on vain yksi tai tasokkaita tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on vähäistä ristiriitaa tai useita kelvollisia tutkimuksia, joiden tuloksissa ei ole systemaattista virhettä ja tulokset ovat samansuuntaiset.
	Lopputulospöytäselityksellä on arvioitu suoraan potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa.
	Tutkitut väestöt vastaavat hoitosuosituksen kohdeväestöä tai ovat siihen sovellettavissa.
C	Tasokkaita, tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa käyttäviä tutkimuksia on useita, mutta tuloksissa on merkittävää ristiriitaa tai kelvollisia kontrolloituja tutkimuksia, joiden tulokset voidaan yleistää kohdeväestöön, on ainakin yksi.
	Vertailtavien ryhmien tulee olla samanaikaisia, historiallinen vertailuryhmä tai vertaaminen kirjallisuudesta poimittuihin arvoihin ei riitä.
	Lopputulospöytäselityksellä ei ole arvioitu suoraan potilaalle tärkeää kliinistä hyötyä tai haittaa.
	Tutkitut väestöt eivät täysin vastaa hoitosuosituksen kohdeväestöä tai ole siihen sovellettavissa.
D	Kliinisiä tutkimuksia ei ole olemassa tai ne ovat menetelmällisesti heikkoja.
	Arvio perustuu pääosin kliiniseen kokemukseen ja osaamiseen.

Raportin tulososa jaettiin kuntoutuksen kohteena olevien ongelmien mukaisiin lukuihin: liikkuminen, yläraajojen toiminta, krooninen kipu, mieliala, spastisuus ja arkipäivän toiminnat. Luvut jaettiin eri kuntoutusmenetelmiä koskeviin alalukuihin. Tiedot ongelmien yleisyydestä ja merkityksestä potilaalle sekä menetelmien kuvaukset kerättiin katsaukseen sisällytetyistä katsauksista ja alan kotimaisista oppikirjoista. Menetelmien vaikuttavuutta koskeva teksti muokattiin ensisijaisesti taulukoidun tutkimustiedon pohjalta. Lisäksi siteerattiin yksittäisiä tutkimuksia, sekä interventiotutkimuksia että havainnoivia tutkimuksia, joita ei ollut taulukoitu. Tavoitteena oli tuoda esiin tärkeää lisätietoa muun muassa yhdistelmäinterventioiden vaikuttavuudesta tai mahdollisista haitoista tai tehoon vaikuttavista tekijöistä.

3 Tulokset

Yhteenvedo kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta ja näytön asteesta on koottuna taulukkoon 2. Taulukkoa seuraavissa luvuissa kuvataan kuntoutusinterventioiden vaikuttavuustutkimusten tuloksia ongelmaryhmittäin: liikkuminen, yläraajojen toiminta, krooninen kipu, mieliala, spastisuus ja arkipäivän toiminnat. Eri menetelmiä koskevista alaluvuista kukin alkaa lyhyellä kuvauksella menetelmästä ja sen käyttötavoista. Sen jälkeen esitetään tiivistelmä vaikuttavuustutkimusten tuloksista, joka perustuu liitteessä 4 oleviin taulukoihin.

Taulukko 2. Yhteenvedo kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta verrattuna lumehoitoon, hoidon odotettuun tai vähemmän intensiiviseen hoitoon.

Kuntoutusmenetelmä	Mitattava asia							
	Kävely	Spastisuus	Yläraajan lihasvoima, toimintakyky tai kipu	Kipu	Sydän- ja verenkiertoelimestön kunto	Mieliala	Elämänlaatu, tyytyväisyys elämään	Toimintakyky ja osallistuminen
Kestävyysharjoittelu tai lihasvoimaharjoittelu			+ B		+ A		+ C	
Manuaalisesti avustettu kävelyharjoittelu	+ B							? D
Robottivusteinen kävelyharjoittelu	0 B							0 C
Passiivinen liikuttelu, venytys		0 B						
Hieronta				0 D		+ D		
Allasterapia	+ C	0 D						
Akupunktio	+ C	? D		- B			- D	
Motoroidut ortoosit	? D							
TENS ^a		+ B		+ B				
FES ^b	0 C	0 C	+ B			0 B		0 B
Aivojen tasavirta-stimulaatio	0 B	+ C	0 D	+ B		0 B		0 C
Transkraniaalinen magneettistimulaatio	0 C	+ B	0 C	? C				

Taulukko 2 jatkuu.

Jatkoa taulukkoon 2.

Kuntoutusmenetelmä	Mitattava asia							
	Kävely	Spastisuus	Yläraajan lihasvoima, toimintakyky tai kipu	Kipu	Sydän- ja verenkiertoelimestön kunto	Mieli-ala	Elämänlaatu, tyytyväisyys elämään	Toimintakyky ja osallistuminen
EMG ^c -biopalaute	+ D		0 C	+ D				
Virtuaalitodellisuus	+ B			+ C	0 C	+ C		
Kognitiivinen käyttäytymisterapia				0 C		+ C	0 C	+ D
Koulutus							0 C	+ B

Merkkien selitykset:

+ = Kuntoutus on tehokkaampaa kuin verrokkina oleva vähemmän intensiivinen kuntoutus. 0 = Kuntoutus on teholtaan samaveroinen kuin verrokkina oleva vähemmän intensiivinen kuntoutus.

A = vahva näyttö, B = kohtalainen näyttö, C = heikko näyttö, D = hyvin heikko näyttö.

^a TENS = transkutaaninen hermostimulaatio.

^b FES = functional electrical stimulation, lihasten toiminnallinen sähköstimulaatio.

^c EMG = elektromyografia.

3.1 Liikkuminen

Liikkumiskyvyn palauttaminen on tärkeimpiä tavoitteita selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutuksessa. Vamman jälkeisen välittömän kuntoutuksen jälkeen tarvitaan intensiivistä ylläpitokuntoutusta jopa 1–2 vuoden ajan, jotta hermoston regeneraatio ja motorinen oppimiskyky voidaan täysin hyödyntää. Nykyisten käytäntöjen mukaan katsotaan harvakseltaan toistuvien laituskuntoutusjaksojen olevan tämän jälkeenkin tarpeellisia toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Avofysioterapiassa suositetaan tiiviitä fysioterapiajaksoja jatkuvan ja harvemmin toistuvan terapian sijaan (Alaranta ym. 2001). Omatoimiseen harjoitteluun ja sovelletun liikunnan harrastamiseen kannustetaan.

Arviolta 80 % osittaisen selkäydinvaurion saaneista saavuttaa jonkinlaisen liikkumiskyvyn: suurin osa saavutetaan ensimmäisen vuoden aikana vamman saamisesta, mutta edistystä tapahtuu myös sen jälkeen. Erään arvion mukaan kaikista selkäydinvaurion saaneista 10 % kuntoutuu ilman apuvälineitä käveleviksi, 20 % pystyy kävelemään apuvälineiden avulla, 60 % käyttää tavallista pyörätuolia ja 10 % sähkökäyttöistä pyörätuolia (Kauranen 2017). Liikkumisen itsenäisyys, tapahtuipa se sitten kävellen tai pyörätuolilla, vaikuttaa paljon selkäydinvammautuneen henkilön elämänlaatuun ja osallistumiseen (Krause ym. 2009). Seisominen mahdollistaa kes-

kustelussa saman katsekorkeuden, mikä tukee omanarvontuntoa (Ahmadi Bani ym. 2015a). Liikkuminen ehkäisee myös monia lääketieteellisiä ongelmia. Seisomisen ja kävelyn on todettu ehkäisevän muun muassa virtsatieinfektioita, painehaavoja, spastisuutta, nivelkontraktuuria ja osteoporoosia sekä parantavan ruoansulatusta. Myös pyörätuolia liikkumiseen käyttävät henkilöt harjoittelevat kävelyä positiivisten psykologisten ja terveystaiteiden vuoksi (Karimi 2012).

3.1.1 Pyörätuoliharjoittelu

Suurin osa selkäydinaurion saaneista päätyy käyttämään pyörätuolia. Käsikäyttöisen pyörätuolin käyttö vastaa energiankulutukseltaan tavanomaista liikkumista. Sähköisen ja käsikäyttöisen pyörätuolin käsittelytaitojen harjoittelun sisällä ja ulkona katsotaan edistävän itsenäistä liikkumista. Pyörätuoliharjoittelun vaikutuksista liikkumisen määrään, toimintakykyyn tai elämänlaatuun ei kuitenkaan löytynyt kokeellista tutkimustietoa: tutkimukset keskittyivät lähinnä pyörätuolin käyttötaidojen ja voimankäytön arviointiin. Ympäristön esteellisyys mainitaan useissa tutkimuksissa tärkeimpänä pyörätuolin käyttöä vaikeuttavana tekijänä. Pienehköissä selkäydinvammaisten pyörätuolin käyttöä tutkivissa poikkileikkaustutkimuksissa Yhdysvalloissa ja Hollannissa on todettu, että nuoret ja työssä käyvät henkilöt liikkuvat pyörätuolilla muita enemmän (Oyster ym. 2011). Vamman tasolla ei ollut vaikutusta pyörätuolin käyttöön: alaraajahalvaantuneet liikkuivat yhtä paljon kuin nelirajahalvaantuneet (Lemay ym. 2012). Pyörätuolin käyttötaidoilla ei myöskään ollut selvää yhteyttä pyörätuolin kokonaiskäyttöön. Pyörätuolin käytön haitoiksi tutkimuksissa mainittiin istumiseen liittyvät ongelmat, kuten painehaavat, osteoporoosi ja nivelkontraktuurat.

3.1.2 Manuaalisesti avustettu kävelyharjoittelu

Kävelyharjoittelu aloitetaan mahdollisimman pian vammautumisen jälkeen. Kävelysykliä harjoitellaan hitaammalla nopeudella ja tahdittamalla esimerkiksi musiikilla tai metronomilla (Kauranen 2017). Painokevennys mahdollistaa kävelyharjoittelun aloittamisen varhaisessa vaiheessa potilaan motoriikan ja tasapainon ollessa vamman jälkeen vielä huono. Lattialla tehtävässä kävelyharjoittelussa käytetään vamman vaikeusasteen ja edistymisen mukaan joko kattokiskolla ja valjailla toteutettua painokevennystä, tai nojapuita, rollaattoria tai kävelysauvoja. Harjoittelun edistysessä siirrytään portaisiin ja maastoon. Harjoittelu voidaan toteuttaa myös sähköisellä juoksumatolla (kävelymatolla) joko painokevennetyinä tai ilman painokevennystä. Kävelyharjoittelua avustaa joko fysioterapeutti (manuaalinen avustus) tai automatiikka (robottiväline) ja harjoitteluun voi liittää sähköstimulaatiota tai erilaisia biopalauteita. Harjoittelua voidaan vielä täydentää muun muassa ortooseilla, teippauksilla ja mentaalisilla harjoitteilla. Kävelykuntoutuksen tavoitteena on tehostaa luonnollista paranemisprosessia, joka johtaa kävelyn uudelleen oppimiseen. Edistymisen johtuu paitsi hermoston muovautuvuudesta myös lihasten vahvistumisesta. Jo 0,05 m/s suuruisista muutoksista kävelynopeudessa pidetään kliinisesti merkittävänä

ja kuntoutuksen aikana saavutettua 0,1 m/s suuruista kävelykyvyn nopeutumista hyvänä hoitotuloksena (Perera ym. 2006).

Lattialla, portaissa tai maastossa tehdyn kävelyharjoittelun vaikuttavuutta koskevat tutkimustulokset perustuvat systemaattiseen katsaukseen (Morawietz ja Moffat 2013), joka sisältää neljä satunnaistettua hoitokoetta, joissa tärkein vertailuinterventio on kävelymatolla toteutettu kävelyharjoittelu. **Valjailla painokevennetty, lattialla tehty kävelyharjoittelu** näyttää suurentavan kävelynopeutta ja kävelymatkaa saman verran kuin kävelymatolla tehty painokevennetty kävelyharjoittelu selkäydinvammalla, joilla vamma on osittainen ja kestänyt jo vuosia (liite 4, taulukko 1). Nojapuilla ilman painokevennystä tehty kävelyharjoittelu ei parantanut kävelykykyä yhdessä tutkimuksessa, jossa potilailla oli alle vuoden vanha osittainen selkäydinvamma.

Valjastuettu, manuaalisesti avustettu kävelyharjoittelu sähköisellä juoksumatolla kehitettiin 1980-luvun lopulla. Menetelmällä katsottiin saatavan aikaa pysyvämpiä muutoksia halvaantuneiden kävelykykyyn kuin tuolloisella perinteisellä kävelykuntoutuksella. Kehon painon kevennys luodaan tukivaljaiden avulla ja fysioterapeuttien avustamana saadaan aikaan alaraajojen symmetristä, vastavuoroista, kävelyä muistuttavaa liikettä. Tämä vaatii, ainakin harjoittelun alussa, jopa kahden fysioterapeutin läsnäoloa. Henkilökunnan niukkuus voi olla esteenä menetelmän tehokkaalle käytölle.

Manuaalisesti avustetun, valjastuetun kävelymattoharjoittelun vaikuttavuudesta saatiin tietoa Lamin ym. (2007) systemaattisesta katsauksesta, jossa on seitsemän yhden ryhmän seurantatutkimusta henkilöillä, joiden osittainen selkäydinvaurio (AIS C tai D) oli syntynyt edeltävän vuoden aikana. Tulosten mukaan 60 %:lla potilaista kävely parani manuaalisesti avustetulla painokevennetyllä kävelymattoharjoittelulla erilaisilla mittareilla mitattuna ja puolella tutkituista kuntoutujista kävely säilyi parempana ainakin kahdeksan kuukautta. Askelen pituus kasvoi tutkimusten mukaan keskimäärin kymmenen senttimetriä ja kuudessa minuutissa kävelty matka vähän yli kymmenen metriä 3–4 kuukauden harjoittelun jälkeen.

Kävelyharjoittelu voi kohdistua nopeuden ja matkan sijasta myös **koordinaation kehittämiseen**. Kanadalaisessa tutkimuksessa osallistujien piti astua matalien esteiden yli ja osua jaloillaan pieniin ympyröihin. Reitti vaihteli jokaisella harjoituskerralla ja reitin optimoimisessa huomioitiin edellisen päivän suoritus. Kun tällaista tarkkuusharjoittelua verrattiin painokevennetyyn kävelymattoharjoitteluun, todettiin että menetelmillä ei ollut oleellisia eroja kävelykyvyn kohenemisen suhteen (liite 4, taulukko 2).

Kinesioteippauksen aiheuttaman jatkuvan ihoärsyksen on väitetty parantavan taspaino- ja liikeaistimuksia (Jaraczewska ja Long 2006). Kinesioteippi on elastista puuvillanauhaa, joka kiinnittyy kevyesti ihoon akryyliliimalla. Teippausta käytetään erityisesti urheiluvammojen ja erilaisten tuki- ja liikuntaelinperäisten kipujen hoi-

dossa, mutta sitä on kokeiltu myös spastisuuden ja kroonisen kivun hoitokeinoina erilaisissa neurologisissa sairauksissa. Löysimme yhden vaihtovuoroisen hoitokokeen, jossa kinesioiteippiä verrattiin tavalliseen ei-elastiseen teippiin (joka on verrattavissa lumeinterventioon) selkäydinvammapotilailla (liite 4, taulukko 3). Kyseessä oli yksitoista potilasta käsittävä kelvollinen vaihtovuoroinen tutkimus, jossa saatiin lupaavia tuloksia ainakin Bergin tasapainotestissä ja kuuden minuutin kävelytestissä.

Mielikuvaharjoittelussa käydään tiedollisesti läpi fyysistä harjoittelua: sitä on kokeiltu erilaisten neurologisten vammojen jälkeiseen liikunnalliseen kuntoutukseen (Butler ja Page 2006). Kävelyharjoitteluun liitettyjen mielikuvaharjoitteiden vaikuttavuudesta selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutuksessa löytyi yksi kelvollinen satunnaistettu vertaileva hoitotutkimus, jossa oli kahdeksantoista potilasta (liite 4, taulukko 4). Kyseisessä tutkimuksessa fyysisiin harjoitteisiin kohdistuvalla mielikuvaharjoitteella ei saatu osittaisen selkäydinaurion saaneiden henkilöiden kävelynopeutta tai tasapainoa paranemaan, ainakaan enempää kuin neuvonnan tai rentoutusharjoitteen lisäämisellä kävelyharjoitteluun.

Akupunktio vaikutuksia tasapaino- ja liikeaistimukseen on tutkittu neljässä heikkolaatuisessa satunnaistetussa tutkimuksessa, joiden tulokset olivat ristiriitaisia (liite 4, taulukko 5). Yhdessä laadukkaassa tutkimuksessa saatiin kuitenkin vihjeitä akupunktion mahdollisesti suotuisasta vaikutuksesta muun kävelykuntoutuksen lisänä.

Selkäydinvammaopotilaiden spastisuus voi joskus vaikeuttaa valjastuettua kävelymatoharjoittelua. Satunnaistetussa tutkimuksessa, jossa verrattiin **lihasrelaksanttilääkkeitä** käyttävien valjastuettua kävelyharjoitetta ilman lääkettä toteutettuun harjoitteluun, todettiin, että lihasrelaksanttiläkettä käyttävien ryhmässä selvästi useamman kävelynopeus parani kliinisesti merkittävästi: 40 %:lla lääkettä käyttävistä verrattuna 13 %:lla ilman lääkettä olleisiin (Duffell ym. 2015). Lisäksi tutkijat totesivat, että lääkettä käyttäneistä kävelynopeus parani eniten niillä, jotka alun perinkin olivat kaikkein toimintakykyisimpiä.

3.1.3 Robottivusteinen kävelyharjoittelu

1990-luvun lopulta alkaen manuaalisen avustuksen rinnalle on ollut tarjolla automaatiikkaa (robotiikkaa), minkä avulla selkäydinvammautuneiden henkilöiden kävelyharjoittelun toistoja ja kestoja on voitu helpommin lisätä (Dobkin ym. 2006). Robottivusteisessa harjoittelussa kuntoutuja ottaa puoleensa tunnissa noin tuhat askelta, kun tavanomaisen, manuaalisesti avustetun kävelyharjoituksen aikana otetaan samassa ajassa tyyppillisesti 50–100 askelta. Robottilaitteilla voi myös helpommin tehdä toiminnallisia harjoitteita, jonka intensiteettiä muunnellaan oppimisen edetessä. Markkinoilla on kahdenlaisia robottivusteisia kävelyn kuntoutuslaitteita: jalkapohjien kautta vaikuttavia (*end effector*) laitteita ja tukirankatyypisiä (*exoskeleton*) laitteita.

End effector -tyyppisissä laitteissa potilas asetetaan valjaissa jalkalevyjen päälle, jotka moottoroitujen kampien ja keinuviipujen avulla tuottavat liikettä, joka simuloi kävelyn rytmiä. Voiman välittyessä jalkapohjan kautta vaarana on, että raajan liikkeeseen tulee virheitä. Toisaalta *end effector* -tyyppinen laite on kevyempi ja helpompi saattaa käyttövalmiiksi kuin *exoskeleton*-tyyppinen, joka on myös kalliimpi. *End effector* -laitteita ovat muun muassa Gait Trainer (Reha-Stim; Berlin), Loko-Help (LokoHelp Group, Weil am Rhein, Saksa) ja G-EO Systems rehabilitation robot (Reha Technology, Olten, Sveitsi).

