



# Tunnon uudelleenkoulutus aivoveren- kiertohäiriön jälkeen

-sateenvarjokatsaus

Päivi-Annikki Nordberg

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2021

Terveys- ja hyvinvointialat

Toimintaterapeutin tutkinto-ohjelma (AMK)

**Nordberg Päivi-Annikki**

**Tunnon uudelleenkorkeakoulutus aivoverenkiertohäiriön jälkeen- sateenvarjokatsaus**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Joulukuu 2021** , 33 sivua

Toimintaterapeutti AMK, Terveys- ja hyvinvointialat

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

## **Tiivistelmä**

Tunnon heikkenemisen kokee joka toinen aivoverenkiertohäiriön saaneista henkilöistä ja se vaikuttaa sekä kykyyn toimia itsenäisesti ja yleiseen elämisen laatuun. Tunto on keino, jolla käsittelemme ja olemme vuorovaikutuksessa maailma ja ympäristömme. Toistuva aktiivinen ja passiivinen tunnon uudelleenkorkeakoulutuksen on osoitettu parantavan moottorisen aivokuoren plastisuutta. Kuitenkin kuntoutus, joka keskittyy somatosensoriseen toimintaan, saa edelleen liian vähän huomiota.

Tämän kuvailevan katsausten katsauksen tavoitteena oli tuottaa tietoa jo olemassa olevien kirjallisuuskatsausten avulla, mitä tiedetään toiminnan näkökulmasta tunnon uudelleenkorkeakouluttamisesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Millaisia menetelmiä niissä oli käytetty ja miten niiden hyödyt tulevat esille tunnon uudelleenkorkeakoulutukseen aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Tiedonhaussa käytettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun Janetin tietokannoista CINAHL:a Plus with full text (EBSCO), Cochrane Libarya, Google Scholaria, BubMedia ja Medlinea. Opinnäytetyöhön valikoitui neljä englanninkielistä systemaattista katsausta. Haku sanat opinnäytetyöhön muodostuivat katsauksista ja haun yhdistelyyn käytettiin Boolean operaattoreita (JA/AND).

Tämän opinnäytetyön kautta voidaan todeta, että tunnon uudelleenkorkeakouluttamisessa käytetään monipuolisesti eri menetelmiä, jotka aktivoivat ja stimuloivat monipuolisesti tuntoaistikanavia ja palauttavat tuntoaistia. Sen sijaan toimintaterapian kannalta toiminnan osa-alueita, kuten opiskelu, työ, itsestä huolehtiminen, vapaa-aika tai lepo aivoverenkiertohäiriöisellä kuten, ei hyötyjä tutkimuksissa oltu tarkasteltu lainkaan. Siksi tästä näkökulmasta aihetta tulisikin jatkossa selvittää lisää.

## **Avainsanat (asiasanat)**

systemaattinen kirjallisuuskatsaus, aivoverenkiertohäiriö, halvaus, tunnon uudelleenkorkeakoulutus, somatosensorinen uudelleenkorkeakoulutus

## **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

-

**Nordberg Päivi-Annikki**

**Sensory re-education after cerebrovascular disorder- umbrella review**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2021, 33 pages

Occupational Therapy, Jyväskylä University of Applied sciences

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

Every second person is experienced weakness of sense with cerebrovascular disorder and it affects to the ability to act independently and the quality of everyday life. Sense is a way by which we deal and interact the world and our environment. Repeated active and passive sense retraining has been shown to improve the plasticity of the motor cortex. However, rehabilitation, which focuses on somatosensory function, still receives too little attention.

The aim of this narrative review (umbrella) was produce information through the literature re-view, what we know from the point of view of occupation about sensory re-education after cerebrovascular disorder. What methods had been used and how the benefit appears in sensory re-education after a cerebrovascular disorder. The data retrieval used CINAHL Plus with full text (EBSCO), Cochrane Library, Google Scholar, PubMed and Medline from the Janet databases of Jyväskylä University of Applied Sciences. Four systematic reviews in English were selected for the thesis. Search words for thesis were made up of reviews and Boolean operators (J/AND) were used for the search combination.

Through this thesis, it can be noted that in sense re-education various methods are used to multiply activate and stimulate the tactile sensory channels and return the sense. Instead, in terms of occupational therapy, aspects of the activity, such as study, work, self-care, leisure or rest in a cerebrovascular disorder such as, were not considered at all in the studies. Therefore, from this point of view, we should find out more about the subject in the future.

### **Keywords/tags (subjects)**

systematic review, cerebrovascular disorder, stroke, sensory re-education, somatosensory retraining

### **Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Toimintakyky ja tuntoaisti</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Aivoverenkiertohäiriöt</b> .....	<b>4</b>
3.1	AVH:n vaikutus toimintaan ja osallisuuteen sekä neurologinen oirekuva .....	5
<b>4</b>	<b>Tuntoaisti ja tunnon uudelleen koulutus AVH:n jälkeen</b> .....	<b>6</b>
4.1	Tuntoaisti.....	7
4.1.1	Somatosensorinen ja motorinen aivokuori .....	8
4.2	Tunnon uudelleen koulutus .....	10
4.2.1	Interventio tunnon uudelleen koulutuksessa .....	11
<b>5</b>	<b>Kehittämistyön tavoite ja tarkoitus sekä tutkimuskysymykset</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Menetelmä</b> .....	<b>13</b>
6.1	Aineistonkeruu ja -analyysi .....	13
<b>7</b>	<b>Tulokset</b> .....	<b>25</b>
7.1	Menetelmät ja niiden hyödyt.....	25
7.2	Tunnon uudelleen koulutuksen merkitys toimintaan.....	26
<b>8</b>	<b>Pohdinta ja johtopäätös</b> .....	<b>27</b>

## Kuviot

Kuvio 1.	Sensorinen ja motorinen homunkulus.....	9
Kuvio 2.	Tuntoaistin jaottelu.....	10

## Taulukot

Taulukko 1.	Aineiston tiedonhakukriteerit ja tulokset .....	15
Taulukko 2.	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	16
Taulukko 3.	Kuvaus valintaprosessin etenemisestä.....	17
Taulukko 4.	Valitut katsaukset .....	19
Taulukko 5.	Yhteenveto menetelmät ja annostus .....	27

# 1 Johdanto

Tämän olemassa oleviin kirjallisuuskatsauksiin kohdentuvan kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tuottaa tietoa mitä tiedetään toimintaterapian näkökulmasta tunnon uudelleenkolutuksesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Millaisia menetelmiä tutkimuksissa on kuvattu ja miten niiden hyödyt näkyvät toimintakyvyssä tunnon uudelleenkolutuksesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen.

Tein keväällä 2021 kehittämistyönä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysio- ja toimintaterapiayksikölle potilasoppaan tunnon uudelleenkolutuksesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Aivoverenkiertohäiriön jälkeisestä tunnon uudelleenkolutuksesta toimintaterapiassa on hyvin vähän tutkimustietoa. Hiekkalan (2016) katsauksessa, Toimintaterapia aivoverenkiertohäiriön sairastaneiden kuntoutuksessa löytyi niukasti näyttöä tuntoaistia stimuloivasta interventtiosta subakuutissa ja kroonisessa vaiheessa. Näiden pohjalta heräsi kiinnostus selvittää, mitä toimintaterapian näkökulmasta tutkimusnäyttöä löytyy aivoverenkiertohäiriön jälkeisestä tunnon uudelleenkoluttamisesta. Toivottavasti opinnäytetyön tulos antaa tietoa olemassa olevasta tutkimustiedosta, tuottaa näkökulmaa toimintaterapeutin kliniseen työhön sekä nostaa esille mahdollisia kehittämisen tarpeita.

Tuntoaistin aleneminen vaikuttaa kykyyn toimia itsenäisesti, kuten liikkumiseen sekä yleiseen elämänlaatuun. Tunnon palautumisella on vaikutus toiminnan heikkoon palautumiseen ja lisäksi se voi pidentää sairaalahoitoa, hidastaa kotiuttamista sekä lisätä kuolleisuutta (Serradan, Hordacre & Hillier 2019) Toimintakyvyn edistäminen on keskeinen tavoite vammasta toipuvan potilaan kuntoutuksessa, joten sama periaate pätee aivoverenkiertohäiriöisen tunnon uudelleenkoluttamisessa. Toimintakyky tarkoittaa fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia osa-alueita, jotka mahdollistavat selviytyä yksilölle merkityksellisistä ja välttämättömistä arkielämän toiminnoista kuten työstä, opiskelusta, vapaa-ajasta ja harrastuksista.

Väestön ikääntymisen arvellaan kasvattavan Suomessa vuosien 2015 ja 2035 välillä aivoverenkiertohäiriöiden (AVH) tapausten määrään 44 prosenttiin. Vuonna 2009 sen esiintyvyydeksi arvioitiin 82 00 ja aiheuttavan suuria hoito- ja kuntoutuskustannuksia yhteiskunnalle. AVH:n kuntoutuksen vaikuttavuudesta on tänä päivänä vahvaa näyttöä. Ehkäisemällä riskitekijät sekä panostamalla ter-

veydenhuollossa tehokkaihin hoito- ja kuntoutusmenetelmiin, se voidaan suurimmaksi osaksi esittää. (Aivoverenkiertohäiriöt Euroopassa-toimintasuunnitelma 2018-2030 2019, 2-3; Aivoinfarkti ja TIA 2020; AVH ja sen hoidon taloudellinen merkitys 2020.)

Aivoverenkiertohäiriön jälkeen oireina voi esiintyä tunto-, näkö-, puhe- ja nielemishäiriöitä ja muina oireina ovat huimaus ja sekavuus. Tunto voi heikentyä aivohalvauksen jälkeen ja vaikuttaa merkittävästi arjen toimintaan. Tunnottomuus, kihelmöinti, yliherkkyys ja vaihteleva tunto ovat tyypillisimpiä oireita. (Atula 2019.) Toimintaterapiassa aivoverenkiertohäiriöisen tunnon uudelleen koulutustekniikalla pyritään kouluttamaan tuntoaistikanavia tai stimuloimaan käyttämättömiä reittejä. Toimintaterapeutit opettavat lisäksi mukauttavia (adaptiivisia) tekniikoita heikentyneen tuntoaistin kompensoimiseksi (Murray 2020.)

