jamk.fi

Etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien vaikutukset polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa

Ida Pöntiö

Opinnäytetyö
Toukokuu 2021
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Sosiaali- ja terveysalan ylempi AMK tutkinto-ohjelma
Monialainen kuntoutus

Jyväskylän ammattikorkeakoulu
JAMK University of Applied Sciences

jamk.fi

Kuvailulehti

Tekijä(t)	Julkaisun laji	Päivämäärä
Pöntiö, Ida	Opinnäytetyö, ylempi AMK	Toukokuu 2021
	Sivumäärä 72	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x

Työn nimi

Etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien vaikutukset polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa

Tutkinto-ohjelma

Monialainen kuntoutus

Työn ohjaaja(t)

Sihvonen, Sanna

Toimeksiantaja(t)

Tiivistelmä

Integroidun kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuvaa tietoa etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien vaikutuksista polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia etäkuntoutusmenetelmiä on käytetty polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa ja millaisia tuloksia kyseisillä menetelmillä on saavutettu kuntoutujien toimintakykyyn.

Systemaattinen tiedonhaku toteutettiin viiteen kansainväliseen sähköiseen tietokantaan: PEDro, PubMed, Cinahl, MEDline ja Cochrane. Tiedonhaun tuloksena katsaukseen valikoitui laadunarvioinnin ja sisäänottokriteereiden perusteella 10 tutkimusartikkelia.

Tutkimustulokset osoittivat, että polven postoperatiivinen etäkuntoutus vaikuttaa olevan yhtä tehokasta kuin perinteinen kasvokkain toteutettu kuntoutus. Etäkuntoutuksella todettiin olevan positiivisia vaikutuksia kuntoutujien toimintakykyyn kivun lievityksen, lihasvoiman ja tasapainon hallinnan paranemisen, polven liikkuvuuden ja fyysisen aktiivisuuden lisääntymisen näkökulmasta. Kuntoutujat olivat myös pääsääntöisesti tyytyväisiä etäkuntoutus interventioin toteutettuun kuntoutukseen ja kokivat elämänlaatunsa parantuneen.

Etäkuntoutuksen voidaan todeta olevan yhtä tehokasta kuin perinteisen kasvokkain tapahtuvan kuntoutuksen. Eri teknologiamenetelmillä ei havaittu olevan vaikutusta kuntoutujien toimintakyvyssä tapahtuneisiin muutoksiin. Teknologian kehittymisen myötä reaaliaikainen videoneuvottelu, virtuaaliteknologiaa ja pelillisyyttä hyödyntävät teknologiamenetelmät näyttäisivät olevan kasvussa. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita pitkän aikavälin tutkimuksia, jotta ratkaiseva näyttö etäkuntoutuksen vaikutuksista kuntoutujien toimintakykyyn voidaan osoittaa.

Avainsanat (asiasanat)

Polven tekonivelleikkaus, etäkuntoutus- ja fysioterapia

Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)

jamk.fi

Description

Author(s)	Type of publication	Date
Pöntiö, Ida	Master's thesis	May 2021
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 72	Permission for web publication: x

Title of publication
Effects of technology methods used in telerehabilitation in postoperative rehabilitation of artificial knee surgery

Degree programme
Multidisciplinary rehabilitation

Supervisor(s)
Sihvonen, Sanna

Assigned by

Abstract

The purpose of this integrated literature review was to produce information based on the research data on the effects of technological methods used in telerehabilitation in postoperative rehabilitation of artificial knee surgery. The aim of the thesis was to find out what kind of telerehabilitation methods have been used in postoperative rehabilitation of the artificial knee surgery and what kind of results have been achieved with these technological methods to improve functional capacity of rehabilitees.

Systematic data search retrieval was carried out in five international electronic databases: PEDro, PubMed, Cinahl, MEDline and Cochrane. As a result of the information search, 10 research articles were selected for the review based on the quality assessment and inclusion criteria.

The results of the study showed that postoperative telerehabilitation of the knee appears to be as effective as traditional face to face rehabilitation. Telerehabilitation was found to have positive effects on rehabilitees ability to function in terms of pain relief, increased muscle strength and movement balance, knee mobility, and physical activity. Rehabilitees were also generally satisfied with the rehabilitation implemented through telerehabilitation interventions and felt that their quality of life had improved.

Telerehabilitation can be said to be equivalent to traditional face-to-face rehabilitation. Different technological methods weren't found to have an effect on the changes in the functional capacity of rehabilitators. With the development of technology use of real-time video conferencing, technology methods utilizing virtual technology and gameplay is rising. In the future, more high-quality long-term studies are needed to demonstrate conclusive evidence of the effects of telerehabilitation on rehabilitees functional capacity.

Keywords/tags (subjects)
Knee replacement/arthroplasty, telerehabilitation

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1 Johdanto 3

2 Polven tekonivelleikkaus ja postoperatiivinen kuntoutus 4

2.1 Polven tekonivelleikkaus 4

2.2 Polven tekonivelleikkauksen hoitopolku 8

2.3 Postoperatiivisen kuntoutuksen tavoitteet 11

2.4 Postoperatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuus 13

3 Etäkuntoutus 18

3.1 Etäkuntoutus palveluna 19

3.2 Etäkuntoutuksessa käytetyt teknologiamenetelmät 21

3.3 Etäkuntoutuksen soveltuvuus polven tekonivelkuntoutukseen 25

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset 28

5 Integroidun kirjallisuuskatsauksen toteutus 28

5.1 Aineiston haku 31

5.2 Hakutermit ja tietokannat 31

5.3 Mukaanotto- ja poissulkukriteerit 33

5.4 Aineiston haun tulokset ja valinta 35

5.5 Valittujen aineistojen esittely ja laadunarviointi 37

5.6 Aineiston analyysi 44

6 Integroidun kirjallisuuskatsauksen tulokset 45

6.1 Polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa käytetyt teknologiamenetelmät 45

6.2 Postoperatiivisen kuntoutuksen vaikutukset kuntoutujien toimintakykyyn 52

7 Johtopäätökset ja pohdinta 56

7.1 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus 56

7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimustarpeet 59

Lähteet 65

Kuviot

Kuvio 1. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin polven tekonivelleikkauksen hoitopolku..... 9
Kuvio 2. Liikunta polven tekonivelkuntoutuksessa 13

Taulukot

Taulukko 1. Tutkimuksien sisäänotto -ja poissulkukriteerit 34
Taulukko 2. Aineiston valintaprosessi 35
Taulukko 3. Polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutusta käsittelevät systemaattiset kirjallisuus katsaukset ja/tai meta-analyysit..... 39
Taulukko 4. Polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutusta käsittelevät RCT- tutkimukset..... 40
Taulukko 5. Valittujen aineistojen JUFO- luokitus..... 41

1 Johdanto

Digitalisaatio on yksi tämän aikakauden megatrendeistä, joka vaikuttaa jatkossa myös julkisten palveluiden toteutukseen. Digitalisaation voidaan kuvata olevan vanhojen toimintatapojen uudistamista asiakaslähtöisimmiksi sähköisten palveluiden turvin. Teknologian kehityksen myötä myös kuntoutuksen saralla on alettu hyödyntämään erilaisia etäteknologiamenetelmiä, vaikka niiden käyttö on Suomessa vielä vähäistä. (Kansaneläkelaitos n.d.; Vuononvirta 2016a, 19.)

Etäkuntoutus mahdollistaa tapoja toteuttaa palveluita digitaalisessa muodossa. Etäkuntoutushankkeita on Suomessa toteutettu pitkään, mutta suomalaista tutkimuskirjallisuutta polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta etäkuntoutusta hyödyntäen ei juuri löydy. Kansaneläkelaitos (n.d) korostaakin, että uusien etäkuntoutusmenetelmien näyttöön perustuvia kokeiluja, kehittämistä ja pilotointia tarvitaan eri asiakasryhmien kesken, jotta sen vaikuttavuutta voidaan mitata.

Polven tekonivelleikkauksien määrät ovat kasvussa koko maailmassa. Polven tekonivelleikkauksen postoperatiivista kuntoutusta on tutkittu kansainvälisesti paljon. Etäkuntoutuksen on todettu olevan yhtä tehokasta kuin perinteisesti kasvokkain tapahtuvan kuntoutuksen eli sitä voidaan pitää hyvänä vaihtoehtona toteuttaa polven tekonivelleikkauksen postoperatiivista kuntoutusta. Etäkuntoutuksen on todettu lisäävän kuntoutuksen tehokkuutta ja jatkuvuutta sekä parantavan hoitoketjujen sujuvuutta. Tämä luo paremmat mahdollisuudet moniammatillisten työryhmien väliseen yhteistyöhön ja konsultiontiin. Etäkuntoutuksen katsotaan myös mahdollistavan palveluiden tasapuolisen saatavuuden asuinpaikasta riippumatta ja sen on todettu myös olevan kustannustehokas menetelmä toteuttaa kuntoutusta. Etäkuntoutusta on toteutettu polven tekonivelleikkauspotilaille pääasiallisesti videoneuvotteluiden avulla, mutta myös uudet teknologiat, muun muassa virtuaalinen kuntoutus, alkavat saada jalansijaa osana kuntoutuksen toteutusta.

Opinnäytetyö on integroitu kirjallisuuskatsaus kohdistuen polven tekonivelleikkauksen postoperatiiviseen etäkuntoutukseen, siinä hyödyksi käytettävään teknologiaan ja eri teknologiamenetelmin toteutetun kuntoutuksen vaikutuksiin kuntoutujien toimintakyvyssä. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Sosiaali -ja terveysalan ammattilaisten keskuudessa kehitettäessä palveluita vastaamaan tämän hetken digitalisaatio -linjauksia Suomessa.

2 Polven tekonivelleikkaus ja postoperatiivinen kuntoutus

2.1 Polven tekonivelleikkaus

Polven nivelrikko eli osteoartriitti on maailmanlaajuisesti yleisin toimintarajoituksia ja kipua aiheuttava nivelsairaus sekä yleisin primääriin polvileikkaukseen johtanut syy (Tarnanen, Arokoski, Malmivaara & Mattila 2018; THL 2020). Polvennivelrikon on todettu yleistyvän iän myötä ja sitä esiintyy naisilla kaksi kertaa enemmän kuin miehillä, kun tarkastelun kohteena on yli 75 -vuotias väestö (Tarnanen ym. 2018). Nivelrikon etiologia on edelleen epäselvä, mutta tunnettuja nivelrikolle altistavia tekijöitä ovat muun muassa Pohjolainen (2018), Niemeläinen (2020, 35) ja Tarnanen ja muut (2018) osoittaneet olevan lihavuus, geneettiset tekijät, ikä, sukupuoli, polvivammat ja- tulehdukset sekä toistuva polveen kohdistuva rasitus. Nivelrikko on etenevä nivelsairaus, joka aiheuttaa ajan kuluessa muutoksia polven nivelen liikkuvuudessa ja lihasvoimassa. Myös kipu polvinivelessä on yleistä. Nivelrikon hoitoon ei ole olemassa parantavaa lääkitystä, vaan sen ensisijainen hoito keskittyy itsehoitoa tukeviin toimenpiteisiin, kuten liikunta-aktiivisuuden lisäämiseen, painonhallintaan ja mahdolliseen lääkehoitoon. Tukihoitojen tarkoituksena on vähentää polveen kohdistuvaa kipua ja tätä kautta estää sen mukanaan tuomia toimintakyvyn rajoituksia. (Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito- suositus 2018; Pohjonen 2018; Tarnanen ym. 2018.)

Vaikka nivelrikon ensisijaisina hoitomuotoina itsehoitoa tukevat toimenpiteet ovat perusteltuja ja tehokkaiksi todettuja, on joissain tapauksissa polven tekonivelleikkaus

potilaan toimintakyvyn kannalta paras vaihtoehto. Suomessa suosituksia polven nivelrikon itsehoitoa koskevista toimenpiteistä ja tekonivelleikkauksen suorittamisesta antaa Käypä hoito -suositus, jonne on koottu näyttöön perustuvaa tietoa polven nivelrikosta ja sen leikkaushoidosta asiantuntijoiden johdolla. Polvi -ja lonkkanivelrikon Käypä hoito- suosituksen (2018) mukaan tekonivelleikkaukseen ryhdytään, jos nivelrikon aiheuttamaa kipua ei muilla keinoilla pystytä enää hallitsemaan tai potilaalla on merkittävä toimintakyvyn alenemiseen johtava liikevajaus tai virheasento polvessa. Käypä hoito- suosituksen kanssa samassa linjassa on myös kansainvälinen OARSI (Osteoarthritis Research Society International) -suositus polven ja lonkan nivelrikon ensisijaisista hoitomuodoista (Bannuru, Osani, Vaysbrot, Arden, Bennell, Bierma-Zeinstra, Kraus, Lohmander, Abbott, Bhandari, Blanco, Espinosa, Haugen, Lin, Mandl, Moilanen, Nakamura, Snyder-Macler, Trojian, Underwood & McAlindon 2018).

Polven tekonivelleikkauksen päämääränä on helpottaa nivelrikon aiheuttamaa kipua polvessa ja täten parantaa nivelrikkopotilaan toimintakykyä ja elämänlaatua (Polvi- ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito- suositus 2018; Tarnanen ym. 2018; Virolainen 2012; Masaraccihio, Hanney, Liu, Kolber & Kirker 2017). Pohjolaisen (2018) ja Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suosituksen (2018) mukaan tekonivelleikkaus ei kuitenkaan poista konservatiivisten itsehoitomuotojen tarpeellisuutta, vaan esimerkiksi fysioterapia, liikunta ja tarkoituksenmukainen lääkehoito täydentävät aina kirurgista hoitomuotoa. Voidaan siis todeta, että pelkän leikkauksen avulla potilaan toimintakykyyn halutut myönteiset muutokset eivät toteudu, vaan elämäntapaan kohdistuvat toimenpiteet ovat myös leikkauksen jälkeen yhtä tärkeässä roolissa, kun tavoitteena on elämänlaadun paraneminen. Tästä syystä tekonivelen leikkaustarve arvioidaan aina yksilöllisesti ottaen huomioon potilaan esiin tuomat oireet ja toimintakyvyn rajoitteet, kuvantamislöydökset sekä kliiniset tutkimustulokset. Leikkauspäätöstä tehdessä kiinnitetään myös huomiota leikkauksesta koituviin hyötyihin, joiden tulee olla riskejä merkittävämmät. (Pohjolainen 2018; Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018.)

Useiden tutkimuksien mukaan polven nivelrikon ilmaantuvuus on lisääntynyt huomattavasti viime vuosikymmenien aikana ja täten polven tekonivelleikkauksien

määrät ovat kasvussa myös Suomessa (ks. esim. THL 2020; Niemeläinen 2020, 10). Niemeläinen (2020, 37) tuo esiin, että väestön ikääntyminen ja ylipaino selittävät osaltaan polven tekonivelleikkauksien määrän kasvua. Myös Haapiainen ja Virolainen (2016, 12) esittävät *kirurgia Suomessa 2020 -luvulla* loppuraportissaan, että väestön ikääntyminen ja pidempi eliniän ennuste sekä leikkausindikaatioiden keventäminen tulevat vielä entisestään lisäämään polven tekonivelleikkauksien tarvetta tulevaisuudessa. Suomessa Terveyden -ja hyvinvoinninlaitos ylläpitää vuosittaista tekonivelrekisteriä, josta on selkeästi nähtävillä Suomessa tehtyjen polvileikkauksien ilmaantuvuus aina vuodesta 1980 lähtien ja leikkaukseen johtaneet indikaatiot. THL (2020) ylläpitämän tekonivelrekisterin mukaan polven primäärileikkauksia tehtiin vuonna 2019 Suomessa yhteensä 13 425, joista 94% tehtiin nivelrikko diagnoosilla. Luku vastaa yli 5% enemmän leikkauksia verrattuna vuoteen 2018. Revisio eli uusintaleikkauksia tehtiin Suomessa yhteensä 1076, joka vastaa 12% suurempaa ilmaantuvuutta edelliseen vuoteen verrattuna. (THL 2020.) Koska polven nivelrikon esiintyvyys on yleisempää naisilla kuin miehillä, näkyy se myös selkeästi leikkaustilastoissa. THL (2020) tekonivelrekisterin mukaan polvioperaatioista yli puolet tehtiin naisille: primääreistä tekonivelleikkauksista 62% ja revisioleikkauksista 59%. Primääreitä tekonivelleikkauksia on suoritettu eniten 65-74 -vuotiaille henkilöille, kun taas revisioleikkausten suurin esiintyvyys viime vuosina on ilmennyt yli 75 -vuotiaiden ryhmässä. (THL 2020.) Alle 65 -vuotiaiden sekä primääri- että revisioleikkaukset ovat vähentyneet viimeisen vuosikymmenen aikana (THL 2020), vaikka Niemeläinen (2020, 10) mukaan alle 65 -vuotiaiden polven tekonivelleikkauksen ilmaantuvuusluvut ovat suhteessa lisääntyneet eniten, jota voidaan selittää leikkausmuotojen kehittymisellä.