Exoskeleton-tyyppinen laite on motorisoitu ulkoinen tukiranka tai kävelyortoosi, joita kutsutaan myös kävelyroboteiksi. Laite ohjaa sekä lantion että perifeerisemmin alaraajan nivelten liikettä, jolloin saadaan aikaan hallitumpi liike kuin *end effector* -tyyppisellä laitteella. Osassa laitteista on EMG-biopalaute-ominaisuus, jonka välityksellä kuntoutuja saa tietoa lihasten toiminnasta ja kuntoutumisen etenemisestä. *Exoskeleton*-tyyppiseen laitteen prototyyppi on Lokomat (Hocoma, Zurich). Muita saman tyyppisiä ovat HAL, Indego, SuitX's Phoenix *exoskeleton* ja EksoGT™. Kävelyrobotteja käytetään sekä kävelymattoharjoitteluun että lattialla tehtävään kävelyharjoitteluun, painokevennettynä tai ilman painokevennystä.

Lokomat-laitteella tehdyt satunnaistetut hoitokokeet on koottu vuonna 2017 julkaistuun systemaattiseen katsaukseen (liite 4, taulukko 6). Katsauksessa on kuusi tutkimusta, joissa on yhteensä 209 koehenkilöä, joiden selkäydinvaurio on osittainen ja joilla vammautumisen on kulunut yli kuusi kuukautta. Kolmessa tutkimuksessa verrokkiryhmä ei saanut mitään kuntoutusta, yhdessä tutkimuksessa verrokkina oli manuaalisesti avustettu painokevennetty kävelymattoharjoittelu, yhdessä lihasvoimaharjoittelu ja yhdessä pyöräily. Tutkimusten mukaan robottiaivusteinen painokevennetty kävelymattoharjoittelu näytti parantavan kävelynopeutta ja pidentävän kuudessa minuutissa käveltyä matkaa enintään saman verran kuin manuaalisesti avustettu painokevennetty harjoittelu tai lihasvoimaharjoittelu. Kävelyn tasapaino koheni verrattuna tilanteeseen ilman kuntoutusta. Robottiaivusteisen harjoittelun tehoa on yhdessä tutkimuksessa koetettu lisätä nilkkaan asetettavan painon avulla, mutta tuloksetta (Wu ym. 2016).

HAL-merkkisellä robottilaitteella on tehty kävelymatolla ei-vertailevia, yhden ryhmän hoitokokeita, joilla on saatu suotuisia tuloksia selkäydinvammapotilaiden kävelyyn (Wall ym. 2015). Yhdessä tutkimuksessa 55 selkäydinvammautunutta henkilöä harjoitteli EMG-biopalautteella varustetulla HAL-laitteella viidesti viikossa kolmen kuukauden ajan, keskimäärin 59 harjoituskertaa (Grasmücke ym. 2017). Tässä tutkimuksessa keskimääräinen kävelynopeus parani harjoittelun jälkeen 0,24 metristä 0,51 metriin sekunnissa ja kävelyn riippumattomuutta kuvaavat WISCI II -pisteet paranivat 1,7 yksikköä, minkä katsotaan olevan kliinisesti merkittävä muutos. Yli 50-vuotiailla kymmenen metriin käytetty aika lyheni vähemmän kuin muilla, mutta muuten ei iällä tai vamman tasolla näyttänyt olevan vaikutusta kuntoutuksen tuloksellisuuteen.

Eurooppalaisessa 130 potilaan havainnoivassa tutkimuksessa (Benito-Penalva ym. 2012) todettiin, että selkäydinvamman etiologialla tai tasolla tai potilaan iällä tai sukupuolella ei ollut vaikutusta robottivasteisen kävelymattokuntoutuksen tuloksellisuuteen. Parhaiten robottivasteisesta kävelyharjoittelusta hyötyivät lievimmän vammautuneet (AIS-ryhmä D), kun mittareina olivat kävelyn itsenäisyys (WISCI II) ja kävelyn nopeus (10 minuutin kävelytesti). Alaraajojen motoriikka (LEMS-mittarilla) kehittyi parhaiten AIS-ryhmässä C.

3.1.4 Mekaaniset ortoosit kävelyn apuvälineinä ja harjoittelussa

Mekaaniset ortoosit ovat yksinkertaisin tapa avustaa halvaantunutta seisomisessa ja kävelyssä. Apuvälineinä ja kuntoutuksessa käytetään eripituisia nivelet ylittäviä mekaanisia ortooseja (nilkkaortooseja, pitkiä tai lantio-osallisia ortooseja) sekä yksilöllisiä vuorokävelyortooseja eli resiprokaattoreita. Ahmadi Banin systemaattisessa katsauksessa (Ahmadi Bani ym. 2015b) on 20 mekaanisia ortooseja selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutuksessa arvioivaa tutkimusta, joista suurin osa on tapaussarjoja. Katsauksen yhteenvedon on, että toisiinsa kytketyillä pitkillä ortooseilla (*medial linkage* -ortoosit) saavutettiin itsenäisempää ja normaalimman näköistä kävelyä kuin muilla ortoosityypeillä. Vuorokävelyortooseilla päästiin tasapainoisempaan ja nopeampaan kävelyyhin pienemmällä rasituksella. Monet potilaat luopuvat ortooseista, sillä niiden käyttö vaatii kovaa ponnistelua liikkeen tuottamiseksi. Ortooseilla kävely on selvästi hitaampaa kuin tavanomainen kävely tai pyörätuolilla liikkuminen (Karimi 2012). Kävelyn aikana yläraajoihin kohdistuu kyynärsauvojen kautta varsin suuri kuormitus, mikä lisää muun muassa olkanivelen kiputiloja. Kaatumisen pelko vaikeuttaa myös ortoosien käyttöä kävelyssä (Karimi 2012).

3.1.5 Motoroidut kävelyortoosit kävelyn apuvälineinä ja kotiharjoittelussa

Motoroidut kävelyortoosit, joita kutsutaan myös kävelyroboteiksi, käyttävät ilman tai nesteen painetta tai sähköä tuomaan voimaa liikkeeseen. Kävelyroboteista on kehitelty kotona tapahtuvaan kävelyharjoitteluun tai seisomisen ja kävelyn apuvälineeksi tarkoitettuja laitteita. Osa niistä vaatii ylävartalon tueksi kyynärsauvoja tai kävelytelinettä (esimerkiksi Re-Walk ja Indego), toiset eivät (esimerkiksi Rex-Bionics ja HAL). Laitteet ovat kookkaita ja vaativat elektrodien kiinnittämistä, mikä tekee niistä epäkäytännöllisiä arjessa. Turvallinen käyttö edellyttää, että selkäranka on stabiili, kuntoutujalla ei ole sydän- ja verenkiertoelimestön sairautta, merkittävää osteoporoosia, painehaavoja tai liikkumista rajoittavaa spastisuutta tai nivelkontraktuuria eikä heterotyyppistä ossifikaatiota (luukudoksen muodostumista normaalista poikkeavaan paikkaan) (Louie ym. 2015).

Motoroitujen ortoosien vaikuttavuutta selkäydinvammaisten henkilöiden kävelyn kuntoutuksessa koskevat tutkimukset on koottu systemaattiseen katsaukseen, jossa on kahdeksan yhden ryhmän kokeellista tutkimusta (liite 4, taulukko 6). **Harjoittelukäyttöä** tutkittiin kahdessa tutkimuksessa ja niiden tulokset ovat ristiriitaisia. Viidesti

viikossa kolmen kuukauden ajan motoroidulla kävelyortoosilla tehty kävelyharjoittelu paransi osittaisen selkäydinvaurion saaneiden, kävelemään kykenevien henkilöiden kävelynopeutta ja käveltyä matkaa merkittävästi yhdessä tutkimuksessa, mutta toisessa tutkimuksessa ei. Katsauksen mukaan motoroiduilla ortooseilla ei saatu vaakuuttavaa parannusta kuntoutustuloksiin verrattuna mekaanisiin lantio-osallisiin tai vuorokävelyortooseihin. Kaikki tulokset perustuvat kuitenkin heikkolaatuisiin tutkimuksiin, joten tulokset ovat epävarmoja. Kun lantion ja polven nivelet ylittävää motoroitua ortoosia käytettiin kävelyn apuvälineenä kävelykyvyttömillä henkilöillä (suurimmalla osalla oli täydellinen kaularangan selkäydinvaurio), he pystyivät kahdenkymmenen, yhdestä kahteen tuntiin kestäneen, käyttökerran jälkeen kävelemään keskimäärin 0,26 metrin sekuntivauhdilla. Kuntoutujat ohjasivat kävelyä yleensä kehonpainon siirtelyllä. Asennon tukemiseksi tarvittiin kyynärsauvoja tai kaksipyöräistä kävelytukea. Laite oli kannettava ja käytettävissä ilman kävelymattoa ja valjaskevennyttä. Kuntoutujien korkeampi ikä, alempi vamman taso ja tiheämpi motoroidun ortoosin käyttö ennakoivat suurempaa kävelynopeutta, mutta vamman kesto ei. Noin puolet tutkimuksista raportoi lieviä ihohaittoja ja yhdessä tutkimuksessa raportoitiin ohjelmointivirheisiin liittyviä kaatumisia. Kipujen tai spastisuuden lisääntymistä ei tutkimuksissa havaittu tai niitä ei raportoitu.

3.1.6 Biopalautehoidot kävelykuntoutuksessa

Kun selkäydinvammautuneelta puuttuu liike- ja asentotunto tai se on heikentynyt, fysioterapeutit koettavat löytää vaihtoehtoisia tapoja ilmaista hänelle, milloin harjoittelu sujuu hyvin. Avuksi on otettu erilaisia mittalaitteita: esimerkiksi sydämen sykenopeuden ja sykevaihtelun mittauksilla kuntoutuja saa palautetta harjoittelun vaikutuksista kehoonsa. Mittaustulos näytetään kuntoutujalle sellaisenaan tai se muutetaan erilaisiksi visuaaliseksi, ääni- tai tuntosignaaleiksi. Kuntoutuja voi ulkoisen signaalin perusteella paremmin kohdentaa liikkeitään ja siten tehostaa harjoitteluaan. Signaalit voivat myös rytmittää kävelyä tai toimia kirittäjänä, mikä voisi saada kuntoutujan venyttämään askelta ja lisäämään vauhtia. Uusimmat biopalaute menetelmät käyttävät pelillisyyttä tai virtuaalitodellisuutta hyväkseen. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävissä menetelmissä potilaan mittaustulokset muutetaan graafiseksi tai audiovisuaaliseksi animaatioiksi realistisen vaikutelman aikaansaamiseksi.

Lihasten hermosähköistä aktiivisuutta mittaava elektromyografia (EMG) on yleisin ja eniten tutkittu biopalaute menetelmä selkäydinvammaisten henkilöiden kuntoutuksessa. EMG-biopalaute perustuu antureiden välittämään tietoon lihassupistuksesta, joista kuntoutuja saa palautetta numeroina tai graafisesti esitettynä. EMG-biopalaute voi käyttää sekä halvaantuneen lihaksen aktivoimiseen että spastisuuden vähentämiseen, mutta menetelmä voi tehostaa myös kävelyharjoittelua. Selkäydinvaurioituneille tehtyjä tutkimuksia tosin löytyi niukasti. Yhdessä heikkolaatuisessa intialaistutkimuksessa (liite 4, taulukko 8) potilaat tekivät pakaralihaksen supistuksia ja saivat lihasaktiiviteettista palautetta palkin liikkeenä tietokoneen näytöllä ja naksahavana äänenä. Pakaralihaksella on tärkeä asema jalan tukemisessa ja polven ojenta-

misessa kävelysyklissä. Lihassupistusharjoitusten jälkeen tehtiin tavanomaiset kävelyharjoitukset. Tulokset olivat lupaavia: kävelynopeus parani EMG-biopalautehoitoa saaneilla enemmän kuin ilman biopalautehoitoa olleella kävelyharjoitteluryhmällä.

Kävelyharjoitusten tehostamista visuaalisin tai auditiivisin ärsykkein on kokeiltu selkäydinvammautuneilla henkilöillä kahdessa heikkolaatuisessa tutkimuksessa (liite 4, taulukko 9). Ärsykkeinä olivat rytmikäs ääni tai näytöllä olevan palkin madaltuminen kävelyn edetessä. Yhdessä tutkimuksessa visuaalisella kirityksellä saatiin kävelykykyä paranemaan, mutta toisessa tutkimuksessa auditiivisella rytmillä ei saatu parannusta kävelynopeuteen. Näyttö visuaalisten ja ääniärsykkeiden tehosta selkäydinvammaisten henkilöiden kävelyn kuntoutuksen tukena on hyvin heikkoa.

3.1.7 Lihassoimaharjoittelu kävelykuntoutuksessa

Selkäydinvammautuneiden henkilöiden alaraajojen ja vartalon lihasheikkous johtuu yleensä selkäydinvaurion aiheuttamasta lihaksen hermotuksen puutteesta. Osittainen selkäydinvaurio aiheuttaa esimerkiksi reisilihasten heikkoutta, mikä vaikeuttaa kävelyä. Hermotukseltaan toimivien lihasten lihasvoimaharjoittelu tehdään yleensä joko etenevänä vastusharjoitteluna käyttämällä edistymisen mukaan kasvavaa vastusta ja pieniä toistomääriä tai tekemällä kevyttä vastusta vastaan runsaasti toistoja.

Etenevän vastusharjoittelun vaikuttavuudesta selkäydinvammautuneiden henkilöiden osittain halvaantuneiden alaraajojen kuntoutuksessa löytyi vain yksi satunnaisesti tutkimus, jossa vastusharjoittelun ja siihen liitetyn lihasten toiminnallisen sähköstimulaation vaikuttavuutta verrattiin ilman interventiota olleisiin koehenkilöihin (Harvey ym. 2010). Interventioryhmässä reisilihaksen tahdonalainen supistusvoima ja kuntoutujien oma arvio lihasvoimasta paranivat selvästi, toisin kuin verrokkiryhmässä. Runsaasti toistoja pienillä painoilla sisältävän harjoittelun vaikutuksista selkäydinvammautuneiden kävelykykyyn on hyvin hajanaista tietoa katsauksessa, jossa on kuusi eri lailla toteutettua alkuperäistutkimusta (Harvey 2016). Katsauksen kirjoittajan mukaan luotettavan tiedon puuttuessa turvallisinta on yhdistää selkäydinvammaopotilaiden lihasvoimaharjoitteluun sekä etenevää vastusharjoittelua että runsaasti toistoja sisältävää harjoittelua.

3.1.8 Lihasten toiminnallinen sähköstimulaatio (FES) kävelykuntoutuksessa

Lihasten sähköstimulaatiota alettiin käyttää selkäydinvammaisten henkilöiden halvaantuneiden alaraajojen kuntoutuksessa jo 1980-luvulla. Oikein ajoitetuilla lyhyillä sähköimpulseilla saatiin osittaisen tai täydellisen selkäydinvaurion saaneita henkilöitä seisomaan ja tuottamaan kävelyn tarvittavaa syklistä liikettä. Menetelmän ongelmana oli se, että stimulaatio ei ollut toiminnallista eli se ei liittynyt ajallisesti fyysiseen aktiivisuuteen (Hoffman ja Field-Fote 2013). Seuraava kehitysversio oli toiminnallinen eli funktionaalinen sähköstimulaatio (FES), jossa sähköärsytys aktivoi lihasta liikkeen suhteen oikea-aikaisesti. Perinteisesti elektrodit olivat implantoitavia

ja ortoosiin yhdistettynä tällainen FES-laite toimi liikkumisen tai tarttumisen apuvälineenä. Nykyään markkinoilla on monenlaisia pintaelektrodeja käyttäviä FES-laitteita, jotka on tarkoitettu staattisen lihasharjoittelun tai kävelyharjoittelun tueksi: vaikutus siis säilyy, vaikka laite ei ole käytössä. FES-laitteita pidetään luotettavina ja niiden käyttö on helppo oppia (Gallien ym. 1995). Sähköstimulaation asetukset määritellään yksilöllisesti (Carvalho de Abreu ym. 2008; Harvey ym. 2010; Sandler ym. 2017). Suurin osa tutkimuksista on kohdistunut selkäydinvammaisiin henkilöihin, joilla on velton nilkan ongelma, mutta FES-laitteita on mahdollista käyttää myös laaja-alaisemman kävelyongelman kuntoutuksessa osittaisen selkäydinvaurion saaneilla henkilöillä (Kapadia ym. 2014). Sähköstimulaatiolaitteiden käytön esteitä ovat sydämentahdistin tai hermotuksen täydellinen puuttuminen kohdelihaksessa.

Kahden 2010-luvulla tehdyn satunnaistetun vertailevan tutkimuksen mukaan FES yhdistettynä valjastuettuun kävelymattoharjoitteluun tai alaraajojen lihasharjoitteluun ei välttämättä paranna kävelykykyä tai alaraajojen lihasvoimaa enempää kuin vastaavanlainen, ilman sähköhoitoa toteutettu kuntoutus (liite 4, taulukko 10). Aikaisemmin tehdyissä yhden ryhmän ei-vertailevissa hoitokokeissa FES-laitteilla on saatu suotuisia tuloksia kävelynopeuteen (Klose ym. 1997; Field-Fote 2001) ja alaraajojen lihasvoimaan (Jacobs ym. 1997).

3.1.9 Yhdistelmäharjoittelu kävelykuntoutuksessa

Monia eri menetelmiä yhdistävä kävelykuntoutus saattaa parantaa alaraajojen motoriikkaa tai kävelykykyä enemmän kuin itsenäinen harjoittelu tai hoidon odottelu, mutta näyttö on heikko (liite 4, taulukko 11). Tulos perustuu kahteen heikkolaatuiseen vertailevaan tutkimukseen (Harness ym. 2008; Jones ym. 2014), joissa interventioryhmien tulokset ovat yhdenmukaisesti selvästi paremmat kuin verrokkiryhmien tulokset. Yhdistelmäkuntoutukset toteutettiin puolen vuoden aikana, hoitokertoja oli yhdessä tutkimuksessa noin viisikymmentä ja toisessa noin sata ja ne sisälsivät yksilöllisesti suunniteltuja kävely- ja lihasvoimaharjoitteita ja tasapainoharjoitteita, Jonesin tutkimuksessa myös robottivälineillä tai sähköstimulaatiolla tehostettuna, sekä vesiterapiaa. Verrokkiryhmät harjoittelivat tavanomaiseen tapaan itsenäisesti kotona. Jonesin tutkimuksessa interventioryhmän keskimääräinen kävelynopeus suureni 0,2:sta m/s 0,3:een m/s. Muutos oli suurempi kuin verrokkiryhmässä, joka niin ikään paransi hieman suoritustaan. Kuuden minuutin kävelykokeessa interventioryhmä kohensi suoritustaan 73 metristä 110 metriin. Verrokkiryhmässä 6 minuutin kävelymatka oli jo lähtötilanteessa 118 m ja heille tuli seurannan aikana tulokseen kolme metriä lisää. Interventioryhmässä kävelykyky oli alkutilanteessa heikompi kuin verrokeilla, minkä vuoksi tutkimuksen positiivinen tulos voi olla näennäistä. Itsenäinen toimintakyky ja koettu terveys kohenivat interventioryhmissä hieman enemmän, mutta ero verrokkiryhmiin ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

3.1.10 Aivojen tasavirtastimulaatio (tDCS) kävelykuntoutuksessa

Aivojen tasavirtastimulaatio on heikkoon sähkövirtaan perustuvista aivojen stimulaatiomenetelmistä yksinkertaisin, vanhin ja Suomessa eniten käytetty (Kotilainen ja Lehto 2016). Elektrodit kiinnitetään päänahalle useimmiten elastisilla hihnoilla. Motorisia herätevasteita ja solutason muutoksia mittaamalla on kerätty tietoa vaikutusmekanismeista. Vaikuttavuustutkimuksia selkäydinvammapotilailla on tehty vasta vähän. Aivojen tasavirtastimulaation lisääminen painokevennettyyn robottiaivusteiseen kävelymattoharjoitteluun saattaa parantaa alaraajojen lihasvoimaa, mutta kävelykykyyn tai omatoimisuuteen ei ilmeisesti saada hyötyä. Tulos perustuu kahden satunnaistetun hoitokokeen yhdenmukaisiin tuloksiin (liite 4, taulukko 12).