Tunnon uudelleen koulutusta aivoverenkierron jälkeen yksi näkökulma on tarkastella sitä eri menetelmien ja niiden hyödyllisyyden sekä toimintakyvyn näkökulmasta. Toimintaterapeutti tarvitsee kliinisen päätöksenteon tueksi näyttöön perustuvaa tutkimustietoa.

## 2 Toimintakyky ja tuntoaisti

Tuntoaistin aleneminen vaikuttaa kykyyn toimia itsenäisesti, kuten liikkumiseen sekä yleiseen elämänlaatuun. Tunnon palautumisella on vaikutus toiminnan heikkoon palautumiseen ja lisäksi se voi pidentää sairaalahoidon kestoja, hidastaa kotiuttamista sekä lisätä kuolleisuutta (Serradan, Hordacre & Hillier 2019)

Toimintakyky (performance) ilmaisee, miten selviytyä arjen toiminnoista kuten nousta portaita, kuulla puhetta tai esimerkiksi kuinka tyytyväinen olet elämääsi. Lisäksi toimintakykyyn kuuluu eri osa-alueita kuten liikkuminen, ajattelu ja ymmärtäminen, ihmissuhteet ja mielen hyvinvointi. Sen ydintä on ihmisen fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia edellytyksiä selviytyä toiminnoista, jotka ovat hänelle merkityksellisistä ja välttämättömistä jokapäiväisessä elämässä. (Toimintakyvyn arviointi selkokielellä luvussa Mitä toimintakyky on? 2021.) Kansainvälisellä ICF-luokituksella (International Classification of Functioning, Disability and Health) toimintakykyä, toimintarajoitteita ja terveyttä voidaan kuvata suorituksina ja osallistumisena elämän eri tilanteissa, joita arjessa toteutetaan. (Hautala, Hämäläinen, Mäkelä & Rusi-Pyykkönen 2016, 26)

## 3 Aivoverenkiertohäiriöt

Aivoverenkiertohäiriössä (AVH) halvaus (stroke) syntyy usein äkisti ja halvauksessa jonkin liikehermotoiminta lamaantuu. Tämä johtaa lihasten toiminnan heikkenemiseen ja sitä kautta eri tai molempien saman puolisten raajojen toiminnan heikkenemiseen. Halvauksia voi esiintyä lisäksi silmän liikuttajalihaksissa, kasvolihaksissa, nielussa ja ei-tahdonalaisissa lihaksissa. Aivohalvausoireistoa osana voi olla tunto-, näkö-, puhe- ja nielemishäiriöitä ja muita oireita, kuten huimausta ja sekavuutta. (Atula 2019.)

Stroke Alliance for Europe (SAFE) ja European Stroke Organisation (ESO) tekivät vuonna 2017 kattavan selvityksen aivoverenkiertohäiriöistä ja niiden hoidosta Euroopassa. Aivoverenkiertohäiriöiden haittoja käsittelevä Burden of Stroke in Europe- tutkimuksen mukaan vuosien 2015 ja 2035 välillä AVH-tapausten määrän odotetaan väestön vanhenemisen vuoksi kasvavan 34 prosenttia ja Suomessa 44 prosenttia. Euroopassa AVH:n sairastaneiden määrän kasvua odotetaan miljoonalla.

Terveydenhuollon sekä muun terveydenhuoltoon liittyvien aivoverenkiertohäiriöiden kokonaiskustannusten EU:ssa odotetaan nousevan. Ne olivat vuonna 2015 arviolta 45 miljardia euroa. (Ks. Aivoverenkiertohäiriöt Euroopassa-toimintasuunnitelma 2018-2030 2018, 2.)

Käypä hoidon -suosituksissa ja raportissa Aivoverenkiertohäiriöt Euroopassa-toimintasuunnitelma 2018-2030 vuodelta 2019 todetaan aivoverenkiertohäiriöiden sekä sairastavuuden että kuolleisuuden Euroopassa ja Suomessa lisääntyneen alle 50-vuotiaiden kohdalla. Kuolleisuuteen vaikuttaa erityisesti aivoinfarktien uusiutuminen. Aivoverenkiertohäiriön taloudellisella merkityksellä Euroopassa tai Suomessa ei ole juurikaan eroavaisuuksia. Suomessa kustannuksiin vaikuttavat erityisesti liuotushoito tai kaulavaltimokirurgia. Aivoinfarktin uusiutuminen lisää 46 % vuosikustannuksia. Nopea tutkimukseen ja hoitoon pääsy TIA-potilaan ja lieväoireisen aivoinfarktipotilaan kohdalla on osoitettu pienentävän ensimmäisen kolmen kuukauden hoidon kustannuksia merkittävästi. Kansainvälisen aivoinfarktipotilaiden liuotushoitorekisterin mukaan kolmen kuukauden kuluttua sairastumisesta liuotushoidetuista potilaista 68 % ovat itsenäisiä päivittäisissä toiminnoissaan. (Aivoinfarkti ja TIA 2020; Aivoverenkiertohäiriöt Euroopassa-toimintasuunnitelma 2018-2030 2019, 2-3, 5; Aivoinfarkti ja TIA 2020; AVH ja sen hoidon taloudellinen merkitys 2020.)

### **3.1 AVH:n vaikutus toimintaan ja osallisuuteen sekä neurologinen oirekuva**

Aivohalvauksen jälkeen potilaat saattavat kohdata erilaisia toimintaan liittyviä häiriöitä. Toiminnallinen suorituskyky voi heikentyä vaikuttaen fyysiseen, kognitiiviseen ja psykososiaaliseen kykyyn sopeutua ja vastata tehokkaasti toiminnan asettamiin vaatimuksiin ja sitoutumiseen. Tämä taas vaikuttaa yksilön toiminnalliseen identiteettiin, terveyteen ja hyvinvointiin (Edmans 2010, 36.)

Ongelmia voi esiintyä päivittäisissä toiminnoissa kuten kävelyssä, pukeutumisessa, syömisessä sekä peseytymisessä mutta joskus voi tulla myös nielemisongelmia. Halvaus voi vaikuttaa ajatteluun, tietoisuuteen, huomiokykyyn, oppimiseen, arviointiin sekä muistiin. Joillakin voi jäädä kehon toinen puoli huomioimatta (neglect) tai tietoisuus ympäristöstä voi jäädä huomioimatta. Lisäksi voi henkilöllä tulla ongelmia kognitiivisiin toimintoihin ja tunnepuoleen sekä käyttäytymiseen halvauksen jälkeen. Halvaus voi aiheuttaa myös puheen tuottamisen tai ymmärtämisen vaikeutta mutta henkilöllä voi olla myös vaikeutta kontrolloida tai ilmaista tunteita. Halvauksen seurauksena voi esiintyä masennusta, mikä voi hidastaa tai estää toipumista ja kuntoutumista (Stroke: Hope Through Research 2020)

Aivoverenkiertohäiriöt ovat suuremmalta osin etuverenkierron (karotialue) alueella ja vain 10–20 % takaverenkierron (vertebrobasilaarialue) alueella. Oireet ilmenevät sen mukaan onko kyseessä infarkti, vuoto, kuolioon mennyt alue tai ilman verenkiertoa jäänyt aivojen alue. Etummainen aivovaltimo vastaa primaarisen motorisen aivokuoren alaraajaa vastaavaa aluetta ja halvausoire tai tuntohäiriö (sensorinen hemipareesi) tulevat tyypillisesti vastakkaisen puolen alaraajaan (motorinen hemipareesi). Häiriötekijöitä voi tulla myös tahdosta riippumattomiin tarttumis- ja imemisreflekseihin sekä virtsan- ja ulosteenpidätyskykyyn. Keskimmäisen aivovaltimon iskemiassa, joka vastaa yläraajaa ja vartaloa vastaavia motorisia alueita isoavokuorella, tyypilliset oireet ovat vaurion vastakkaisen puolen yläraajan ja kasvojen halvausoireet ja tuntopuutokset sekä puheen tuottamisen motoriset häiriöt. Laajemmissa häiriöissä voi ilmetä myös pään ja katseen kääntymistä pois-päin halvaantuneelta puolelta (Jehkonen, Nurmi, L. & Nurmi, M. 2020.)

Aivojen takaosien, kuten nikama- tai kallonpohjavaltimon, takimmaisena aivo- tai pikkuaivovaltimoiden verenkiertohäiriöissä tyypillisimmät oireet ovat näkökenttäpuutos, tois- tai molemmin-puoliset halvaus, puheen muodostamisen ja nielemisen häiriö sekä tasapaino-ongelmat ja joskus tajunnan häiriintyminen. Nikama- ja kallonpohjavaltimoiden verenkiertohäiriöissä voi lisäksi vielä olla huimausta, pahoinvointia ja mahdollisesti tajunnan heikkenemistä sekä vastakkaisen puolen raajan halvaus. Pikkuaivojen tai niiden ratayhteyksien vauriossa voi syntyä huimausta, lihasten liikkeiden (ataksia) ja silmien yhteisliikkeiden häiriöitä (dyskonjugaatio) sekä nielemisvaikeutta äänihuu-lien tai nielun halvauksesta johtuen. Takimmaisena aivovaltimon verenkiertohäiriöissä voi ilmentyä joko osittainen tai täydellinen näkökenttäpuutos (homonyymi hemianopia) tai äkillinen näön menetys (cortical blindness) (Jehkonen ym. 2020.)

## **4 Tuntoaisti ja tunnon uudelleenopetus AVH:n jälkeen**

Aivoverenkiertohäiriön jälkeistä tunnon uudelleenopetusta voi tarkastella motorisen kontrollin sekä neurotieteen näkökulmasta. Motorisen kontrollin viitekehys auttaa ymmärtämään keskushermoston vaurion pohjalta vartalon liikkeiden hallinnasta, terapiamuodoista sekä tekniikoista ja lisäksi käsitystä aivojen plastisuudesta. Nykytutkimusten valossa tiedetään, että aivot muovautuvat (plastisuus) koko ihmisen eliniän ja uuden opettelu sekä aktiivinen toiminta muokkaavat jatkuvasti hermoverkkoja.