Polven tekonivelleikkauksia voidaan tehdä vaihtamalla joko koko nivel tai vaurioitunut osa niveltä osaproteesilla. Canovas ja Dagneaux (2018) mukaan polven kokonivelleikkaus on yleisin leikkausmuoto pitkälle edenneen nivelrikon hoidossa ja tulokset ovat olleet hyviä, kun mittarina käytetään kipua, elämänlaatua ja toimintakykyä (Niemeläinen 2020, 9). Niemeläinen (2020, 10) toteaa, että nykytekniikan ansiosta polviproteesien pysyvyystulokset ovat hyviä, kun niitä tarkkaillaan 10 vuoden seurantajakson aikana. THL (2020) tekonivelrekisteristä käy kuitenkin ilmi, että polven uusintaleikkauksien määrä on kasvanut vuodesta toiseen, mutta suhteutettuna

polven tekonivelien kokonaismäärään, on määrä laskussa. Uusintaleikkauksien yleisimpinä syinä tuodaan esiin infektiot ja proteesin epästabiilius. (THL 2020.) Lisäksi sekä Niemeläinen (2020, 9) että Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus (2018) korostavat leikkaavan lääkärin työkokemuksen ja sairaalassa tehtävien leikkauksien kokonaismäärän vaikuttavan uusintaleikkauksien tarpeeseen, joilla on todettu olevan oleellinen vaikutus komplikaatioiden esiintymiseen ja hoitojaksojen kestoon. Niemeläinen (2020, 9) lisää myös riittävän kivunhoidon sekä leikkauksessa että kuntoutuksen alkaessa merkittäväksi osaksi leikkauksen kokonaisvaltaista onnistumista.

Vaikka Itse leikkaukseen liittyvällä toteutuksella koetaan olevan suuri vaikutus polven tekonivelleikkauksen onnistumiseen, on myös potilaasta itsestään johtuvia syitä, jotka voivat siihen vaikuttaa. Esimerkiksi potilaan mahdolliset liitännäissairaudet, kuten diabetes, verenpainetauti, sydän -ja verisuonisairaudet ja lihavuus sekä muistisairaudet, voivat vaikuttaa itse leikkauksen onnistumiseen, mutta myös toipumisennusteeseen. (Lehto & Leskinen 2018, 12-13; Virolainen 2012, Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018.) Vaikka liitännäissairaudet voivat merkittävästi heikentää leikkauksen onnistumista ja lisätä komplikaatioriskejä, tuo Virolainen (2012) esiin, että tutkimuksien valossa leikkauksesta on kuitenkin todettu olevan merkittävin hyöty riskiryhmiin kuuluville potilasryhmille.

Polven tekonivelleikkauspotilaiden on todettu hyötyvän leikkauksesta erityisesti kipujen lievittymisen suhteen. Potilaat ovat olleet pääsääntöisesti tyytyväisiä leikkaukseen ja leikkauksen tuomat hyödyt ovat havaittavissa tyytyväisyydessä sekä pitkällä että keskipitkällä aikavälillä. (Canovas & Dagneaux 2018.) Niemeläisen (2020, 11) mukaan lieväasteisesta nivelrikosta oirehtivilla leikkauspotilailla tyytymättömyys nousee enemmän esiin kipuoireiden ja toimintakyvyn rajoituksien myötä leikkauksesta huolimatta. Tästä voidaan päätellä, että leikkaushoito ei välttämättä ole tarkoituksenmukainen toimenpide lieväasteisille nivelrikkopotilaille, vaan konservatiivista hoitoa tulisi jatkaa pidempään toimintakyvyn sallimissa rajoissa. Pääsääntöisesti polven tekonivelleikkaus johtaa kuitenkin potilaiden elämänlaadun ja toimintakyvyn paranemiseen, vaikka tutkimuksin ei ole täysin voitu todentaa sen vaikuttavuutta (Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018).

Nykypäivänä polven tekonivelleikkaukset ovat yleisiä ja niiden on todettu olevan myös kustannustehokas menetelmä (Suomen artroplastiyhdistys 2015, 3). Vaikka kustannustehokkuus on todennettu, on polven tekonivelleikkauksen kustannusvaikuttavuutta ja arviointia tutkittu vain vähän, joka osaltaan selittää vaihtelevat hoitokäytänteet ja tekonivelleikkauksista aiheutuvat kustannukset Suomessa (Lehto & Leskinen 2018, 10). Jo edelliskauden hallitusohjelmassa on otettu kantaa vaativan leikkaustoiminnan keskittämisestä isompiin sairaaloihin Suomessa (Haapiainen ja Virolainen 2016, 5). Asiaa on viety eteenpäin myös 1.1.2018 voimaan tulleella valtioneuvoston asetuksella, jossa käsitellään erikoissairaanhoidon työnjakoa koskevia kokonaisuuksia ja tiettyjen toimintojen keskittämistä isompiin sairaaloihin (Haapiainen, Kaila & Salomaa 2019, 6). Suomessa suurin polven tekonivelleikkausia suorittava sairaala on Tekonivelsairaala Coxa, jossa tehdään lähes viidennes Suomessa tehdyistä polven tekonivelleikkauksista (THL 2020). Leikkaustoiminnan keskittämisen tarkoituksena on Haapiaisen ja Virolaisen (2016, 5) mukaan kustannusvaikuttavuuden lisäksi tehostaa hoitokäytänteitä, keskittää osaamista ja parantaa potilasturvallisuutta sekä turvata parempi hoidon laatu.

2.2 Polven tekonivelleikkauksen hoitopolku

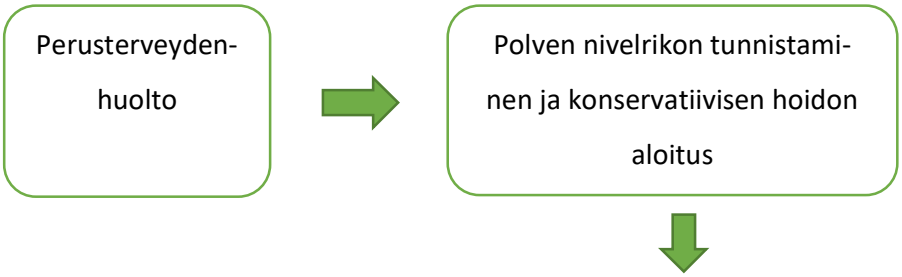
Suomessa polven tekonivelleikkauksen leikkauskäytännöt, mutta myös polven tekonivelpotilaan hoitopolut eroavat hieman toisistaan. Tähän ongelmaan on hallitus ottanut kantaa tavoitteenaan yhtenäistää hyväksi havaittuja ja tehokkaita hoitokäytänteitä. Yleisesti ottaen Polven tekonivelleikkauksen hoitopolun voidaan katsoa alkavan diagnoosin saamisesta ja päättyvän jälkitarkastukseen (Tekoniveleikkaukseen tulevalle 2018). Tässä opinnäytetyössä kuvataan Keski-Suomen sairaanhoitopiirin polven tekonivelleikkauksen hoitopolku eli niin sanottu optimointiohjelma. Hoitopolkua on vastikään kehitetty, jotta se olisi tehokas, mutta samaan aikaan myös leikkauksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät on huomioitu.

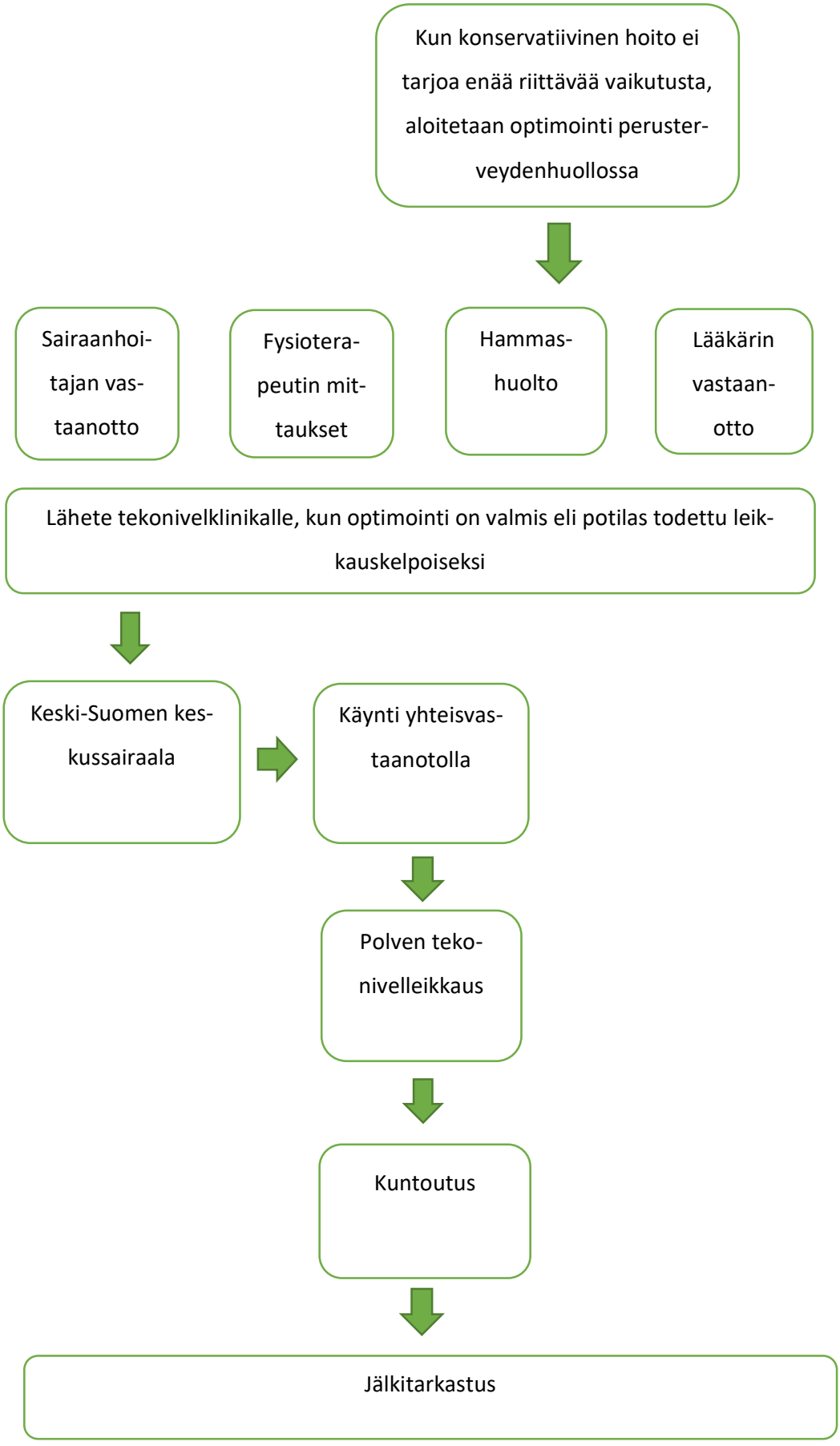
Keski-Suomen sairaanhoitopiirin uudessa hoitopolkussa korostuu perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välinen moniammatillinen yhteistyö sekä leikkaukseen pääsyn nopeutuminen. Uuden hoitopolun myötä myös tekonivelpotilaan lähetekriteereitä ja -käytänteitä on uudistettu ja potilasohjausta uudistettu yhtenevin

käytäntein. Potilasohjaus aloitetaan jo perusterveydenhuollossa, jossa ennen lähetteen tekemistä Keski-Suomen keskussairaalan tekonivelklinikalle varmistetaan potilaan terveydentila sekä lääkärin, sairaanhoitajan, fysioterapeutin että hammashoitajan vastaanotolla, jotta voidaan varmistua leikkauskelpoisuudesta. Tärkeää on kiinnittää huomiota potilaan pitkäaikaissairauksien hyvään hoitotasapainoon, suun terveyteen sekä riittävään lihashuoltoon, jotta voidaan vähentää leikkausriskejä ja edesauttaa leikkauksesta paranemista. (Tekonivelpotilaan hoitoketju n.d; Tekonivelleikkaukseen tulevalle 2018.)

Keski-Suomen keskussairaalan tekonivelpoliklinikalle potilas pääsee leikkausarvioon, kun terveyskeskuksen lääkäri on todennut potilaan leikkauskelpoiseksi. Tekonivelklinikalla potilas otetaan vastaan yhteisvastaanoton kautta, jossa potilas tapaa ortopedin ja fysioterapeutin. Tekonivelklinikalla tehdään lopullinen leikkauspäätös. Leikkauksen jälkeinen kuntoutus tapahtuu kotona, perusterveydenhuollon tai työterveyshuollon valvonnassa. Fysioterapeutti antaa jatkohoito-ohjeet kuntoutuksen toteutukselle. Kahden-kolmen kuukauden päähän varataan aika fysioterapeutille tai ortopedille jälkitarkastukseen. Jos jälkitarkastuksessa kaikki on hyvin, toteutetaan jatkoseurannat aina viiden vuoden välein. (Tekonivelpotilaan hoitoketju n.d; Tekonivelleikkaukseen tulevalle 2018.) Oxford polvikysely täytetään kaikkien potilaiden kanssa ennen leikkausta, kolmen kuukauden ja vuoden kohdalla operaatiosta sekä jatkossa viiden vuoden välein. Suomen artroplasiayhdistys (2015, 121) suosittelee Oxford kyselyn täyttämistä, joilla voidaan selvittää potilaan toimintakykyä ja oireita sekä koettua elämänlaatua ja täten saada tärkeää tietoa hoidon vaikuttavuudesta.

Alla olevaan kuvioon on havainnollistettu Keski-Suomen keskussairaalan polven tekonivelpotilaan hoitoketju aina perusterveydenhuollossa tehdyistä havainnoista ja tutkimuksista aina jälkitarkastukseen saakka (Kuvio 1.)




Kun konservatiivinen hoito ei tarjoa enää riittävää vaikutusta, aloitetaan optimointi perusterveydenhuollossa
Sairaanhoitajan vastaanotto
Fysioterapeutin mittaukset
Hammashuolto
Lääkärin vastaanotto
Lähete tekonivelklinikalle, kun optimointi on valmis eli potilas todettu leikkauskelpoiseksi
Keski-Suomen keskussairaala
Käynti yhteisvastaanotolla
Polven tekonivelleikkaus
Kuntoutus
Jälkitarkastus

Kuvio 1. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin polven tekonivelleikkauksen hoitopolku

Opinnäytetyöni pohjautuu leikkauksen jälkeiseen kuntoutumiseen, joka tapahtuu pääsääntöisesti asiakkaan kotona. Seuraavissa kappaleissa kuvataan tarkemmin leikkauksen jälkeistä polven tekonivelkuntoutusta, sen tavoitteita ja vaikuttavuutta.

2.3 Postoperatiivisen kuntoutuksen tavoitteet

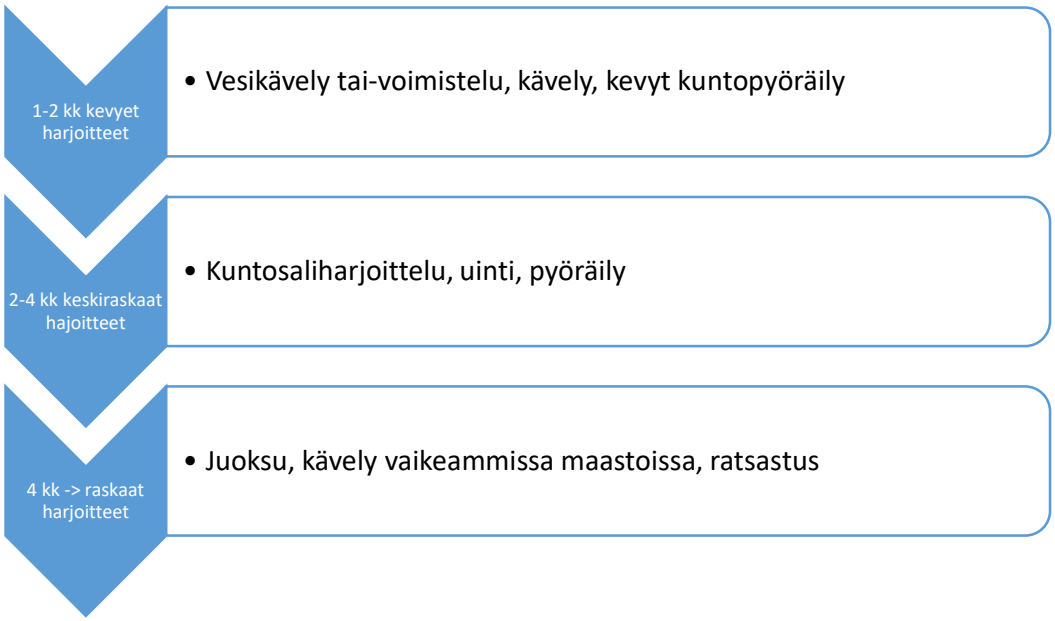
Aivan kuten polven nivelrikon omahoidossa, myös polven tekonivelleikkauksen tavoiteena on lisätä potilaiden toimintakykyä ja elämänlaatua. Jotta leikkauksesta toipuminen ja kuntoutuminen olisi nopeaa ja toimintakykyä tukevaa, on polven kuntouttaminen aloitettava mahdollisimman varhain leikkauksen jälkeen. On esitetty, että varhainen mobilisaatio on keskeistä polven tekonivelleikkauksen kuntoutuksessa (Suomen artroplasiayhdistys 2015, 104), jonka vuoksi leikattua raajaa aletaan kuntouttamaan ja kuormittamaan ohjattujen liikeharjoituksien myötä jo leikkauspäivänä (Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018; Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus 2020). Myös Masaracchio, Hanney, Liu, Kolber & Kirker (2017) todentavat tätä väitettä, joiden mukaan varhain aloitetulla kuntoutuksella ja progressiivisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa potilaan nopeampaan toipumiseen leikkauksesta.