3.1.11 Transkraniaalinen magneettistimulaatio (TMS) kävelykuntoutuksessa

Aivojen magneettistimulaatio eli transkraniaalinen magneettistimulaatio (TMS) on aivojen hermosolujen aktivointia pään ulkopuolelta. Kyseessä on kivuton ja kajoamaton menetelmä, jossa potilaan pään pinnalle asetetaan kuparikela, johon johdetaan sykäyksittäin sähkövirtaa, joka muodostaa magneettikentän. Magneettikenttä synnyttää sähköisiä vasteita paikallisesti aivokuorella sekä niillä lihasalueilla, joille stimuloitavalta alueelta kulkee hermoratayhteyksiä. Katsotaan, että toistuessaan magneettistimulaatio voi saada aikaan pitkäkestoisiaakin muutoksia aivojen ja selkäytimen johtavuudessa ja rakenteessa, mikä voi johtaa muutoksiin tunnossa ja motoriikassa. Transkraniaalisen magneettistimulaation vaikuttavuutta selkäydinvammapotilailla on tutkittu enimmäkseen liikuntakykyyn, kivun ja spastisuuden hoidossa (Tazoe ym. 2015). Ohimenevät päänsäryt tai niskakivut ovat haitoista yleisimpiä ja ohimenevät kuulomuutokset ovat mahdollisia. Muut haitat, kuten kouristukset ja ohimenevät hypomaniakohtaukset, ovat harvinaisia. Kouristuksia esiintyy lähinnä poikkeuksellisen suurilla stimulaation intensiteeteillä ja kouristuskyynnystä alentavien lääkkeiden käyttäjillä (Rossi ym. 2009).

Transkraniaalisen magneettistimulaation vaikutuksesta selkäydinvammapotilaiden kävelykykyyn ei voi tutkimustulosten perusteella sanoa mitään varmaa. Sen edullisesta vaikutuksesta liikkumiseen ja tuntoaistiin löytyi kolme pientä tutkimusta, joista kahdessa stimulaatio oli vaikuttavaa ja yhdessä ei (liite 4, taulukko 13). Tulosten ristiriitaisuutta voi selittää se, että tutkimukset oli tehty erilaisilla stimulaatioasetuksilla ja kohdennuksilla ja erilaisilla potilailla, sekä alaraaja- että neliraajahalvaantuneilla, ja suhteellisen tuoreissa ja jo vuosia kestäneissä vammoissa. Stimulaatiokohdan etäisyys vammasta voi tutkijoiden mukaan myös vaikuttaa tulokseen ja katsauksen kirjoittaja epäili, että tutkimuksissa käytetyt intensiteetit olivat liian pieniä suhteessa käytettyyn tiheään pulssifrekvenssiin (Tazoe ym. 2015).

3.1.12 Virtuaalitodellisuus kävelykuntoutuksessa

Virtuaalitodellisuus ei ole varsinainen harjoite, mutta virtuaalisella, vuorovaikutteisella ympäristöllä voidaan tehostaa monenlaisia liikkumisharjoituksia. Virtuaalito-

dellisuusteknologiat luovat keinotekoisien ympäristöiden läsnäolon tunteen. Yksinkertaisimmillaan illuusio saadaan aikaan peileillä ja filmeillä suurella näytöllä, mutta nykyään yhä useammin myös virtuaalilasien tai -kypärän avulla. Niiden avulla välitetyt ärsykkeet ovat yleensä visuaalisia tai ääniärsykejä, jotka voivat toimia myös biopalauteina. Ensimmäiset havainnot virtuaalitodellisuuden hyödyistä liittyivät terveiden koehenkilöiden kuntoilumotivaatioon: virtuaalimaisen lisäämisen kuntopyöräharjoitteluun todettiin lisäävän poljettua matkaa (Chen ym. 2009). Virtuaalitodellisuusteknologioita on kokeiltu jo pidempään psykiatriassa, mutta niitä on hyödynnetty myös akuutin kivun hoidossa ja aivohalvauspotilaiden kuntoutuksessa (Takala 2017). Selkäydinvammapotilaille virtuaalitekniikkaa hyödyntävä kuntoutus tarkoittaa esimerkiksi sitä, että kuntoutujalle luodaan illuusio siitä, että hän itse kävelee. Hänelle näytetään virtuaalista kehoa, jonka liikkeet seuraavat hänen oman kehonsa liikkeitä. Kuvalla voi myös antaa todellista laajempaa vaikutelman kehon liikkuvuudesta, jolloin kehon pienetkin liikkeet näyttävät laajoina liikkeinä ja tulevat siten kuntoutujalle mielekkäiksi. Oletuksen mukaan tällöin tapahtuu hermojen muovautumista ja kuntoutumista (Roosink ja Mercier 2014). Virtuaalilasien suurin ongelma on niiden aiheuttama pahoinvointi. Teknologian ja sovellusten kehittymisen myötä ongelmaa on saatu vähennettyä, mutta osalla ihmisistä pahoinvointi estää edelleen virtuaalilasien käytön. Kyseessä on uusi kuntoutusmuoto, josta ei ole vielä paljon käyttökokemusta. Tutkijoille on edelleen epäselvää, pitäisikö menetelmän olla interaktiivinen, mikä on hoitokertojen optimaalinen kesto ja tiheys, pitäisikö se liittyy muihin hoitoihin, ketkä todennäköisesti hyötyvät eniten ja miten hallitaan mahdollisia haittoja (Takala 2017).

Suurin osa tutkimuksista, jotka selvittävät virtuaalitodellisuutta hyödyntävien teknologioiden hyötyjä selkäydinvammutuneiden kuntoutuksessa, on heikkolaatuisia, yhden ryhmän ennen–jälkeen-tutkimuksia, jotka on useimmiten tehty laboratorio-olosuhteissa (liite 4, taulukko 14). Tutkimukset olivat pääosin pieniä pilottitutkimuksia, joissa on mitattu muun muassa lihaskuntoa, EMG-potentiaalia, istuma- ja seisomatasapainoa, aivokuoren sähköistä aktiivisuutta, mutta myös yleistä aktiivisuutta ja motivaatiota. Tutkimusten tulokset suosivat yhdenmukaisesti virtuaalitodellisuusteknologioita. Kävelykykyyn välillisesti liittyviä asioita, kuten alaraajojen lihasvoimaa, tasapainoa ja aivokuoren aktiivisuutta, tutkittiin seitsemässä yhden ryhmän tutkimuksessa, joissa oli yhteensä 33 potilasta. Useimmissa tutkimuksissa käytettiin ortoosituentaa tai painokevennettyä robottiväyrystä kävelyharjoituksessa virtuaalissa ympäristössä tai käyttäen peilipalautetta. Yhdessä tutkimuksessa käytettiin nilkan fleksioharjoitteluun liitettyä virtuaalista peliympäristöä ja yhdessä tutkimuksessa vain katseltiin virtuaalihakmon kävelyä. Neljässä tutkimuksessa oli mukana täydellisen vamman potilaita. Näiden yhden ryhmän ennen–jälkeen-tutkimusten tulosten mukaan virtuaalitekniikalla saatiin suotuisia vaikutuksia liikkumiseen jo yhdellä käyntikerralla riippumatta siitä, minkälaista virtuaalitekniikkaa käytettiin ja kuinka tiheästi sitä annosteltiin. Motorisen toimintakyvyn paranemiseen vaadittiin katsauksen kirjoittajan analyysin mukaan 45 minuutin kestoisia harjoittelukäyntejä viidesti

viikossa kuuden viikon ajan. Kilpailutilanteen luomisella harjoitteluun ei saatu parempia tuloksia. Hoitokerran ajallista kestoa saatettiin pidentää ilman harjoittelun aiheuttamaa merkittävää kipeytymistä. Ainoa löydetty satunnaistettu hoitotutkimus on laadultaan kelvollinen taiwanilainen tutkimus vuodelta 2009. Siinä selkäydinvammapotilaat jaksoivat polkea virtuaalisessa luonnonmaisemassa pidemmän aikaa kuin ilman virtuaalimaisemaa polkeneet vertailuhenkilöt ja kumpikin ryhmä tunsu harjoituksen yhtä rasittavaksi.

3.1.13 Allasterapia kävelykuntoutuksessa

Kuntoutuksen kannalta allasterapiassa ovat oleellisia veden hydrostaattinen paine, joka tukee niveliä ja lisää sisäänhengityslihasten työtä, sekä veden noste, joka tekee kehon liikkumisen helpommaksi keventäen vedessä ylöspäin suuntautuvia liikkeitä. Allasterapiassa käytetyn veden lämpötila on yleensä 29–32 °C. Allasterapiassa keskitytään yleensä tasapainon ja keskivartalon hallintaan sekä lihasvoimaharjoitettiin. Ne voidaan toteuttaa yksilöllisesti tai ryhmäterapiana, joko itsenäisesti tai osana muuta fysioterapiaa. Allasharjoittelu kuormittaa sydän- ja verenkiertoelimistöä enemmän kuin samat harjoitteet maalla suoritettuna. Se myös nostaa verenpainetta, kun ihon pinnalliset hiusverisuonet sulkeutuvat. Epätasapainossa oleva verenpaine- tauti tai sydänsairaus, rakon ja suolen toimintahäiriöt ja ihotulehdukset ovat allasharjoittelun esteitä. (Kauranen 2017.)

Allasterapian vaikuttavuudesta selkäydinvammapotilaiden liikkumisen kuntoutuksessa löytyi kaksi heikkolaatuista, vertailevaa tutkimusta (liite 4, taulukko 15). Niiden tulosten mukaan allasharjoittelu yhdistettynä muuhun fysioterapiaan saattaa kohentaa liikkumista, siirtymisiä ja muuta motorista toimintaa enemmän kuin pelkkä fysioterapia. Kognitiivisen toimintakyvyn suhteen tulokset eivät olleet yhtä lupaavia.

3.1.14 Tärinä kävelykuntoutuksen tukena

Lihassoimaharjoituksia tehostetaan toisinaan tekemällä harjoitukset istuen tai seisoen tärisevän levyn päällä. Matalataajuinen tärinä saa aikaan venytysrefleksin, jossa lihassukkuloiden lähettämät nousevat hermoimpulssit aktivoivat selkäytimessä motorisia hermosoluja saaden aikaan kasvavan lihastonuksen ja -aktivaation. Jos tärinä kohdistuu koko kehoon, se saa lihasaktivaation lisäksi aikaan myös verenkierron ja hormonituotannon muutoksia. Yleensä kuntoutuksessa käytetään matalataajuisia (20–60 Hz) ja matala-amplitudista tärinää. (Kauranen 2017.) Värähtelyn optimaalisesta frekvenssistä keskustellaan. Matalat (< 16 Hz) ja korkeat (> 100 Hz) taajuuudet voivat myös olla ihmiselle haitallisia (ISO 2001).

Tärinähoidon vaikutuksesta selkäydinvammautuneiden henkilöiden alaraajojen lihasvoimaan löytyi yksi satunnaistettu, sokkoutettu tutkimus (Bosveld ja Field-Fote 2015). Verrokkiryhmän hoitona käytettiin lumestimulaatiota. Tulosten mukaan etureisilihaksen isometrinen voima kasvoi merkitsevästi enemmän kuin lumeryhmässä,

mutta ketteryystesti, jossa noustaan viisi kertaa tuolista ylös, parani saman verran interventio- ja lumeryhmissä.

3.2 Yläraajojen toiminta

Käsivarren ja käden kuntoutuksella katsotaan olevan erityisen suuri merkitys arkipäivän sujumiseen ja avun tarpeen vähenemiseen. Yhdysvalloissa ja Australiassa tehdyn haastattelututkimuksen mukaan selkäydinvammapotilaat, erityisesti alaraajahalvaantuneet, pitivät yläraajojen toimintakykyä tärkeämpänä kuin kävelyä, kivun hallintaa, suolen ja rakon hallintaa tai sukupuolitoimintoja (Lo ym. 2016). Yläraajaharjoittelu koostuu tyypillisesti lihaskunto- tai kestävyysharjoittelusta tai niiden yhdistelmästä ja sitä voidaan tehostaa sähköstimulaatiolla tai robottiharjoittelulla. Kestävyysharjoittelua tehdään käsikelauslaitteella ja lihaskuntoharjoituksia erilaisilla painoilla ja vastuksilla.

3.2.1 Lihaskuntoharjoittelu ja kestävyysharjoittelu yläraajojen kuntoutuksessa

Selkäydinvammapotilaiden yläraajojen lihasheikkous voi johtua vamman aiheuttamasta lihaksen hermotuksen puutteesta tai, jos lihaksen hermotus on kunnossa, lihasmassan vähäisyydestä. Nousujohteinen lihasvoimaharjoittelu on paljon käytetty harjoitusmuoto yläraajojen kuntouttamisessa. Tavoitteena voi olla esimerkiksi käsivoi- man kasvattaminen niin, että kuntoutuja pääsee itse siirtymään lattialta pyörätuoliin.

Satunnaistettujen hoitokokeiden mukaan harjoittelu näyttää kasvattavan lihasvoimaa ja vähentävän olkapään kipuja: myös elämänlaatu voi kohentua, mutta sen osalta näyttö on heikkoa (liite 4, taulukko 16). Kolme kertaa viikossa kotona tehtävä, ohjattu yläraajojen lihasvoimaan ja liikkuvuuteen tai olkapään kivun hallintaan tähtäävä harjoittelu kolmen kuukauden ajan lisäsi tutkimukseen osallistuneiden yläraajojen lihasvoimaa ja vähensi heidän olkapään kipujaan enemmän kuin pelkkä ohjausvideo ja kirjalliset ohjeet (liite 4, taulukko 16). Harjoittelulla saattaa myös olla suotuisa vaikutus elämänlaatuun. Epäselvää on, kannattaako osittaisessa yläraajojen halvaantumisessa käyttää etenevää vastusharjoittelua vai useita toistoja pienellä vastuksella (Harvey 2016). Käsikelauksella tehty kestävyysharjoittelu ja vastuksilla tehty lihasvoimaharjoittelu olivat samanveroisia yläraajojen lihasvoiman ja toimintakyvyn kehittymisen kannalta yhdessä kelvollisessa vertailevassa tutkimuksessa (Dost ym. 2014).

3.2.2 Robottivusteinen harjoittelu yläraajojen kuntoutuksessa

Yläraajojen neurologiseen kuntoutukseen on viime vuosina kehitelty robottivusteisia menetelmiä, joilla voidaan vähentää fysioterapeuttien työtaakkaa ja mahdollistaa suurempia, tasalaatuisia toistojen sarjoja (Lee ym. 2017). Robottivusteiseen kuntoutukseen yhdistetyllä pelillisyydellä harjoituksista pyritään tekemään vähemmän pitkästyttäviä.

Selkäydinvammapotilaiden robottiaivusteisen yläraajaharjoittelun vaikuttavuudesta on vuonna 2017 julkaistun systemaattisen katsauksen (Cheung ym. 2017) mukaan olemassa vain yksi heikkolaatuinen satunnaistettu kanadalaistutkimus, ja sekin on tehty alle puoli vuotta vammautumisen jälkeen (Zariffa ym. 2011). Kahdellatoista potilaalla (vamman taso C4–C6, AIS A–D) toista yläraajaa kuntoutettiin Armeo Spring-merkkisellä robottilaitteella ja toista yläraajaa tavanomaisella fysioterapialla. Hoitokertoja oli viiden viikon aikana kuusitoista. Robottilaitteen avulla kuntoutetun käden motorinen toimintakyky (ARAT- ja GRASSP-mittareilla mitattuna) koheni saman verran kuin toisen käden. Niillä potilailla, joilla yläraajan vamma oli osittainen, tuntoaistimuksen mittaustulokset kohenivat robottiharjoittelulla enemmän kuin manuaalisella harjoittelulla.

3.2.3 Lihasten sähköstimulaatio (FES) yläraajojen kuntoutuksessa

Lihasten sähköstimulaatiota (FES) on käytetty täydellisissä selkäydinvammoissa yläraajojen apuvälineenä ja osittaisissa vammoissa lihasvoiman kehittämisen ja tahdonalaisten käden liikkeiden harjoittelun tukena. Tavoitteena on mahdollistaa kohteeseen kurkottaminen ja tarttuminen. Täydellisessä, vuosia kestäneessä neliraajahalvauksessa FES-menetelmää käytetään joko pinnallisin tai implantoitavin elektrodein, joko sellaisenaan tai yhdistettynä hiha- tai hanskaortooseihin.

Viime aikoina on käyttöön tullut yhä enemmän lyhytkestoiseen kuntoutukseen tarkoitettuja, pintaelektrodeja käyttäviä FES-laitteita. Kanadassa on tällaisilla laitteilla tehty useampia käden toimintakykyä tutkivia satunnaistettuja vertailevia hoitokokeita selkäydinvammapotilaille (liite 4, taulukko 17). Niiden tulosten mukaan osittaisessa kaularankavammassa, sekä suhteellisen tuoreissa että vuosia kestäneissä tapauksissa, FES-hoito tai sen lisääminen toimintaterapiaan näyttää tehostavan toimintaterapian vaikutusta käden toimintakykyyn.

Sähköstimulaation on katsottu olevan hyödyksi harjoituksissa, joissa käytetään suuria vastuksia ja maksimaalista ponnistelua (Harvey 2016). Tutkimustieto ei kuitenkaan vahvista tätä: kahdessa satunnaistetussa tutkimuksessa lihaksen sähköstimulaation lisääminen etenevään vastusharjoitteluun ei lisännyt yläraajan lihasvoimia (Glinsky ym. 2007; Glinsky ym. 2009). Lihasten sähköstimulaatio saattaa olla hyödyksi esimerkiksi lihasatrofian (Baldi ym. 1998) ja painehaavojen estämisessä (Liu ym. 2014), mutta näidenkin osalta näyttö on hyvin heikkoa.

3.2.4 EMG-biopalaute yhdistettynä yläraajan lihasharjoitteluun

EMG-biopalautehoidon vaikuttavuudesta selkäydinvammaisten henkilöiden yläraajakuntoutuksessa löytyi vain yksi olkapääkipuun kohdistuva, heikkolaatuinen satunnaistettu tutkimus, jossa kotona tehtävään lihasvoimaharjoitteluun ja venyttelyyn liitetty biopalautehoito vähensi olkapään kipua enemmän kuin ilman stimulaatiota

tehty kotiharjoittelu, mutta ryhmien välisen eron tilastollinen merkitsevyys on epäselvä (liite 4, taulukko 18).

3.2.5 Aivojen sähkö- ja magneettistimulaatiot yläraajojen kuntoutuksessa

Aivojen stimulaatiohoitoja selkäydinvammaisten henkilöiden yläraajakuntoutuksen tukena on tutkittu hyvin vähän. Epätäydellisen neliraajahalvauksen kuntoutuksessa ennen robottiaivusteista yläraajaharjoittelua aivokuorelle annettu tasavirtastimulaatio ei parantanut käden toimintakykyä lumestimulaatioon verrattuna yhdessä kelvollisessa satunnaistetussa tutkimuksessa (liite 4, taulukko 19). Transkraniaalisen magneettistimulaation yhdistäminen harjoitteluun ei ehkä paranna käden toimintakykyä (liite 4, taulukko 13). Väite perustuu yhteen hyvään ja yhteen heikkolaatuiseen tutkimukseen, joiden tuloksissa on ristiriitaa. Hyvässä tutkimuksessa selviä eroja ei havaittu lumestimulaatioon verrattuna.