Motorista kontrollia (motor control) käytetään toimintaterapiassa esimerkiksi keskushermostosta johtuvien liikkumiseen liittyvien vaurioiden kuntoutuksen viitekehyksenä. Aikuisilla vaurion syynä voi olla aivohalvaus, aivoverisuonitukos tai aivovamma. Aivokuorella olevien motoristen ohjelmien aktivoituessa ihminen tuottaa tarkoituksenmukaisia liikemalleja tahdonalaisesti tai tuntoaärsyksen seurauksena. Lisäksi refleksit ovat vahvasti integroituna osana tätä järjestelmää. Motorisessa kontrollissa huomioidaan liikkujan henkilökohtaiset ominaisuudet sekä tehtävän luonne niiden ollessa vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Arkipäiväisessä tehtävässä muutos kaikissa näissä osa-alueissa voi estää suorittamasta liikettä (Hautala ym. 2016, 295-297.)

Aivojen plastisuus tarkoittaa aivojen ominaisuutta muovautua. Uuden oppiminen tai toimintaa muuttamalla voidaan aivojen rakennetta muokata ja siten saadaan niiden resurssit myös kasvaamaan. Aivoverenkiertohäiriön akuutissa vaiheessa vauriokohta lamaannuttaa toisiinsa liittyvien aivojen vaurioitumattomien alueiden hermosolujen toimintaa ja aiheuttaa näillä alueilla olevien hermoverkkojen ja siten myös tiedon hankintaan, varastointiin ja käyttämiseen liittyvään toimintaan tilapäisen häiriön (Poutiainen & Nukari 2020.)

Kehon osan stimulointi ja sen käyttö on osoitettu vaikuttavat aivokuoreen. Tuntoaistin toiminnallista herkkyyttä auttavat parantamaan aika, käden käyttö ja sen koulutus. Lapsilla on parempi kyky hermojen uudistumiseen ja neuroplastisuuteen kuin iäkkäillä henkilöillä. Motivaatio ja keskittymiskyky myös parantavat aistien uudelleen koulutuksen tuloksia. Tunnon uudelleen koulutus on osoitettu parantavan sormenpäiden tuntoa jopa ilman hermojen korjaantumista (Abrams & Ivy, 591.)

## **4.1 Tuntoaisti**

Tuntoaistimme sijaitsee iholla ja edustaa suurinta aistijärjestelmäämme yhdessä asento- ja liikeaistin kanssa. Sen avulla saamme tietoa omasta kehosta, esineistä ja niiden ominaisuuksista sekä ympäristöstä. Tuntoaistia voidaan aktivoida erilaisissa arjen tilanteissa esim. ihoa pestäessä, hiuksia kammatessa, toista henkilöä halatessa tai käsiä rasvatessa. (Burakoff, 2018.)

Aivohalvauksen saaneista somatosensorisen järjestelmän häiriötä esiintyy noin 50 %:lla. Yleisin on esineiden tunnistaminen (stereognosia) heikkeneminen, jota seuraa asentotunnon heikkeneminen (proprioseptiikka) ja sitten tuntoaistien heikkeneminen. Aivohalvauksen jälkeen tuntoaistin, stereognosian ja proprioseptiikan palautuminen yläraajassa voi näkyä ensimmäisen 6 kuukauden.

Ennuste yläraajojen palautumisesta on kuitenkin huonompi kuin alaraajojen (Edmans &Wiley 2017,129.)

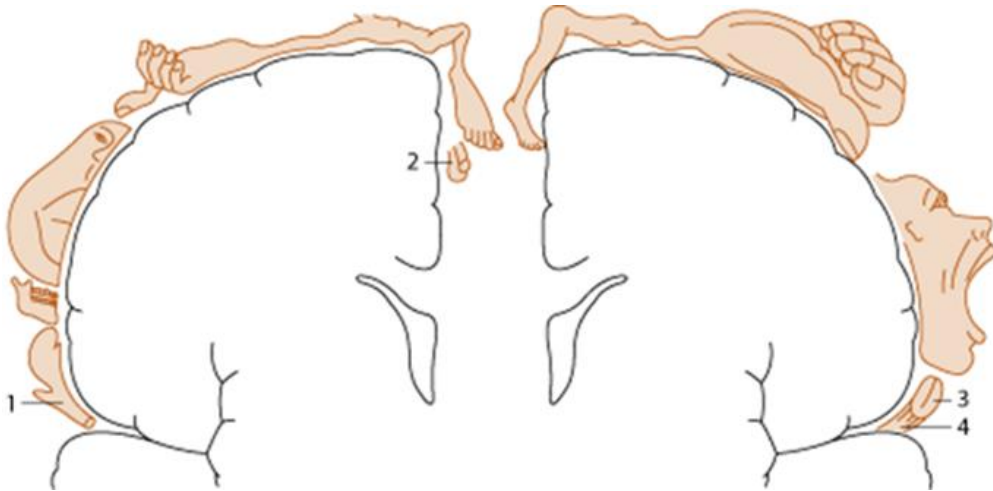
Keskushermosto tarvitsee tietoa reagoidakseen elimistössä tapahtuviin muutoksiin. Hermopäätteet reagoivat tiettyihin ärsykkeisiin, kuten lämmön muutoksiin tai liikkeisiin. Hermoston avulla hallitsemme kehoamme, mutta hermoston tarkkaa määrää on sen monimutkaisuuden vuoksi vaikea kuvata. Ihoa pidetään kaikkein tuntoherkimpänä elimenä mutta tuntoherkkyys vaihtelee eri paikoissa. Esimerkiksi sormenpäissä, kielessä tai sukupuolielimessä on runsaasti hermopäätteitä, kun taas eri lihasryhmät ovat eri tavalla hermotettuja (Pihlman &Luomala 2016, 59.)

Toiminnallisen suorituskyvyn kannalta on välttämätöntä, että aivot pystyvät käsittelemään erilaisia aisteja ja mahdollistavat näin yksilön nähdä, tuntea, kuulla sekä tutustua hänen ulkoiseen sekä sisäiseen maailmaan haistamalla ja maistelemalla. Yksilön on mahdollista havaita ympäristöstä tulevia erilaisia ärsykyitä tai esimerkiksi varoittaa mahdollisesta vaarasta. Aistien kautta voidaan muokuttaa toimintaa ympäristöön mutta myös mukautua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin (Mew & Winnall 2017, 117.)

#### **4.1.1 Somatosensorinen ja motorinen aivokuori**

Keskiaurteen etupuolella oleva poimu on aivokuoren alue, jonne iholta, lihaksista ja jänteistä syntyneet tuntoaistimukset saapuvat talamuksesta. Tästä syystä alueen toiminnallinen nimitys on primaarinen somatosensorinen aivokuori. Kehon eri osat ovat siellä edustettuina samaan tapaan kuin primaarilla motorisella kuorella niin, että esim. suun seutua vastaava alue on laajempi ja käden alue pienempi kuin vastaavat motoriset edustusalueet. Sensorisen ja motorisen eroa, miten eri kehonosat ovat somatosensorisella sekä motorisella aivokuorella edustettuna, kuvataan homunkulksen avulla (Kuva 1). Tuntoaistit ovat edustettuina kukin omalla vyöhykkeellään: alue 1 = kosketus, alue 2 = proprioseptiikka, alue 3 = kipu ja lämpö. Paikallinen vaurio sekundaarisella somatosensorisella alueella voi aiheuttaa kykenemättömyyttä tunnistaa tuntoaistimuksia (taktiiliagnosia). Siinä potilas ei pysty sokkona tunnistamaan käteen laitettua tuttua esinettä mutta silmät auki tehtävä onnistuu vaivatta, koska sekundaarinen näköalue havaitsee esineen (Soinila 2015.)

Keskiurteen etupuolella olevaan poimuun keskittyvät lihasten liikkeiden tahdonalaisesta aloituksesta vastaavat hermosolut edustaen motorista aivokuorta. Sen etupuolella on premotorinen aivokuori vastaten useamman lihaksen liikesarjoista, josta motoriset kaavat varastoituvat premotoriselle kuorelle. Sieltä ne voidaan ottaa käyttöön saumattomasti kokonaisuutena (Soinila 2015.)



Kuvio 1. Sensorinen ja motorinen homunkulus, jotka ilmaisevat eri kehonosien edustuksen somatosensorisella aivokuorella (vasemmalla) ja primarisella motorisella aivokuorella (oikealla). Ihmishahmon mittasuhteet kuvaavat kunkin alueen hermotuksesta vastaavien neuronien määriä. 1 = nielun yläosa, 2 = ulkoiset sukuelimet, 3 = kieli, 4 = suunpohjan lihaksisto (Duodecim Oppiportti, Neurologia-kuvat. 2020)

Lihasliikkeisiin liittyviä automatisoituneita tiedostamattomia toimintoja ohjaavat lihasten aistinelimet kuten lihassukkula, Golgin jänne-elin sekä lihasten, nivelten ja jänteiden ympärillä olevat venytys- ja painereseptorit. Toiminnot liittyvät refleksiin ja pitävät yllä tasapainoa. Golgin jänne-elin (Golgi Tendo Organ) ilmaisee keskushermostolle jänteeseen kohdistuvasta venytysärsykkeestä, nopeudesta ja sen muutoksista. Reseptorit reagoivat paineen muutoksen sekä kudoksen venytykseen sekä pitkittäin että poikittain. Lihassukkula (muscle spindle) taas on kapselimainen kotelo ja sen toimintaan vaikuttaa venytys (tensio). Jos siihen tulee ylimääräistä venytystä sisältä tai ulkopuolelta sen hienomotoriikka ja kokonaisvoimantuotto muuttuvat. Se voi herkistyä poikkeavan venytyksen vuoksi (horjahdus) tai niiden toiminta voi häiriintyä kudosten epätasapainosta lisäten vamma-alttiutta (Pihlman & Luomala 2016, 59-60.)

Ruffinin pääteet ovat kapseloituneita reseptoreita, jotka reagoivat hitaisiin paineen (peressure) ja venytyksen (tensio) muutoksiin erityisesti poikittaissuuntaisessa liikkeessä. Ruffinin päätteillä on yhteys parasympaattiseen hermostoon ja aktivoimalla sitä saadaan sympaattinen hermosto tasoittumaan. Pacinin keränen on myös kapseloitunut hermopääte ja nopea sekä rytmisen venytys (tensio) saa aikaan siinä muutoksen. Pitkään paikallaan istuessa Pacinin keränen ilmoittaa itsestään ja sen seurauksena liikahtamme tai vaihdamme asentoa. Liike sekä liikkuminen rauhoittaa sen sekä pitää hermoston toiminnan normaalina (Pihlman & Luomala 2016, 60-61).