Suomessa valtakunnallisia hoitosuosituksia polven tekonivelleikkauksen jälkeisestä kuntoutuksesta antavat polven ja lonkan nivelrikon Käypä hoito -suositus ja polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus. Suositukset perustuvat tutkittuun näyttöön ja niiden tarkoituksena on yhtenäistää valtakunnallisia suosituksia ja kuntoutuksen käytänteitä, jotka on todettu vaikuttaviksi ja tehokkaiksi polven tekonivelkuntoutuksessa. Sekä Polven ja lonkan fysioterapiasuosituksessa (2020) että Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suosituksessa (2018) pyritään yhtenäisten ohjeistuksien kautta edistämään polven tekonivelleikkauksen postoperatiivista kuntoutumista, lievittämään leikkauksen jälkeistä kipua ja parantamaan kuntoutujien fyysistä toimintakykyä ja elämänlaatua. Polven ja lonkan fysioterapiasuosituksessa (2020) korostuvat vahvasti myös asiakkaan ohjaus ja neuvonta sekä yksilöllisesti räätälöity kuntoutussuunnitelma, joka on laadittu yhteistyössä asiakkaan ja hoitavan lääkärin kanssa.

Yksilöllisesti suunnitellun nousujohteisen harjoitussuunnitelman tarkoituksena on vahvistaa kuntoutujan lihasvoimaa ja parantaa nivelten liikkuvuutta sekä suorittaa tasapainoa ja koordinaatiota edistäviä harjoitteita, joiden tavoitteena on parantaa kuntoutujien fyysistä toimintakykyä ja itsenäistä selviytymistä päivittäisistä toimista (Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus 2020). Myös Suomen arthroplasiayhdistyksen (2015, 102) mukaan polvinivelen riittävä liikelaajuus on yksi omainaisuus johon leikkauksella pyritään, jotta kuntoutuja saavuttaisi mahdollisimman hyvän toimintakyvyn selvitäkseen päivittäisistä toimista itsenäisesti.

Polven ja lonkan nivelrikon Käypä hoito -suositus ja polven ja lonkan fysioterapiasuositus eivät kumpikaan sisällä yksityiskohtaisia ja täsmällisiä liikeharjoitteluohjeita polven tekonivelleikkauksen postoperatiiviselle kuntoutukselle, vaan nämä ovat saatavissa kunkin leikkausta toteuttavan sairaalan potilasoppaista. Muun muassa Keski-Suomen keskussairaalan ja tekonivelsairaala Coxan potilasohjeissa on annettu tarkempia ohjeita polven tekonivelleikkauksen jälkeisestä kuntoutuksesta ja liikeharjoitteluohjelmista, joissa korostuvat aktiivisuuden ja liikkumisen lisääminen ja lihasvoiman vahvistaminen. Edellä mainittujen sairaaloiden ohjeiden mukaan polven tekonivelen aktiivinen kuntoutuminen aloitetaan heti leikkauspäivänä ja sitä jatketaan itsenäisesti kotona päivittäin. Kotiin päästyä korostetaan kevyttä rasitusta liikkeellä olon, päivittäisten askareiden itsenäisen suorittamisen, polven säännöllisen ja useita kertoja päivässä tapahtuvan liikeharjoittelun muodossa. Haavan parannuttua voidaan harjoitteluun lisätä kevyitä vesijumppa- ja kuntopyöräilyharjoituksia. Nousujohteinen voimaharjoittelu suositellaan aloitettavaksi vasta kuuden viikon kuluttua leikkauksesta. Jatkossa suositellaan säännöllistä lihas- ja kestävyyskuntoa ja tasapainoa edistäviä harjoituksia useita kertoja viikossa. (Tekonivelleikkaukseen tulevalle 2018; Potilasohjeet n.d.)

Kuntoutumisen voidaan katsoa siis olevan pitkä prosessi ja sisältävän useita erilaisia nousujohteisia harjoitteita, joilla pyritään polven mahdollisimman normaaliin toimintaan ja liikkuvuuteen. Alla olevaan kuvioon (kuvio 2) on koottu suositeltuja nousujohteisia liikuntamuotoja polven tekonivelkuntoutuksessa.



Kuvio 2. Liikunta polven tekonivelkuntoutuksessa (Potilasohjeet n.d.)

2.4 Postoperatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuus

Kuten kaikessa Sosiaali -ja terveysalan toiminnassa, myös kuntoutuksessa vaikuttavuuden arviointi on tärkeää, jotta potilaille voidaan tarjota parhaita kuntoutusmuotoja, joista on toimintakyvyn kannalta optimaalinen hyöty. Polven tekonivelleikkauksen kuntoutuksen vaikuttavuutta on tutkittu useissa tutkimuksissa (Ks. Artz, Elvers, Lowe, Sackley, Jepson & Beswick 2015, Malmivaara 2012a & 2012b, Valtonen, Pöyhönen, Sipilä & Heinonen 2010 & 2011; Sattler, Hing & Vertullo 2019; Florez-García, García-Pérez, Curbelo, Pérez-Porta, Nishishinya, Lozano ja Carmona 2018), joissa tutkimuksen kohteena on ollut muun muassa varhaisen kuntoutuksen vaikuttavuus ja kuntoutujan toimintakykyyn vaikuttavat interventiot.

Varhain aloitettua fysioterapiaa osana polven tekonivelleikkauksen kuntoutusta on tutkittu useissa tutkimuksissa. Suomen arthroplastiayhdistys (2015, 104) ja Masaracchio ja muut (2017) korostavat varhaisen kuntoutuksen aloittamista heti leikkauksen jälkeen, jolla on todettu olevan vaikutusta kuntoutujan nopeampaan toipumiseen. Masaracciohio ja muut (2017) tutkimuksen mukaan varhain aloitetun

fysioterapian on todettu vähentävän turvotusta leikkausalueella, lisäävän liikkuvuutta ja parantavan lihasvoimaa. Myös Suomen arthroplasiayhdistyksen (2015, 104) mukaan fysioterapian on todettu olevan vaikuttavaa polven tekonivelleikkauksen jälkeen, kun tutkimuksen kohteena on ollut kuntoutujan elämänlaatu, kävelykyky ja nivelen liikkuvuus, mutta tutkittujen vaikutuksien keston on todettu olevan vain kolme-neljä kuukautta. Samansuuntaisia tuloksia ovat tutkimuksissaan saaneet myös Artz ja muut (2015) ja Florez-García ja muut (2018), joiden tutkimustuloksien mukaan polven tekonivelleikkauksen jälkeisen fysioterapian ja liikunnan on todettu parantavan fyysistä toimintakykyä vain lyhytaikaisesti, eikä lopputuloksilla ole juurikaan eroa verrattuna kontrolliryhmiin.

Varhaisen kuntoutuksen vaikuttavuutta polven liikelaajuuteen on tutkittu laajasti viimeisten vuosikymmenien aikana, koska tämä on yksi ominaisuuksista, johon leikkauksella pyritään. Muun muassa Masaracciohio ja muut (2017) ja Antz ja muut (2015) mukaan fysioterapeuttisen harjoittelun on todettu vaikuttavan positiivisesti kuntoutujan polven liikkuvuuteen, mutta vain lyhytaikaisesti. 12 viikkoa kestävän vesiharjoittelun on myös osoitettu parantavan polven koukistus -ja ojennusvoimaa (Valtonen, Pöyhönen, Sipilä & Heinonen 2010). Toisaalta Sattler ja muut (2019) toteavat tuoreemmassa tutkimuksessaan, ettei varhaisella kuntoutuksen aloittamisella polvileikkauksen jälkeen ole todettu olevan merkittävästi parempaa vaikutusta polvinivelen liikkuvuuteen verrattuna kontrolliryhmään kuuden viikon seurannan aikana. Myöskään jatketulla fysioterapialla ei Malmivaaran (2012b) mukaan voida taata kuntoutujan polven liikelaajuuden lisääntymistä.

Polven liikelaajuutta ja sen liikkuvuuden lisääntymistä on tutkittu myös interventioin, joissa on käytetty apuna erilaisia mekaanisia laitteita osana postoperatiivista kuntoutumista. Esimerkiksi CPM (Continous Passive Motion) -laitteen avulla voidaan leikkauksen jälkeen suorittaa polven passiivisia liikeharjoitteita (Suomen arthroplasiayhdistys 2015, 104). CPM -laitteen on tarkoitus edesauttaa kuntoutumista lisäämällä polven liikkuvuutta ja ehkäistä polvessa esiintyvää leikkauksen jälkeistä jäykkyyttä ja kipua (CPM-laitteet n.d.). Polven liikkuvuuden lisäämistä leikkauksen jälkeen on testattu sairaalaolosuhteissa CPM -laitteiden avulla, mutta tutkimustuloksien valossa sen käytöllä ei ole todettu olevan vaikutusta polven liikelaajuuden

lisääntymiseen (Suomen arthroplasiayhdistys 2015, 104). Samaan tulokseen ovat päätyneet myös Sattler ja muut (2019) tutkimuksessaan, jossa polven liikelaaden lisääntymistä tutkittiin CPM- laitetta käyttäen. Tästä voisi päätellä, että tutkimusnäyttö varhain aloitetun kuntoutumisen vaikuttavuudesta polven liikelaajuuden lisääntymiseen on tällä hetkellä osin ristiriitaista.

Polven tekonivelkuntoutuksen vaikuttavuutta on tutkittu myös kuntoutujan kävelykapasiteetin, tasapainon ja kivunhoidon näkökulmasta. Doma, Grand ja Morris (2018) ovat tutkimuksessaan tutkineet yli 65 -vuotiaiden henkilöiden tasapainoharjoittelun vaikutuksia kävelykapasiteettiin ja tasapainon paranemiseen polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi osoittavat, että tasapainoharjoittelu parantaa kävelykykyä ja tasapainoa kontrolliryhmää paremmin 6-12 kuukauden seurantajaksolla. Myös Valtonen, Pöyhönen, Sipilä ja Heinonen (2010) ovat osoittaneet, että 12 viikkoa kestävän vesiharjoittelun avulla voidaan lisätä kuntoutujan kävelynopeutta sekä helpottaa kulkua portaissa polven tekoniveloperaation jälkeen. Tutkimuksessa havaitut positiiviset vaikutukset kävelynopeuteen ja portaissa kulkuun kuitenkin katosivat 12 kuukautta kestävän pitkäaikaisseurannan aikana (Valtonen, Pöyhönen, Sipilä & Heinonen 2011). Vastaavasti Artz ja muut (2015) tutkimuksen mukaan fysioterapiaharjoittelun vaikuttavuudesta kävelykapasiteettiin ei todettu olevan tilastollisesti merkittävää hyötyä.

Doma ja muut (2018) ovat tutkineet tutkimuksessaan myös tasapainoharjoittelun vaikuttavuutta kuntoutujan kipuvasteeseen pitkällä aikavälillä, mutta interventiolla ei havaittu olevan tähän vaikutusta verrattuna kontrolliryhmään. Myös polven ja lonkan nivelrikon Käypä hoito -suosituksessa ja polven ja lonkan fysioterapiasuosituksessa on käsitelty Malmivaaran (2012a) näyteastekatsausta, jossa intensiivisen postoperatiivisen kuntoutuksen ei voitu täysin osoittaa lievittävän kuntoutujan kipua tai elämänlaatua ainakaan pidemmällä aikavälillä. Artz ja muut (2015) RCT- tutkimuksen tuloksien mukaan postoperatiivinen fysioterapeuttinen harjoittelu ei myöskään vaikuttanut kuntoutujan kipuvasteesen kontrolliryhmää paremmin. Myöskään CPM -laitteiden käytöllä polven tekonivelleikkauksen jälkeen ei ole todettu olevan vaikutusta kuntoutujien kipuvasteeseen (Suomen arthroplasiayhdistys 2015, 104).

Leikkauksen jälkeisen kivun onkin vahvasti osoitettu korreloivan elämänlaadun ja kuntoutujan subjektiivisen tyytyväisyyden kanssa (Canovas & Dagneaux 2018).

Koska polven tekonivelleikkausten määrän on arvioitu kasvavan reilusti seuraavan 15 vuoden aikana maailmanlaajuisesti, on tutkimustieto hoidon vaikuttavuudesta tärkeää. Kuten voidaan huomata, on tutkimustietoon perustuva näyttö ja polven tekonivelkuntoutuksessa suositeltavien harjoitteiden vaikuttavuus toimintakykyyn hieman ristiriidassa keskenään. Tästä syystä monet tutkijat suosittelevatkin tulevaisuudessa keskittymään pitkän aikavälin korkealaatuisiin tutkimuksiin, joissa interventioina käytetään räätälöityjä kuntoutusohjelmia. Näiden avulla voitaisiin arvioida kuntoutuksen laatua ja vaikuttavuutta kokonaisvaltaisemmin ja maksimoida kuntoutuksen hyödyt. (Antz ym. 2015; Sattler ym. 2019; Masaraccihio ym. 2017.)

Vaikuttavuuden arviointi on tärkeää polven tekonivelleikkauksen jälkeisen kuntoutuksen arvioinnissa. Polven tekonivelleikkauksen arvioinnissa on mahdollisuus käyttää useita erilaisia mittareita. Niemeläisen (2020, 42) mukaan useamman niin sanotun moniaktiivisuustestien käyttö osana polven tekonivelleikkauksen jälkeisen kuntoutuksen arviointia, on todettu kuvaamaan kuntoutujan kokonaisvaltaista tilannetta kattavammin. Polven tekonivelleikkauksen arvoinnissa on käytetty yleisesti uusintaleikkauksien ilmaantuvuutta, mutta myös elämänlaatuun, kipuun ja nivelen liikkuvuuteen liittyviä mittareita.

Polven nivelen liikelaajuutta ja nivelen vakautta kuvaavia ROM (Range of Movement) -mittareita on useita, joita voidaan hyödyntää sekä ennen että jälkeen leikkauksen. Yksi arvioinnissa paljon käytössä oleva mittari on KSS (Knee Society Score). Lisäksi polven tekonivelleikkauksen arvioinnissa on käytetty suorituskykyyn perustuvia testejä, joilla voidaan arvioida polven toimintaa. Yksi yleisimmin käytetyistä testeistä on TUG eli Timed-Up and Go, jossa kuntoutuja nousee tuolilta, kävelee kolmen metrin matkan, kääntyy ympäri ja kävelee takaisin tuolin luokse ja istuutuu. Muita käytettyjä suorituskykyyn perustuvia testejä ovat muun muassa kuuden minuutin kävelytesti (6MWT -six minute walk test) ja nopea itsetempoinen kävelytesti (SPWT- fast self-pased walk test) sekä porraskävely- testi (ST- stair measure). (Niemeläinen 2020, 42-43.)

Arviointia voidaan tehdä myös kuntoutujien itseraportoimilla standardoituilla kyselylomakeilla – PROMeilla (Patient Reported Outcome Measure), joiden perusteella saadaan tietoa muun muassa kuntoutujan kokemasta elämänlaadusta, terveydentilasta, päivittäisistä ADL- toimintojen sujuvuudesta sekä polveen kohdistuvasta kivusta sekä nivelen jäykkyydestä. Tällaisia yleisesti käytössä olevia mittareita ovat muun muassa OKS (The Oxford Knee Score), KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), VAS (visual analog scale) ja WOMAC (Vestern Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) -mittarit. OKS on 12 arviointikohtaa sisältävä mittari, jolla voidaan selvittää potilaan kokemaa kipua ja päivittäisistä ADL- toiminnoista selviytymistä. Luotettavaksi todistettu ja suomeksikin käännetty KOOS-mittari on hieman OKS- mittaria laajempi kysely, kattaen viisi arvioitavaa aihealuetta (42 kysymystä). Mittarissa käsiteltäviä aihealueita ovat kipu, muut ilmenneet oireet, päivittäiset ADL- toiminnot, toiminta urheilussa ja vapaa-ajalla (Sport/Rec) sekä polveen liittyvä elämänlaatu (QOL). Arvioinnissa keskitytään viimeisen kuluneen viikon ajanjaksoon ja eri osioita mitataan Likert- asteikolla 0-4 (100 ei oireita ja 0 äärimmäiset oireet). Pelkästään elämänlaatuun tarkoitettuja mittareita ovat muun muassa KQOL- 26 (The Knee Quality of Life -26) ja OAKHQOL (OsteoArthritis Knee and Hip Quality of Life). (Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018; What is the KOOS? n.d.; Niemeläinen 2020, 43-45.)