3.3 Krooninen kipu

Arviolta kahdella kolmasosalla selkäydinvammapotilaista on kroonisia kipuja. Näin todetaan 42 tutkimusta käsittävässä systemaattisessa katsauksessa: katsauksen kahdessa suomalaistutkimuksessa kivun esiintyvyys oli 37 % ja 76 % (Dijkers ym. 2009). Sukupuoli, vamman taso tai täydellisyys eivät korreloineet selvästi kivun esiintymisen kanssa, ei myöskään tutkimuksen metodinen laatu. Kipu voi olla tuki- ja liikuntaelinperäistä, sisäelinperäistä tai neuropaattista kipua. Kolmasosalla on selkäydinvaurion alapuolella esiintyvää neuropaattista kipua, mitä kuvaillaan yleensä vaikeaksi kivuksi (Siddall ja Middleton 2006; Siddall 2009). Tuki- ja liikuntaelinperäisen kivun taustalla ovat usein virheasennot, lihasepätasapaino ja väsyvyys. Kipujen esiintyvyys kasvaa vamman iän myötä ja vaivaa enenevästi ikääntyviä selkäydinvammapotilaita. Riskitekijöinä selkäydinvammapotilaiden kipujen kehittymiselle voi olla alhainen sosioekonominen status, työttömyys ja läheisten negatiiviset asenteet (Goossens ym. 2009). Kivun hyvä hallinta on selkäydinvammaisilla henkilöillä tärkeää erityisesti sen vuoksi, että kivuliaisuus vaikeuttaa motoristen taitojen uudelleenoppimista ja hidastaa kävelykuntoutusta ja se vaikuttaa epäedullisesti mielialaan ja sosiaaliseen toimintakykyyn (Roosink ja Mercier 2014).

Kivun hoito on nykyään biopsykososiaalinen kokonaisuus. Lääkkeiden ja fysikaalisten hoitojen lisäksi selkäydinvammapotilaiden kivun hoitoon käytetään muun muassa akupunktiota, rentoutusta, hierontaa, fysioterapiaa ja psykologisia interventioita. Lääkkeet ovat ensisijainen hoitomuoto, mutta ne antavat riittävän avun vain 30–40 %:lle neuropaattisista kivuista kärsivistä henkilöistä (Magrinelli ym. 2013). Lääkkeiden sivuvaikutukset voivat myös vaikeuttaa kuntoutusta tai huonontaa kuntoutustulosta (Castelnuovo ym. 2016).

3.3.1 Lihasvoimaharjoittelu kroonisen kivun hoidossa

Manuaalisen pyörätuolin käyttäjistä 35 %:lla on olkanivelen kipuja (Middaugh ym. 2013). Satunnaistettujen hoitotutkimusten mukaan kotona kaksi tai kolme kertaa viikossa kolmen tai yhdeksän kuukauden ajan tehtävillä ohjatuilla yläraajan harjoituksilla saataneen olkapään kipuja vähenemään enemmän kuin verrokkiryhmissä, jotka odottivat hoitoa tai saivat vain kirjalliset ohjeet kotiharjoitteluun (liite 4, taulukko 16). Tutkimuksissa interventoryhmien kotiharjoitusohjelmaan kuului lihasvoiman harjoittelun lisäksi venyttelyä ja ohjausta liiketekniikan muuttamiseen. Yläraajojen lihasvoimaharjoittelun suotuisasta vaikutuksesta selkäydinvammautuneiden henkilöiden olkapääkipuihin on lisäksi lukuisia yhden ryhmän kokeellisia tutkimuksia, joissa tulokset olivat samansuuntaisia. EMG-biopalautehoito yhdistettynä kotona tehtävään venyttelyä ja vastusharjoittelua sisältävään yläraajan lihasvoimaharjoitteluun vähensi yhdessä heikkolaatuisessa satunnaistetussa tutkimuksessa olkapään kipua enemmän kuin pelkkä harjoittelu, mutta ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (liite 4, taulukko 17). Toiminnallisen sähköstimulaation (FES) lisääminen fysio- tai toimintaterapian rinnalle näyttää parantavan yläraajan toimintakykyä (liite 4, taulukko 18).

3.3.2 Manuaaliset terapiat kroonisen kivun hoidossa: venytys, hieronta, osteopatia ja teippaus

Venytyshoitoa käytetään selkäydinvammaisten henkilöiden nivelkontraktuurien ehkäisyssä, mutta menetelmän on ajateltu vaikuttavan myös kipuun. Venytys voidaan tehdä manuaalisesti, asento- ja säännöllisesti vaihdettavilla lastoilla. Venytyksen vaikuttavuus selkäydinvammaopotilaiden kivun lievityksessä on tutkimustiedon perusteella epävarmaa. Tieto perustuu viiteen satunnaistettuun tutkimukseen, joissa oli yhteensä 174 eri neurologisia sairauksia sairastavaa potilasta, joita hoidettiin muun terapian ohella nivelten venytyshoidolla nivelkontraktuurien ehkäisemiseksi tai hoitamiseksi (Harvey ym. 2017). Venytyshoitoa saaneiden ryhmässä muutokset kivussa olivat samaa luokkaa kuin vastaavaa hoitoa saaneiden, ilman venytystä olleiden ryhmässä: ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Hieronnessa fysioterapeutti tai muu koulutettu terapeutti käsittelee kehon pehmytkudoksia manuaalisesti. Hierontatekniikoita on erilaisia. Esimerkiksi ruotsalainen hieronta koostuu neljästä perustekniikasta: sively, pyörivä sively kämmenellä (*effleurage*), kämmenellä vaivaaminen ja hankaus. Tutkimusten perusteella hieronnan vaikutavuudesta ei voi sano mitään varmaa. Yhden heikkolaatuisen vertailevan tutkimuksen mukaan selkäydinvammaisten henkilöiden hoitoon käytetty ruotsalainen hieronta vähensi kroonista kipua saman verran kuin verrokkiryhmän saama rentoutumiseen tähtäävä mielikuvaharjoittelu (liite 4, taulukko 20). Hieronnan toteuttivat koulutetut hierontaterapeutit kevyttä voimaa ja manteliöljyä käyttäen. Hierontakerran pituus oli tutkimuksissa 30 minuuttia ja hierontaa annettiin kerran viikossa viiden viikon ajan.

Osteopatia on manuaalinen hoitomuoto, jossa käytetään nivelten mobilisaatio- ja manipulaatiotekniikoita sekä pehmytkudostekniikoita. Sitä käytetään tyypillisesti kipujen hoidossa. Tutkimusten perusteella osteopatian vaikuttavuudesta selkäydinvammaisten henkilöiden kipujen hoidossa ei voi sanoa mitään varmaa. Yhdessä heikkolaatuisessa tutkimuksessa osteopatia yksin ja yhdistettynä pregabaliinihoitoon lievitti selkäydinvammaopotilaiden neuropaattista ja kudonsvauriokipua (liite 4, taulukko 21). Kinesioteippauksella on saatu yhdessä kelvollisessa tutkimuksessa lupaavia tuloksia selkäydinvammaisten henkilöiden kivun hoidossa (liite 4, taulukko 3).

3.3.3 Akupunktio kroonisen kivun hoidossa

Akupunktio perustuu perinteiseen kiinalaiseen lääketieteeseen: sitä käytetään muun muassa kivun ja pahoinvoinnin hoitoon. Kelan korvausta voi saada lääkärin antamasta akupunktiohoidosta. Akupunktion vaikuttavuudesta selkäydinvammaisten henkilöiden kipujen hoidossa on viisi vertailevaa tutkimusta (liite 4, taulukko 5). Sähköakupunktio ei lievittänyt olkapään kipua enempää kuin lumeakupunktio yhdessä hyvälaatuisessa tutkimuksessa. Korva-akupunktiota saaneilla yhdysvaltalaisilla potilailla neuropaattiset kivut vähenivät enemmän kuin hoitoa odottelevien ryhmässä. Akupunktio saattaa olla teholtaan samanveroinen kuin hieronta tai rentoutushoito: tämä tulos perustuu kolmeen heikkolaatuiseseen tutkimukseen, joissa tulokset olivat samansuuntaisia. Toisaalta akupunktiota voidaan pitää suhteellisen turvallisena hoitomenetelmänä ja se saattaaakin olla kokeilemisen arvoinen hoitomuoto silloin, kun muut hoidot eivät sovellu (Heo 2013).

3.3.4 Transkutaaninen hermostimulaatio eli TENS kroonisen kivun hoidossa

Merkittävä osa selkäydinvammapotilaista ei saa neuropaattiseen kipuun riittävästi helpotusta lääkkeistä. Hoitovaihtoehtoja on haettu erilaisista sähköstimulaatiohoidoista, joiden yhdistäminen fysioterapiaan on tuonut lupaavia tuloksia. Transkutaaninen sähköinen hermostimulaatio eli TENS-hoito on yleisesti käytetty fysikaalinen kivun hoitomenetelmä. Menetelmän oletetaan vaikuttavan kivunviestintäjärjestelmään selkäytimen tasolla ja keskushermostossa. Laitteilla voidaan antaa joko nopea-frekvenssistä ärsytystä, joka tuntuu iholla värinä, tai hidasfrekvenssistä ärsytystä, joka tuntuu kivuttomina lihassupistuksina. Stimulaatiohoitojen käytettävyyttä lisää laitteiston pienikokoisuus, edullisuus ja helppokäyttöisyys (Kotilainen ja Lehto 2016).

TENS-hoitoa ja verrokkina lume-TENS-hoitoa kivun hoitoon käyttäviä satunnaisesti hoitokokeita löytyi neljä ja niissä on yhteensä 149 potilasta. Yksi tutkimuksista (heikkolaatuinen) oli vuonna 2014 julkaistussa Cochrane-katsauksessa ja kolme muuta (laadultaan kelvollisia) ovat sen jälkeen julkaistuja (liite 4, taulukko 22). Tutkimukset on tehty Yhdysvalloissa, Kiinassa, Turkissa ja Moldovassa. Selkäydinvamman tason ja keston suhteen (7–24 kuukautta) tutkimukset olivat hyvin erilaisia. Koepotilaiden keskimääräinen ikä vaihteli 30 ja 46 vuoden välillä. Tulokset olivat kuitenkin yhdenmukaiset: TENS näyttää lievittävän selkäydinvammaopotilaiden kipua.

3.3.5 Aivojen sähkö- ja magneettistimulaatiot kroonisen kivun hoidossa

Aivojen **tasavirtastimulaatio** näyttää vähentävän selkäydinvammautuneiden henkilöiden kipuja, mutta vaikutuksen kesto on rajattu. Tulos perustuu systemaattiseen katsaukseen ja sen sisältämään neljään satunnaistettuun ja yhteen ei-satunnaistettuun vertailevaan tutkimukseen, joissa verrokkiryhmänä oli lumestimulaatio. Massenus ja kipujen pitkäaikaisuus voivat heikentää hoidon tehoa. Lyhyt hoito vaikutti olevan kivun hoidossa tehokkaampi kuin pidempi hoito (liite 4, taulukko 23).

Aivojen **vaihtovirtastimulaation** vaikuttavuutta selkäydinvammaisten henkilöiden kroonisen kivun hoidossa on verrattu lumestimulaatioon kahdessa, vuosilta 2006 ja 2011 peräisin olevissa, satunnaistetussa tutkimuksessa (Boldt ym. 2014). Tutkimusten tulosten perusteella aivojen vaihtovirtastimulaatio ei vähennä kipua enemmän kuin lumeterapia.

Transkraniaalisen magneettistimulaation vaikutus neuropaattisen kivun lievitykseen on epäselvä tutkimustulosten ristiriitaisuuden vuoksi. Tieto perustuu vuonna 2015 julkaistuu systemaattiseen katsaukseen ja sen sisältämään viiteen tutkimukseen, jossa magneettistimulaatiota verrattiin lumestimulaatioon (liite 4, taulukko 24). Potilaita tutkimuksissa oli yhteensä 55. Transkraniaalinen magneettistimulaatio lievensi keskimääräistä kipua tai pahinta kipua enemmän kuin lumestimulaatio kahdessa tutkimuksessa, kun taas kolmessa tutkimuksessa eroja ei havaittu.

3.3.6 Virtuaalidellisuus kroonisen kivun hoidossa

Selkäydinvamman seurauksena syntyvä tuntemusten ja muiden aistihavaintojen sammuminen saa aikaan muutoksia aivokuoren alaisilla sensorisilla alueilla. Hermosolujen epätasapainoisen uudelleenjärjestäytymisen katsotaan olevan tekijä, joka laukaisee neuropaattista kipua (Özkul ym. 2015). Tutkijoiden mukaan korjaamalla tätä hermosolujen epätasapainoa, esimerkiksi antamalla virtuaalidellisuuden keinoin aivoille näköaistin kautta sellaista palautetta, että halvaantunut raaja toimiikin normaalista, kipua on mahdollista lievittää (Moseley 2007). Tutkimuksissa on havaittu, että oman vartalon katseleminen lievittää kokeellisesti annettua kipuelämystä. Sama pätee, kun henkilö katselee virtuaalista kuvaa raajastaan tai koko kehostaan (Senkowski ja Heinz 2016).

Visuaalisen stimulaation tai virtuaalidellisuuden vaikuttavuudesta selkäydinvammaisten henkilöiden kivunhoidossa löytyi kaksi satunnaistettua ja viisi yhden ryhmän hoitokoetta. Näiden tutkimusten mukaan voidaan sanoa, että visuaaliseen illuusion tai virtuaalidellisuuteen perustuvat harjoitteet voivat auttaa selkäydinvammapotilaita kivun lievityksessä, mutta tulokset ovat epätarkkoja ja osin ristiriitaisia (liite 4, taulukko 25). Puolella potilaista neuropaattinen kipu väheni selvästi ja vaikutus kesti ainakin 3–4 kuukautta hoidon päättymisen jälkeen. Tutkimukset raportoivat hyvin erilaisia interventioita. Visuaalinen illuusio kävelystä luotiin esimerkiksi peilien ja

videon avulla siten, että kuntoutuja katsoi omaa kehoaan ja toisen henkilön liikkuvia jalkoja. Potilaan jalkoihin kiinnitettyjen sensorien avulla rekisteröitiin jalkojen pieniä liikkeitä, joita liioittelemalla luotiin videolla normaalisti toimivat virtuaalijalat, joilla voitiin tehdä vaikeitakin harjoituksia, kuten pallon käsittelyä jalkojen välissä. Isolla näytöllä annettiin minä-perspektiivissä interaktiivista palautetta kävelystä. Hoitokertojen kesto oli 45 minuuttia ja niitä oli 16–20 neljän viikon aikana ja tehtäviä vaikeutettiin osaamisen kehittyessä. Yhdessä satunnaistetussa hoitokokeessa kävelyillusion ja aivojen tasavirtastimulaation yhdistelmä oli tehokkaampi kuin lumeilluusiota ja lumesähköstimulaatiota käyttävät yhdistelmät. Toisessa satunnaistetussa kokeessa verrattiin visuaalista illuusiota TENS-hoitoon eikä kummallakaan saatu tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kivun aiheuttamiin ongelmiin. Yhden ryhmän hoitokokeista kolmessa tutkimuksessa viidestä yli puolet potilasta hyötyi hoidosta selvästi, yhdessä tutkimuksessa raportoitiin kivun vähentyneen keskimäärin 65 prosenttia ja yhdessä tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitsevää kivun lievitystä.

3.3.7 Kognitiivinen käyttäytymisterapia kroonisen kivun hoidossa

Biopsykososiaalisen mallin mukaan kroonisella kivulla on biologinen pohja, mutta potilaan tunteet, asenteet, selviytymiskeinot ja käyttäytymismallit sekä joskus myös sosiaalinen ympäristö vaikuttavat kivun kokemiseen (Heutink ym. 2012). Krooninen neuropaattinen kipu liittyy usein masennukseen ja ahdistukseen. Toisaalta, unihäiriöt, stressi, mieliala ja motivaatio vaikuttavat kivun kokemukseen (Simons ym. 2014; Wiech 2016). Psykologisista interventioista kivun hoidossa eniten on tutkittu kognitiivista käyttäytymisterapiaa.

Kognitiivisella käyttäytymisterapialla pyritään parantamaan henkilökohtaisia selviytymis- tai hallintakeinoja vaikuttamalla potilaan käyttäytymiseen, ajatuksiin ja tunteisiin. Terapia kohdistuu konkreettisiin ongelmiin, ja terapeutin tehtävä on auttaa potilasta löytämään keinoja, joilla tämä saavuttaa tavoitteensa ja helpottaa oireiluaan. Hyödyttömien, ahdistusta herättävien ajatusten tunnistaminen, kyseenalaistaminen ja sitä kautta niistä irtaantuminen ovat keskeisiä terapian tavoitteita. Terapian tukena käytetään usein kirjallista, omahoitoa tukevaa materiaalia. (Huttunen ja Kalska 2015.)

Löysimme kolme heikkolaatuista vertailevaa hoitokoetta, joissa tutkittiin kognitiivisen käyttäytymisterapian vaikuttavuutta selkäydinvammaisten henkilöiden kroonisen kivun hoidossa. Niiden tulosten perusteella näyttää siltä, että kognitiivinen käyttäytymisterapia ei tehoa selkäydinvammaisten henkilöiden krooniseen kipuun enempää kuin tavanomainen hoito (liite 4, taulukko 26). Kahdessa tutkimuksessa tutkittava interventio oli monimuotoinen, kognitiivis-behavioraalisia elementtejä sisältävä kuntoutusjakso ja yhdessä tutkimuksessa ryhmämuotoinen kognitiivinen kuntoutusterapia. Vertailuryhmissä potilaat joko odottivat kuntoutukseen pääsyä tai osallistuivat kipuklinikan tavanomaiseen kivunhoitoon.

3.3.8 Itsehypnoosi kroonisen kivun hoidossa

Hypnoosin vaikuttavuudesta on näyttöä ahdistuneisuuden ja kivun hoidossa eri tautitiloissa sekä trauman jälkeisen stressihäiriön hoidossa. Hypnoterapia perustuu suggestioihin, joihin ihmiset ovat eri tavalla alttiita. Hypnoterapia on yleensä lyhytterapiaa. Hypnoosin aloitukseen kuuluvat rentoutuminen ja rentoutumista edistävät suggestiot. Näitä voidaan myös opettaa potilaalle, jotta hän saada positiivisia terapiaa vahvistavia kokemuksia myös hoitokertojen välissä. (Virta 2015.)

Hypnoosin vaikutuksia on tutkittu tapausarjoissa ja yhdessä satunnaistetussa vertailevassa hoitokokeessa, jossa itsehypnoosin tehoa verrattiin EMG-biopalautehoidon tehoon selkäydinvammaisten henkilöiden kivun hoidossa (liite 4, taulukko 27). Tutkimuksen mukaan keskimääräinen päivittäinen kipu väheni hypnoosiryhmässä enemmän kuin biopalaute ryhmässä. Potilaat, joilla hypnoosi ei tuonut pitkäkestoista apua kipuun, kertoivat, että he olivat oppineet käyttämään itsehypnoositekniikkaa hallitsemaan akuutteja kipuja lyhytaikaisesti. Tämän perusteella ei kuitenkaan voida sanoa mitään varmaa hypnoosihoidon tehosta selkäydinvammapotilaiden kivun hoidossa.