## 4.2 Tunnon uudelleenkoulutus

Tuntoaistin aleneminen vaikuttaa kykyyn toimia itsenäisesti, kuten liikkumiseen sekä yleiseen elämänlaatuun. Tunnon palautumisella on vaikutus toiminnan heikkoon palautumiseen ja lisäksi se voi pidentää sairaalahoidon kestoa, hidastaa kotiuttamista sekä lisätä kuolleisuutta (Serradan, Hordacre & Hillier 2019)

Tuntoaistin uudelleenkoulutus on tekniikka, jota terapeutit käyttävät yrittäessään kouluttaa tuntoaistikanavia tai stimuloida käyttämättömiä reittejä. Terapeutit opettavat myös adaptiivisia tekniikoita heikentyneen tuntoaistin kompensoimiseksi. Tuntoaistin uudelleenkoulutusta voi tehdä koskettamalla eri muotoisia ja kuvioituja esineitä, hieronnalla, tärinällä, paineella, sähköstimulaatiolla, nivelasentojen vaihtelulla tai tunnistamalla erilaisia lämpötiloja (Murray 2020.)

Hiekkalan (2016) mukaan terapia- että robottiperusteiset tuntoaistiharjoitteet saattavat edistää yläraajan tuntoaistia ja motorista toimintaa. Niukasti näyttöä löytyi tuntoaistia stimuloivalla interventiolla äkillisessä (subakuutissa) ja pitkällisessä (kroonisessa) vaiheessa. Vahvaa näyttöä löytyi Carey ym. 2011 satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa. Siinä interventiona oli käytetty erilaisia tuntoaistiärsytyksiä kuten kylmää, kuumaa, terävää, tylppää, muotoja, erilaisia materiaaleja ja kohteen tunnistus sekä asentotuntopharjoituksia. Harjoitteita oli tehty kolme kertaa viikossa, 60 min/kerta, yhteensä 10 kertaa, jossa asento- ja liikeaisti (proprioseptiikka) oli edistynyt ja säilynyt 6 kuukauden kontrollimittauksiin.

#### 4.2.1 Interventio tunnon uudelleenopetuksessa

Aivoverenkiertohäiriöisen toimintaterapia pohjautuu nykyään näyttöön perustuviin käytännön (evidence-based practice) malleihin. Aiemmin mallia haastoi sensomotorinen lähestymistapa sekä ymmärrys keskushermoston järjestelmästä ja Bobath-lähestymistapa. Lähestymistavat, jotka keskittyvät aktiiviseen toimintaan ovat tänä päivänä vaikuttavampia kuten tehtävälähtöinen lähestymistapa (Gillen 2018, 817-818.) Aivoinfarkti ja TIA:n (Duodecim 2020) Käypähoito suosituksessa kuvataan aivoverenkiertohäiriön sairastaneiden toimintaterapian kuntoutusta tukemaan ja edistämään potilaan mahdollisuuksia toimia itsenäisesti sekä arjen tehtävissä että työssä. Suosituksessa toimintaterapian menetelmät luetellaan tehtäväkeskeisenä toistoharjoitteluna, käden tehostetun käytön kuntoutuksena, mieli-kuvaharjoitteluna, virtuaalitodellisuudessa harjoitteluna, peiliterapiana, toiminnan havainnointina ja voimaharjoitteluna.

Ennen interventiota toimintaterapeutti tekee toiminnan havainnointia. Aivohalvauspotilaalla esiintyy esimerkiksi kömpelyyttä (pudottaa esineitä), vaikeutta säätää painetta ja ylläpitää käden otetta tai asettaa kehoa optimaaliseen asentoon, Raajat voivat tarttua vaatteisiin tai vuodevaatteisiin. Usein he vahingoittavat helposti itseänsä, saavat mustelmia, polttavat tai leikkaavat itseään. He myös jättävät raajojaan huomioimatta. Toiminnan arvioinnissa voidaan tarkastella aivoverenkiertohäiriöpotilaalla esimerkiksi, miten he kiinnittävät napit, vetoketjut, nauhat, rintaliivit, vyöt, kaulakorut ja kiinnittävät esiliinan nauhat tai kampa/harjaa hiukset visuaalisella palautteella tai ilman. Myös kykyä tunnistaa taskussa olevia esineitä voidaan havainnoida (Edmans &Wiley 2017,130.)

Toimintaterapian interventiona suositellaan toistuvaa tunnon ärsyttämistä näön avulla ja ilman. Näin henkilö voi keskittyä somatosensoriseen palautteeseen ilman visuaalista järjestelmää ja säilyttää aivokuorella sijaitsevien aistien toiminnan. Harjoittelussa tulee keskittyä tuntoaistiin keskittyviin tehtäviin, jotka ovat haastavia ja motivoivia ja jotka mahdollistavat onnistumisen. Ennakointia voidaan hyödyntää, jossa potilas hyödyntää aikaisempia kokemuksia siitä, miltä ärsyke pitäisi tuntua. Tehtävissä tulee edetä asteittain helposta vaikeampaan. Myös ärsykkeiden vaihtelua tarvitaan ennen siirtymistä uusiin tehtäviin. Terapia tulisi olla riittävä intensiteetiltään ja henkilön tulisi saada palaute sen tarkkuudesta ja toteutuksesta. Interventio voidaan suorittaa terveen raajan kautta ja/tai visuaalinen palauteen avulla (Edmans &Wiley 2017,134.)

## 5 Kehittämistyön tavoite ja tarkoitus sekä tutkimuskysymykset

Tämän kuvailevan katsausten katsauksen tavoitteena on tuottaa tietoa jo olemassa olevien kirjallisuuskatsausten avulla, mitä tiedetään toiminnan näkökulmasta tunnon uudelleen kouluttamisesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Millaisia menetelmiä ja tekniikoita niissä on käytetty tunnon uudelleen koulutuksesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen. Taustalla on, että toimintaterapiassa interventiona käytetään tunnon uudelleen koulutusta. Silti näyttöä sen vaikuttavuudesta näyttäisi löytyvän niukasti.

Kirjallisuuskatsauksen katsausten tarkemmat tutkimuskysymykset ovat

1. Mitä menetelmiä tunnon uudelleen kouluttamisessa on käytetty?
2. Millaisia hyötyjä tunnon uudelleen kouluttamisesta on todettu olevan?
  - Missä toimintakyvyn osa-alueissa hyödyt ovat tulleet esille?

## 6 Menetelmä

Opinnäytetyössä on käytetty menetelmänä kuvailevaa katsausten katsausta eli sateenvarjokatsausta (umbrella review). Systemaattisten katsausten määrä on lisääntynyt ja niitä on myös saatavilla, joten sopiva seuraava askel on tehdä katsauksista katsaus. Kokoamalla kaiken olemassa olevasta näyttöön perustuvasta aiheesta saadaan lopuksi korkeatasoinen yhteenveto. Katsauksia tarkastelemalla ja vertailemalla terveydenhuollossa terapiaa tuottavat saavat siten päätöksenteon tarvittavan tutkimusnäytön (Aromataris, Fernandez, Godfrey, Holly, Khalil & Tungpunkom 2015.)

Sateenvarjokatsauksen tarkastelun tarkoitus on tiivistää katsausten tutkimussynteesiä, mutta se voi tarjota myös nopean tavan käsitellä laajasti korkealaatuista näyttöön perustuvaa aineistoa suhteessa tarkasteltavaan aiheeseen. Laajemmassa kuvassa voidaan selvittää, onko näyttöön perustuva aiheeseen liittyvä aineisto johdonmukainen tai ristiriitainen ja lisäksi sen avulla voidaan tutkia löydösten syitä. Jälkeenpäin sateenvarjokatsaus mahdollistaa arvion siitä, käsitelläänkö samankaltaisia kysymyksiä, havainnoidaanko samankaltaisia tuloksia ja päädytäänkö samanlaisiin johtopäätöksiin (Aromataris ym. 2015.)

Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan nimetä yleiskatsaukseksi, jossa ei ole tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Aineistot voivat ovat laajoja ja niiden valinnalle se ei aseta rajoituksia metodisille sääntöille. Ilmiö, jota tutkitaan, pystytään kuvaamaan silti kattavasti ja tarvittaessa luokittelemaan tutkittavan ilmiön piirteitä. Tutkimuskysymykset ovat löysempiä kuin systemaattisessa katsauksessa tai meta-analyysissä. Kuvaileva katsaus toimii itsenäisenä menetelmänä, mutta voi tuoda myös uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Kirjallisuuskatsauksen kevyin muoto menetelmänä on tarinallinen kirjallisuuskatsaus. Sen avulla voidaan antaa kattava näkökulma käsiteltävästä aiheesta, kuvailla käsiteltävän aiheen historiaa tai kehityskulkua ja on siten vaivattomampi lukea (Salminen 2011,6.)

### 6.1 Aineistonkeruu ja -analyysi

Aineiston tiedonhaussa käytettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun Janetin tietokannoista (Taulukko 1) CINAHL:a Plus with full text (EBSCO), Cochrane Libarya, Google Scholaria, BubMedia ja

Medlinea. Aluksi tehtiin koehakuja sanoilla aivoverenkiertohäiriö (cerebrovascular disorder), aivohalvaus (stroke), tunnon uudelleenopetus (sensory re-education) ja toimintaterapia (occupation therapy). Hakusanan ”toimintaterapia” rajasi tuloksen liian suppeaksi ja siksi se jätettiin pois. Hakukone Google Scholarissa aineiston aikaväli rajattiin vuosiin 2018-2021, jotta iso julkaisujen määrä (=856) olisi hallittavissa. Lisäksi rajattiin haku arvosteluartikkeliin. Tästä ei löydy Googele Scholarin sivuilta tietoa, mitä se tarkemmin tarkoittaa.