Suomessakin käytössä oleva WOMAC- kysely on validoitu ja luotettavaksi todistettu kysely polven tekonivelleikattujen hoidon vaikuttavuuden arvioinnin väline ja se on käytössä ympäri maailman. WOMAC- kyselylomake sisältää 24 kysymystä kivun ja toimintarajoituksien sekä nivelten jäykkyyden arviointiin ja siitä on saatavilla sekä Likert että VAS versiot. (WOMAC® 3.1 Knee and Hip Osteoarthritis Index 2020.) Polven ja lonkan nivelrikko Käypä hoito -suositus (2018) suosittelee suomennettua WOMAC-kyselylomakkeen Likert version (5 pisteinen asteikko) käyttöä polvikuntoutujilla osana toimintakyvyn arviointia. Suomenkielinen WOMAC VAS- version (100mm Visual Analogue scale) on todettu päteväksi arviointivälineeksi naisilla, joiden nivelrikonaste on lievä. (Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus 2018.) Myös VAS-mittari on laajasti käytössä oleva kyselylomake, jonka avulla voidaan selvittää potilaan kokemaa kipua ja tyytyväisyyttä leikkauksen jälkeen. VAS- kipumittarilla arvioi-

daan kipua numeerisella asteikolla 0-10 ja VAS- tyytyväisyysmittarilla leikkauksen jälkeistä tyytyväisyyttä neljään jaetun asteikon avulla (tyytymätön, epävarma, tyytyväinen, erittäin tyytyväinen). (Niemeläinen 2020, 43-45; Canovas ym. 2018.)

Kansainvälinen nivelrikon tutkimusryhmä OARSI- (Osteoarthritis Research Society International) on tehnyt suosituksia fyysiseen suorituskykyyn perustuvien mittareiden käytöstä polven nivelrikkopotilailla. Suositeltavia testejä ovat 40 metrin nopeatempoinen kävely (40mFPWT), kuuden minuutin kävelytesti (6MWT), portaiden nousu (11- step SCT), 30 sekunnin tuolilta seisomaannousutesti (30sCST) ja Timed-Up-and-Go (TUG)- testi. (Dobson, Hinman, Hall, Marshall, Sayer, Anderson, Newcomb, Stratford & Bennell 2017, 1792).

3 Etäkuntoutus

Sosiaali -ja terveyspalvelut ovat olleet jo pidemmän aikaa jatkuvien muutoksien alla, johon ovat vaikuttaneet suurelta osin megatrendit, kuten väestön ikääntyminen, globalisoituminen ja digitalisaatio (Valtioneuvosto 2019, 8). Viimeisen vuoden aikana maailmanlaajuisen Covid-19 pandemian seurauksena digitaalisien palveluiden kehitys ja käyttöönotto ovat kokeneet suuren harppauksen (Petracca, Ciani, Cucciniello & Tarricone 2020). Digitaalisten palveluiden lisääminen on myös yksi pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelman 2019 keskeisistä tavoitteista, palvelurakenteen uudistamisen rinnalla, jonka tavoitteena on luoda laadukkaat, asiakaslähtöiset, kustannustehokkaat ja palveluiden saatavuutta parantavat digitaaliset julkiset palvelut (Valtioneuvosto 2019, 154-155). Digitaalisten palveluiden kehittämistä sosiaali -ja terveysalalla korostetaan myös sosiaali -ja terveysministeriön julkaisemissa Sotetieto hyötykäyttöön 2020 -strategiassa ja digitalisaatiolinjauksessa 2025 (STM 2014, 10; STM 2016, 4). Palveluiden digitalisoimisen yhtenä menetelmänä toimii etäkuntoutus (Salminen, Heiskanen, Hiekkala, Naamanka, Stenberg & Vuononvirta 2016, 11).

3.1 Etäkuntoutus palveluna

Suomessa etäkuntoutusta on lähivuosina alettu soveltamaan lisääntyvissä määrin osana kuntoutusta. Sjögren, Haapakoski, Kesonen ja Heinonen (2013, 75) mukaan etäkuntoutuksen avulla voidaan luoda uusia lähestymistapoja kuntoutusinterventioiden ohjaukseen ja toteutukseen. Näiden tavoitteena on parantaa kuntoutujien toimintakykyä ja elämänlaatua sekä lisätä osallisuutta ja turvallisuuden tunnetta (Töytäri 2016, 35). Suomessa ohjeistuksia etäkuntoutuksesta ja sen toteutuksesta antavat muun muassa Valvira ja Sosiaali -ja terveysministeriö. STM (2015) tekemän linjauksen mukaan etäpalveluiden tulee vastata kasvoikkain tapahtuvaa perinteistä vastaanottokäyntiä. Suomen lainsäädäntö ei vielä kata tarkkoja ohjeita ja säädöksiä etäpalveluiden käytöstä ja toteutuksesta, joka voi osaltaan selittää etäpalveluiden vähäisen käytön. Valviran (2020) mukaan lainsäädäntöä ollaan tältä osin kuitenkin uudistamassa.

Vaikka kuntoutus ja sen toteutus etänä on ajatuksena vuosikymmeniä vanha, ei etäkuntoutus käsitteenä ole edelleenkään vakiintunut Suomessa. Kela on määritellyt etäkuntoutuksen etäteknologiaa käyttävien laitteiden ja sovelluksien kirjoksi, joita hyödynnetään osana tavoitteellista kuntoutusta. Etäteknologiavälineinä voivat toimia esimerkiksi matkapuhelin tai internetpohjaiset tietokone -ja tablettisovellukset tai edellä mainittujen välineiden yhteiskäyttö. Tavanomaisen kasvokkain tapahtuvan kuntoutuksen tavoin etäkuntoutuksen tulee aina perustua sosiaali -ja terveysalan tai kuntoutuksen ammattilaisen ohjaukseen ja seurantaan ja sillä tulee olla selkeä tavoite sekä määritelty kesto. Etäkuntoutusta voidaan toteuttaa osana yksilö -tai ryhmäkuntoutusta reaaliaikaisesti tai ajasta ja paikasta riippumattomin menetelmin tai näitä molempia hyödyntäen. (Salminen ym. 2016, 11-13; Salminen & Hiekkala 2019a, 9.)

Etäkuntoutuksen tavoitteellisella toteutuksella on todettu olevan useita hyötyjä niin palveluiden toteutuksen kuin kuntoutujankin näkökulmasta. Etäkuntoutuspalveluiden hyötyinä STM (2014, 5), Salminen (2016, 332) ja Vuononvirta (2016b, 25) nostavat esiin palveluiden tasapuolisen saatavuuden kuntoutujille, joiden palveluiden

piiriin pääsyä rajoittavat esimerkiksi haja-asutusalueilla asuminen tai jokin toimintakyvyn rajoite. Lisäksi etäteknologiaratkaisujen koetaan parantavan hoitoketjujen sujuvuutta, ehkäisevän palveluiden tarpeetonta viivästymistä, helpottavan diagnosointia ja hoitoa (Rintala, Hakala, Lahtio, Heinonen, Piirainen & Sjögren 2017, 22; Heiskanen 2016, 52) sekä lisäävän enneltaehkäisevää toimintaa ja kuntoutujien kykyä huolehtia omasta hyvinvoinnistaan (STM 2014, 5). Salmisen (2016, 332) ja Tousignant ja muut (2015) mukaan etäkuntoutuksen avulla voidaan myös lisätä kuntoutuksen tehokkuutta ja jatkuvuutta. Hyötynä on koettu lisäksi moniammatillisten konsultaatioiden helpottuminen ja palveluiden tuottamisen kustannustehokkuus, ottaen huomioon kuntoutusta tarjoavan ammattilaisen työajan (Salminen 2016, 333; Vuononvirta 2015, 46; Heiskanen 2016, 52).

Vaikka etäkuntoutuksen on todettu tuovan useita hyötyjä, on sen toteutuksessa koettu myös omat haasteensa. Tästä syystä etäpalveluiden toteutusta osana kuntoutusta on aina harkittava tapauskohtaisesti ja tehtävä yksilöllinen suunnitelma sen toteuttamiseksi. Kansaneläkelaitoksen (n.d.) mukaan etäkuntoutuksen toteuttamisen haasteiksi nousevat erityisesti tietoturvaan kohdistuvat kysymykset sekä teknologian kustannukset ja haja-asutusalueilla ilmaantuvat vajanaisesti toimivat verkkoyhteydet. Erityisesti ikäihmisiltä puuttuvat yhteydet ja etäteknologiavälineet voivat hidastaa ja vaikeuttaa etäkuntoutuksen toteutusta (Vuononvirta 2016b, 25). Salminen (2016, 333) nostaa esiin myös kuntoutujien ja kuntoutuksen ammattilaisten negatiiviset asenteet ja osaamisen puutteen, sekä asiakkaiden mahdolliset toimintakyvyn rajoitteet etäkuntoutusmenetelmien tavoitteellista käyttöä hidastavina elementteinä (Salminen 2016, 333; Töytäri 2016, 35). Tästä syystä Naamanka (2016, 38) korostaakin, että yhtenäisiä kansallisia ohjeita etäkuntoutuksen käyttöönotosta, toteutuksesta ja sen mukaanaan mahdollisesti tuomista haasteista ja riskeistä tarvitaan, jotta etäteknologiaa hyödyntävät menetelmät vakiintuisivat osana palveluiden tuottamista turvallisesti ja tehokkaasti.

Suomessa etäteknologia ratkaisuja on käytetty etäkuntoutuksen osana vielä vähän, vaikka näyttöä sen toimivuudesta on hankittu erilaisien hankkeiden muodossa, erityisesti ikäihmisten parissa. Myöskään suomalaista tutkittuun tietoon perustuvaa tutkimusmateriaalia etäkuntoutuksesta ei ole paljoa saatavilla, kuin opinnäytetöiden

muodossa. (Vuononvirta 2016b, 19, 24.) Tästä syystä Kansaneläkelaitos (n.d.) korostaakin, että uusien etäkuntoutusmenetelmien näyttöön perustuvia kokeiluja, kehittämistä ja pilotointia tarvitaan eri asiakasryhmien kesken, jotta sen vaikuttavuutta voidaan mitata. Myös Sjögren ja muut (2013, 84) ja Salminen ja Hiekkala (2019b, 293) toteavat, että tulevaisuudessa tarvitaan lisää laadukkaita ja pitkänaikavälin vaikuttavuustutkimuksia etäteknologian järjestelmällisestä käytöstä osana kuntoutusta.

3.2 Etäkuntoutuksessa käytetyt teknologiamenetelmät

Erilaisien teknologiamenetelmien hyödyntäminen etäkuntoutuksessa on lisääntynyt viime vuosien aikana teknologian kehityksen myötä. Etäkuntoutus ja siinä hyödyksi käytettävät teknologiamenetelmät on tärkeä suunnitella etukäteen kuntoutujan kanssa, ottaen erityisesti huomioon kuntoutujan toiminnallisen kyvyn käyttää valittua menetelmää. Naamanka (2016) ja Salminen ja Hiekkala (2019b) korostavat, että olennaista etäkuntoutuksen onnistumisen kannalta on, että kuntoutuksessa käytettävät etäteknologiaa hyödyntävät menetelmät ja välineet valitaan aina kuntoutujakohtaisesti, jotta kuntoutus vastaisi laadultaan tavallista kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta. Lisäksi on tärkeä arvioida menetelmän kustannuksia ja turvallisuutta, myös tietoturvallisuutta, sekä niiden vaikuttavuutta ja soveltuvuutta valitun kuntoutujaryhmän ja intervention käyttöön. (Naamanka 2016, 31-32, 38; Salminen & Hiekkala 2019b, 292-293.)

Etäkuntoutuksen tavoitteellinen käyttö osana kuntoutusta vaatii aina huolellista valmistautumista, unohtamatta ohjauksen, perehdytyksen ja koulutuksen merkitystä kuntoutukseen osallistuvien henkilöiden kesken (Salminen & Hiekkala 2019b, 291). Etäkuntoutuksen toteutuksessa on tärkeä miettiä menetelmiä, jotka palvelisivat sekä kuntoutujaa että valittua interventiota parhaiten. Etäkuntoutuksessa voidaan käyttää hyödyksi sekä reaaliaikaisia että ajasta ja paikasta riippumattomia etäkuntoutusmenetelmiä. Reaaliaikaisessa menetelmässä kuntoutuja ja kuntoutuksen ammattilainen ovat reaaliajassa vuorovaikutuksessa toistensa kanssa jonkin etäteknologiaa hyödyntävän sovelluksen tai ohjelman kautta, esimerkiksi videoyhteyden tai internetin avulla. Reaaliaikainen etäkuntoutustamenetelmä mahdollistaa sekä yksilö -että

ryhmämuotoisen ohjauksen, arvioinnin tai harjoitusohjelman toteutumisen seurannan osana kuntoutusta. (Salminen ym. 2016, 12, 17; Töytäri 2016, 35.) Reaaliaikaisen kuntoutuksen hyötyinä voidaan siis nähdä sen vuorovaikutteisuus, joka ei taas ajasta ja paikasta riippumattomassa menetelmässä toteudu samalla tavalla.

Fysioterapian piirissä enemmän käytössä olevaa ajasta riippumattomatonta menetelmää voidaan hyödyntää kuntoutujan ohjaukseen ja tuen antamiseen ajasta ja paikasta riippumatta joko yksilö -tai ryhmätoimintana tarjoamalla kuntoutumista ja itsenäiseen harjoitteluun kannustavia verkkomateriaaleja, harjoitusohjelmia tai verkkopelejä. Ajasta ja paikasta riippumattomassa kuntoutuksessa voidaan käyttää hyödyksi myös erilaisia dataa kerääviä lisälaitteita, esimerkiksi aktiivisuus -ja askelmittareita, joiden avulla kuntoutuksen ammattilainen pystyy seuraamaan ja analysoimaan kuntoutujan aktiivisuutta ja edistymistä. (Salminen ym. 2016, 13, 17.) Ajasta ja paikasta riippumaton menetelmä mahdollistaa siis harjoittelun kuntoutujan itse valitsemanaan ajankohtana eikä täten sido kuntoutujaa ajallisesti.

Etäkuntoutuksessa hyödyksi käytettäviä teknologiamenetelmiä on useita ja niiden kirjo on kasvanut nopeasti kehittyvän teknologian myötä. Etäkuntoutuksessa yleisimmin käytettyjä teknologioita ovat perinteinen puhelinyhteys, videopuhelut ja- neuvottelut sekä internetpohjaiset harjoitusohjelmat. Teknologian kehityksen myötä etäkuntoutuksessa on alettu hyödyntämään myös uudempia teknologiatratkaisuja. Robotiikkaa ja virtuaalitodellisuutta hyödyntävät menetelmät osana etäkuntoutuksen toteutusta ovat vielä suhteellisen vähän käytettyjä, mutta erityisesti mobiiliteknologia erilaisine sovelluksineen on kasvussa. (Naamanka 2016, 27-28, 38.)

Perinteinen puhelinyhteys on menetelmänä vanha, mutta edelleen laajasti käytössä oleva etäkuntoutusmenetelmä. Menetelmän etuna voidaan katsoa olevan kuntoutujan mahdollisuus osallistua etäkuntoutukseen, vaikka kuntoutujalla ei olisi käytettävissä internet- yhteyttä tai kuntoutujan toiminnallinen kyky ei riitä sitä käyttämään. (Naamanka 2016, 27.) Perinteistä puhelinyhteyttä on positiivisin tuloksin käytetty etäkuntoutuksessa ortopedisillä kuntoutujilla, mukaan lukien polviartroosikuntoutujilla (Odole & Ojo 2014). Myös tekstipohjaisia menetelmiä, kuten

tekstiviestejä ja sähköposteja, on käytetty paljon ennen teknologian kehittymistä nykytasolle. Näiden menetelmien avulla voidaan automatisoida ja ajastaa esimerkiksi muistutuksia ja linkittää harjoitusohjelmia kuntoutujille. Tekstiviestien ja sähköpostien rinnalle on noussut nykyteknologian ansiosta myös erilaiset chat- sovellut, jotka ovat luoneet mahdollisuuden toteuttaa kuntoutusta reaaliaikaisesti. (Naamanka 2016, 27.)