3.4 Mieliala

Selkäydinvamma alentaa tutkitusti mielialaa ja heikentää elämänlaatua (Craig ym. 2009). Hallinnan tunne, itsearvostus, positiivinen asenne, toiveikkuus, elämän mielekkääksi kokeminen ja sosiaalinen tuki ennustavat henkilökohtaista hyvinvointia paremmin kuin ikä, sukupuoli tai selkäydin vaurion taso (Müller ym. 2012; Post ja van Leeuwen 2012; van Leeuwen ym. 2012b). Huolimatta hankaluuksista selkäydinvammaiset henkilöt kokevat elämänlaatunsa varsin usein hyväksi: sinnikkyuden on arveltu olevan yksi suojaava ominaisuus (Guest ym. 2015).

Kansainvälisten tutkimusten mukaan masennusta esiintyy 22 prosentilla selkäydinvammapotilaista eli selvästi enemmän kuin väestössä keskimäärin (Williams ja Murray 2015). Arviot vaihtelevat alle kymmenestä jopa 60 prosenttiin riippuen tutkittavasta joukosta ja masennuksen mittaustavasta. Ahdistuneisuutta esiintyy vastaavasti 13–40 prosentilla ja trauman jälkeinen stressihäiriö 7–72 prosentilla selkäydinvammapotilaista (Post ja van Leeuwen 2012). Mielialaoireilla on taipumus vaikeutua ajan mittaan (van Leeuwen ym. 2012a). Masennus lisää selkäydinvamman pitkäaikaiskomplikaatioiden, kuten kipujen, painehaavojen ja virtsatieinfektioiden, yleisyyttä (Krueger ym. 2013). Masennuksen katsotaan myös estävän kuntoutuksen tuloksellista toteuttamista.

3.4.1 Kognitiivinen käyttäytymisterapia mielialan kuntoutuksessa

Kognitiivisen käyttäytymisterapian vaikuttavuudesta selkäydinvammapotilaiden mielialan hoidossa löytyi neljä satunnaistettua vertailevaa hoitokoetta (liite 4, taulukko 28). Tutkimusten tulosten mukaan kognitiivinen käyttäytymisterapia saattaa

lievittää selkäydinvammautuneiden kipupotilaiden ahdistuneisuutta ja masentuneisuutta enemmän kuin tavanomainen hoito. Elämänlaatuun tai tyytyväisyyteen kognitiivinen käyttäytymisterapia ei näytä vaikuttavan enempää kuin tavanomainen hoito. Tutkimuksissa käytetyt terapiat oli toteutettu joko internetpohjaisena itseopiskeluohjelmalla, ryhmämuotoisena terapiana tai monimuotoisena kuntoutusohjelmalla, jossa kognitiivinen käyttäytymisterapia oli yksi osa. Vertailuryhmät olivat joko odotuslistalla tai saivat tavanomaista klinikan kipukuntoutusta ilman varsinaista kognitiivis-behavioraalista osuutta.

3.4.2 Hieronta mielialan kuntoutuksessa

Selkäydinvammaisten henkilöiden masennuksen ja ahdistuneisuuden hoitoon käytetyn hieronnan vaikuttavuudesta löytyi yksi heikkolaatuinen satunnaistettu tutkimus (liite 4, taulukko 29). Tutkimuksessa käytettiin koulutetun terapeutin antamaa klassista hierontaa viiden viikon ajan ja sitä verrattiin ylävartalon lihasvoiman ja liikeratojen liikuntaharjoitteluun. Tulosten mukaan hieronta lievitti ahdistuneisuus- ja masennusoireita enemmän kuin liikunta. Näyttö on kuitenkin hyvin heikko.

3.4.3 Aivojen tasavirtastimulaatio mielialan kuntoutuksessa

Aivojen tasavirtastimulaatio ei näytä tehoavan selkäydinvammaisten henkilöiden mielialaoireisiin (liite 4, taulukko 23). Tämä perustuu masennuksen osalta kolmeen ja ahdistuneisuuden osalta yhteen satunnaistettuun tutkimukseen, joissa tasavirtastimulaatiota verrattiin lüestimulaatioon. Tutkimuksissa oli yhteensä 63 potilasta, mutta ne olivat laadultaan hyviä tai kelvollisia ja tulokset olivat yhdensuuntaiset.

3.4.4 Virtuaalitodellisuus mielialan kuntoutuksessa

Harjoittelun tekeminen mielekkäämmäksi hyödyntämällä pelillisyyttä ja virtuaalitodellisuutta tuntuu houkuttavalta. Asiaa testattiin taiwanilaisessa kuntoutussairaalassa vertaamalla virtuaalisessa luonnonmaisemassa tehtävää kertaluontoista kuntopyöräharjoittelua tavanomaiseen kuntopyöräilyyn selkäydinvammaisilla henkilöillä (liite 4, taulukko 30). Virtuaalimaisemassa polkeminen näytti vähentävän kuntoutujan jännittyneisyyttä, mutta energisyyden, rauhallisuuden ja väsymyksen suhteen ryhmien välillä ei ollut eroja. Tämä alustava tutkimustulos voi antaa suuntaa virtuaalitodellisuuden asemaa mielialan kuntoutuksessa selvittäville tutkimuksille.

3.5 Spastisuus ja nivelkontraktuurat

Arviolta 40 prosentille selkäydinvammapotilaista kehittyy päivittäisiä toimia haittaavaa spastisuutta (Käypä hoito -suositus 2012). Spastisuus on seurausta keskushermoston vaurioitumisesta, sitä luonnehtii lihasten tahaton, toistuva tai jatkuva lihasaktivaatio, mikä ilmenee raajojen jäykkyytenä, tahattomina säpsähtelyinä tai lihaskrampeina, joihin voi liittyä kipua. Spastisuus voi altistaa painehaavojen muodostumiselle ja nivelkontraktuurille, ja se voi heikentää merkittävästi toimintakykyä.

Infektiot, ummetus, psyykkinen stressi ja liikkumattomuus lisäävät spastisuutta. Spastisuuden paheneminen voi myös olla merkki infektiosta. Ellei vammautunut itse pysty laukaisemaan spastisuutta, joka vaikeuttaa päivittäisiä toimintoja, voidaan tarvita tiheääkin avofysioterapiaa (Alaranta ym. 2001). Spastisuuden fysioterapeuttisessa hoidossa käytetään liike- ja asentohoitoja, sekä lastoja, tukia ja sähköstimulaatiota nivelten liikelaaajuuden ylläpitämiseksi ja edistämiseksi. Fysio- ja toimintaterapian lisäksi lääkehoidolla on tärkeä asema spastisuuden hoidossa. Lääkehoitoon kuuluvat muun muassa suun kautta otettavat titsanidiini ja baklofeeni sekä botuliini-injektiot ja pumpulla annosteltu intratekaalinen baklofeeni. Lääkkeiden sivuvaikutuksia ovat muun muassa väsymys, sekavuus ja lihasheikkous.

3.5.1 Passiivinen liikehoito ja venytys spastisuuden hoidossa ja nivelkontraktuurien ehkäisyssä

Spastisuuden liikehoidoissa käytetään passiivista kiertoa ja lihasten pitkäkestoista rauhallista venytystä: äkilliset liikkeet voivat laukaista spastisuuden. Seisomaharjoitukset ovat tärkeitä paitsi kuntoutuksen alkuvaiheessa myös elämänpituisesti niillä, jotka käyttävät pyörätuolia, jotta alaraajojen nivelet eivät jäykistyisi eikä spastisuus lisääntyisi. Nivelkontraktuurien ehkäisyssä fysioterapian menetelmiä ovat aktiivinen ja passiivinen liikehoito sekä nivelten mobilisointi. Passiivisessa liikehoidossa halvaantuneen raajan nivelten anatomiset liikelaaajuudet käydään läpi: jos nivelessä on liikerajoituksia, sitä venytetään tai mobilisoidaan. (Kauranen 2017.)

Passiivista liikehoitoa, jossa terapeutti tai muu henkilö (tai laite) liikuttelee raajoja nivelten salliman liikelaaajuuden verran edestakaisin, ilman merkittävää venytystä käytetään spastisuuden hoidossa ja nivelkontraktuurien ehkäisyssä. Passiivisen liikehoidon vaikuttavuutta selkäydinvammaisten henkilöiden spastisuuden hoidossa koskevat tutkimukset perustuvat vuonna 2013 julkaistun Cochrane-katsauksen (Prabhu ym. 2013) sisältämään yhteen hyvälaatuisen satunnaistettuun hoitokokeeseen ja toiseen, katsauksen jälkeen julkaistuun, heikkolaatuiseen tutkimukseen (liite 4, taulukko 31). Kummassakaan tutkimuksessa jalkaterän tai varpaiden passiivinen liikuttelu ei vähentänyt spastisuutta. Yhdessä tutkimuksessa venytys oli tehty koneellisesti ja toisessa manuaalisesti. Passiivisen liikehoidon ja baklofeenin rinnalle liitetty allasterapia ei näyttänyt lievittävän merkittävästi selkäydinvammapotilaiden spastisuutta. Näin todettiin yhdessä heikkolaatuisessa satunnaistetussa tutkimuksessa, jossa potilaat harjoittelivat 20 minuuttia 22-asteisessa vedessä kolmasti viikossa kymmenen viikon ajan (liite 4, taulukko 32).

Venytyksen vaikuttavuutta nivelkontraktuurien ehkäisemisessä koskevat satunnaistetut hoitotutkimukset on koottu Harveyn Cochrane-katsaukseen (Harvey ym. 2017). Tutkimuksissa venytyshoito oli liitetty muun hoidon, kuten ”tavanomaisen hoidon”, passiivisten liikkeiden, botuliini-hoidon tai liikeharjoittelun, rinnalle ja vertailuryhmässä potilaat saivat kyseistä muuta hoitoa ilman venytyshoitoa. Katsauksessa on neljä selkäydinvammapotilaita koskevaa tutkimusta: yhdessä niistä venytys lisäsi nivelten

liikelaajuutta ja kolmessa tutkimuksessa ei. Näistä tehdyn meta-analyysin mukaan venytyksellä ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa verrokkiryhmiin nähden. Venytshoidon haittoja tutkimuksissa olivat puutuminen, kipu, ihorikot, mustelmat ja rakot.

Kaiken kaikkiaan Harveyn katsauksessa oli 36 tutkimusta, joissa oli 1 414 potilasta eri sairausryhmistä. Venytyksen tuoma lisäarvo nivelten liikelaajuuteen oli tässä joukossa keskimäärin kaksi ja enimmillään kolme kulma-astetta lisää liikelaajuutta. Tulos oli varsin samanlainen neurologisissa ja muissa sairauksissa ja verrattaessa eri neurologisia sairauksia keskenään. Tulos ei myöskään riippunut siitä, millä menetelmällä venytys saatiin aikaan. Kolmen asteen lisäyksen nivelen liikelaajuuteen ei katsota olevan kliinisesti merkittävä. Katsauksen kirjoittajat toteavat, että näyttö venytyksen tehon puutteesta on vahvaa.

Harveyn katsauksen pohdinnassa kiinnitettiin huomiota siihen, että useimmissa tutkimuksissa venytshoitoa annettiin alle kolmen kuukauden ja enimmillään vain seitsemän kuukauden ajan. Venytyksen suotuisat vaikutukset saattavat kuitenkin tulla esiin vasta pidemmän, säännöllisen, jopa vuosia kestävä kotona itsenäisesti tapahtuvan venytysharjoittelun jälkeen. Katsauksen kirjoittajat muistuttavat myös, että tuloksia ei pidä tulkita siten, että hoitotilanteissa potilaiden nivelten asentoja ei korjattaisi.

3.5.2 TENS spastisuuden hoidossa

Transkutaanista hermostimulaatiota eli TENS-hoitoa voidaan käyttää joko spastisiin lihaksiin tai niiden vastavaikuttajalihaksiin. Sähköärsytyksen oletetaan hillitsevän tuntohermojen tai välineuronien ärtyvyyttä tai aiheuttavan muutoksia selkäytimen takasarven hermoyhteyksissä (Mills ja Dossa 2016). Satunnaistettujen tutkimusten perusteella TENS-hoito näyttää lievittävän spastisuutta selkäydinvammaisilla henkilöillä. Millsin ja Dossan systemaattisessa katsauksessa (Mills ja Dossa 2016) on kolme satunnaistettua tutkimusta, joissa on yhteensä 44 potilasta, ja tutkimukset oli tehty Hongkongissa, Turkissa ja Myanmarissa. Yhdessä kelvollisessa tutkimuksessa TENS-hoitoa verrattiin lume-TENS-hoitoon. Yhdellä 60 minuutin kestoisella, pohjehermon alueelle annettulla hoidolla saatiin alaraajan spastisuutta vähennettyä merkitsevästi. Toisessa heikkolaatuisessa tutkimuksessa TENS-hoitoa verrattiin baklofeeniin. Molemmat auttoivat spastisuuteen, mutta ryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja. Kolmas tutkimus oli laadultaan hyvä. Siinä 60 minuutin TENS-hoito lisättiin tavanomaisen fysioterapian alkuun ja sillä saatiin spastisuutta vähennettyä enemmän kuin pelkällä fysioterapialla. Samassa katsauksessa kerättiin tietoja myös haittavaikutuksista. Ihon ärsytystä elektrodien kiinnityskohdissa raportoitiin yhdessä tutkimuksessa, muissa neljässä tutkimuksessa haittoja ei esiintynyt tai ne ilmenivät tutkimuksen keskeyttämisenä ja keskeyttäjät olivat lähinnä lääkettä käyttäneistä verrokkiryhmistä.

3.5.3 Transkraniaalinen magneettistimulaatio

Transkraniaalisen magneettistimulaation (TMS) vaikutuksesta selkäydinvammaisten henkilöiden spastisuuteen on kaksi lumekontrolloitua vaihtovuoroista tutkimusta (liite 4, taulukko 33). Tutkimusten tulokset ovat yhdensuuntaisia: TMS annosteltuna viisi tai viisitoista kertaa näyttää vaikuttavan suotuisasti alaraajojen spastisuuteen ainakin heti hoidon jälkeen mitattuna. Vaikutuksen pysyvyydestä ei ole tietoa.

3.5.4 Ratsastusterapia spastisuuden hoidossa

Ratsastusterapian tavoiteltavia vaikutuksia ovat muun muassa sydän- ja verenkiertoelimistön ja lihaskunnan kohentaminen, käsien käytön ja suoliston toiminnan parantaminen sekä vuorovaikutuksen, toiminnanohjauksen, keskittymisen, tunteiden ja käyttäytymisen hallinnan parantaminen. Terapeuttiset tavoitteet saavutetaan hevosen hoitotoimien ja ratsastamisen kautta (Vainionpää ym. 2017). Selkäydinvammautuneille erityisinä tavoitteina pidetään istumatasapainon hallinnan kehittämistä, alaraajojen nivelten liikelaajuuksien lisäämistä ja spastisuuden vähentämistä. Osittaisissa selkäydinvammoissa, joissa kuntoutuksen tavoitteena on kävelykyky tai sen tukeminen, ratsastusterapialla voidaan aktivoida kävelyssä tarvittavia lihaksia ja vuorotahtisuutta. Tapaturmariskin huomiointi on oleellista: ratsastusterapia ei tule kyseeseen korkeissa selkäydinvammoissa silloin, kun yläraajojen motoriikka on voimakkaasti heikentynyt tai tukeutuminen mahdotonta. Myös painehaavat muodostavat vasta-aiheen ratsastukselle.

Ratsastusterapian vaikuttavuutta on tutkittu enimmäkseen CP-vamman, autismin ja mielialahäiriöiden kuntoutuksessa. Selkäydinvammaisilla henkilöillä ratsastusterapian vaikuttavuudesta löytyi vain yksi sveitsiläinen vaihtovuoroinen tutkimus (Lechner ym. 2007). Kaksitoista spastisuudesta kärsivää potilasta satunnaistettiin kolmeen ryhmään, jotka osallistuivat eri järjestyksessä islanninhevosratsastukseen, pehmeällä sylinterituolilla tehtäviin siirtymisharjoituksiin ja keinuvalla alustalla istumiseen. Ainoastaan hevosen avulla tehty ratsastusterapia vähensi Ashworthin mittarilla mitattua spastisuutta merkitsevästi, mutta lyhytkestoisesti. Hevosen avulla tehty terapia oli myös ainoa, joka vaikutti suotuisasti henkiseen hyvinvointiin. Kirjoittajan mukaan on mahdollista, että suotuisa vaikutus ei välity yksinomaan passiivisen liikkeen kautta, vaan ison eläimen kanssa työskentelyyn liittyvillä psykologisilla tekijöillä on itsenäinen vaikutus.

3.5.5 Muut spastisuuden hoitomenetelmät: kinesioiteippaus, akupunktio ja tärinähoito

Kinesioiteippaus polven yläpuolelta, pohkeen kautta kantapäähän aseteltuna kahden vuorokauden ajaksi saattaa vähentää spastisuutta enemmän kuin ei-elastinen silkkitoppi samaan tapaan aseteltuna (liite 4, taulukko 3). Tulos perustuu yhteen kelvolliseen satunnaistettuun vertailevaan tutkimukseen, jossa koehenkilöinä oli yksitoista AIS D -tason selkäydinvammaista henkilöä.

Akupunktion vaikutuksesta spastisuuteen ei voi sanoa mitään luotettavasti: tulos perustuu kahteen heikkolaatuiseen tutkimukseen, joiden tulokset ovat ristiriitaisia (liite 4, taulukko 5).

Tärinän käyttöä spastisuuden hoidossa on tutkittu niukasti, tutkimukset ovat olleet heikkolaatuisia, eikä tärinähoito ole juurikaan vakiintunut hoitosuositukseen. Vuonna 2014 julkaistussa systemaattisessa katsauksessa (Sadeghi ja Sawatzky 2014) on kaksi koko vartalon tärinähoitoa käyttävää, selkäydinvammapotilaiden spastisuuteen kohdistuvaa, yhden ryhmän etenevää tutkimusta, joissa mittauksia oli tehty ennen hoitoa ja sen jälkeen. Molemmissa tutkimuksissa spastisuus väheni mitattuna jalan heilahdustestillä tai Ashwordin spastisuusmittarilla. Tärinä kohdistettiin joko reiteen tai jalkapohjiin kuntoutujan seistessä värähtelylevyn päällä. Tutkimuksissa käytettiin 50 Hz:n taajuutta, hoitoa annettiin joko 10 minuuttia tai neljä kertaa 45 sekuntia kolmasti viikossa neljän viikon välein.

3.6 Kunto ja arkipäivän toimintakyky

Selkäydinvammaisilla henkilöillä on muuta väestöä enemmän sepelvaltimotaudin riskitekijöitä, verenpainetautia, vyötärölihavuutta, glukoosi-intoleranssia ja diabetes-ta sekä rasva-aineenvaihdunnan häiriöitä (Nash ym. 2012; Gilbert ym. 2014; Nash ym. 2016). Nämä ovat pitkälti seurausta epäterveellisestä elintavoista, kuten liikkumattomuudesta tai ruokavalion epäterveellisyydestä, sekä vamman jälkeen tapahtuvista metabolisista muutoksista. Unihäiriöt ja unenaikaiset hengityshäiriöt näyttävät myös olevan yleisempiä selkäydinvammapotilailla kuin terveillä verrokeilla (Hitzig ym. 2011; Giannoccaro ym. 2013), sama pätee ummetukseen ja muihin suoliston toiminnallisiin oireisiin (Hitzig ym. 2011).