Taulukko 1. Aineiston tiedonhakukriteerit ja tulokset

Tietokanta	Hakutermit	Tulokset
CINAHL Plus with Full Text	Systematic review and sensory re-education	25
Cochrane Library	Systematic review and stroke and somatosensory	6
Google Scholar	somatosensory and re-education and stroke	37
Medline (EBSCO)	Systematic review and stroke and somatosensory retraining	8
PubMed	Sensory re-education and stroke	8
<b>Yhteensä</b>		<b>79</b>

Hakusanojen yhdistelyyn käytettiin Boolean operaattoreita (JA/AND). Sen avulla voi yhdistää, rajata tai erottaa eri hakusanoja. Se antaa niin ikään tilaisuuden tarkempaan ja monipuolisempaan tiedonhakuun (Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja luvussa Hakustrategian suunnittelu ja arviointi 2014.)








Aineiston valinnassa käytettiin sisäänotto- ja poissulkukriteerejä (Taulukko 2). Sisäänottokriteerinä oli, että aineisto oli joko suomeksi tai englanniksi ja että ne sisälsivät aivoverenkiertohäiriön, tunnon uudelleenoputuksen sekä toimintaterapian näkökulman. Tietokannoista pyrittiin tehokkaasti löytämään relevantteja sekä ilmaisia julkaisuja ja ne tunnistettiin hakukoneen avulla.

Taulukko 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

SISÄÄNOTTOKRITEERIT	POISSULKUKRITEERIT
julkaistu 2000-2021 poikkeus: Google Scholar 2018-2021 arvostelu- artikkelit	ei oteta mukaan vuonna 1999 ja siitä vanhem- pia julkaisuja
suomen- ja englanninkieliset	ei vieraskielisiä julkaisuja (pois lukien englan- ninkieliset)
julkaisut, jotka täyttävät tieteellisen julkaisun kriteerit	julkaisut eivät täytä tieteellisen julkaisun kri- teerejä
elektroniset julkaisut, joista on koko teksti lu- ettavissa	teksti ei ole kokonaan luettavissa
toimintaterapian näkökulma	ei sisällä toimintaterapian näkökulmaa
sisältää tunnon uudelleenoputuksen tai sen- somotorisen uudelleenoputuksen näkökul- man	ei sisällä tunnon uudelleenoputusta tai sen- somotorisen uudelleenoputuksen näkökul- maa
julkaisun sisältää aivoverenkiertohäiriön, aivo- halvauksen	ei sisällä kumpaakaan sairausryhmää

Aineiston valinta tehtiin otsikon, tiivistelmän ja koko tekstin lukemisen kautta. Ensimmäisessä vaiheessa aineiston valintaa tehtiin otsikoiden perusteella. Toisessa vaiheessa luettiin tiivistelmä ja lopullinen aineiston valinta tehtiin lukemalla koko artikkeli (Taulukko 3). Aineiston haku tehtiin 2000-2021 välille.

Taulukko 3. Kuvaus valintaprosessin etenemisestä

CINAHL Plus with Full Text	= 25
Cochrane Library	= 6
Google Scholar	= 37
Medline (EBSCO)	= 8
PubMed	= 8
<b>Yhteensä</b>	<b>= 79</b>
 Otsikon ja kaksoiskappaleiden perusteella valitut tutkimukset n = 16	 Otsikon perusteella hylätyt n = 6
 Abstraktin perusteella valitut tutkimukset n = 16	 Abstraktin perusteella hylätyt n = 8
 Koko tekstin lukemisella perusteella valitut tutkimukset n = 8	 Koko tekstin lukemisella perusteella hylätyt n = 4
 Katsaukseen valitut tutkimukset n = 4	

Mukaan oli valikoitunut 16 katsausta mutta lopuksi tarkasteltavaksi valikoitui otsikon perusteella neljä täyttään mukaanottokriteerit. Hylättyjen katsausten näkökulma oli enemmän amputaation,

ääreishermovaurion tai murtuman näkökulmasta tai se ei sisältänyt ollenkaan tunnon uudelleen-  
koulutusta. Katsaukset oli julkaistu aikavälillä 2019-2021. Mukaan valikoituneista kolme oli syste-  
maattista kirjallisuuskatsausta ja yksi systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi. Taulu-  
kossa neljä (4) kuvataan tarkasteluun mukaan otettujen neljän tutkimusten yhteenveto katsauksen  
nimi, tutkijat, julkaisija, vuosi, haun aikaväli, tietokannat, tarkoitus ja tavoite, katsausten määrä,  
tyyppi, tutkittavien ikä, diagnoosit, intervention toteutuspaikka, menetelmät sekä johtopäätös.

Taulukko 4. Valitut katsaukset

Nro	Katsauksen nimi, tutkijat, julkaisija, vuosi, haun aikaväli, tietokannat	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	Katsausten määrä, tyyppi, tutkittavien ikä, diagnoosi	Intervention toteutuspaikka, menetelmät ja keinot	Johtopäätös
1	<p><b>Sensory retraining of the leg after stroke: systematic review and meta-analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chia, F., Kuys, S., Choy, N.</li> <li>Clinical Rehabilitation, Sage Journal Vol. 33(6) 964–979</li> <li>2019</li> <li>alusta 16.1.2019 asti</li> </ul> <p>Cochrane Library, PubMed, MEDLINE, CINAHL, EMBASE, PEDro, PsycINFO, and Scopus.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli ensisijaisesti tutkia interventioiden vaikutuksia somatosensoriikan heikentymisen johdosta alaraajan toimintaan ja toiseksi sen vaikutuksia tasapainoon ja kävelyyn aivohalvauksen jälkeen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11 (n= 3567)</li> <li>Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi</li> <li>18- 82-vuotiaita (N=430)</li> <li>Aivohalvauksista 7-38 päivää ja osalla diagnoosista oli kulunut melkein 16 vuotta.</li> </ul>	<p>Kahdeksassa tutkimuksessa interventio ajoittui sairaalajaksolle.</p> <p>Interventiot katso tarkempi kuvaus taulukko 4. (s. 19-20):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pakotettu painonsiirto ei terveille alaraajalle</li> <li>Avustettu liikkuminen tehostettuna Sensation robototerapialla + EMG (elektromyögraphi c biofeedback), Nintendo Wii-virtuaalikuntoutus, vedessä harjoittelu.</li> <li>Edukaatio (autetaan potilasta oivaltamaan ja ymmärtämään mistä ongelmassa juuri hänen kohdallaan on kyse), havaitseminen, paikallistaminen, erottaminen, tunnistaminen ja asentotunto harjoittelu.</li> <li>Asentotunto, paikallistaminen, tärinä, paineen erottaminen ja TENS.</li> <li>Edukaatio, löytäminen, paikallistaminen, erottelukyky, asentotunto</li> <li>Kävelymatolla kävely silmät kiinni</li> </ul>	<p>Aivohalvauksen jälkeen käytetyt interventiot paransivat merkittävästi somatosensorista toimintaa ja tasapainoa alaraajoissa, mutta ne eivät parantaneet 10 metrillä kävelyä.</p> <p>10 mukana olleista tutkimuksista oli laadultaan heikkoja, 6 kohtalaisia eikä yksikään ollut vahva.</p> <p>Laatuun vaikuttivat pääasiassa suuri valikoitumisharhan riski, sokkouttamisen puute ja somatosensoristen mittareiden käyttö, joiden psykometrisiä ominaisuuksia ei ole arvioitu.</p>

				Kolmella eri voimakkuudella hankaus -> erottelukyvyn harjoittelu havainto-oppimiselle + fysioterapia	
2	<p><b>Does Sensory Retraining Improve Sensation and Sensorimotor Function Following Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Serrada, I., Hordacre, B. &amp; Hillier, S.</li> <li>Frontiers in Neuroscience 13:402</li> <li>2019</li> <li>alusta lokakuu 2018 asti</li> </ul> <p>AMED, CINAHL, Cochrane Database of Systematic Reviews, Elsevier Scopus, Embase, Medline, OTseeker, Ovid Emcare, PEDRO ja Pubmed</p>	Parantaako tunnon uudelleen koulutus tuntoaistia ja sensorimotorista toimintaa aivohalvauksen jälkeessä	<ul style="list-style-type: none"> <li>38 (n = 14 446)</li> <li>Aikuiset &gt;18 vuotta, ikähaitari 39.9–72.6 v. (N=1093)</li> <li>Aivohalvauksista 0.87 kuukautta 11.5 vuoteen, joilla on aistinvarainen ja/tai motorinen häiriö. Mikä tahansa tyyppi (iskemia/verenvuoto), sijainti ja vaihe (akuutti, subakuutti, krooninen)</li> </ul>	<p>Interventio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tunnon uudelleen koulutuksessa keskityttiin iho- tai asentotuntoon</li> <li>stimuloimalla ihon somatosensoriikkaa lämmöllä, paineella, värinällä, sähköllä (tns), sekä ääreishermoston stimulointia värinällä.</li> </ul> <p>Aktiivinen interventio pohjautui proprioseptiikkaan, taktiiliseen tunnistamiseen, stereognosiaan (esinetunistettavuus), paikantamiseen, erottelukyvyn ja siedätykseen. Yhdistelmässä oli yhdistetty passiivinen (sensorinen stimulaatio) ja aktiivinen (uudelleen koulutus)</p>	Vaikka näyttö aktiivisen tunnon harjoittelusta on edelleen vähäinen, näyttöä on, että passiivinen tunnon harjoittelu voi tehostaa tehtävälähtöisen terapian vaikutuksia yhdistettynä perinteiseen kuntoutukseen.
3	<p><b>The effect of sensory discrimination training on sensorimotor performance in individuals with central neurological conditions: A systematic review</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taylor, S., McKenna, C., Kent, J., Jess, M.A., Robinson, R., Dixon, J., Ryan, C.</li> <li>British Journal of Occupational Therapy Vol. 84(8) 461–473</li> <li>2021</li> <li>Hakuja tehtiin helmikuussa 2018, joulukuun</li> </ul>	Tarkoituksena oli tutkia SDT-terapian (Sensory Discrimination Training) tehokkuutta keskushermoston sensomotorisen suorituskyvyn heikentymiseen	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 (n=1846)</li> <li>Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi</li> <li>Aikuisia miehiä ja naisia ≥18 vuotta (n=220), keski-ikä 55-65 vuotiaita</li> <li>Neurologinen häiriö, jonka seurauksena sensomotorinen vaurio -&gt; 40 Parkinsonia sairastavaa ja 180 aivohalvauksen saaneita</li> </ul>	<p>Interventio sairaaloissa ja kuntoutuslaitoksissa</p> <p>SDT-terapia (Sensory Discrimination Training) keinot</p> <p>esineet, värinät, grafiestesiat (piirretään kirjaimia ja numeroita selkään)</p>	SDT voi olla tehokas vaihtoehto sensorimotorisen suorituskyvyn parantamiseksi henkilöillä, joilla on neurologinen sairaus. Tällä hetkellä on kuitenkin vain vähän näyttöä siitä, mihin kliiniseen suositukseen se voitaisiin perustaa.