Viimeisten vuosikymmenien aikana verkkoyhteyksin toimiva videovälitteinen etäkuntoutus on saanut jalansijaa perinteisesti tapahtuvan kuntoutuksen lisänä. Vuononvirran (2016a, 94) mukaan videovälitteinen etäkuntoutus on kasvussa ortopedisten kuntoutujien parissa. Videovälitteistä teknologiamenetelmää onkin käytetty hyödyksi usein polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa ja siitä on saatu positiivisia tuloksia useissa tutkimuksissa (ks. esim. Tousignant, Moffet, Nadeau, Mérette, Boissy, Corriveau, Marquis, Cabana, Ranger, Belzile & Dimentberg 2015; Shukla, Nair & Thakker 2016; Russell, Buttrum, Wootton & Jull 2011). Videovälitteisen etäkuntoutuksen hyötyinä nähdään palveluiden jatkuvuuden ja saatavuuden parantuminen, kuntoutujan seurannan ja neuvonnan helpottuminen, hoitoon hakeutumisen kynnyksen alentuminen sekä sen vuorovaikutteisuus, koska se mahdollistaa reaaliaikaisen äänen ja videon jakamisen (Naamanka 2016, 29; Ritola, Saarni, Oksanen & Stenberg 2019, 31; Vuononvirta 2016a, 93). Vaikka polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisen videovälitteisen etäkuntoutuksen vaikutukset ovat olleet positiviisia, ei sillä kuitenkaan tilastollisesti ole koettu olevan juurikaan eroa kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen verrattuna (Tousignant ym. 2015; Shukla ym. 2016; Russell ym. 2011).

Mobiiliteknologian kehityksen myötä erilaisten sovelluspohjaisten menetelmien käyttö osana fysioterapeuttista kuntoutusta on kasvussa. Mobiilisovelluksien etuna on, että niiden käyttö ei ole sidoksissa aikaan, paikkaan tai tiettyyn laitteeseen, vaan kuntoutuja voi haluamanaan ajankohtana käyttää sovellusta. Mobiiliteknologisina välineinä voivat toimia esimerkiksi erilaiset liikunta- tai harjoituspäiväkirjatoiminnot, opetukseen perustuvat tietopankit, keskusteluryhmät, askel -ja aktiivisuusmittarit sekä virtuaalivalmentajat ja pelit. Tutkimustiedon valossa mobiiliteknologian käyttöä osana etäkuntoutusta on Suomessa käytetty vielä vähän, mutta se on

kustannustehokkuuden näkökulmasta varteenotettava menetelmä toteuttaa etäkuntoutusta. (Naamanka 2016, 28-29, Vuononvirta 2016a, 98.)

Teknologian kehittyminen mahdollistaa tulevaisuudessa myös virtuaaliteknologiaa hyödyntävien menetelmien käytön osana etäkuntoutusta. Vielä näiden käyttöä rajoittaa kuitenkin tutkimusnäytön vähäisyys, etenkin kotioloissa toteutettuna (Vuononvirta 2016a, 95; Igual-Camacho, Blasco, Antón-Antón, Ortiz-Llueca & Roig-Casasús 2019). Virtuaalista kuntoutusta on tutkittu polven tekonivelleikkauksen post-operatiivisessa kuntoutuksessa ja sillä on todettu olevan positiivisia vaikutuksia kuntoutujien toimintakyvyn palautumiseen, ainakin tasapainon parantumisen osalta (Igual-Camacho ym. 2019). Virtuaaliteknologiaa on suurimmaksi osaksi toteutettu vain kasvokkain. Virtaalikuntoutuksessa hyödynnetään virtuaalitodellisuutta hyväksi käyttäviä teknologioita, joita ovat esimerkiksi erilaiset pelit (esimerkiksi Nintendo Wii) ja kuntoutukseen kehitetyt välineet (esimerkiksi IREX- järjestelmä). Käyttö tapahtuu tavallisesti joko tietokonetta tai virtuaalilaseja hyödyntäen ja aina ammattilaisen valvonnan ja ohjauksen alla. Virtuaaluteknologiaa on käytetty fysioterapian osana hyödyntäen pelillisyyttä, tarkoituksena lisätä kuntoutujan motivaatiota ja lisätä harjoituskertoja sekä mahdollistaa motorisen harjoittelun monipuolisuus. Virtuaalisten pelien avulla voidaan harjoittaa myös tasapainoa ja tutkimustuloksien valossa sillä on saavutettu positiivisia vaikutuksia kuntoutujien toimintakykyyn. (Naamanka 2016, 34-36; Vuononvirta 2016a, 95, 100.)

Potentiaalista lisää kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen voidaan tuoda myös robotiikan avulla. Alhon, Neittaanmäen, Hännisen ja Tammilehdon (2018, 13) mukaan palvelurobotteja voidaan käyttää hyödyksi myös kuntoutuksessa. He määrittävät robotiikkaa hyödyntävän kuntoutuksen vammautumisen tai leikkauksen jälkeiseen robottiavusteiseen teknologian käyttöön, jonka tarkoituksena on tehostaa ja parantaa kuntoutujan fyysistä toimintakykyä osana kuntoutusta tai toimia tietyn kehontoiminnon korvikkeena. Myös Naamanka (2016, 36) tuo esiin, että robotiikka-avusteista kuntoutusta on käytetty erityisesti kuntoutujilla, joilla on todettu alaraajojen toiminnanvajaus sairaudesta tai vammasta johtuen. Kuntoutusrobotiikka mahdollistaa kuntoutuksen toteutuksen yksilöllisesti suunniteltujen harjoitteleiden muodossa, jonka avulla voidaan lisätä kuntoutuksen tehokkuutta sekä parantaa kuntoutujien

liikekapasitteettia ja toiminnallisuutta. (Alho ym. 2018, 13, 16.) Robotiikkaa on hyödynnetty myös polven tekonivelkuntoutuksessa käyttäen apuna robottiohjattua alaraajojen harjoitusjärjestelmää kävelykuntoutuksessa ja sillä on saatu lupaavia tuloksia kuntoutujien fyysiseen toimintakykyyn, toiminnallisuuden lisäämiseen ja kinestesia aistiin (Li, Wu, Xu & Gu 2014). Korkeista kustannuksista johtuen robotiikan käyttö osana etäkuntoutusta on kuitenkin vielä vähäistä (Naamanka 2016, 36). Robotiikka-avusteinen kuntoutus lisää harjoittelumotivaatiota ja kuntoutuksen turvallisuutta sekä mahdollistaa interaktiivisen, tehokkaan ja liikesarjojen toistettavuutta lisäävän kuntoutusmuodon kuntoutujille, joiden voimavarat ilman robotiikan apua olisivat vähäiset. Robotiikka-avusteinen kuntoutus ei näytön perusteella kuitenkaan eroa perinteisestä kuntoutuksesta, jos mittarina käytetään vaikuttavuutta. Virtuaalisiin peleihin liitettynä robotiikka-avusteisen kuntoutuksen on kuitenkin todettu olevan vaikuttavampaa, kuin pelkästään robotiikan hyödyntäminen. (Naamanka 2016, 36-37.)

3.3 Etäkuntoutuksen soveltuvuus polven tekonivelkuntoutukseen

Erilaisten teknologiamenetelmien soveltuvuutta ja vaikuttavuutta fysioterapauttisen kuntoutuksen osana on tutkittu laaja-alaisesti. Salmisen (2016, 29) ja Salmisen ja Hiekkalan (2019b, 289) mukaan etäkuntoutusta voidaan soveltaa useille asiakasryhmille, joista yksi on ortopediset kuntoutujat (Vuononvirta 2016c, 193). Etäkuntoutuksen vaikuttavuudesta, verraten kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen on saatu positiivista näyttöä, vaikka ratkaiseva näyttö sen vaikuttavuudesta on edelleen saamatta (Hakala, Rintala, Immonen, Karvanen, Heinonen & Sjögren 2017a; Salminen & Hiekkala 2019b, 289). Etäkuntoutuksessa, aivan kuten kasvoikkain tapahtuvassa kuntoutuksessakin, on ensisijaisen tärkeää muodostaa luottamuksellinen ja hyvä vuorovaikutussuhde kuntoutujan ja ammattilaisen välille. Etäkuntoutus voi osaltaan luoda haasteita tämän toteuttamiseen, koska kuntoutus tapahtuu etäyhteyksin ilman fyysistä terapeuttista kosketusta. Fyysisen kosketuksen lisäksi toimintakyvyn konkreettinen tutkiminen lisää haasteita etäkuntoutuksen toteuttamisessa, vaikka toimintakyvyn arvion on arvioitu onnistuvan myös etäyhteyden avulla. Nämä ovat asioita, jotka on tärkeä huomioida etäkuntoutusteknologian soveltuvuutta arvioitaessa eri kuntoutujaryhmille. (Vuononvirta 2016a, 93-94.)

Etäkuntoutus on todettu vaikuttavaksi menetelmäksi fyysisen aktiivisuuden ja toiminnallisuuden lisäämisessä sekä kivunhoitoon kohdistuvilla interventioilla, vaikkakin näytöt sen tehokkuudesta ovat osin ristiriitaisia (Kansaneläkelaitos n.d, 6; Hakala, Rintala, Immonen, Karvanen, Heinonen & Sjögren 2017b, 97, 102; Shukla ym. 2016; Jiang, Xiang, Gao, Guo & Liu 2018). Etäkuntoutuksella on todettu olevan myös kuntoutujien tasapainoon (Russell ym. 2011; Igual-Camacho ym. 2019) ja kävelykapasiteettiin kohdistuvilla interventioilla positiivinen vaikutus (Russell ym. 2011). Yksi uraauurtava Suomalainen etäteknologiaa hyödyntänyt tutkimus "*Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa*"on julkaistu viime vuosina, jossa tutkittiin liikunnallisen kuntoutuksen ja eri etäteknologiamenetelmien vaikuttavuutta kuntoutujien toimintakykyyn, fyysiseen terveyteen ja elämänlaatuun aikuisikäisellä väestöllä. Vaikka tutkimuksessa ei ollut mukana polven tekonivelleikkaukseen liittyviä interventioita, antoivat tulokset positiivisia vaikutuksia tutkimuskohteena olevien fyysiseen aktiivisuuteen, vaikkakin tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. (Sjögren, Hakala, Rintala & Heinonen 2017, 16-17.) Fysioterapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta fyysiseen toimintakykyyn ovat tutkineet myös Arzt ja muut (2015), jotka toteavat tutkimuksessaan fyysisen toimintakyvyn parantuneen kontrolliryhmää paremmin ja tulokset olivat havaittavissa aina kuuteen kuukauteen asti.

Polven motorisen toiminnan ja liikelaajuuden lisääntyminen on yksi polven tekonivelleikkauksen tavoitetiloista. Useissa tutkimuksissa on tutkittu polven postoperatiivisen etäkuntoutuksen vaikuttavuutta polven toimintaan käyttäen hyödyksi videoneuvottelua internetin välityksellä (Ks. esim. Tousignant ym. 2015; Shukla ym. 2016; Russell ym. 2011). Russell ja muut (2011) RCT-tutkimuksen mukaan kuusi viikkoa kestävän etäkuntoutuksen on todettu vaikuttavan positiivisesti kuntoutujan polven liikkuvuuden ja lihasvoiman lisääntymiseen. Polven liikkuvuus ja lihasvoima kuitenkin parantuivat samassa suhteessa kontrolliryhmän kanssa, joten tilastollisesti tulos jäi merkityksettömäksi. Patient-Spesific-Functional Scale ja WOMAC -toimintakykymittarin tuloksien mukaan etäkuntoutusryhmän polven jäykkyys ja toimintakyky osoittautuivat kuitenkin kontrolliryhmää paremmaksi. (Russell ym. 2011.) Samoja tuloksia todentavat myös Shukla ja muut (2016), jotka toteavat kuntoutujien polven liikelaajuuden lisääntyneen postoperatiivisen etäkuntoutuksen aikana, mutta erot ryhmien välillä eivät olleet tilastollisesti merkittäviä, kun mittareina käytettiin Timed-

Up-and-Go ja polven liikelaajuuden ROM- mittareita. Jiang ja muut (2018) taas toteavat uudemmassa tutkimuksessaan etäkuntoutuksen parantavan polven toiminnallista toipumista kontrolliryhmää tehokkaammaksi.

Etäkuntoutuksen vaikuttavuutta on tutkittu myös kipuvasteeseen vaikuttavilla interventioilla. Russell ja muut (2011) mukaan etäkuntoutuksella voidaan vaikuttaa positiivisesti kuntoutujan kipuvasteeseen leikkauksen jälkeen. Tilastollisesti tuloksen on katsottu olevan kuitenkin merkityksetön, koska kipu lievittyi samassa suhteessa myös kontrolliryhmässä. (Russell ym. 2011.) Samaan lopputulemaan ovat tulleet myös Odole ja Ojo (2014) tutkimuksessaan, jossa etäkuntoutusta toteutettiin perinteistä puhelinyhteyttä käyttäen polviartroosikuntoutujille. Interventiolla saavutettiin molemmissa ryhmissä yhtäläinen vaste kipuun, eikä ryhmien välisiä eroja todettu. (Odole & Ojo 2014.) Myöskään Arzt ja muut (2015) ja Igual-Camacho ja muut (2019) mukaan eroja ryhmien välillä ei havaittu kipuvasteessa, tehtiin fysioterapeuttiset harjoitteet sitten etäkuntoutusta tai kotona tapahtuvaa harjoittelua toteuttaen.

Voidaan siis todeta, että etäkuntoutuksella voidaan vaikuttaa polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa muun muassa polven liikelaajuuden lisääntymiseen, kipuvasteeseen ja kuntoutujan fyysiseen toimintakykyyn, mutta samaan lopputulemaan päästään käyttäen myös tavanomaista kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta. Tutkimusten mukaan polvikuntoutujat ovat olleet myös tyytyväisiä etäkuntoutuksen toteutukseen (Shukla ym. 2016; Russell ym. 2011) ja kokeneet elämänlaatunsa ja toimintakykynsä kohenneen (Russell ym. 2011). Etäkuntoutuksella on todettu olevan myös kustannustehokas vaikutus polven tekonivelleikkausen postoperatiivisessa kuntoutuksessa (Tousignant ym. 2015). Etäkuntoutusta voidaan pitää siis tehokkaana vaihtoehtona polvikuntoutujille, vaikka ratkaisevaa näyttöä sen vaikuttavuudesta ei edelleenkään ole (Shukla ym. 2016).

4 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää polven tekonivelleikkaus potilaiden postoperatiivista kuntoutusta tuottamalla tietoa eri etäkuntoutusmenetelmien vaikutuksista. Tarkoituksena on myös, että tutkimustuloksia voidaan hyödyntää alan ammattilaisten keskuudessa kehitettäessä palveluita vastaamaan tämän hetken digitalisaatio -linjauksia.

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata integroidun kirjallisuuskatsauksen avulla, millaisia etäkuntoutusmenetelmiä on käytetty polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa. Lisäksi selvitetään, millaisia tuloksia kyseisillä etäkuntoutusmenetelmillä on saavutettu asiakkaiden toimintakykyyn.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksien muodostamisessa käytettiin apuna PICO- menetelmää. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä muodostui kaksi, jotka ovat:

1) Millaisia etäkuntoutusmenetelmiä on käytetty polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa?

2) Millaisia tuloksia etäkuntoutusmenetelmillä on saavutettu asiakkaiden toimintakykyyn polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa?

5 Integroidun kirjallisuuskatsauksen toteutus

Kirjallisuuskatsauksen määritelmää voidaan lähestyä kahdesta eri näkökulmasta, jossa kirjallisuuskatsausta pidetään itsessään tutkimuksena tai se voi toimia tutkimusta tekevän henkilön teoreettisena viitekehyksenä, jonka avulla tutkittavasta aiheesta voidaan saada laaja kokonaiskuva. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on saada tietoa näkökulmista ja menetelmistä, joilla kyseistä aihetta on jo tutkittu sekä millaista uutta tietoa tämän pohjalta on syntynyt. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013, 121; Tuomi & Sarajärvi 2018, 138.) Kirjallisuuskatsaukset voidaan jaotella kolmeen

kategoriaan, joita ovat kuvailevat kirjallisuuskatsaukset, systemaattiset kirjallisuuskatsaukset ja meta-analyysit (Salminen 2011, 12; Suhonen, Axelin & Stolt, 2016, 8).

Tutkimusmenetelmäksi opinnäytetyöhön valikoitui integroiva kirjallisuuskatsaus, jonka avulla aiempaa näyttöön perustuvaa tutkittua tietoa voidaan tutkia ja analysoida laajasti sekä saada syvällinen ymmärrys tutkittavasta aiheesta. Integroiva kirjallisuuskatsaus on yhdistelmä systemaattisesta ja kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta, jonka käyttö kirjallisuuskatsauksen menetelmänä on lisääntynyt viimeisen vuosikymmenen aikana hoitotieteen piirissä. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa tarkoituksena on kuvata ja arvioida laajasti tutkittavaa aihetta ja tuottaa synteesi tutkittuun tietoon perustuen, vastaten ennalta asetettuihin tutkimuskysymyksiin. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 107-108; Salminen 2011, 14; Torraco 2005, 356.) Torraco (2005, 357) mukaan integroivan kirjallisuuskatsauksen turvin voidaan myös aikaansaada uutta tietoa tutkimuksen kohteena olevasta aihepiiristä.