3.6.1 Vapaa-ajan liikuntaharrastukset ja elintapojen muutokset

Selkäydinvammaisten henkilöiden liikunnan määrä vähenee vammautumisen jälkeen ja jää verrattain vähäiseksi. Kanadalaisessa poikkileikkaustutkimuksessa todettiin selkäydinvammaisten henkilöiden harrastavan vapaa-ajan liikuntaa keskimäärin alle puoli tuntia päivässä (Ginis ym. 2010). Puolet haastatelluista ilmoitti, etteivät harrasta vapaa-ajan liikuntaa lainkaan. Liikkumattomia olivat erityisesti yli 34-vuotiaat miehet ja ne, joiden vammasta oli kulunut yli 11 vuotta. Eniten liikuntaa harrastivat ne, joilla oli manuaalinen pyörätuoli, ja ne, joilla oli motorisesti täydellinen alaraajahalvaus. Samansuuntaisia olivat tulokset yhdysvaltalaisesta tutkimuksesta, jossa puolet tutkituista ei harrastanut lainkaan vapaa-ajan liikuntaa ja 15 prosentilla liikunnan taso oli niin vähäistä, ettei siitä saa terveyshyötyä (Miller ja Herbert 2016). Liikunnan on kuitenkin todettu parantavan sydän- ja verenkiertoelimistön kestävyyskuntoa, lihasvoimaa, mielialaa ja elämänlaatua myös selkäydinvammaisilla henkilöillä (Fekete ja Rauch 2012). Eräiden laskelmien mukaan vapaa-ajan liikunnan lisäämisellä saavutettaisiin merkittäviä säästöjä selkäydinvammapotilaiden sairaalakäyntien tarpeen vähetessä (Miller ja Herbert 2016).

Kattavin aerobisen kunnon ja lihaskunnan harjoittelun vaikutuksista tehtyjä tutkimuksia kokoava systemaattinen katsaus sisälsi 189 alkuperäistutkimusta, joissa harjoittelu kohdistettiin potilaisiin, joilla oli ollut selkäydinvamma jo vuosia (van der Scheer ym. 2017). Mukana oli satunnaistettuja ja muita vertailevia tutkimuksia sekä yhden ryhmän tulosten mittauksia ennen tutkimuksia ja niiden jälkeen, mutta ei pelkkiä tapaussarjoja (liite 4, taulukko 34). Yläkehon aerobinen harjoittelu kohtalaisella tai voimakkaalla intensiteetillä 20–40 minuuttia kahdesti tai kolmesti viikossa yhdistettynä yläkehon lihasvoimaharjoitteluun (joka lihasryhmälle kolme harjoitetta, 10 toistoa, 50–80 %:n tasolla yksittäisliikkeen maksimikuormasta) voi parantaa sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa, voimaa ja lihaskuntaa potilailla, joilla on ollut selkäydinvamma jo vuosia. Tiheämmällä yläruumiin harjoittelulla (kolmesta viiteen kertaa viikossa) voitaneen myös vaikuttaa kehon koostumukseen ja vähentää sydän- ja verisuonitautien riskiä (van der Scheer ym. 2017). Lisää yksityiskohtia tutkimuksesta on taulukossa 3.

Taulukko 3. Näytön aste (A–D) aerobisen ja lihaskuntoharjoittelun suotuisasta vaikutuksesta kestävyyskunnan ja lihaskunnan paranemiseen sekä valtimotaudin riskin alenemiseen. A = vahva näyttö, B = kohtalainen näyttö, C = heikko näyttö, D = riittämätön näyttö.

	Yhdistetty yläkehon aerobinen ja lihaskuntoharjoittelu		Yläkehon aerobinen harjoittelu ^c		
	Aikuiset, AIS-luokitus A–D	Nuoret ja keski-ikäiset, AIS-luokitus A–D	Aikuiset, AIS-luokitus A–D	Nuoret ja keski-ikäiset, AIS-luokitus A–B	Nuoret ja keski-ikäiset, AIS-luokitus C–D
Sydän- ja verenkiertoelimistön kunnon paraneminen	C ^a	B ^a	C ^c	B ^c	C ^c
Lihaskunnan koheneminen	C ^b	B ^b	C ^d	B ^d	B ^d
Valtimosairauksien riskin pieneneminen	D ^b	D ^b	C ^d	B ^d	C ^d

^a 20–30 minuuttia kohtalaista tai intensiivistä yläkehon aerobista harjoittelua 2–3 kertaa viikossa.

^b 20–40 minuuttia kohtalaista tai intensiivistä yläkehon aerobista harjoittelua 2–3 kertaa viikossa yhdistettynä yläkehon lihasvoimaharjoituksiin: joka lihasryhmälle kolme harjoitetta, 10 toistoa, 50–80 %:n tasolla yksittäisliikkeen maksimikuormasta.

^c 20–44 minuuttia kohtalaista tai intensiivistä yläkehon aerobista harjoittelua 3–5 kertaa viikossa.

^d 30–44 minuuttia kohtalaista tai intensiivistä yläkehon aerobista harjoittelua 3–5 kertaa viikossa.

Lähde: van der Scheer ym. 2017.

Vapaa-ajan liikunnan esteistä ja edistävästä tekijöistä selkäydinvammaisilla henkilöillä on kooste Williamsin systemaattisessa katsauksessa (Williams ym. 2014). Tärkeimpiä vapaa-ajan liikuntaan motivoivia tekijöitä olivat pelko sekundaarikomplikaatioista ja painon noususta sekä se, että liikunta edistää riippumattomuutta. Liikunnan katsotaan myös nopeuttavan vamman hyväksymistä luomalla ihmiselle liikkuvan ihmisen identiteetin. Halu olla hyödyksi ja hyvä roolimalli perheelle saivat lisäämään vapaa-ajan liikuntaa. Vapaa-ajan liikunnan mukanaan tuomista suotuisista ruumiil-

lisistä, henkisistä ja sosiaalisista vaikutuksista näyttää muodostuvan positiivinen kierre, kun liikunnan suotuisa vaikutus kipuihin ja spastisuuteen motivoi potilaita jatkamaan liikuntaa. Esteitä selkäydinvammautuneiden vapaa-ajan liikuntaan osallistumiselle olivat masennus, häpeä sekä itseluottamuksen ja sosiaalisen tuen puute. Liikunta voi myös itsessään olla este liikunnalle, jos se aiheuttaa vaurioita tai kipua. Liikuntatilaisuuksien puute tai niiden kallis hinta tai pitkät etäisyydet voivat olla vapaa-ajan liikunnan esteenä, ja jos edullisia kunnallisia palveluja on, ne eivät aina ole esteettömiä (Fekete ja Rauch 2012; Williams ym. 2014). Kesällä liikutaan enemmän: kylmä ilma ja lumen tuomat haasteet vähensivät liikuntaharrastuksia (Ripat ja Colatruglio 2016). Esteinä vapaa-ajan liikunnan harrastamiselle voivat olla myös tiedon puute liikuntaharrastuksien mahdollisuuksista tai ajan puute arkipäivän toimien viedessä kaiken ajan (Williams ym. 2014).

Painon hallinnasta saatiin tietoa Keräsen systemaattisesta katsauksesta, jossa oli selkäydinvammaisten henkilöiden elintapainterventioista kolme satunnaistettua ja neljä kohorttitutkimusta (liite 4, taulukko 34). Painoindeksi pieneni havainnoivissa tutkimuksissa, samoin vyötärön ja lantionympärys, mutta kelvollisessa satunnaistetussa tutkimuksessa monimuotoisella interventiolla, joka sisälsi työpajatapaamisia, yksilöllistä ratkaisukeskeistä ohjausta, vertaistukea, kirjallista materiaalia ja puhelinkontakteja ei saatu painoa eikä kolesterolia laskemaan enempää kuin ilman interventiota olleessa verrokkiryhmässä. Keräsen katsauksessa pohdittiin myös painonhallintainterventioiden tehoon vaikuttavia tekijöitä. Yleiselle väestölle laadittu painonhallinta- ja liikuntaohjelma näyttivät toimivan myös selkäydinvammaisilla henkilöillä, mutta pääsy pyörätuolipuntarille ja painon järjestelmällinen seuranta voivat olla esteenä kuntoutuksen toteutumiselle, jos niitä on vaikea toteuttaa. Kuntoutujia motivoi painon pudotukseen enemmän arjen haasteiden ja siirtymisten helpottuminen, ei niinkään tieto lihavuuden terveysriskeistä. Kirjallinen ja audiovisuaalinen kotiharjoittelua tukeva materiaali todettiin hyödylliseksi ja kustannuksiltaan edulliseksi. Yksilöllinen ohjaus, ilmaiset liikuntavälineet ja kontrollisoitot toivat vain vähän lisähyötyä.

3.6.2 Päihdekuntoutus

Tupakointi aiheuttaa selkäydinvammautuneilla muuta väestöä enemmän terveysongelmia, muun muassa hengitysfunktion alenemista ja painehaavoja ääreisverenkierron huonontuessa. Tupakoinnin yleisyys vaihtelee tutkimuksissa 24:n ja 48 prosentin välillä (Saunders ym. 2015). Alkoholin riskikäytön yleisyys ennen vammautumista vaihtelee tutkimuksissa 25:n ja 96 prosentin välillä (Tétrault ja Courtois 2014). Alkoholin ongelmakäyttö ennen vammautumista saattaa olla riskitekijä heikommalle kuntoutumiselle ja liittyy tutkimuksissa pidempään kuntoutuksen tarpeeseen (Bombardier ym. 2004). Kansainvälisten tutkimusten mukaan (Tétrault ja Courtois 2014) ennen vammautumista huumeita on käyttänyt noin kolmasosa selkäydinvammaisista henkilöistä. Päihdeongelmien yleisyydestä huolimatta tupakoinnin, alkoholin tai huumeiden lopettamiseen tai vähentämiseen tähtääviä elintapainterventioita

ei ilmeisesti ole tutkittu satunnaistetuin hoitokokein selkäydinvammaisilla henkilöillä: aiheesta ei löytynyt yhtään tutkimusta.

3.6.3 Ammatillinen kuntoutus

Työssä käyntiä pidetään tärkeänä vammaan sopeutumisen, identiteetin ja elämänlaadun kannalta (Trenaman ym. 2015). Kansainvälisten tutkimusten mukaan arviolta kolmasosa selkäydinvammautuneista on työelämässä (Ottomanelli ja Lind 2009; Trenaman ym. 2015). Selkäydinvammautumisen jälkeinen työllistyminen vaihteli tutkimuksissa riippuen muun muassa iästä, aiemmasta työkokemuksesta ja vamman kestosta. Työelämän ulkopuolella olevista merkittävä osa haluaisi tehdä työtä ja arvioi kykenevänsä siihen (Tomassen ym. 2000). Työssä käyvät elivät useammin parisuhteessa, olivat suhteellisen korkeasti koulutettuja ja ajoivat autoa (Trenaman ym. 2015). He olivat myös muita useammin osallistuneet työkykyä tai työllistymistä edistävään kuntoutukseen. Tulokset perustuvat systemaattiseen katsaukseen, jossa on 39 tutkimusta, joista kaksi kolmasosaa on yhdysvaltalaisia ja loput muista kehittyneistä maista (Trenaman ym. 2015). Suomalaisen kyselytutkimuksen mukaan henkilöt, joilla ennen vammautumista hankittu koulutus oli suhteellisen korkea ja joilla oli mahdollisuus palata aikaisempaan työhön, työllistyivät parhaiten. Vamman neurologisella tasolla, liikkumisen ja omatoimisuuden asteella ei näyttänyt olevan vaikutusta työllistymisen kannalta (Tiainen 2007).

Tuettu työllistäminen ja avustajakoira saattavat edistää työllistymistä (liite 4, taulukko 35). Näyttö on heikko ja perustuu yksittäisiin satunnaistettuihin tutkimuksiin. Yhdysvalloissa testattiin tuettua työllistymistä osana laajempaa ammatillista ja lääkinnällistä kuntoutusta satunnaistetulla tutkimuksella ja tuloksena oli, että kuntoutusryhmässä olleet työllistyivät vähintään minimipalkkaiseen työhön 2,5 kertaa todennäköisemmin kuin tavanomaisen hoidon ryhmässä olleet. Kyseisen intervention kustannukset olivat 2010-luvun alkupuolella noin 1 800 dollaria (1 500 euroa) kuntoutujaa kohden ja yhteiskunnalliset kustannukset hieman pienemmät tai samaa luokkaa kuin tavanomaista hoitoa saaneilla. Kuntoutus paransi elämänlaatua vähemmän kuin tavanomainen hoito, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Sinnott ym. 2014). Työllistymisen avuksi tarjottu tuki oli hyödyllisempää ammattilaisten jalkautuessa kentälle verrattuna vastaanotolla annettuun tavanomaiseen neuvontaan (Ottomanelli ym. 2015).

Havainnoivissa tutkimuksissa tulokset olivat samansuuntaisia kuin satunnaistetuissa tutkimuksissa. Viiden tutkimuksen mukaan työhön palasi 17–54 % kuntoutujista. Selkäydinvammaisen henkilön työllistymistä auttoivat avun saanti työn etsintään, työhönsijoittautumispalvelujen (*job placement services*) käyttö, työpaikalla tapahtuva koulutus ja tuki sekä apuvälineet. Yhdessä tutkimuksessa käytetty videoavusteinen telekuntoutusinterventio ei auttanut työllistymään.

3.6.4 Avustajakoirat kuntoutuksen tukena

Avustajakoiria on koulutettu avustamaan liikuntarajoitteisia pukeutumisessa, siirtymisissä, avaamaan ovia, tuomaan puhelimen, nostamaan esineitä ja vetämään manuaalista pyörätuolia. Avustajakoiran mahdollisuuksista parantaa toimintakykyä henkilöillä, joilla on kehollisia rajoituksia, saatiin tietoa systemaattisesta katsauksesta (Winkle ym. 2012) ja kahdesta uudemmasta tutkimuksesta (Hubert ym. 2013; Martin-Lemoyne ym. 2016). Katsauksessa on yksi etenevä, vertaileva tutkimus 1990-luvun lopulta (Allen ja Blascovich 1996) ja 11 eritasoista havainnoivaa tutkimusta avustajakoirista.

Katsauksen kirjoittajien mukaan yleiskuva tutkimuksista on positiivinen: koirista oli apua arkipäivän toiminnoissa ja sosiaalisten suhteiden luonnissa ja ne kohensivat isäntänsä hyvinvointia, itsearvostusta ja pystyvyyden tunnetta. Useammassa tutkimuksessa todettiin koiran vähentävän merkittävästi avun tarvetta ja henkilökohtaisen avun kustannuksia. Pyörätuolilla avustajakoiran kanssa liikkuville lapsille hymyillään enemmän ja he saavat enemmän positiivisia kontakteja kuin liikkueensa ilman koiraa. Yhdysvalloissa tehdyssä vertailevassa kokeessa todettiin koulutetulla avustajakoiralla olevan suotuisa vaikutus elinoloihin ja yksilön integroitumiseen yhteisöön ja ne lisäsivät koulunkäyntiä ja osa-aikaista työllistymistä (Allen ja Blascovich 1996).

Alaraajahalvaantuneilla on varsin usein erilaisia olkapään, yläraajan ja käden rasitusvammoja, sillä he käyttävät käsiään joskus liikaakin siirtymisissä ja manuaalisen pyörätuolin kelaamisessa. Martin-Lemoyne yhden ryhmän tutkimuksessa todettiin ylämäkikelauksen sujuvan koiran avustamana nopeammin ja vähemmällä tarvittavalla lihasvoimalla. Kanadalaisessa pienessä pilottitutkimuksessa verrattiin avustajakoiran saaneiden selkäydinvammaisten henkilöiden olkakipuja ja elämänlaatua jonotuslistalla oleviin koiraa odottaviin (Hubert ym. 2013). Koirilta sai kelaukseen lisävoimaa ja tämä vähensi WUSPI-mittarilla mitattuja olkakipuja. Elämänlaatuun koirilla ei ollut vaikutusta.

3.6.5 Etäyhteyksien käyttö kuntoutuksessa

Osa selkäydinvammutuneista saattaa kokea liikuntaharjoittelun hankalaksi sen vaatiman matkustamisen ja siitä koituvien kulujen vuoksi. Kotona suoritettavat, verkon kautta ohjatut harjoitteluohjelmat voivat olla tällöin toimiva ratkaisu. Vertaistuki on myös todennäköisesti helpompi toteuttaa etäyhteyksin. Sekä ammattilaisten antamaa ohjausta että vertaistukea etäyhteyksin on tutkittu satunnaistetuissa hoitokokeissa.

Verkon kautta toteutettu **ammattilaisen vetämä** kuntoutus näyttää satunnaistettujen tutkimusten perusteella olevan vähintään yhtä tehokasta kuin perinteisesti, kuntoutusyksikön vastaanotoilla toteutettu kuntoutus (liite 4, taulukko 36). Tulos perustuu kolmeen tutkimukseen, joiden toteutustavat ovat erilaisia, mutta tulokset samansuuntaisia. Yksi tutkimuksista oli toteutettu kolmessa Euroopan maassa. Etä-

kuntoutus koostui puolen vuoden aikana toteutetuista 45 minuutin kestoisista videotapaamisista, joita oli kotiutuksen jälkeen kerran viikossa ja myöhemmin kahdesti kuukaudessa. Kuntoutusyksikön lääkärin ja hoitajan vetämissä videotapaamisissa käytiin läpi oireet ja annettiin kuntoutujalle ohjeet, jotka tämän tuli välittää edelleen hoitaville ammattihenkilöille. Joskus myös kuntoutujan omalääkäri osallistui videotapaamiseen. Osa videotapaamisista oli fysioterapeutin vetämiä: niissä arvioitiin liikkuvuutta ja taitoja, esimerkiksi istumaan nousua ja kirjoittamista ja annettiin ohjeita liikkumiseen sekä apuvälineiden tai kauko-ohjaimien käyttöön. Tutkimuksen tulosten mukaan etäyhteyksin toteutettu kuntoutus näyttää toimivan yhtä hyvin kuin poliklinikalla toteutettu kuntoutus. Toinen etäyhteyksien vaikuttavuutta koskeva tutkimus oli tehty Britanniassa. Avokuntoutuksessa käyvien selkäydinvammaisten henkilöiden joukosta satunnaisesti valitut henkilöt ohjattiin käyttämään verkkosivua, josta löytyi videoita soveltuvista harjoituksista sekä ohjesivut ja verkossa pidettävä liikuntapäiväkirja. Heidät ohjeistettiin harjoittelemaan vähintään kahdesti viikossa 30 minuuttia kerrallaan ja kirjaamaan harjoitukset päiväkirjaan. Harjoitukset koostuivat tasapaino-, venytys- ja voimaharjoituksista sekä aerobisista harjoitteista. Fysioterapeutti seurasi tutkimukseen osallistuneiden harjoittelua lukemalla verkkopäiväkirjoja säännöllisesti ja otti heihin yhteyttä kahden viikon välein joko sähköpostitse tai puhelimitse antaakseen palautetta tai ohjausta. Tutkimusjakso kesti kahdeksan viikkoa. Vertailuryhmän potilaat saivat klinikan tavanomaista hoitoa. Kuuden minuutin kävelytestissä ei ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä, mutta potilaat pitivät verkko-ohjatusta harjoittelusta ja olivat valmiita suosittelemaan sitä myös muille. Kolmas etäyhteyksiä koskeva tutkimus oli tehty Yhdysvalloissa. Siinä ongelmanratkaisumenetelmiin kouluttautunut ja etäyhteysteknologiaan perehdytetty psykologi keskusteli omaisen kanssa ensin 2–3 tuntia kestävässä tapaamisessa kotona ja antoi omaiselle kirjallista ongelmaratkaisun opasmateriaalia ja opasti videoyhteyden käyttöön. Sen jälkeen oli videotapaamisia kuukauden välein vuoden ajan. Lisäksi omaisella oli mahdollisuus ottaa yhteyttä puhelimitse. Vertailuryhmän henkilöt saivat pelkän kirjallisen koulutusmateriaalin. Tulosten mukaan videoyhteyksiä käyttäneillä omaisilla ongelmanratkaisutaidot kehittivät enemmän kuin verrokeilla, mutta terveyden ja toimintakyvyn mittareilla ei ryhmien välille saatu eroja.