	<p>2018 ja elokuussa 2020</p> <p>Medline, Cinhal, Embase, Amed, Central, PsychINFO, Scopus, OT Seeker, PEDro, ETHOS, Web of Science ja OpenGrey</p>		<p>Aika aivohalvauksesta vaihteli 6.8 viikosta 51,9 viikkoon</p>		
4	<p><b>The effectiveness of somatosensory retraining for improving sensory function in the arm following stroke: a systematic review</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turville, M., Cahill, L., Matyas, T., Blennerhassett, J., Carey, L.</li> <li>• Clinical Rehabilitation, Sage Journal Vol 33, Issue 5</li> <li>• 2019</li> <li>• alusta 29. lokakuu 2018 asti</li> </ul> <p>Medline, Cumulative Index to Nursing ja Allied Health Literature, PsychInfo, Embase, Amed, Web of Science, Physiotherapy Evidence Database, OT seeker, and Cochrane Library.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, parantaako tunnon uudelleenopetus käden käsittelytaitoja ja yläraajan toimintaa aivohalvauksen jälkeen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 (n= 8816)</li> <li>• Systemaattinen katsaus</li> <li>• Keski-ikä 59.5 vuotta (n = 199)</li> </ul> <p>Aivohalvaus aikavälillä 3 viikkoa-6,2, vuotta</p>	<p>Kaikissa tutkimuksissa käytettiin manuaalista tunnon erittelyä tunnon uudelleenopettamiseen.</p> <p>Interventiot: katso tarkempi kuvaus taulukko 5. (s. 22)</p>	<p>Tunnon uudelleenopetus saattaa auttaa palauttamaan yläraajan somatosensorisen erottelun taitoja aivohalvauksen jälkeen.</p> <p>Otoksen kokonaiskoko (n = 220) oli kuitenkin suhteellisesti pieni ja siksi mukana olleiden tutkimusten laatu jäi alhaiseksi.</p>

## 7 Tulokset

Opinnäytetyön alussa oletuksena oli, että aivoverenkiertohäiriön jälkeistä tunnon uudelleenhou-  
tuksesta löytyy niukasti tutkimuksia tai näyttöä tuntoaistia stimuloivasta interventiosta. Perehdyt-  
tyäni opinnäytetyön aiheen kirjallisuuteen ja mukana opinnäytetyössä olleiden katsausten perus-  
teella osoittautuikin, että menetelmistä ja niiden hyödyistä on olemassa runsaasti tutkimuksia.

### 7.1 Menetelmät ja niiden hyödyt

Katsausten pohjalta muodostui kuva eri menetelmistä (Taulukko 5). Niissä mainittiin havaitse-  
mista, paikallistamista, erottelukykyä, siedätystä sekä tunnistamista halvaantuneelle (hemipareet-  
tiselle) alaraajalle. Menetelminä oli myös erilaisia asentotunnon harjoittamisen liittyviä strategi-  
oita, kuten juoksumatolla kävelyä silmät kiinni, pakotettu painonsiirto ei terveelle puolelle sekä  
vedessä kävelyä. Muita menetelmiä olivat SDT- terapia, värinästimulaatio, peiliterapia ja TENS  
(transkultaaninen sähköstimulaatio). SDT-terapia lisää tuntoaistin erottelukykyä, normalisoi soma-  
tosensorisen aivokuoren muutoksia ja vähentää kipua kuten aavesäryssä, kipuoireyhtymässä  
(CRPS) tai kroonisissa kivuissa. Tunnon uudelleenhou-  
lutuksessa käytettiin myös edukaatiota, jonka  
avulla autetaan potilasta oivaltamaan ja ymmärtämään mistä ongelmassa juuri hänen kohdallaan  
on kyse.

Taulukko 5. Yhteenveto menetelmät ja annostukset

Interventiot	Aika min, kertamäärät päivässä/vii- kossa, viikkoa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Painonsiirrot + fysioterapia</li> <li>• Kävelymatolla kävely silmät kiinni</li> <li>• raajan tai kehon asentotunnon harjoittelu</li> <li>• Vedessä harjoittelu epävakaa alusta (asentotunto)</li> <li>• Avustettu liikkuminen, jota tehostettu Sensation robotic- terapialla + EMG- palaute</li> <li>• Nintendo Wii:llä kuntoutus</li> <li>• Harjoittelu kohteen seuraaminen, valojen etsiminen laudalta, lukeminen</li> <li>• Havainto-oppimisen uudelleenhou- lutus: Aistitietoisuuden harjoittelu (kosketuksen paikallistaminen mallinukke)</li> <li>• Spatiaalisen päättelykyvyn harjoittaminen</li> <li>• Peiliterapiaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 päivänä /6 viikkoa</li> <li>• 60 min, 2x vk:ssa, 8 vk</li> <li>• 40 min, 3x vk:ssa, 6 vk</li> <li>• 45 min, 10 x, 2 vk</li> <li>• Vedessä harjoittelu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 min ensimmäinen viikko (50 % HR= heart rate)</li> <li>- 40 min 2-9 viikko (60 % HR), 3x/vii- kossa, 9 vk</li> </ul> </li> <li>• 90 min arkipäivävisin, 30 min lauantai-su- nuntai, 6x/ viikossa, 2 vk</li> <li>• 3 x 10min kerralla 3xviikossa, 4 vk</li> <li>• määrällinen palaute lopputuloksesta ja suo- rituskyvystä sekä lopuksi yhteenveto</li> <li>• Sanallinen palaute testaaajalta, joka anne- taan jokaisen testin jälkeen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edukaatio (autetaan potilasta oivaltamaan ja ymmärtämään mistä on- gelmassa juuri hänen kohdallaan on kyse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 min, 10 x, 2 x viikossa</li> <li>• 45 min, 3x/vk:ssa, 2 vk</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• passiivinen tai aktiivinen harjoittelu tai yhdistetty akt. + pass.</li> <li>• Kuvien katselu liikkeistä + asentotunnon harjoittelu</li> <li>• havaitseminen</li> <li>• paikallistaminen</li> <li>• erottelukyky: värinä, tekstuuri, voimakkuus, rakenne, lämpötilaa</li> <li>• muotojen, esineiden tunnistaminen</li> <li>• värinä</li> <li>• paineen erottelukyky</li> <li>• hankaus kolmella eri voimakkuudella -&gt; erottelukyvyn harjoittelu havainto oppimiselle + fysioterapia</li> <li>• siedätys</li> <li>• mobilisointi</li> <li>• TENS (transkultaaninen stimulaatio)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30min/, 10 kertaa, 2 viikossa</li> <li>• 15 min, 3 sarja 60 toistoa</li> <li>• 30 min, 5x/vk:ssa, 8 vk</li> <li>• 10 toistoa istunnon aikana, 10 x käynnin aikana, 2 vk</li> <li>• 20 min 2x/pv:ssä, 3 vk</li> <li>• ei ole täsmennetty</li> <li>• 30 min/ 10 stimulaatiokertaa, 4 vk</li> <li>• Kolme testiä, joista välitön sanallinen palaute, joka annetaan esineen oikeasta voimakkuudesta). Sen jälkeen 10 satunnaistestitä, joista ei palautetta.</li> </ul>
--	--

Interventiot paransivat merkittävästi somatosensorista toimintaa ja tasapainoa alaraajoissa, mutta ne eivät esimerkiksi parantaneet 10 metrillä kävelyä. Toisessa katsauksessa oli arvioitu motorista uudelleen koulutusta yhdistettynä tunnon uudelleen koulutukseen. Tuloksissa tuli ilmi, miten tunnon uudelleen koulutus vaikuttaisi heikentävästi halvaantuneeseen yläraajaan. Lisäksi selvisi, että pitkän hoitajakson aikana spontaani palautuminen osittain vaikutti tunnon palautumiseen. Lopullinen tulos oli, että somatosensorisen erottelukyvyn harjoittelu voi kuitenkin parantaa yläraajan tuntoa aivohalvauksen jälkeen.

Menetelmien annostusten määrä (Taulukko 5) vaihteli 30-90 minuuttiin, päivittäin annettuna tai 2-10 kertaa viikossa ja kahdesta yhdeksään viikkoon. Suorituskyvystä ja lopputuloksesta saatu palaute oli annettu heti tai satunnaisesti sanallisesti jokaisen suorituksen jälkeen määrällisesti tai yhteenvedona. Edukaatio sisälsi palautteen neuroplastisuudesta ja hoidon periaatteista. Katsauksissa ei käynyt ilmi edukaatiosta tarkempaa analyysiä.

## 7.2 Tunnon uudelleen koulutuksen merkitys toimintaan

Näyttöä kävelyn kannalta tuloksia ei voitu pitää luotettavana, koska siinä ei huomioitu kävelynopeutta tai symmetriaa. Lisäksi riittämättömät tiedot sekä korkea kliininen heterogeenisyys vaikeuttivat tehdä johtopäätöksiä. Tunnon uudelleen koulutuksella todettiin voivan helpottaa käsivarren toimintaa mutta suorituskykyä ja osallistumista ei aikaisemmin laajemmin oltu tutkittu tästä näkökulmasta.

Näyttöä harjoittelun vaikutuksesta toimintaan ja osallistumiseen on tällä hetkellä rajallinen yhden katsauksen mukaan. Katsauksessa, jossa käsiteltiin halvausta ja Parkinsonia sairastavia, todettiin,

että ne eivät edusta koko neurologista sairastavaa asiakasryhmää, joten somatosensoriikan ja motorisen toiminnan tulokset jäivät molemmissa sairausryhmissä heikoksi. SDT-terapia voi mahdollisesti olla tehokas sensorimotorisen suorituskyvyn parantamiseksi neurologisissa sairauksissa, mutta kliiniseen käyttöön sillä ei ole riittävää näyttöä.