Integroivan kirjallisuuskatsauksen, kuten myös muiden kirjallisuuskatsausten, hyvin tehty suunnitelma on perusta laadukkaalle tutkimukselle. Integroivan kirjallisuuskatsauksen vaiheet seuraavat systemaattisen kirjallisuuskatsauksen etenemistä, joita ovat tutkimuskysymyksen tarkka kuvaaminen, aineiston kokoaminen ja valinta, aineiston arviointi ja analyysi sekä tulosten raportointi ja niiden kriittinen tulkitseminen. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 110-113; Whittemore & Knafl 2005, 548-552.) Whittermore ja Knafl (2005, 546) mukaan integroivassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimusaineistona sallitaan eri tutkimusmenetelmin tehdyt tutkimukset, jonka vuoksi se ei valikoi aineistoa yhtä tarkasti kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa (Salminen 2011, 14).

Tämän integroivan kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin opinnäytetyön tutkimuskysymykset, joka on tärkeää hyvin onnistuneelle kirjallisuushaulle. Tutkimusongelmaa laatiessa pitää kiinnittää huomiota, ettei tutkimuskysymys ole liian laaja tai vastaavasti suppea, jotta siihen voidaan kirjallisuudesta saadun tiedon perusteella saada vastaus (Niela-Vilén & Hamari 2016, 24). Tutkimuskysymysten laadinnan apuna on käytetty PICO- työkalua. PICO- työkalu auttaa muotoilemaan ja rajaamaan tutkimuskysymystä ja sitä voidaan käyttää myös kirjallisuushaun

apuna mietittäessä relevantteja hakutermejä tutkimusaineiston etsimiseen. PICO-asetelma muodostuu; P = Potilas/Probleema: potilasaineisto ja terveysongelma, joita halutaan tutkia; I = Interventio: tutkittava menetelmä, jonka avulla yritetään vaikuttaa terveysongelmaan; C = Vertailumenetelmä: vaihtoehtoinen menetelmä, johon on tarkoitus verrata tutkittavaa menetelmää; O = Terveystulos: menetelmän avulla saavutetut terveystulokset, jotka ovat tutkimuksen kohteena. (Isojärvi 2017.) Tässä kirjallisuuskatsauksessa PICO asetelma muodostui seuraavasti: P = polventekonivelleikkaus, I = etäkuntoutus/etäfysioterapia, C = perinteinen kasvokkain tapahtuva kuntoutus/fysioterapia, O = kuntoutuksessa ja fysioterapiassa käytettävät menetelmät/ kuntoutuksen ja fysioterapian vaikutukset kuntoutujan toimintakykyyn.

Toisessa vaiheessa tätä kirjallisuuskatsausta toteutettiin aineistonkeruu ja valinta. Tiedonhaku on kirjallisuuskatsauksissa tarkkaan määritelty prosessi. Tiedonhaku toteutettiin tässä opinnäytetyössä helmikuun-maaliskuun 2021 aikana. Kaikki prosessin vaiheet on raportoitu tarkasti, jotta tutkimus olisi luotettava ja haku voidaan tarpeen mukaan toistaa. Niela-Vilén ja Hamarin (2016, 25) mukaan Whittemore (2005) korostaa hakuprosessin tarkkaa suunnittelemista ja kuvaamista tutkimuksen luotettavuuden kannalta, jotta johtopäätökset voidaan raportoida virheettömästi. Tutkimukseen pyrittiin löytämään ne alkuperäistutkimukset, jotka ovat opinnäytetyön tutkimuskysymyksen kannalta oleellisia, jota myös Sulosaari ja Kajander (2016, 111) painottavat. Riittävän aineiston takaamiseksi hakua tehtiin tässä kirjallisuuskatsauksessa sekä sähköisesti että manuaalisesti.

Kolmannessa vaiheessa kaikki kirjallisuuskatsaukseen mukaan otettava aineisto arvioitiin käyttäen apuna järjestelmällisten katsauksien JBI (Joanna Briggs instituutin) -arviointikriteeristöä sekä tieteellisten julkaisujen JUFO- tasoluokitusta. Neljännessä vaiheessa opinnäytetyön aineisto analysoitiin käyttäen apuna aineistolähtöistä sisällönanalyysia, joka voidaan käyttää apuna kirjallisuuskatsausta laatiessa (Tuomi & Sarajärvi 2019, 139). Viimeisessä vaiheessa raportoitiin ja tulkittiin tutkimuksen tulokset eli toisin sanoen viimeisteltiin katsaus lopulliseen muotoonsa (Niela-Vilén & Hamari 2016, 32).

5.1 Aineiston haku

Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa aineistonkeruu pohjautuu hyvään suunnitelmaan, jonka mukaan edetään. Tärkeää katsausta tehdessä olisi löytää alkuperäistutkimukset mukaan analysoitavaksi. Aineiston keruuta varten optimaalisten avainsanojen ja- lausekkeiden laatiminen ja relevanttien tietokantojen löytäminen on oleellista, jotta tutkimukselle oleellinen aineisto saadaan mukaan. Aineiston keruuvaiheessa tulee kirjata tarkkaan ylös kaikki tietokannat ja osumat, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 111; Whittemore & Knafl 2005, 549; Holopainen, Hakulinen & Tossavainen 2008, 74.) Niela-Vilén ja Hamarin (2016, 25) mukaan aineistonkeruuprosessi on tutkimuksen luotettavuuden osalta oleellisin vaihe, koska aineistonkeruussa tehdyt erheet voivat johtaa vääristyneisiin johtopäätöksiin. Aineistonkeruu on aikaa vievä osuus tutkimuksen teossa, koska hakusanoja voidaan joutua muokkaamaan useaan kertaan relevantin aineiston löytämiseksi (Holopainen ym. 2008, 74).

Brittany-Saltikovin (2012, 78-80) mukaan kirjallisuuskatsauksen aineistoja voidaan hakea aihepiiriin oleellisesti sopivista tietokannoista ja internetsivustoilta, tieteellisistä julkaisuista ja artikkeleista, unohtamatta aihealueeseen liittyviä opinnäytetöitä ja julkaisemattomia lähteitä sekä halutessaan ottamalla yhteyttä alan asiantuntijoihin. Niela-Vilén ja Hamarin (2016, 25) mukaan kustannustehokkuus korostuu aineistojen haussa sähköisesti, mutta pelkästään sähköisten hakujen käyttö voi jättää tutkimuksen kannalta relevantteja aineistoja haun ulkopuolelle. Tämän vuoksi manuaalinen haku aineistojen etsimisessä on perusteltua. Aineiston hakua tehtiin tässä opinnäytetyössä sekä sähköisesti että manuaalisesti, jotta kaikki oleellinen ja soveltuva tutkimusaineisto saatiin mukaan.

5.2 Hakutermit ja tietokannat

Aineistonkeruussa tulee selvästi tuoda esille käytetyt hakutermit ja hakustrategiat sekä käytetyt tietokannat, joista hakua tullaan tekemään. Tarkkaan raportoitujen ha-

kutermien ja käytettyjen tietokantojen kuvauksella, hakustrategian riittävyyttä ja luotettavuutta voidaan arvioida toisen tutkijan näkökulmasta. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 111; Whittemore & Knafl 2008, 549.)

Hakutermien laatimisen apuna voidaan käyttää PICO- asetelmaa (Brittany-Saltikov 2012, 21). Hakutermejä kannattaa kokeilla ennen varsinaista hakua, jotta selviää millä hakutermeillä tai sanojen yhdistelmillä saadaan kokoon tutkimuksen kannalta kaikki relevantti aineisto. Useissa tietokannoissa hakutermien yhdistämisessä käytetään Boolen operaattoreita, joita ovat AND, OR ja NOT. Boolen operaattoreiden avulla voidaan yhdistää hakukokonaisuudet toisiinsa, yhdistää vaihtoehtoiset sanat toisiinsa tai poissulkea jotain hakutuloksista. (Lehtiö & Johansson 2016, 36, 39.)

Tutkimuksen kannalta oleellisten tietokantojen valinta on tärkeää. Tietokantojen valintaan vaikuttavat sekä tutkittava aihe että tutkimuksen menetelmä. Hakua tulee tehdä katsausta tehdessä aina useampaan tietokantaan, jotta tietoa saadaan kerättyä mahdollisimman kattavasti. Suositeltavia tietokantoja ovat ainakin Pubmed, CINAHL, Medic ja Cochrane, kun tehdään kirjallisuushakua opinnäytetyötä varten. (Lehtiö & Johansson 2016, 42.)

Tämän integroivan kirjallisuuskatsauksen kohteena oli polven tekonivelleikattujen postoperatiivisessa etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien vaikutukset kuntoutujien toimintakykyyn. Työn edetessä termi etäfysioterapia tuli monessa julkaisussa vastaan, joten se otettiin mukaan etäkuntoutuksen rinnastavaksi hakutermiksi. Hakurajausta polven tekonivelleikkauksen muodosta ei tehty eli mukaan otettiin sekä koko-, että osaproteesein suoritetut leikkaukset. Katsauksessa keskityttiin ainoastaan leikkauksen jälkeiseen (postoperatiivinen) kuntoutukseen, joten ennen leikkausta (preoperatiivinen) toteutettava etäkuntoutus jätettiin haun ulkopuolelle.

Aineistonhaku toteutettiin helmi-maaliskuun 2021 välisenä aikana valittuihin tietokantoihin. Tiedonhaussa käytettyjä kansainvälisiä tietokantoja valikoitui viisi, joita olivat PubMed, CINAHL, MEDline, PEDro ja Cochrane. Osa tietokannoista ja tutkimuk-

sista ovat maksullisia, joten haku suoritettiin tietokantoihin Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjaston opiskelijaliittymän kautta, joka mahdollistaa paremmin tietokantoihin ja aineistoihin pääsyn maksuttomasti. Tiedonhaussa käytettiin apuna aihealueen Mesh- termejä, vapaasanoja, aihesanoja sekä boolen operaattoreita AND, OR ja NOT hakusanojen yhdistämiseksi tietokannoissa, joissa se oli mahdollista. PEDrossa hakutapa oli yksinkertainen, joten tästä tietokannasta hakua tehtiin käyttäen kahta eri vapaasanalauseketta. Tiedonhakua tehtiin myös sähköisiin kansallisiin tietokantoihin, MEDIC ja Arto, JAMKin kirjaston Finnan kautta, käyttäen hakusanoina polven tekonivelleikkaus ja etäkuntoutus/etäfysioterapia sekä käsin hakua fysioterapialehtiin. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit huomioiden, ei tähän integroivaan kirjallisuuskatsaukseen löytynyt kyseisistä tietokannoista yhtään sopivaa tutkimusta/artikkelia, joten ne jätettiin varsinaisen tutkimushaun ulkopuolelle. Lisähakua tehtiin Google Scholarin kautta, joka tuotti yhden uuden relevantin tutkimuksen, joka otettiin mukaan aineistoon.

Ennen varsinaista aineistonkeruuta suoritettiin koehaku valittuihin tietokantoihin, jotta voitiin varmistua hakusanojen täsmällisyydestä. Alustavaa aineistonhakua suoritettiin samanaikaisesti opinnäytetyön suunnitelman ja teoreettisen viitekehyksen luomisen yhteydessä. Hakusanoja jouduttiin tiedonhaun yhteydessä muokkaamaan, jotta kirjallisuuskatsausta varten saatiin riittävä, ajantasainen ja relevantti aineisto kerättyä. Tiedonhaku rajattiin viimeisten 10 vuoden aikana julkaistuihin tutkimuksiin/artikkeleihin, koska kirjallisuuskatsaukseen haluttiin mukaan tuoreimpia aihetta käsitteleviä tutkimuksia, jotta ratkaisevaa näyttöä etäkuntoutuksen vaikutuksista kuntoutujien toimintakykyyn löytyisi.

5.3 Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

Aineistonkeruun jälkeen aineisto käydään kokonaisuudessaan lävitse ja arvoidaan niiden soveltuvuus katsauksen tekemiseen. Mukaanotto -ja poissulkukriteerit tulee määritellä tarkkaan jo ennen kirjallisuushakua, jotta aineistoksi saataisiin kerättyä tutkimuskysymyksen kannalta oleelliset tutkimukset (Whittemore & Knafl 2008, 549; Sulosaari & Kajander-Unkuri 2016, 111). Liian suppeasti määritellyt arviointikriteerit voivat helposti jättää tutkimuksen kannalta oleelliset tutkimukset katsauksen

ulkopuolelle, jolloin tulosten yleistettävyys voi kärsiä. Liian laajojen kriteerien haittapuolena taas on liian suuri määrä dataa, josta voi olla vaikea tehdä synteesiä. Mukaanotto -ja poissulkukriteerit määrittävät aineistojen valintaa myös sekä otsikko -että tiivistelmätasolla ja viimeiseksi kokotekstejä käsiteltäessä. (CRD 2008, 10, 23.)

Tässä opinnäytetyössä mukaan otettavien aineistojen kriteerit määriteltiin tarkoin, jotta olennainen ja ajantasainen aineisto kirjallisuuskatsauksen kannalta saatiin mukaan. Sisäänottokriteereiksi muodostuivat: tutkimuksen julkaisuvuosi vuosina 2011-2021, vertaisarvioituartikkeli/ laadukkaassa ammattijulkaisussa julkaistu tutkimus tai tutkimusartikkeli, kokoteksti saatavilla ilmaiseksi, kielenä suomi tai englanti sekä polven tekonivelleikkaus ja etäkuntoutus/etäfysioterapia (tai synonyymit) -termien esiintyminen otsikossa/abstraktissa. Alkuun tarkoituksena oli ottaa tähän kirjallisuuskatsaukseen mukaan vain systemaattiset kirjallisuuskatsaukset ja/tai meta-analyysit, mutta hakua laajennettiin myös RCT -tutkimuksiin liian vähäisen otoksen vuoksi. Tutkimuksien kielet rajattiin koskemaan Suomen ja Englannin kielisiä tutkimuksia tutkijan rajallisen kielitaidon vuoksi. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneiden tutkimusaineistojen sisäänotto -ja poissulkukriteerit on kuvattu alla olevassa taulokossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkimuksien sisäänotto -ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	**Poissulkukriteerit**
Tutkimuksen julkaisu vuosina 2011-2021	Ennen vuotta 2011 julkaistut tutkimukset
Kieli suomi tai englanti	Muut kielet kuin suomi tai englanti
Vertaisarvioitu tutkimus/laadukkaassa ammattijulkaisussa julkaistu tutkimus	Muut tutkimukset tai muualla julkaistut tutkimukset/artikkelit
Ilmainen kokoteksti saatavilla tutkimuksesta/artikkelista	Kokotekstiä ei saatavilla julkaisusta/artikkelista
Käsittelevät polven tekonivelleikkausta ja etäkuntoutusta/etäfysioterapiaa	Muut polven tekonivelleikkausta koskevat tutkimukset/artikkelit, jotka eivät käsittele etäkuntoutusta/etäfysioterapiaa

5.4 Aineiston haun tulokset ja valinta

Tiedon haku viidestä eri kansainvälisestä tietokannasta tuotti määriteltyjä hakusanoja käyttäen 65,476 tutkimusta. Tutkimusaineiston rajausta tehden, sisäänotto -ja poissulkukriteerit huomioiden, jäi jäljelle 3,576 tutkimusta. Tässä vaiheessa otoksessa oli vielä mukana eri tietokannoista löytyneitä samoja julkaistuja tutkimuksia. Kaikki aineisto käytiin tässä vaiheessa lävitse otsikkotasolla ja karsittiin tutkimukset, jotka eivät otsikkotasolla vastanneet tutkimuskysymyksiin. Kaikki aineisto, joka käsitteli otsikkotasolla aihetta polven tekonivelleikkaus ja etäkuntoutus/etäfysioterapia otettiin mukaan otantaan. Otsikkotasolla mukaan otettavia aineistoja kertyi 61 kappaletta. Seuraavassa vaiheessa tutkimukset käytiin lävitse lukemalla jokaisen tutkimuksen abstrakti, jotta voitiin varmistua niiden kelpoisuudesta kirjallisuuskatsaukseen. Lopulliseen aineistoon valikoitui yhteensä 23 tutkimusta, joista tuplajulkaisujen poiston jälkeen jäljelle jäi 9 tutkimusta, jotka kaikki otettiin mukaan aineistoksi. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 2) on kuvattu alkuperäisaineistojen ja valintaprosessin eteneminen tarkemmin.

Hakutulokset eivät MEDline tietokannasta tuottaneet relevantteja tutkimuksia/artikkeita, joista olisi ollut saatavilla ilmainen kokoteksti. Tämän vuoksi tietokannasta tehtiin lisähakua manuaalisesti. Vaikka tietokanta ilmoitti, että kokotekstiä tutkimuksista ei ollut saatavilla, sai niistä osan haettua Finna -palvelun kautta. Lisähakua tehtiin myös Google Scholarin kautta, joka tuotti yhden uuden systemaattisen kirjallisuuskatsauksen. Kokonaisuudessaan integroivan kirjallisuuskatsauksen aineisto muodostui 10 tutkimuksesta.