Puhelimitse tehtävillä interventioilla on saavutettu alustavia lupaavia tuloksia selkäydinvammaisten henkilöiden masennukse hoidossa (Houlihan ym. 2013), unen laadun parantamisessa (Dorstyn ym. 2013) ja painehaavojen tunnistamisessa (Hill ym. 2009). Satunnaistettuihin tutkimuksiin perustuen näyttää siltä, että **puhelimitse annettu vertaistuki** tavanomaisen hoidon lisänsä saattaa parantaa selkäydinvammaisen henkilön aktiivisuutta, mutta elämänlaatuun, mielialaan ja selkäydinvammaan sekundaarikomplikaatioihin ei saatu vaikutusta. Terveyspalvelujen käytön suhteen tulokset olivat ristiriitaisia (liite 4, taulukko 36). Tulos perustuu kahteen yhdysvaltalaiseen tutkimukseen. Vertaishenkilön antamaa tietoa ja tukea jaettiin tutkimuksissa noin puolen tunnin kestoisin puheluin kerran tai kaksi kertaa kuussa. Puhelujen aiheet oli ennalta suunniteltu, vertaishenkilöt oli koulutettu tehtävään ja heillä oli mah-

dollisuus konsultoida ammattilaisia. Jos potilas oli estynyt, puhelu käytiin läheisen kanssa. Potilaalla oli myös mahdollisuus soittaa maksuttomaan numeroon takaisin. Potilaat arvostivat säännöllisistä puheluista saamaansa tukea ja kertoivat hyötynensä roolileikeistä sekä jaetusta kirjallisesta materiaalista.

Matkapuhelimen, tietokoneen ja tablettitietokoneiden käyttö kuntoutuksessa on lisääntymässä (Vainionpää ym. 2017) ja virtuaaliteknologiasta ja peleistä ollaan saamassa uusia työvälineitä kuntoutukseen (Takala 2017). Tablettitietokoneella pelattavia kuntoutuspelejä on jo kokeiltu pienellä selkäydinvammaisten joukolla (Fizzotti ym. 2015). Parin kolmen viikon aikana kaikki pelaajat edistyivät pelin pisteillä mitattuna, minkä lisäksi myös kehon hallinta parani. Kuntoutujien mielestä pelit olivat hyviä kuntoutuksen välineitä.

3.6.6 Kouluttaminen kuntoutuksen tukena

Potilaiden kouluttaminen paremmin hallitsemaan omaa tilaansa on yksi keskeinen kuntoutuksen tavoite. Selkäydinvammaisten henkilöiden koulutusta kartoittaneessa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa todettiin tietotarpeiden kohdistuvan rakko- ja iho-ongelmien parempaan hallintaan, fyysisen harjoittelun keinoihin, ikääntymisen vaikutuksiin ja saatavilla oleviin palveluihin (liite 4, taulukko 37). Koulutuksellisilla interventioilla näyttää oleva suotuisa vaikutus selkäydinvamman komplikaatioiden, kuten virtsatieinfektioiden tai painehaavojen, uusiutumisten ehkäisyyn. MRSA-infektioriskin vähentämiseksi tarkoitettu, hoitajien toteuttama käsi- ja ihopesukoulutus ja aiheeseen liittyvä esite kasvatti yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa selkäydinvammaisten henkilöiden aikomuksia pestä käsiään useammin (Evans ym. 2014). Selkäydinvammautunutta hoitavalle omaiselle tarjottu sosiaalisten ongelmien ratkaisukeinoihin keskittyvä harjoittelu kehitti ongelmien ratkaisukykyä ja vähensi masennusoireita enemmän kuin pelkkä aiheeseen liittyvä opasmateriaali. Kahdesti kuussa tarjotut, itsenäiseen elämään ja potilaiden itsensä esiin nostamiin aiheisiin keskittyvät koulutusseminaarit lisäsivät potilaiden uskoa omiin kykyihinsä enemmän kuin pelkkiin oppimateriaaleihin ja roolipeleihin perustuva interventio. Kahdessa tutkimuksessa mitattiin koulutus- ja verrokkiryhmien elämänlaatua yleisellä elämänlaatumittarilla, mutta eroja ryhmien välille ei saatu.

4 Pohdinta

Selkäydinvammaisten henkilöiden elämänaikaisessa kuntoutuksessa tärkeitä kuntoutuksen kohteita ovat liikkuminen, lihasvoima ja kestävyyskunto, kivut, mieliala, spastisuus ja arkipäivän sujuminen. Katsauksen tulosten perusteella näyttää siltä, että perinteinen, manuaalisesti avustettu, valjailla painokevennetty kävelyharjoittelu on vaikuttava keino selkäydinvammaisten henkilöiden kävelyn kuntoutuksessa. Robotiivasteisen kävelyharjoittelun tulokset yli puoli vuotta sitten vammautuneilla eivät poikkeakaan perinteisen, manuaalisesti avustetun kävelyharjoittelun tuloksista. Kajoamatotomat aivojen sähkö- tai magneettistimulaatiot sekä TENS näyttävät toimivat osana spastisuuden ja kivun parempaa hallintaa. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävillä menetelmillä on saatu lupaavia tuloksia liikkumisen, kivun ja mielialan kuntoutuksessa. Asiantuntijaryhmämme arvion mukaan tässä raportissa kuvatut interventiot ovat yleensä toteutettavissa ja suurelta osin jo käytössä suomalaisessa terveydenhuollossa. Katsauksesta jouduttiin aiheen laajuuden vuoksi rajaamaan pois tärkeitä kuntoutuksen kohdealueita, kuten iho-ongelmat, rakon ja suolen toiminta sekä seksuaalisuus.

Laadukasta tutkimustietoa kuntoutuksen vaikuttavuudesta julkaistaan yhä enemmän. Alkuperäistutkimuksien tulosten yhteenvedoa vaikeuttaa lopputulosmuuttujien kirjava käyttö. Koska tämä tiedettiin etukäteen, sovittiin alussa, mitkä tulostimetarit ovat etusijalla, jos tulosten raportointia joudutaan rajaamaan (ks. tietolaatikko, s. 12). Visuaalinen tai numeerinen kipumittari (0–10), toimintakyvyn ja avuntarpeen mittari FIM sekä 10 metrin ja 6 minuutin kävelytestit olivat ensisijaisia mittareita, joita myös paljon käytettiin tutkimuksissa (kutakin mittaria käytetty 9–16 tutkimuksessa). WISCI II (kävelyn arviointimittari), Ashworthin spastisuusmittari, ASIA-luokitus (vamman tason ja laajuuden kliiniseen luokitteluun) sekä WUSPI (pyörätuolin käyttäjän olkapääkipumittari) olivat niin ikään ensisijaisia ja kohtalaisen yleisessä käytössä alkuperäistutkimuksissa (kutakin mittaria käytetty 4–7 tutkimuksessa). Bergin tasapainotestiä ja *Nine hole peg* -yläraajatestiä oli käytetty vain yhdessä tutkimuksessa, kun taas toista tasapainotestiä, *Timed up and go* (TUG) -testiä, ja Jebseinin ja Taylorin yläraajan toimintakykytestiä oli kumpaakin käytetty kolmessa katsaukseen sisällytetyssä hoitotutkimuksessa. Etusijalle asetettuja yläraajatestejä *Box and blocks* sekä *Grasp and release* ei ollut käytetty yhdessäkään tutkimuksessa. Ensisijaiseksi asettamaamme WHO:n elämänlaatumittaria ei myöskään ollut käytetty yhdessäkään katsaukseen sisällytetyssä tutkimuksessa: sen sijaan 13 tutkimuksessa käytettiin kymmentä eri elämänlaatua tai tyytyväisyyttä elämään mittaavaa työkalua (LiSat-9, SF-36, SWLS, EQ-5D, VR-36, SF12 MCS, NHP, QOL, COPM ja The Personal Well-being Index-Adult). Seitsemässä tutkimuksessa käytettiin viittä eri mielialan mittaria, kuudessa tutkimuksessa kuutta erilaista kipumittaria, liikkumiskykyä mitattiin muun muassa erilaisilla lihasvoimamittareilla, askeltiheydellä ja askeleen pituudella, ja osallistumista neljällä eri mittarilla, joista kutakin käytettiin vain yhdessä tutkimuksessa.

Pitkäkestoisten, monimuotoisten tai monen eri tahon sitoutumista vaativien kuntoutusmenetelmien kohdalla satunnaistettuja tutkimuksia voi olla vaikea toteuttaa laa-

dukkaasti. Jos kuntoutuksella ei ole tutkimuksessa havaittu toivottua vaikutusta, on vaikea sanoa, johtuuko tämä kuntoutuksen väärästä kohdistumisesta, menetelmän heikkoudesta, huonosta sitoutumisesta ja kuntoutujan tarpeiden huomioimisesta vai tietokatkoksista eri toimijoiden välillä (Hinkka ja Karppi 2010).

Kuntoutuksessa oleellista on ihmisen toiminnan ja osallistumisen helpottaminen. Helppokäyttöisellä apuvälineellä tai ympäristön fyysisten tai asenteellisten esteiden poistolla voi olla ajateltua suurempi merkitys toiminnan ja osallistumisen helpottamiseksi (Autti-Rämö ja Komulainen 2013). Tutkimuksissa on käynyt ilmi, että keskinkertaisen intensiteetin pitkäkestoinen, kuukausia kestävä kävelyharjoittelu on tehokkaampaa kuin muutaman viikon kestoiset suuren intensiteetin tehoharjoittelujaksot (Hicks ym. 2005). Runsaita toistoja sisältävä toiminnallinen kävelyharjoittelu vaatii merkittävästi teknistä osaamista ja henkilökohtaista tukea, jota voidaan tarjota pääosin laituskuntoutuksena. Robotiikalla voitaisiin kompensoida henkilökunnan niukkuutta ja saada siten harjoittelu paremmin nivottua henkilön arkeen, kuten kotiin tai työpaikalle. Kotikäyttöisiä motoroituja kävelyn kuntoutuslaitteita ei kuitenkaan ole laajalti käytössä: nykyiset laitteet ovat painonsa, monimutkaisen teknologiansa ja hintansa vuoksi soveltuvia lähinnä laituskäyttöön, eikä kotikäytön turvallisuuskysymyksiä ole ratkaistu.

Elinikäisen kuntoutuksen järjestämisessä ollaan siirtymässä entistä asiakaslähtöisempään ja tarpeenmukaisempaan toimintaan. Yleisluontoisten suunnitelmien pohjalta rutiinomaisesti toteutettavien avo- tai laituskuntoutusjaksojen tilalle halutaan kuntoutujan tarpeista lähtevää, oikea-aikaista ja riittävän intensiivistä toimintaa. Kuntoutus tulisi aloittaa, kun tarve siihen ilmenee, ja lopettaa, kun kuntoutuja on valmis siirtymään itsenäiseen harjoitteluun. Kuntoutus voi polikliinisen tai laitosjakson lisäksi tapahtua esimerkiksi kotona, työssä tai päiväkodissa, ammattilaisen henkilökohtaisen tai etäyhteyksillä saadun tuen avulla.

Lähteet

Ahmadi Bani M, Arazpour M, Farahmand F ym. The influence of new reciprocating link medial linkage orthosis on walking and independence in a spinal cord injury patient. *Spinal Cord* 2015a; 53: 10–12.

Ahmadi Bani M, Arazpour M, Farahmand F, Mousavi ME, Hutchins SW. The efficiency of mechanical orthoses in affecting parameters associated with daily living in spinal cord injury patients. A literature review. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2015b; 10: 183–190.

Alaranta H, Ahoniemi E. Selkäydinvaurion aiheuttaman haitan järjestelmällistä hoitoa ja seuranta tarvi-taan. *Suom Lääkäril* 2007; 62: 2363–2366.

Alaranta H, Baer G, Hellström P ym. Selkäydinvamma. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2001; 117: 772–788.

Allen K, Blascovich J. The value of service dogs for people with severe ambulatory disabilities. A randomized controlled trial. *JAMA* 1996; 275: 1001–1006.

Autti-Rämö I, Komulainen J. Kuntoutus perustuu tietoon. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2013; 129: 452–453.

Baldi JC, Jackson RD, Moraille R, Mysiw WJ. Muscle atrophy is prevented in patients with acute spinal cord injury using functional electrical stimulation. *Spinal Cord* 1998; 36: 463–469.

Barclay L, McDonald R, Lentin P, Bourke-Taylor H. Facilitators and barriers to social and community partici-pation following spinal cord injury. *Aust Occup Ther J* 2016; 63: 19–28.

Benito-Penalva J, Edwards DJ, Opisso E ym. Gait training in human spinal cord injury using electromechanical systems. Effect of device type and patient characteristics. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 404–412.

Bloemen-Vrencken JH, de Witte LP, Post MW. Follow-up care for persons with spinal cord injury living in the community. A systematic review of interventions and their evaluation. *Spinal Cord* 2005; 43: 462–475.

Boldt I, Eriks-Hoogland I, Brinkhof MW, de Bie R, Joggi D, von Elm E. Non-pharmacological interventions for chronic pain in people with spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; (11): CD009177.

Bombardier CH, Stroud MW, Esselman PC, Rimmele CT. Do preinjury alcohol problems predict poorer rehabilitation progress in persons with spinal cord injury? *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 1488–1492.

Bosveld R, Field-Fote EC. Single-dose effects of whole body vibration on quadriceps strength in individu-als with motor-incomplete spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2015; 38: 784–791.

Butler AJ, Page SJ. Mental practice with motor imagery. Evidence for motor recovery and cortical reorganization after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87 (Suppl 2): S2–11.

Carvalho de Abreu DC, Júnior AC, Rondina JM, Cendes F. Muscle hypertrophy in quadriplegics with combined electrical stimulation and body weight support training. *Int J Rehabil Res* 2008; 31 (2): 171–175.

Castelnuovo G, Giusti EM, Manzoni GM ym. Psychological considerations in the assessment and treatment of pain in neurorehabilitation and psychological factors predictive of therapeutic response. Evidence and recommendations from the Italian consensus conference on pain in neurorehabilitation. *Front Psychol* 2016; 7: 468.

Chen CH, Jeng MC, Fung CP, Doong JL, Chuang TY. Psychological benefits of virtual reality for patients in rehabilitation therapy. *J Sport Rehabil* 2009; 18: 258–268.

Cheung EYY, Ng TKW, Yu KKK, Kwan RLC, Cheing GLY. Robot-assisted training for people with spinal cord injury. A meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98: 2320–2331.

Craig A, Tran Y, Middleton J. Psychological morbidity and spinal cord injury. A systematic review. *Spinal Cord* 2009; 47: 108–114.

Dijkers M, Bryce T, Zanca J. Prevalence of chronic pain after traumatic spinal cord injury. A systematic review. *J Rehabil Res Dev* 2009; 46: 13–29.

Dijkers MP. Quality of life of individuals with spinal cord injury. A review of conceptualization, measurement, and research findings. *J Rehabil Res Dev* 2005; 42: 87–110.

Dobkin B, Apple D, Barbeau H ym. Weight-supported treadmill vs over-ground training for walking after acute incomplete SCI. *Neurology* 2006; 66: 484–493.

Dorstyn D, Mathias J, Denson L. Applications of telecounseling in spinal cord injury rehabilitation. A systematic review with effect sizes. *Clin Rehabil* 2013; 27: 1072–1083.

Dost G, Dulgeroglu D, Yldirim A, Ozgirgin N. The effects of upper extremity progressive resistance and endurance exercises in patients with spinal cord injury. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2014; 27: 419–429.

Duffell LD, Brown GL, Mirbageri MM. Interventions to reduce spasticity and improve function in people with chronic incomplete spinal cord injury. Distinctions revealed by different analytical methods. *Neurorehabil Neural Repair* 2015; 29: 566–576.

Evans CT, Hill JN, Guihan M. Implementing a patient education intervention about methicillin-resistant staphylococcus aureus prevention and effect on knowledge and behavior in veterans with spinal cord injuries and disorders. A pilot randomized controlled trial. *J Spinal Cord Med* 2014; 37: 152–161.

Fekete C, Rauch A. Correlates and determinants of physical activity in persons with spinal cord injury. A review using the International classification of functioning, disability and health as reference framework. *Disabil Health J* 2012; 5: 140–150.

Field-Fote EC. Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 818–824.

Fizzotti G, Rognoni C, Imarisio A, Meneghini A, Pistarini C, Quaglini S. Tablet technology for rehabilitation after spinal cord injury. A proof-of-concept. *Stud Health Technol Inform* 2015; 210: 479–483.

Gallien P, Brissot R, Eyssette M ym. Restoration of gait by functional electrical stimulation for spinal cord injured patients. *Paraplegia* 1995; 33: 660–664.

Giannoccaro MP, Moghadam KK, Pizza F ym. Sleep disorders in patients with spinal cord injury. *Sleep Med Rev* 2013; 17: 399–409.

Gilbert O, Croffoot JR, Taylor AJ, Nash M, Schomer K, Groah S. Serum lipid concentrations among persons with spinal cord injury. A systematic review and meta-analysis of the literature. *Atherosclerosis* 2014; 232: 305–312.

Ginis KA, Latimer AE, Arbour-Nicitopoulos KP ym. Leisure time physical activity in a population-based sample of people with spinal cord injury part I. Demographic and injury-related correlates. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 722–728.

Glinsky J, Harvey L, van Es P. Efficacy of electrical stimulation to increase muscle strength in people with neurological conditions. A systematic review. *Physiother Res Int* 2007; 12: 175–194.

Glinsky J, Harvey L, van Es P, Chee S, Gandevia SC. The addition of electrical stimulation to progressive resistance training does not enhance the wrist strength of people with tetraplegia. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2009; 23: 696–704.

Goossens D, Dousse M, Ventura M, Fattal C. Chronic neuropathic pain in spinal cord injury patients. What is the impact of social and environmental factors on care management? *Ann Phys Rehabil Med* 2009; 52: 173–179.

Grasmücke D, Zierjacks A, Jansen O ym. Against the odds. What to expect in rehabilitation of chronic spinal cord injury with a neurologically controlled Hybrid Assistive Limb exoskeleton. A subgroup analysis of 55 patients according to age and lesion level. *Neurosurg Focus* 2017; 42 (5): E15.

Guest R, Craig A, Nicholson Perry K ym. Resilience following spinal cord injury. A prospective controlled study investigating the influence of the provision of group cognitive behavior therapy during inpatient rehabilitation. *Rehabil Psychol* 2015; 60: 311–321.

Hammell KW. Exploring quality of life following high spinal cord injury. A review and critique. *Spinal Cord* 2004; 42: 491–502.

Harness ET, Yozbatiran N, Cramer SC. Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord* 2008; 46: 733–737.

Harvey LA. Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *J Physiother* 2016; 62: 4–11.