Toimintakyky käsitetään ihmisen eri osa-alueita ja tavoitteena on selviytyä merkityksellisistä ja välttämättömistä jokapäiväisistä elämän toiminnoista. Osa-alueita ovat työ, opiskelu, vapaa-aika, harrastukset, itsestä ja toisista huolehtiminen ympäristössä missä elää. Tämä näkökulma ei tullut mukana olleissa katsauksissa esille.

Tunnon uudelleen koulutus aivoverenkiertohäiriön jälkeen mukana olleiden katsausten pohjalta menetelmien monipuolisuus tuli kattavasti esille, vaikka niiden vaikuttavuus näytön kannalta oli heikko tai kohtalainen. Toimintakyvyn kannalta katsausten näyttö oli heikko. THL:n (2021) toimintakyvyn määritelmässä toimintakyky nähdään fyysisenä, psyykkisenä ja sosiaalisena osa-alueina ja tavoitteena on selviytyä merkityksellisistä ja välttämättömistä jokapäiväisistä elämän toiminnoista. Näitä ovat työ, opiskelu, vapaa-aika, harrastukset, itsestä ja toisista huolehtiminen ympäristössä missä elää.

Toimintaterapian tulee olla näyttöön perustuvaa ja tavoitteen edistämiseksi tarvitaan vaikuttavaa näyttöön perustuvaa opetusta opiskelijoille ja jo työelämässä oleville toimintaterapeuteille. Jatkuvasti julkaistaan joukko uusia tutkimuksia. Niiden antamaa tietoa ei pysty kukaan hallitsemaan, mutta niissä olevilla tiedoilla voidaan saavuttaa laadukkaampaa toimintaterapiaa.

## **8 Pohdinta ja johtopäätös**

Tein opinnäytetyön yksin ja sillä ei ollut tilaajaa eikä siihen ollut rahoitusta. Neurologiset potilaat, kuten aivoverenkiertohäiriöpotilaat sairaaloiden osastolla, ovat yksi suurimmista potilasryhmistä psykiatristen ja sisätautipotilaiden jälkeen. Siksi halusin nostaa opinnäytetyön aiheeksi tämän sairausryhmän sekä oman mielenkiinnon kohteena olevan tunnon uudelleen koulutuksen aivoveren-

kierron jälkeen. Opinnäytetyön kautta ymmärrykseni tunnon uudelleenhoulutuksesta aivoverenkiertohäiriön jälkeen on laajentunut. Olen saanut vahvemman perustan tulevana toimintaterapeutina kliniseen työhön mutta myös nykyiseen työhöni fysioterapeutina.

Opinnäytetyöhön valikoitui neljä katsausta ja ne sisälsivät yhteensä 65 tutkimusta. Katsauksiin valittuja tutkimuksia oli otettu vuodesta 1969-luvulta vuoteen 2018. Tietokantoja oli käytetty runsaasti ja ne olivat myös osittain samoja. Samoja tutkimuksia oli näihin neljään katsauksiin valikoitunut mukaan. Opinnäytetyöhön mukaan valikoidut katsaukset olivat kaikki englanninkielisiä. Niiden lukeminen ja kääntäminen oli hidasta johtuen opinnäytetyön tekijän englanninkielisen tutkimukseen liittyvän sanaston osaamisen haasteista. Kääntämiseen ja kielen tarkistamiseen hyödynnettiin sähköistä MOT-kielipalvelua. Osa sanoista ja lausekäännöksistä varmistettiin myös opettajalta.

Katsausten mukaanottokriteerit sisälsivät, että henkilöt ovat aikuisia yli 18-vuotiaita. Perussairautena heillä oli krooninen aivohalvaus. Yhdessä katsauksessa oli mukaan otettu eri neurologia sairauksia sairastavia mukaan, kuten halvaus, Parkinson tai MS-tauti ja paikallinen dystonia (lihaskäntäjähäiriö). Kahdessa katsauksessa painottui toimintaterapian näkökulma.

Katsauksissa selvitettiin tunnon uudelleenhoulutusta aivoverenkiertohäiriön jälkeen, että paraneeko käden käsittelytaidot ja yläraajan toiminta tai tuntoaisti ja sensomotorinen toiminta, SDT-terapian (Sensory Discrimination Training) tehokkuutta ja interventioiden vaikutuksia alaraajan toimintaan sekä vaikutuksia tasapainoon ja kävelyyn. Katsaukset vastasivat opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin PICO-käsitteen (Population–Intervention–Comparison–Outcomes) mukaisesti. PICO-käsitteet opinnäytetyössä määriteltiin seuraavasti: P= aivoverenkiertohäiriöpotilaat, I= tunnon uudelleenhoulutus ja C= systemaattiset kirjallisuuskatsaukset, O= ei määritelty.

Mukaan otettujen katsausten luotettavuutta lisäsi se, että ne sisälsivät tutkimuksia, jotka pohjautuvat jo systemaattisiin katsauksiin ja meta-analyysiin. Myös useiden eri tutkijoiden ja eri aikaan tehtyjen tutkimusten yhdistäminen johtaa luotettavampaan tietoon. Katsausten luotettavuutta lisäsi se, että tutkijat olivat käyttäneet Cochrane-bias-työkalua ja jos ei yksimielisyyden tuloksissa päästy, niin oltiin käytetty kolmatta osapuolta ratkaisemaan epäselvyydet tai sitten otettiin yhteyttä tutkimusten tekijöihin.

Opinnäytetyön luotettavuus olisi lisääntynyt maksullisilla katsauksilla, mutta opinnäytetyön tekijällä ei ollut rahoitusta. OTSeeker-tietokannasta koko tekstin saatavuus kapeutti toimintaterapian näkökulmaa. Luotettavuutta heikensi myös se, että Cochrane-kirjasto sisälsi suurimmalta osin vain katsauksien abstraktiin pääsyn ja siksi se antoi kaikista suppeimman tuloksen koko tekstillä. Malmivaara & Komulainen (2014) pitävät sitä luotettavuuden kannalta kuitenkin yhtenä tärkeimpänä järjestelmällisten katsausten (systematic review) tietokantana. Google Scholar:n käyttö tiedonhakuun vaikutti luotettavuuteen heikentävästi. Se on tieteellisen tiedonhakuun erikoistunut hakukone, jolla ei välttämättä pääse useimpiin tieteellisiin tutkimuksiin tai kirjastojen tietokantoihin.

Sateenvarjokatsauksessa voidaan aineisto kuvata käytännönläheisesti ja informatiivisesti sisältäen selvästi tutkimuskysymykset, yksityiskohtaiset sisäänottokriteerit, jäsenneily hakuprosessi, menetelmä, prosessi tiedonkeruusta, jonka jälkeen tiedot tiivistetään ja esitetään. Sen päätavoitteena on antaa yhteenveto nykyiseen aiheeseen tai kysymykseen liittyvät tutkimussynteetit, ei uudelleen syntetisoida eikä esittää tuloksia jo olemassa olevista (Aromataris ym. 2015.) Alkuperäinen suunnitelma oli tehdä aiheesta narratiivinen kirjallisuuskatsaus, joka vaihtui loppumetreillä sateenvarjokatsaukseksi. Pidin sitä haastavana, koska en ollut aikaisemmin perehtynyt menetelmään.

Opinnäytetyön kirjoittamiselle ajanpuute asetti ison haasteen, koska tein sitä yrittäjänä työn ohessa. Olisin tarvinnut opettajan ohjausta opinnäytetyön tekemiseen enemmän ja tiedostan että minun olisi pitänyt olla aktiivisempi opettajaan päin. En pidä itseäni tutkijana vaan koen olevani enemmänkin käytännön tekijä. Osallistamalla korkealaatuisiin alan koulutuksiin sekä olemalla aktiivinen sosiaalisessa mediassa toimintaterapiaa käsittelevissä ryhmissä, voi ammattitaitoa ylläpitää sekä itseään jatkuvasti kehittää.

Eettisyyden näkökulmasta tärkeää oli, että opinnäytetyönsuunnitelma hyväksyttiin. Myös se, että opinnäytetyössä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä sekä pyrittiin huolellisuuteen, tarkkuuteen ja toimimaan rehellisesti. Työssä ei plagioitu tai muunneltu tutkimustuloksia. Raportoinnissa pyrittiin tuomaan tulokset huolellisesti ja alkuperäistutkimuksia kunnioittaen. Opinnäytetyöhön valituista katsauksista olin itse vastuussa, mutta niiden saatavuus ohjasi myös valintaa. Tarkoitus oli tarkastella tutkimustietoa mahdollisimman pitkältä aikaväliltä, jotta saadaan mahdollisimman

kattavaa tietoa aiheesta. Käytetyt lähteet ilmoitettiin opinnäytetyössä tarkasti, jotta ne voitiin halutessa tarkistaa, mihin omat pohdinnat perustuisivat.

Tämän opinnäytetyön kautta voidaan todeta, että tunnon uudelleen kouluttamisessa käytetään monipuolisesti eri menetelmiä, jotka aktivoivat ja stimuloivat monipuolisesti tuntoaistikanavia ja palauttavat tuntoaistia. Tuntoaistin uudelleen koulutuksella pyritään aivoverenkiertohäiriöisellä aktivoimaan ja stimuloimaan tuntoaistikanavia mahdollisimman monipuolisesti tuntoaistin palauttamiseksi, jotta toiminta arjessa olisi mahdollisimman turvallista. Myös kehoon kohdistuvilla harjoitteilla opitaan tiedostamaan omaa kehoa sekä saamaan tietoisuus lihaksista sekä luustosta. Interventioiden pituus ja intensiteetti vaihtelee 30-90 minuuttiin päivittäin tai 2-10 kertaa viikossa suoritettuna kestäen 2-9 viikkoa. Tunnon uudelleen kouluttamisesta on tutkimuksissa voitu osoittaa hyötyjä fyysisen toimintakyvyn osa-alueissa kuten esim. liikkumistaidoissa, tasapainotaidoissa sekä välineiden käsittelytaidoissa. Sen sijaan toimintaterapian kannalta toiminnan osa-alueita aivoverenkiertohäiriöisellä, kuten opiskelu, työ, itsestä huolehtiminen, vapaa-aika tai lepo, ei hyötyjä tutkimuksissa oltu tarkasteltu lainkaan.