Taulukko 2. Aineistojen valintaprosessi

Tietokanta	Hakusanat	Kaikki tulokset	Tulokset sisäänottokriterit huomioiden	Otsikon perusteella valitut	Abstraktin perusteella valitut
PEDro	Telerehabilitation knee	23	10	7	3
	virtual rehabilitation knee	19	4	2	1

PubMed	Advanced search: knee replacement OR knee arthroplasty OR total knee arthroplasty OR total knee replacement AND telerehabilitation OR tele-rehabilitation OR telephysiotherapy OR virtual rehabilitation OR effectiveness of telerehabilitation OR effectiveness of telephysiotherapy OR effectiveness of virtual rehabilitation + humans	5,408	334	7	6
Cochrane library	Advanced search: (knee replacement or knee arthroplasty) OR (total knee arthroplasty or total knee replacement) AND (telerehabilitation or tele-rehabilitation or telephysiotherapy or virtual rehabilitation OR effectiveness of telerehabilitation or effectiveness of telephysiotherapy or effectiveness of virtual rehabilitation	4909	2586	18	3
Medline	(knee replacement or knee arthroplasty) OR (total knee arthroplasty or total knee replacement) AND (telerehabilitation or tele-rehabilitation) OR telephysiotherapy OR virtual rehabilitation OR effectiveness of telerehabilitation OR effectiveness of telephysiotherapy OR effectiveness of virtual rehabilitation + Apply equivalent subjects + humans	33,037 Lisähaku ilman ilmaista kokotekstiä	315 2,619	0 20	0 7
Cinahl with Full Text	Advanced search: (knee replacement or knee arthroplasty) OR (total	22, 350	327	7	3

	knee replacement or total knee arthroplasty) AND (telerehabilitation or tele-rehabilitation OR virtual rehabilitation OR telephysiotherapy OR effectiveness of telerehabilitation OR effectiveness of telephysiotherapy OR effectiveness of virtual rehabilitation Apply equivalent subject + humans				
Yhteensä		65,746	3576 MEDline lisähaun kanssa 5880	61	23

Tuplien poiston jälkeen jäljelle jäi 9 tutkimusta, jotka kaikki otettiin mukaan aineistoon

Systemaattiset kirjallisuuskatsaukset ja/tai meta-analyysit	RCT- tutkimukset
3 kappaletta + 1 kappale Google Scholarin kautta	6 kappaletta

5.5 Valittujen aineistojen esittely ja laadunarviointi

Kirjallisuushaun perusteella tähän integroituun kirjallisuuskatsaukseen valikoitui yhteensä 10 kappaletta polven etäkuntoutuksesta tehtyjä tutkimuksia: systemaattisia kirjallisuuskatsauksia ja/tai meta-analyyseja neljä kappaletta ja RCT -tutkimuksia kuusi kappaletta. Katsaukseen valittujen systemaattisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien tutkimusaineistot olivat pääsääntöisesti satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT) koskien polven tekonivelleikkauksen postoperatiivista etäkuntoutusta. Pääsääntöisesti tutkimuksissa oli esitelty interventioryhmä vs

kontrolliryhmä. Mukaan otetut systemaattiiset kirjallisuuskatsaukset ja/tai meta-analyysit on julkaistu vuosien 2015-2020 välisenä aikana ja RCT -tutkimukset vuosien 2011-2020 välisenä aikana.

Katsaukseen mukaan otettavien tutkimuksien laatu on tärkeä arvoida, joka vaikuttaa sekä katsauksen luotettavuuteen että tehtyihin johtopäätöksiin. Laadunarvioinnin tarkoituksena on arvioida aineiston luotettavuutta, laatua ja edustavuutta. (RCD 2008, 10; Whittenmore & Knafl 2005, 550). Holopaisen ja muut (2008, 75) mukaan aineistojen arvioinnin tehtävänä on myös havaita alkuperäisaineistojen soveltuvuus oman tutkimuksen tarkoitukseen. Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa ei ole olemassa yhtä ainoaa aineistojen laadunarviointi ohjetta, vaan arviointimenetelmä valitaan katsauksessa käytetyn menetelmän ja valitun aineiston mukaisesti (Whittemore & Knafl 2005, 549-550).

Tässä integroidussa kirjallisuuskatsauksessa käytettiin aineiston laadunarvioinnissa apuna Suomen hoitotyön tutkimussäätiön (Hotus) Suomen kielelle kääntämää järjestelmällisten katsauksien JBI (Joanna Bringgs instituutin) -arviointikriteeristöä, joka sisältää 10 arviointikriteeriä pistemääränä 1-10. RCT -tutkimukset arvioitiin satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimuksien JBI -arviointikriteereitä käyttäen, joka sisältää 13 arvioitavaa osa-aluetta. Katsaukseen valitut aineistot ja niiden laadunarviointi on kuvattu alla olevissa taulukoissa (Taulukko 3 ja 4). Valitut aineistot on taulukoissa jaettu systemaattisiin kirjallisuuskatsauksiin/meta-analyyseihin ja RCT -tutkimuksiin. Lisäksi valittujen aineistojen laadunarvioinnin perustana toimii tieteellisten julkaisufoorumien JUFO -tasoluokitus, joka on kuvattu taulukossa 5 (Taulukko 5). JUFO -luokituksella tarkoitetaan tieteellisen julkaisufoorumin julkaisukanavien tasoluokitusta, jonka avulla voidaan arvioida tutkimusten laatua. JUFO -luokitus kuvataan seuraavasti; luokka 1 = perustaso, luokka 2 = johtava taso ja luokka 3 = korkein taso. Merkintä 0 tarkoittaa, että julkaisu ei ole täyttänyt tason 1 kriteereitä. Jos julkaisukanava on arvioitavana, ei tästä ole saatavana JUFO -luokitusta. (Julkaisufoorumi n.d.).

Taulukko 3. Polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutusta käsittelevät systemaattiset kirjallisuus katsaukset ja/tai meta-analyysit

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja/meta-analyysi: Tutkimuksen nimi/Tekijä(t)/Vuosi/Maa	**Osallistujat/Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite/Intervention kesto/Keskeiset tulokset**	**Tutkimuksen laatu (JBI)**
Agostini, Moja, Banzi, Pistotti, Tonin, Venneri ja Turolla 2015 **Telerehabilitation and recovery of motor function**	**Osallistujat:** 12 tutkimusta (3 polvitutkimusta) **Tarkoitus ja tavoite:** Verrata etäkuntoutuksen ja perinteisen kuntoutuksen vaikuttavuutta kuntoutujien motoriseen toimintakykyyn polven tekonivelleikkauspotilailla (mukana myös tutkimuksia sydänleikkaus ja neurologisia potilaita) **Intervention kesto:** **Keskeiset tulokset:** Motorisen toimintakyvyn palautuminen todettiin etäkuntoutusryhmässä tehokkaammaksi, kun mittarina käytettiin toiminnallista Timed-Up-and Go -testiä. Tilastollisesti tulos oli merkityksetön.	**JBI 9/11**
Patora-Bernal, Martín-Valero, Barón-López ja Estebanez-Pérez Espanja 2017 **Evidence of Benefit of telerehabilitation After Orthhopedic Surgery**	**Osallistujat:** 15 tutkimusta (8 polvitutkimusta) **Tarkoitus ja tavoite:** Tutkia etäkuntoutuksen vaikutuksia ortopedisen leikkauksen jälkeen sekä selvittää voidaanko etäkuntoutusta verrata perinteiseen kuntoutukseen. **Intervention kesto:** 2-26 viikkoa **Keskeiset tulokset:** Etäkuntoutus on tehokas vaihtoehto perinteiselle kasvokkain tapahtuvalle kuntoutukselle polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Etäkuntoutuksella vaikuttaa olevan selviä etuja etäkuntoutusmenetelmästä riippumatta. Vaikuttavaa näyttöä etäkuntoutuksen tehosta ei saatu selville. Korkealaatuisia tutkimuksia tarvitaan lisää.	**JBI 10/11**
Wang, Hunter, Vesentini, Pozzobon ja Ferreira Australia 2019 **Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis**	**Osallistujat:** 21 tutkimusta (17 polvitutkimusta) **Tarkoitus ja tavoite:** Arvioida etäkuntoutuksen vaikuttavuutta ja turvallisuutta polven tekonivelleikkauksen jälkeen. **Intervention kesto:** 2-12 viikkoa **Keskeiset tulokset:** Etäkuntoutus vaikutti positiivisesti kuntoutujien kokemaan kipuvasteeseen ja toiminnalliseen liikkuvuuteen, mutta tilastollisesti tulos	**JBI 10/11**

	oli merkityksetön. Korkealaatuisia pitkänaikavälin tutkimuksia innovatiivisten etäkuntoutusmenetelmien turvallisuudesta tarvitaan lisää.	
Jansson, Rantala, Miettunen, Puhto ja Pikkarainen Suomi 2020 **The effects and safety of telerehabilitation in patient with lower-limb replacement**	**Osallistujat:** 9 tutkimusta (8 polvitutkimusta) **Tarkoitus ja tavoite:** Tutkia etäkuntoutuksen vaikutuksia ja turvallisuutta alaraajan nivelleikkauksen jälkeen. **Intervention kesto:** 2-8 viikkoa **Keskeiset tulokset:** Fyysinen toimintakyky parani yhtä lailla molemmissa ryhmissä, toteutettiin kuntoutus etäkuntoutuksena tai tavanomaista kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta hyödyntäen. Etäkuntoutus on yhtä tehokasta kuin perinteinen kuntoutus. Lisää tutkimusta etäkuntoutuksesta tarvitaan.	**JBI 10/11**

Taulukko 4. Polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutusta käsittelevät RCT- tutkimukset

RCT- tutkimukset: Tutkimuksen nimi/Tekijä(t)/Vuosi/Maa	**Osallistujat/Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite/Intervention kesto/Keskeiset tulokset**	**Tutkimuksen laatu (JBI)**
Moffet, Tousingnant, Nadeau, Mérette, Boissy, Corriveau, Marquis, Cabana, Ranger, Belzile ja Dimentberg Canada 2015 **In-Home Telerehabilitation Compared with Face-to-Face Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty**	**Osallistujat:** 205 kuntoutujaa **Tarkoitus ja tavoite:** Tutkia onko videoneuvotteluin toteutettu etäkuntoutus kliinisesti huonompi verrattuna perinteiseen kuntoutukseen polven tekonivelleikkauksen jälkeen. **Intervention kesto:** 2 kuukautta **Keskeiset tulokset:** Etäkuntoutus on tehokas vaihtoehto kasvokkain tapahtuvalle kuntoutukselle.	**JBI 9/11**
Eichler, Salzwedel, Rabe, Müller, Mayer, Wockhatz, Hadriz, John, Wegscheider ja Völler Saksa 2019	**Osallistujat:** 111 kuntoutujaa **Tarkoitus ja tavoite:** Tutkia interaktiivisen etäkuntoutuksen tehokkuutta fyysiseen toimintakykyyn ja töihin palaamiseen verrattuna kontrolliryhmään polven tai lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen. **Intervention kesto:** 3 kuukautta	**JBI 8/13**

The Effectiveness of Telerehabilitation as a Supplement to Rehabilitation in Patients After Total Knee or Hip Replacement	**Keskeiset tulokset:** Etäkuntoutuksen vaikutukset olivat verrattavissa tavanomaisen kuntoutusryhmän tuloksiin toiminnallisen testauksen, elämänlaadun ja kivun suhteen. Etäkuntoutusryhmä saavutti korkeammat tulokset töihin paluussa. Etäkuntoutus on lupaava lisä tavanomaisen kuntoutuksen lisänä.	
Gianola, Stucovitz, Castellini, Mascali, Vanni, Tramacere, Banfi ja Tornese Italia 2020 **Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patient with total knee arthroplasty**	**Osallistujat:** 85 kuntoutujaa **Tarkoitus ja tavoite:** Verrata sairaalassa tapahtuvan virtuaalipohjaisen varhaisen kuntoutuksen vaikuttavuutta polven toimintaan tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa verraten perinteisesti tapahtuvaan fysioterapeuttien toteuttamaan kuntoutukseen. **Intervention kesto:** Toiminnalliset harjoitukset (kävely ja porraskävely) ja polven passiivisen liikkeen harjoitukset Kinetec -laitteen avulla 60 minuuttia päivässä vähintään viiden päivän ajan. **Keskeiset tulokset:** Interventiolla ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa kuntoutujien kipuvasteeseen tai polven toimintaan ryhmien välillä. Virtuaalipohjainen kuntoutus lisäsi kuntoutujien proprioseptiikkaa (kyky aistia nivelten liikkeet, vaikka näköaistin on poissuljettu). Kontrolliryhmässä todettiin verrokkiryhmään nähden paremmat tulokset polven jäykkyydessä.	**JBI 8/13**
Jin, Feng, Yongjian ja Shan Kiina 2017 **Virtual reality intervention in postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty**	**Osallistujat:** 66 kuntoutujaa **Tarkoitus ja tavoite:** Arvioida virtuaalitodellisuutta hyödyntävien interventioiden kliinisiä hyötyjä polven tekonivelleikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa. **Intervention kesto:** Ennen leikkausta ja 1, 3 & 6 kuukautta leikkauksen jälkeen **Keskeiset tulokset:** Virtuaalikuntoutus voi auttaa kuntoutusta, vähentää leikkauksen jälkeistä kipua ja parantaa toiminnallista palautumista.	**JBI 6/13**
Piqueras, Marco, Coll, Escalada, Ballester, Cinca, Belmonte ja Muniesa	**Osallistujat:** 142 kuntoutujaa	**JBI 9/13**

Espanja 2013 **Effectiveness of an Interactive Virtual Telerehabilitation System in Patients after Total Knee Arthroplasty**	**Tarkoitus ja tavoite:** Verrata interaktiivisen virtuaalikuntoutuksen tehokkuutta perinteiseen kuntoutukseen. **Intervention kesto:** 2 viikkoa, 3 kuukautta seurantajakso **Keskeiset tulokset:** Yhtä tehokasta kuin perinteisesti toteutettu kuntoutus. Kuntoutujien polven liikelaajuudessa, lihasvoimassa tai toimintakyvyssä ei havaittu eroja ryhmien välillä, verraten toimintakyky ja polven liikkuvuuden ROM- tulosmuuttujamittareilla. Timed-Up-and-Go -testissä etäkuntoutusryhmä sai interventiojaksolla kontrolliryhmää paremmat tulokset	
Tousignant, Moffet, Boissy, Corriveau, Cabana ja Marquis Kanada 2011 **A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty.**	**Osallistujat:** 41 kuntoutujaa **Tarkoitus ja tavoite:** Verrata kotona tapahtuvan etäkuntoutuksen tehokkuutta perinteiseen kuntoutukseen polven tekonivelleikkauksen jälkeen **Intervention kesto:** 8 viikkoa **Keskeiset tulokset:** Etäkuntoutus on vähintään yhtä tehokasta kuin perinteinen kuntoutus. Tilastollisesti merkittäviä eroja ei ryhmien välillä havaittu polven toiminnassa tai fyysisessä toimintakyvyssä.	**JBI 5/13**

Taulukko 5. Valittujen aineistojen JUFO- luokitus

Tieteellinen julkaisu foorumi	**Tutkimukset**	**JUFO-luokitus**
Journal of Medical Internet Research	Evidence of Benefit of Telerehabitation After Orthopedic Surgery: A Systematic Review	JUFO 2
Journal of Telemedicine and Telecare	Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis The effects and safety of telerehabilitation in patients with lower-limb joint replacement: A systematic review and narrative synthesis	JUFO 1

	A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty	
BMC Musculoskeletal Disorders	Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis	JUFO 1
Medicine	Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A randomized controlled trial	JUFO 1
Journal of bone and joint surgery: American volume	Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care After Total Knee Arthroplasty: VERITAS, a Randomized Controlled Trial In-Home Telerehabilitation Compared with Faceto-Face Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Noninferiority Randomized Controlled Trial	JUFO 3
International Journal of Therapy and Rehabilitation	Telerehabilitation and total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials	JUFO 1
International Journal of Clinical and Experimental Medicine	Virtual reality intervention in postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty: a prospective and randomized controlled clinical trial	Ei saatavilla JUFO -luokitusta
JMIR Rehabilitation and assistive tecknologies	The Effectiveness of Telerehabilitation as a Supplement to Rehabilitation in Patients After Total Knee or Hip Replacement: Randomized Controlled Trial	JUFO 1
Journal of Rehabilitation Medicine	Effectiveness of an interactive virtual telerehabilitation system in patients after total knee arthoplasty: a randomized controlled trial	JUFO 1

5.6 Aineiston analyysi

Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa aineiston analyysin merkittävin tehtävä on aineistojen tulosten huolellinen ja perusteellinen tulkinta ja niiden pohjalta synteesin tekeminen (Whittemore & Knafl 2005, 550). Sulosaaren ja Kajander-Unkurin (2016, 112) mukaan aineiston analyysi olisi tarpeen määritellä ennen tutkimuksen käytännön toteuttamista, koska aineiston analyysivaiheen on todettu olevan tutkimuksen haasteellisin ja myös virhearvioinneille herkin vaihe.