Harvey LA, Fornusek C, Bowden JL ym. Electrical stimulation plus progressive resistance training for leg strength in spinal cord injury. A randomized controlled trial. *Spinal Cord* 2010; 48: 570–575.

Harvey LA, Katalinic OM, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; (1): CD007455.

Heo I, Shin BC, Kim YD, Hwang EH, Han CW, Heo KH. Acupuncture for spinal cord injury and its complications. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013; 364216.

Heutink M, Post MW, Bongers-Janssen HM ym. The CONECSI trial. Results of a randomized controlled trial of a multidisciplinary cognitive behavioral program for coping with chronic neuropathic pain after spinal cord injury. *Pain* 2012; 153: 120–128.

Hicks AL, Adams MM, Martin Ginis K ym. Long-term body-weight-supported treadmill training and subsequent follow-up in persons with chronic SC. Effects on functional walking ability and measures of subjective well-being. *Spinal Cord* 2005; 43 (5): 291–298.

Higgins JPT, Green S, toim. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Saatavissa: <<http://www.handbook.cochrane.org>>. Viitattu 16.9.2017.

Hill ML, Cronkite RC, Ota DT, Yao EC, Kiratli BJ. Validation of home telehealth for pressure ulcer assessment. A study in patients with spinal cord injury. *J Telemed Telecare* 2009; 15: 196–202.

Hinkka K, Karppi S-L, toim. *IKÄ-kuntoutus. Heikkokuntoisten ikäihmisten verkostomallisen kuntoutuksen toteutuminen ja vaikuttavuus*. Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 112, 2010.

Hitzig SL, Eng JJ, Miller WC, Sakakibara BM, SCIRE Research Team. An evidence-based review of aging of the body systems following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2011; 49: 684–701.

Hoffman L, Field-Fote E. Effects of practice combined with somatosensory or motor stimulation on hand function in persons with spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2013; 19: 288–299.

Honkanen M, Jousimaa J, Komulainen J, Kunnamo I, Sipilä R, toim. *Hoitosuositusryhmien käsikirja*. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016. Saatavissa: <<http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>>. Päivitetty 27.12.2016. Viitattu 15.2.2018.

Houlihan BV, Jette A, Friedman RH ym. A pilot study of a telehealth intervention for persons with spinal cord dysfunction. *Spinal Cord* 2013; 51: 715–720.

Hubert G, Tousignant M, Routhier F, Corriveau H, Champagne N. Effect of service dogs on manual wheelchair users with spinal cord injury. A pilot study. *J Rehabil Res Dev* 2013; 50: 341–350.

Huttunen MO, Kalska H, toim. Psykoterapiat. 3 uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 2015.

Jacobs PL, Nash MS, Klose J, Guest RS, Needham-Shropshire BM, Green BA. Evaluation of a training program for persons with SCI paraplegia using the Parastep®1 Ambulation system. Part 2. Effects on physiological responses to peak arm ergometry. *Physical Medicine Rehabilitation* 1997; 78: 794–798.

Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke. Improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13: 31–42.

Jones ML, Evans N, Tefertiller C ym. Activity-based therapy for recovery of walking in chronic spinal cord injury. Results from a secondary analysis to determine responsiveness to therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 2247–2252.

Kapadia N, Masani K, Catharine Craven B ym. A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury. Effects on walking competency. *J Spinal Cord Med* 2014; 37: 511–524.

Karimi TM. The physiological benefits and problems associated with using standing and walking orthoses in individuals with spinal cord injury. A meta-analytic review. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation* 2012; 16: 37–40.

Kauranen K. Fysioterapian käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro, 2017.

Kela. Kelan avo- ja laitospuolisen kuntoutuksen standardi 2016. Helsinki: Kela, 2016. Saatavissa: <<http://www.kela.fi/documents/10180/2272284/Yleinen+osa.pdf/f89a145c-5863-4176-889e-0f8e2bf0cb95>>. Viitattu 21.10.2017.

Klose KJ, Jacobs PL, Broton JG ym. Evaluation of a training program for persons with SCI paraplegia using the Parastep®1 ambulation system. Part 1. Ambulation performance and anthropometric measures. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 789–793.

Koskinen EA, Alen M, Väärälä EM, Rellman J, Kallinen M, Vainionpää A. Centralized spinal cord injury care in Finland. Unveiling the hidden incidence of traumatic injuries. *Spinal Cord* 2014; 52: 779–784.

Koskinen E, Väärälä E, Alen M, Kallinen M, Vainionpää A. Selkäydinvammojen ilmaantuvuus on ennakoitua suurempi. *Suom Lääkäril* 2017; 72: 2160–2165.

Kotilainen T, Lehto SM. Heikkoon sähkövirtaan perustuvat aivojen stimulaatiomenetelmät – tulevaisuuden kliinikon työkalu? *Duodecim* 2016; 132: 306–313.

Krause J, Carter RE, Brotherton S. Association of mode of locomotion and independence in locomotion with long-term outcomes after spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2009; 32: 237–348.

Krueger H, Noonan VK, Williams D, Trenaman LM, Rivers CS. The influence of depression on physical complications in spinal cord injury. Behavioral mechanisms and health-care implications. *Spinal Cord* 2013; 51: 260–266.

Kuntoutusselonteko. Valtioneuvoston kuntoutusselonteko eduskunnalle. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö, 2002.

Käypä hoito -suositus. Selkäydinvamma. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Societas Medicinæ Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2012. Saatavissa: <www.kaypahoito.fi>. Viitattu 21.10.2017.

L 380/1987. Laki vammaisuuden perusteella järjestettävistä palveluista ja tukitoimista.

Lam T, Eng JJ, Wolfe DL, Hsieh JT, Whittaker M, SCIRE Research Team. A systematic review of the efficacy of gait rehabilitation strategies for spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2007; 13: 32–57.

Lechner HE, Kakebeeke TH, Hegemann D, Baumberger M. The effect of hippotherapy on spasticity and on mental well-being of persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1241–1248.

Lee KW, Kim SB, Lee JH, Lee SJ, Kim JW. Effect of robot-assisted game training on upper extremity function in stroke patients. *Ann Rehabil Med* 2017; 41: 539–546.

Lemay V, Routhier F, Noreau L, Phang SH, Ginis KA. Relationships between wheelchair skills, wheelchair mobility and level of injury in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2012; 50: 37–41.

Liu LQ, Moody J, Traynor M, Dyson S, Gall A. A systematic review of electrical stimulation for pressure ulcer prevention and treatment in people with spinal cord injuries. *J Spinal Cord Med* 2014; 37 (6): 703–718.

Lo C, Tran Y, Anderson K, Craig A, Middleton J. Functional priorities in persons with spinal cord injury. Using discrete choice experiments to determine preferences. *J Neurotrauma* 2016; 33: 1958–1968.

Louie DR, Eng JJ, Lam T, Spinal Cord Injury Research Evidence (SCIRE) Research Team. Gait speed using powered robotic exoskeletons after spinal cord injury. A systematic review and correlational study. *J Neuroeng Rehabil* 2015; 12: 82.

Magrinelli F, Zanette G, Tamburin S. Neuropathic pain. Diagnosis and treatment. *Pract Neurol* 2013; 13: 292–307.

Martin-Lemoyne V, Gagnon DH, Routhier F ym. To what extent can the use of a mobility assistance dog reduce upper limb efforts when manual wheelchair users ascend a ramp? *J Appl Biomech* 2016; 32: 186–195.

Maynard FM Jr, Bracken MB, Crasey G ym. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Spinal Cord* 1997; 35: 266–274.

Mehrholz J, Kugler J, Pohl M. Locomotor training for walking after spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; (11): CD006676.

Middaugh S, Thomas KJ, Smith AR, McFall TL, Klingmueller J. EMG biofeedback and exercise for treatment of cervical and shoulder pain in individuals with a spinal cord injury. A pilot study. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2013; 19: 311–323.

Miller LE, Herbert WG. Health and economic benefits of physical activity for patients with spinal cord injury. *Clinicoecon Outcomes Res* 2016; 8: 551–558.

Mills PB, Dossa F. Transcutaneous electrical nerve stimulation for management of limb spasticity. A systematic review. *Am J Phys Med Rehabil* 2016; 95: 309–318.

Morawietz C, Moffat F. Effects of locomotor training after incomplete spinal cord injury. A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94: 2297–2308.

Moseley GL. Using visual illusion to reduce at-level neuropathic pain in paraplegia. *Pain* 2007; 130: 294–298.

Müller R, Peter C, Cieza A, Geyh S. The role of social support and social skills in people with spinal cord injury. A systematic review of the literature. *Spinal Cord* 2012; 50: 94–106.

Nash MS, Cowan RE, Kressler J. Evidence-based and heuristic approaches for customization of care in cardiometabolic syndrome after spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2012; 35: 278–292.

Nash MS, Tractenberg RE, Mendez AJ ym. Cardiometabolic syndrome in people with spinal cord injury/disease. Guideline-derived and nonguideline risk components in a pooled sample. *Arch Phys Med Rehabil* 2016; 97: 1696–1705.

Noonan VK, Fallah N, Park SE ym. Health care utilization in persons with traumatic spinal cord injury. The importance of multimorbidity and the impact on patient outcomes. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2014; 20: 289–301.

Ottomanelli L, Lind L. Review of critical factors related to employment after spinal cord injury. Implications for research and vocational services. *J Spinal Cord Med* 2009; 32: 503–531.

Ottomanelli L, Barnett SD, Goetz LL, Toscano R. Vocational rehabilitation in spinal cord injury. What vocational service activities are associated with employment program outcome? *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2015; 21: 31–39.

Oyster ML, Karmarkar AM, Patrick M, Read MS, Nicolini L, Boninger ML. Investigation of factors associated with manual wheelchair mobility in persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 484–490.

Özkul Ç, Kılınç M, Yıldırım SA, Topçuoğlu EY, Akyüz M. Effects of visual illusion and transcutaneous electrical nerve stimulation on neuropathic pain in patients with spinal cord injury. A randomised controlled cross-over trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2015; 28: 709–719.

Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 743–749.

Post MWM, van Leeuwen CMC. Psychosocial issues in spinal cord injury. A review. *Spinal Cord* 2012; 50: 382–389.

Prabhu RK, Swaminathan N, Harvey LA. Passive movements for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (12): CD009331.

Reinhardt JD, Post MWM. Measurement and evidence of environmental determinants of participation in spinal cord injury. A systematic review of the literature. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2010; 15: 26–48.

Ripat J, Colatruglio A. Exploring winter Community participation among wheelchair users. An online focus group. *Occup Ther Health Care* 2016; 30: 95–106.

Roosink M, Mercier C. Virtual feedback for motor and pain rehabilitation after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2014; 52: 860–866.

Rossi S, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A, Safety of TMS Consensus Group. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clin Neurophysiol* 2009; 120: 2008–2039.

Sadeghi M, Sawatzky B. Effects of vibration on spasticity in individuals with spinal cord injury. A scoping systematic review. *Am J Phys Med Rehabil* 2014; 93: 995–1007.

Sakakibara BM, Hitzig SL, Miller WC, Eng JJ, SCIRE Research Team. An evidence-based review on the influence of aging with a spinal cord injury on subjective quality of life. *Spinal Cord* 2012; 50: 570–578.

Sandler EB, Roach KE, Field-Fote EC. Dose-response outcomes associated with different forms of locomotor training in persons with chronic motor-incomplete spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2017; 34: 1903–1908.

Saunders LL, Krause JS, Saladin M, Carpenter MJ. Prevalence of cigarette smoking and attempts to quit in a population-based cohort with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2015; 53: 641–645.

SCI EDGE 2013. SCI EDGE outcome measures for chronic (>6mo) spinal cord injury 2013. Minneapolis, MN: Academy of Neurologic Physical Therapy. Saatavissa: <<http://www.neuropt.org/docs/sci-edge/sci-edge-chronic-sci-recs.pdf?sfvrsn=2>>. Viitattu 14.3.2017.

Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Torre M, Molinari M. Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. *Front Hum Neurosci* 2014; 13: 141.

Senkowski D, Heinz A. Chronic pain and distorted body image. Implications for multisensory feedback interventions. *Neurosci Biobehav Rev* 2016; 69: 252–259.

Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA ym. Development of AMSTAR. A measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2007; 15: 10.

Siddall PJ. Management of neuropathic pain following spinal cord injury. Now and in the future. *Spinal Cord* 2009; 47: 352–359.

Siddall PJ, Middleton JW. A proposed algorithm for the management of pain following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2006; 44: 67–77.

Simons LE, Elman I, Borsook D. Psychological processing in chronic pain. A neural systems approach. *Neurosci Biobehav Rev* 2014; 39: 61–78.

Sinnott PL, Joyce V, Su P, Ottomanelli L, Goetz LL, Wagner TH. Cost-effectiveness of supported employment for veterans with spinal cord injuries. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 1254–1261.

Takala T. Virtuaaliodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. *Duodecim* 2017; 133: 1031–1032.

Tazoe T, Perez MA. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on recovery of function after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; 96: 145–155.

Tétrault M, Courtois F. Use of psychoactive substances in persons with spinal cord injury. A literature review. *Ann Phys Rehabil Med* 2014; 57: 684–695.

Tiainen H. Ammatillisen kuntoutumisen käynnistyminen selkäydinvamman jälkeen. *Sosiaalilääk Aikak* 2007; 44: 87–98.

Tomassen PC, Post MW, van Asbeck FW. Return to work after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2000; 38: 51–55.

Trenaman L, Miller WC, Querée M, Escorpizo R, SCIRE Research Team. Modifiable and non-modifiable factors associated with employment outcomes following spinal cord injury. A systematic review. *J Spinal Cord Med* 2015; 38: 422–431.

Vainionpää A, Ahoniemi E, Koskinen E ym. Selkäydinvammaisen hyvä kuntoutuskäytäntö. Helsinki: Kela, Työpapereita 112, 2017.

van der Scheer JW, Martin Ginis KA, Ditor DS ym. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury. A systematic review. *Neurology* 2017; 89: 736–745.

van Leeuwen CM, Hoekstra T, van Koppenhagen CF, de Groot S, Post MW. Trajectories and predictors of the course of mental health after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2012a; 93: 2170–2176.

van Leeuwen CM, Kraaijeveld S, Lindeman E, Post MW. Associations between psychological factors and quality of life ratings in persons with spinal cord injury. A systematic review. *Spinal Cord* 2012b; 50: 174–187.

Virta M. Hypnoterapia. Julkaisussa: Huttunen MO, Kalska H, toim. Psykoterapiat. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 2015.

Wall A, Borg J, Palmcrantz S. Clinical application of the Hybrid Assistive Limb (HAL) for gait training. A systematic review. *Front Syst Neurosci* 2015; 9: 48.

Wiech K. Deconstructing the sensation of pain. The influence of cognitive processes on pain perception. *Science* 2016; 354: 584–587.

Williams R, Murray A. Prevalence of depression after spinal cord injury. A meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; 96: 133–140.

Williams TL, Smith B, Papatthomas A. The barriers, benefits and facilitators of leisure time physical activity among people with spinal cord injury. A meta-synthesis of qualitative findings. *Health Psychol Rev* 2014; 8: 404–425.

Winkle M, Crowe TK, Hendrix I. Service dogs and people with physical disabilities partnerships. A systematic review. *Occup Ther Int* 2012; 19: 54–66.

Wu M, Landry JM, Kim J ym. Repeat exposure to leg swing perturbations during treadmill training induces long-term retention of increased step length in human SCI. A pilot randomized controlled study. *Am J Phys Med Rehabil* 2016; 95: 911–920.

Zariffa J, Kapadia N, Kramer JL ym. Effect of a robotic rehabilitation device on upper limb function in a sub-acute cervical spinal cord injury population. *IEEE Int Conf Rehabil Robot* 2011; 5975400.

Liiteluettelo

Liite 1. Katsauksessa esiintyvät mittarit

Liite 2. Hakulausekkeet

Liite 3. Laadunarviointi

Liite 4. Tulostaulukot

Liitteet ovat tämän julkaisun sähköisen version yhteydessä, ks. <http://www.kela.fi/tutkimusjulkaisut>.

VIIMEISIMMÄT KELAN SOSIAALI- JA TERVEYSTURVAN TUTKIMUKSET

- 150 Koskinen H.** Pharmaceutical expenditures, the reference price system and competition in the pharmaceutical market. A register study. 2018. ISBN 978-952-284-039-4 (print), 978-952-284-040-0 (pdf).
- 149 Tervola J.** Supporting gender equality and integration. Immigrant families' child care choices in the Nordic policy context. 2018. ISBN 978-952-284-035-6 (print), 978-952-284-036-3 (pdf).
- 148 Pekola P.** The effects of competition and regulation on quality in physiotherapy. 2018. ISBN 978-952-284-033-2 (print), 978-952-284-034-9 (pdf).
- 147 Romakkaniemi M, Lindh J, Laitinen M.** Nuorten aikuisten osallisuus ja sosiaalinen kuntoutus Lapissa. 2018. ISBN 978-952-284-031-8 (nid.), ISBN 978-952-284-032-5 (pdf).
- 146 Aaltonen K.** Affordability of medicines from the pharmaceutical system perspective. Comparative analysis of Finland and New Zealand. 2017. ISBN 978-952-284-019-6 (print), 978-952-284-020-2 (pdf).
- 145 Rintala A, Hakala S, Sjögren T, toim.** Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. 2017. ISBN 978-952-284-017-2 (nid.), 978-952-284-018-9 (pdf).
- 144 Harkko J, Lehikoinen T, Lehto S, Ala-Kauhaluoma M** Onko osa nuorista vaarassa syrjäytyä pysyvästi? Nuorten syrjäytymisriskit ja aikuisuuteen siirtymistä tukeva palvelujärjestelmä. 2016. ISBN 978-952-284-009-7 (nid.), 978-952-284-010-3 (pdf).
- 143 Pitkänen T, Holopainen A, Jokela K, Kaskela T, Levola J, Tourunen J.** Aivotoiminnan häiriöiden yhteydessä yleisesti koetut psykososiaaliset vaikeudet. PARADISE24-kyselyn tutkimusperusta. 2016. ISBN 978-952-284-007-3 (nid.), ISBN 978-952-284-008-0 (pdf).
- 142 Merikoski M, Enlund H.** Biologisten lääkkeiden käyttöönotto ja käyttö Suomessa. Terveysturvan käytäntöjä ja näkökulmia. 2016. ISBN 978-951-669-997-7 (nid.), ISBN 978-951-669-998-4 (pdf).



Tässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa selvitetään selkäydinvammaisten henkilöiden elinikäisen kuntoutuksen vaikuttavuutta. Julkaisussa esitellään terapeuttisten kuntoutusmenetelmien ja niiden tukena käytettävien laitteiden vaikutukset liikkumiseen, krooniseen kipuun, spastisuuteen ja mielialaan sekä arvioidaan niiden näytön aste.

Perinteisten kuntoutusmuotojen lisäksi tietoa löytyy muun muassa stimulaatiohoitojen ja kävelyrobottien käytön vaikuttavuudesta. Julkaisussa pohditaan myös, mahdollistavatko uudet teknologiat entistä paremmin mitoitetun ja ajoitetun kuntoutuksen, jota toteutetaan kuntoutujan arjessa, kotona tai työpaikalla.

**KELAN TUTKIMUS**

Puh. 020 634 11
julkaisut@kela.fi

www.kela.fi/tutkimus
www.fpa.fi/forskning
www.kela.fi/research

ISBN 978-952-284-042-4 (nid.)
ISBN 978-952-284-043-1 (pdf)
ISSN-L 1238-5050
ISSN 1238-5050 (painettu)
ISSN 2323-7724 (verkkojulkaisu)