Toimintaterapeutin kliinisen päätöksenteon ja terapian toteuttamisen tueksi tarvitaan vielä lisätutkimusta. Aktiivisen kuntoutuksen hyödyistä tunnon uudelleen koulutuksesta tarvitaan vielä lisää selvittelyä. Lisäksi jatkoselvittelynä olisi mielenkiintoista tietää voidaanko tunnon uudelleen koulutuksella aivoverenkiertohäiriöisellä vaikuttaa toiminnan osa-alueisiin kuten tarkkaavuus, oman toiminnan ohjaus ja itsesäätely, tunne- ja vuorovaikutustaidot, itsenäistyminen sekä itsestä huolehtiminen.

## Lähteet

Abrams, M., Ivy, C. 2018. Evaluation of Sensation and Intervention for Sensory Dysfunction. Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction. Faota.

Aivoinfarkti ja Tia. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry. Viitattu 31.8.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50051>.

Aivoinfarkti ja TIA. AVH:n ja sen hoidon taloudellinen merkitys. Julkaistu: 20.01.2020. Duodecim Käypä hoito. Viitattu 4.6.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50051>.

Aivoverenkiertohäiriöt Euroopassa-toimintasuunnitelma 2018-2030. 2019. Aivoliitto. <https://www.safestroke.eu/wp-content/uploads/2019/11/AVH-Euroopassa-Toimintasuunnitelma-2018-2030.-P%C3%A4iv.-11092019.pdf>.

Atula, S. 2019. Halvaus. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 22.3.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00018>.

Chia, F., Kuys, S., Choy, N. 2019. Sensory retraining of the leg after stroke: systematic review and meta-analysis. Viitattu 21.10.21. <https://doi.org/10.1177/0269215519836461>.

Edmans, S. 2010. Occupational Therapy and Stroke. Toinen painos. Chicester United Kingdom. Viitattu 10.10.2021. <https://occupationaltherapy5077.files.wordpress.com/2017/08/occupational-therapy-and-stroke-second-edition.pdf>.

Edoardo Aromataris, E., Fernandez, R., Godfrey, C., Holly, C., Khalil, H. & Tungpunkom, P. 2015. Summarizing systematic reviews: methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. International Journal of Evidence-Based Healthcare. Viitattu 23.10.2021. [https://journals.lww.com/ijebh/Fulltext/2015/09000/Summarizing\\_systematic\\_reviews\\_methodological.4.aspx](https://journals.lww.com/ijebh/Fulltext/2015/09000/Summarizing_systematic_reviews_methodological.4.aspx).

Fisher, A. & Marterella, A. 2019. Powerful Practise. A Model for Autentic Occupational Therapy. USA: CIOTS.

Haan, E. & Dijkerman, H. 2020. Somatosensation in the Brain: A Theoretical Re-evaluation and a New Model. Trends in Cognitive Sciences, July 2020, Vol. 24, No. 7. Published by Elsevier. Viitattu 24.10.2021. <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S1364-6613%2820%2930105-4>.

Hautala, T., Hämäläinen, T., Mäkelä, L., Rusi-Pyykkönen, M. 2016. Toiminnan voimaa. Toimintaterapia käytännössä. Edita Helsinki.

Hiekkala, S. 2016. Tuntoaistiin keskittyvät terapiat aivoverenkiertohäiriön subakuutissa ja kroonisessa vaiheessa. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 21.3.2021. <https://www.kaypahoito.fi/nak08816>.

Hotus Hoitotyön tutkimusäätiö. Materiaalipankki. JBI kriteerit järjestelmälliselle katsaukselle ja se-losteosa Viitattu 7.6.2021. <https://www.hotus.fi/materiaalipankki/>.

Huotilainen, M. 2019. Näin aivot oppivat. Viitattu 12.9.2021. <https://janet.finna.fi>.

Serrada, I., Hordacre, B., Hillier, S. 2019 Does Sensory Retraining Improve Sensation and Sensorimotor Function Following Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Viitattu 18.10.21. [https://www.researchgate.net/publication/332765753\\_Does\\_Sensory\\_Retraining\\_Improve\\_Sensation\\_and\\_Sensorimotor\\_Function\\_Following\\_Stroke\\_A\\_Systematic\\_Review\\_and\\_Meta-AnalysisData\\_Sheet\\_1docx](https://www.researchgate.net/publication/332765753_Does_Sensory_Retraining_Improve_Sensation_and_Sensorimotor_Function_Following_Stroke_A_Systematic_Review_and_Meta-AnalysisData_Sheet_1docx).

Jehkonen, M., Nurmi, L., Nurmi, M. 2020. Kliininen neuropsykologia. Neurologisiin sairauksiin ja oireyhtymiin liittyvät kongnitiiviset oirekuvat aivoverenkiertohäiriöt. Aivoverenkiertohäiriöihin liittyvät oirekuvat. Duodecim Oppiportti. Viitattu 12.9.21. <https://www.oppoportti.fi/op/npg01304/do>.

Kallinen, Timo & Kinnunen, Taina. Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 7.6.2021. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallonanalyysi/>.

Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 28.10.2021. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap\\_4\\_2018\\_FinTerveys\\_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap_4_2018_FinTerveys_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Kunnela, A. 2014. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Hakustrategian suunnittelu ja arviointi. Viitattu 19.10.21. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/hakustrategian-arviointi/>.

Malmivaara, A., Komulainen, J. 2014. Luotettavaa vaikuttavuustietoa järjestelmällisistä katsauksista. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 130(16):1635-41. Viitattu 30.10.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11791>.

McHugh Pendleton, H., Schultz-Krohn, W. 2018. Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction. 8 uudistettu painos. Viitattu 6.10.2021. <https://janet.finna.fi>.

Osaamisen ytimessä – tietoaineistot tutuiksi. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 7.6.2021. <https://bmfry.files.wordpress.com/2018/06/pico-asetelma-informaation-tyc3b6kaluna.pdf>.

Pihlman, M., Luomala, T. 2016. Faskia -terapian ja liikkeen näkökulmasta. VK-kustannus. Lahti.

Poutiainen, E., Nukari, J. 2020. Kliininen neuropsykologia. Aivojen muovautuvuus ja kuntoutuminen. Kustannus Oy Duodecim Oppiportti. Viitattu 31.8.2021. <https://www.oppoportti.fi/op/npg03202/do>.

Salettia kuntoutuspalvelut Oy. 2020. Perusvalmiudet. Oppimiseen tarvitaan hyvin toimivat aivot. "Miten aivot toimivat? on sama kuin kysyttäisi: Miten maapallo toimii?". Aivotutkija Minna Huotilainen. Viitattu 12.9.2021. <https://www.salettia.fi/l/oppimiseen-tarvitaan-hyvin-toimivat-aivot/>.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan Yliopisto. Viitattu 5.10.2021. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf).

Serrada, I., Hordacre, B., and Hillier, S. 2019. Does Sensory Retraining Improve Sensation and Sensorimotor Function Following Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Viitattu 1.10.2021. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2019.00402/full>.

Soinila, S. 2015. Aivokuori. Aivokuoren toiminnallinen alue. Duodecim Oppiportti. Viitattu 5.10.2021. [https://www.oppiportti.fi/op/neu00002/do?p\\_haku=somatosensorinen%20aivokuori-alue#q=somatosensorinen%20aivokuorialue](https://www.oppiportti.fi/op/neu00002/do?p_haku=somatosensorinen%20aivokuori-alue#q=somatosensorinen%20aivokuorialue).

Stroke: Hope Through Research.2020. National Institute of Neurological disorders and Stroke National Institute of Health (NIH). Bethesda Maryland. Viitattu 18.10.2021. [https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/stroke\\_hope\\_through\\_research\\_february\\_2020\\_508c.pdf](https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/stroke_hope_through_research_february_2020_508c.pdf).

Taylor, S., McKenna, C., Kent, J., Jess, M-A., Robinson, R., Dixon, J., Ryan, C. 2021. The effect of sensory discrimination training on sensorimotor performance in individuals with central neurological conditions: A systematic review. Viitattu 17.10.21. [https://www.researchgate.net/publication/321074662\\_The\\_effect\\_of\\_sensory-motor\\_training\\_on\\_hand\\_and\\_upper\\_extremity\\_sensory\\_and\\_motor\\_function\\_in\\_patients\\_with\\_idiopathic\\_Parkinson\\_disease](https://www.researchgate.net/publication/321074662_The_effect_of_sensory-motor_training_on_hand_and_upper_extremity_sensory_and_motor_function_in_patients_with_idiopathic_Parkinson_disease).

Tarnanen, K., Lindsberg, P.J., Sairanen, T. & Tuunainen, A. Tunnista aivoinfarkti – hoitoon ja heti! (aivoinfarkti ja TIA). Duodecim Käypä hoito. Viitattu 4.6.2021. <https://www.kaypa-hoito.fi/khp00062>.

Toimintakyvyn arviointi selkokielellä. Mitä toimintakyky on? 2021. Terveystietokeskus ja hyvinvoinnin laitos. Helsinki. Viitattu 24.10.21. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/toimintakyvyn-arviointi/toimintakyvyn-arviointi-selkokielella>.

Toimintakyky. Mitä toimintakyky on? 2021. Viitattu 28.10.2021. Terveystietokeskus ja hyvinvointilaitos. <https://thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakyky-on#ICF%20luokituksen%20verkkosivu>.

Toimintaterapeuttien ammattieettiset ohjeet. Viitattu 31.10.2021. <file:///C:/Users/HP/Downloads/toimintaterapeutin%20ammattieettisetohjeet2011.pdf>.

Turville, M., Cahill, L., Matyas, T., Blennerhassett, J., Carey, L.2019. The effectiveness of somatosensory retraining for improving sensory function in the arm following stroke: a systematic review. Viitattu 18.10.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30798643/>.

Uutispalvelu Duodecim. 2021. Julkaisu Lancet Neurology 2021;DOI:10.1016/S1474-4422(21)00252-0). Viitattu 2.10.2021. <https://www.duodecim.fi/2021/09/13/aivoverenkiertohairiot-yleistyneet-huomattavasti-edellisten-vuosikymmenten-aikana/>.