Tässä integroidussa kirjallisuuskatsauksessa käytettiin aineiston analyysin apuna sisällönanalyysia, jonka oli tarkoitus toimia eräänlaisena runkona aineiston järjestämiselle, yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien vertailemiselle sekä synteesin teolle. Tuomen ja Sarajärven (2019) mukaan aineistolähtöistä sisällönanalyysia voidaan käyttää hyödyksi kirjallisuuskatsausta laatiessa, mutta siitä ei voida puhua varsinaisesti tutkimuksen aineiston analyysivälineenä. Tässä tapauksessa sisällönanalyysilla muodostetut luokat eivät kuvaa kirjallisuuskatsauksen tuloksia, vaan toimivat tutkimusaineistosta nousevan tiedon ryhmittämisen ja tiivistämisen apukeinona. (Tuomi & Sarajärvi 2019, 139-140.)

Tässä kirjallisuuskatsauksessa aineiston analyysivaihe aloitettiin tutustumalla perusteellisesti valittuihin aineistoihin lukemalla ne läpi useaan kertaan. Aineistoista alleviivattiin eri värisiä kyniä käyttäen samankaltaisia kuvaavia ilmaisuja verraten niitä tutkimuskysymyksiin. Alleviivatut tulokset ryhmiteltiin ja yhdistettiin eri teemoiksi. Teemat nimettiin aineistosta nousseen sisällön mukaan. Analyysi tuotti kaksi yläteemaa. Ensimmäinen yläteema oli polven tekonivelleikkauksen postoperatiiviset etäkuntoutusinterventiot ja alateemoina käytetty teknologiamenetelmä, intervention sisältö, intervention kesto, käytetyt lopputulosmittarit, turvallisuus ja käyttäjäkokemukset. Toinen yläteema oli polven postoperatiivisen etäkuntoutuksen

vaikuttavuus ja alateemoina kipu, polven toiminta, liikelaajuus ja lihasvoima sekä fyysinen aktiivisuus. Aineistoista etsittiin yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, joita verrattiin teoriaan ja näiden pohjalta syntyivät johtopäätökset.

6 Integroidun kirjallisuuskatsauksen tulokset

Tulokset tullaan esittelemään tässä integroidussa kirjallisuuskatsauksessa aikaisemmin tehdyn teemaluokittelun mukaisesti. Tuloksia tarkastellaan RCT -tutkimuksien sekä systemaattisten kirjallisuuskatsauksien ja/tai meta-analyysien lopputuloksien näkökulmasta, mutta ottaen esille myös yksittäisiä tuloksia, joilla todettiin olevan vaikuttavuutta polven tekonivelkuntoutuksessa. Useissa tutkimuksissa havaittiin eroja etäkuntoutuksen ja tavanomaisen kuntoutusryhmän välillä, mutta nämä eivät pääsääntöisesti olleet tilastollisesti merkittäviä. Muutamissa tutkimuksissa arvioitiin sekä polven että lonkan etäkuntoutusta, joten näiden tutkimuksien osalta tuloksia esitetään vain polven tekonivelkuntoutuksen osalta.

6.1 Polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa käytetyt teknologiamenetelmät

Useissa tutkimuksissa oli käytetty etäkuntoutuksen teknologiamenetelmänä internet -pohjaista videoneuvottelua. Sitä oli hyödynnetty kaikkiaan kahdessa RCT-tutkimuksessa ja kahdessa RCT- tutkimuksessa virtuaaliteknologian rinnalla sekä neljässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja/tai meta-analyysissa muiden arvioitujen menetelmien rinnalla (Tousignant, Moffet, Boissy, Corriveau, Cabana, & Marquis 2011; Moffet, Tousignant, Nadeau, Mérette, Boissy, Corriveau, Marquis, Cabana, Ranger, Belzile & Dimentberg 2015; Wang, Hunter, Vesentini, Pozzobon & Ferreira 2019; Jansson, Rantala, Miettunen, Puhto & Pikkarainen 2020; Pastora-Bernal, Martín-Valero, Barón-López & Estebanez-Pérez 2017; Agostini, Moja, Banzi, Pistotti, Tonin, Venneri & Turolla 2015; Pigueras, Marco, Coll, Escalada, Ballester, Cinca, Belmonte & Muniesa 2013; Eichler, Salzwedel, Rabe, Mueller, Mayer, Wochatz, Hadzic, John, Wegscheider & Völler 2019). Tousignant ja muut (2011, N=48, keski-ikä 66

vuotta) ja Moffet ja muut (2015, N=205) RCT -tutkimuksissa etäkuntoutujilla ja kuntoutuksen ohjaajilla oli käytössään tietokone internetyhteydellä ja siihen liitettyinä lisälaitteina muun muassa kamera ja erillinen ohjelmisto, joiden kautta reaaliaikainen kommunikointi onnistui intervention aikana. Molemmissa tutkimuksissa verrattiin videoneuvotteluin toteutetun etäkuntoutusintervention tehokkuutta perinteiseen fysioterapeutin tarjoamaan kuntoutukseen kotioloissa polven tekonivelleikkauksen jälkeen. (Moffet ym. 2015; Tousignant ym. 2011.)

Muita tutkimuksissa käytettyjä teknologiamenetelmiä olivat virtuaaliteknologiaa hyödyntävät interventiot, joita hyödynsivät RCT- tutkimuksissaan neljä tutkijaryhmää. Gianola, Stucovitz, Castellini, Mascali, Vanni, Tramacere, Banfi ja Tornese (2020, N=85) tutkimuksen tarkoituksena oli verrata varhainaloitetun VR- pohjaisen kuntoutuksen tehokkuutta perinteiseen kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Interventiossa käytettiin hyödyksi virtuaalipohjaista harjoitusohjelmaa, joka näytti kuntoutujalle harjoitusohjelman liikkeet ja toistokerrat. (Gianola ym. 2020.) Jin, Feng, Ni, ja Shan (2018, N=66) tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida virtuaalitodellisuutta hyödyntävien interventioiden kliinisiä hyötyjä polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa verrattuna tavanomaiseen kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen. Interventiossa käytettiin hyödyksi mukaansatempaavaa virtuaalista harjoitustoimintaympäristöä. Harjoituksia avustettiin intervention aikana lisäksi psykologisella interventiolla ja kivunhallintakoulutuksella. (Jin ym. 2018.)

Kahdessa virtuaalista etäkuntoutusta tutkivassa RCT- tutkimuksessa oli käytetty hyödyksi kuntoutujaan kiinnitettäviä antureita rekisteröimään kuntoutuksen aikana tapahtuvia muutoksia. Piqueras ja muut (2013, N=142) RCT -tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla uuden interaktiivisen virtuaalisen etäkuntoutusjärjestelmän tehokkuutta perinteisesti toteutettuun avohoidon fysioterapiaan polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Tutkimuksessa käytettiin hyödyksi kuntoutujaan kiinnitettyjä langattomia kiihtyvyysantureita, painoja ja gyroskooppeja kehon liikkumisen ja liikeradan laskemisen seuraamiseksi videoneuvottelun rinnalla. Vuorovaikutteisen videoneuvottelun mahdollisti interaktiivinen Avatar 3D -ohjelmisto, jonka kautta

kuntoutuja sai tiedoksi harjoituksessa suoritettavat liikkeet ja niiden toistot. Fysioterapeuteillla oli käytössä oma verkkoportaali, jota kautta he pystyivät vastaanottamaan ja tallentamaan kuntoutujien harjoitustietoja ja tätä kautta arvioimaan kuntoutuksen etenemistä ja tarpeen mukaan tekemään muutoksia harjoitusohjelmaan. (Piqueras ym. 2013.) Myös Eichler ja muut (2019) tutkimuksessa käytettiin hyödyksi MeineReha -sovellusta Avatar- ohjelmistolla, joka näytti harjoiteltavat liikkeet ja toistot kuntoutujan tietokoneen näytöllä. Käytössä kuntoutujilla oli myös anturi, jonka avulla ohjelma pystyi reaaliaikaisesti lähettämään kuntoutujalle visuaalista palautetta liikkeiden oikein suorittamisesta. Kuntoutujien ja fysioterapeuttien kommunikointi mahdollistettiin tekstiviestien, ääniviestien ja reaaliaikaisten videoneuvotteluiden kautta. Harjoittelun valvontaa varten fysioterapeuteilla oli pääsy ohjelmaan, jotta he pystyivät arvioimaan harjoittelua. (Eichler ym. 2019.)

Wang ja muut (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tarkoituksena oli arvioida tekniikka-avusteisen kuntoutuksen tehokkuutta ja turvallisuutta lonkan/polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Tutkimuksessa on arvioitu yhteensä 17 polven tekonivelleikkausta koskevaa RCT- tutkimusta, joissa etäkuntoutuksen teknologiamenetelminä oli käytetty puhelinvälitteistä menetelmää (5 tutkimusta), videovälitteistä menetelmää (4 tutkimusta), videopelejä (5 tutkimusta) ja verkkopohjaisia terapioita, joissa oli hyödynnetty muun muassa interaktiivisia online-foorumeja (3 tutkimusta). Videopeli interventioissa oli käytetty kahdessa tutkimuksessa Wii -tasapainolautaa, yhdessä Wii -pelikonsolin avulla tehtäviä polven ojennus- ja koukistusharjoituksia, yhdessä tutkimuksessa robottiavusteista kävelylaitetta, joka simuloi normaalia kävelyprosessia sekä yhdessä tutkimuksessa interaktiivista passiivista liikettä noudattavaa liikettä soutaen. Verkkopohjaisissa interventioissa kaksi tutkimusta tarjosi terapeuttien käyttämän multimedia online-koulutusalustan ja yhdessä tutkimuksessa käytetiin asynkronisia koulutusohjelmistoja, jotka oli suunniteltu kannettaville laitteille. (Wang ym. 2019). Myös Pastora-Bernal ja muut (2017) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, jossa arvioitiin kahdeksan polven tekonivelleikkausta käsittelevää RCT- tutkimusta, käytettiin teknologiamenetelminä videoneuvottelua (3 tutkimusta), asynkronista video-ohjelmaa (2 tutkimusta) ja interaktiivista virtuaalista TR-järjestelmää ja pelaamista (3 tutkimusta). Heidän tutkimuksensa tarkoituksena oli tutkia etäkuntoutuksen vaikutuksia ortopedisen leikkauksen jälkeen sekä selvittää

voidaanko etäkuntoutusta verrata perinteiseen kuntoutukseen. (Pastora-Bernal ym. 2017.)

Jansson ja muut (2020) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tutkia etäkuntoutuksen vaikutuksia ja turvallisuutta alaraajapotilailla nivelleikkauksen jälkeen, verraten hoitoa tavanomaiseen henkilökohtaiseen avohoidon tarjoamaan fysioterapiapalveluun. Katsaus sisälsi 8 tutkimusta koskien polven tekonivelleikkausta, joissa teknologiamenetelminä oli käytetty Internet- pohjaista reaaliaikaista kaksisuuntaista videoneuvottelujärjestelmää (4 tutkimusta), interaktiivista virtuaalista ohjelmisto-laitteistoalustaa (1 tutkimus) ja internet-pohjaista ortopedistä hoitoalustaa (1 tutkimus) sekä sovelluspohjaista aktiivisen lihaksen koulutusjärjestelmää (1 tutkimus). (Jansson ym. 2019.)

Agostini ja muut (2015) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin tarkoituksena oli verrata etäkuntoutuksen ja perinteisen kuntoutuksen vaikuttavuutta kuntoutujien motoriseen toimintakykyyn polven tekonivelleikkauspotilailla (mukana myös tutkimuksia sydänleikkaus ja neurologisia potilaita). Katsaus sisälsi kolme tutkimusta polven tekonivelleikkausta koskien. Näissä tutkimuksissa käytetyt etäkuntoutuksen teknologiamenetelmät olivat videoneuvottelujärjestelmä (2 tutkimusta) ja interaktiivinen virtuaalinen ohjelmisto-laitteistoalusta (1 tutkimus). (Agostini ym. 2015.)

Interventioiden sisältöä oli tutkimuksissa raportoitu heikosti, sekä etäkuntoutusryhmän että kontrolliryhmän osalta. Useissa tutkimuksissa kuntoutujien harjoittelu määriteltiin kuntoutujakohtaisesti ja harjoitteluohjelmaa muokattiin intervention aikana kuntoutujan toimintakyvyn sallimissa rajoissa. Yleisesti harjoitteluohjelmiin kuului toiminnallista progressiivista harjoittelua polvinivelen liikkuvuuden lisäämiseksi ja lihasvoiman parantamiseksi. Myös erilaiset kävelyharjoitteet ja tasapainoa lisäävät harjoitukset toistuivat monissa tutkimuksissa. (Agostini ym. 2015; Tousignant ym. 2014; Piqueras ym. 2013). Tutkimuksissa raportoitujen harjoitteluiden keskimääräinen aika/harjoituskerta oli 45-60 minuuttia (Jansson ym. 2020; Piqueras ym. 2013; Moffet ym. 2015; Tousignant ym. 2011).

Piqueras ja muut (2013) tutkimuksessa harjoituksia suoritettiin molemmissa ryhmissä 60 minuuttia päivässä maanantaista perjantaihin eli yhteensä 10 kertaa. Viikonloppuisin, jolloin ei ollut ohjattua harjoittelua, kuntoutujia kannustettiin omatoimiseen harjoitteluun. Samaa harjoitusohjelmaa toteutettiin myös kontrolliryhmässä ilman interaktiivista ohjelmaa. Harjoitusohjelmat koostuivat toiminnallisista progressiivisista polven kuntoutumista edistävistä harjoitteluista sisältäen lisäksi ohjeita muun muassa polven liikkuvuuteen ja kävelyyn sekä porraskävelyyn. Moffet ja muut (2015) ja Tousignant ja muut (2011) tutkimuksissa toteutettiin yhteensä 16 45-60 minuutin mittaista koulutetun fysioterapeutin toteuttamaa videoneuvottelua kahden kuukauden aikana. Moffet ja muut (2015) interventio sisälsi haastattelun ennen harjoitusta ja sen jälkeen, fysioterapeutin valvotut liikkuvuutta, tasapainoa ja lihasten vahvistumista lisäävät harjoitteet 30 minuutin ajan, kotiharjoitusten läpikäyminen (päivinä, jolloin ei ole valvottuja harjoituksia) ja kivun hallintaan liittyviä neuvoja esimerkiksi apuvälineiden käytöstä. Harjoitusten intensiteettiä ja vaikeustasoa nostettiin harjoittelun edetessä kuntoutujien tarpeiden mukaan. (Moffet ym. 2015.) Jin ja muut (2018) interventiossa etäkuntoutusryhmä harjoitteli polven passiivisia liikkeitä soutaen virtuaaliympäristössä käyttäen VR- laseja, 30 minuuttia kolme kertaa päivässä kahden viikon ajan. Molemmat ryhmät aloittivat 1. postoperatiivisena päivänä jalkaterän koukistusharjoituksilla. Passiiviset harjoitukset aloitettiin dreenin poistamisen jälkeen, 2. postoperatiivisena päivänä. Kontrolliryhmän kuntoutujat harjoittivat polven passiivisia liikkeitä käsiään käyttäen, kunnes kivun sietokyky saavutettiin. Liikettä pidettiin yllä 20 sekunttia, jota seurasi 40 sekunnin tauko. Toistot olivat samat, kuin virtuaalikuntoutusta toteuttavien ryhmässä. (Jin ym. 2018.)

Eichler ja muut (2019) tutkimuksessa fysioterapeutti valitsi harjoitukset voiman lisäämiseksi ja asennon hallinnan parantamiseksi ennalta kehitetystä harjoitusohjelmasta. Harjoittelun intensiteetti räätälöitiin harjoitusten valinnan, sarjojen ja toistojen lukumäärän sekä taukojen keston perusteella, joita terapeutti pystyi säätämään. Kuntoutujat suorittivat harjoittelun kolme kertaa viikossa. Kontrolliryhmän kuntoutujat eivät saaneet mitään tutkimusspesifistä hoitoa sairaalassa toteutetun kuntoutuksen jälkeen. Molempien ryhmien kuntoutujille tarjottiin myös tavanomaista fysioterapiaa intervention rinnalla. (Eihcler ym. 2019.)

Gianola ja muut (2020) RCT- tutkimuksessa intervention harjoittelun sisällöt oli kuvattu tarkasti. Tiedot liikeharjoitteista ovat saatavilla tutkimuksen liitteestä nimineen ja kuvineen sekä toistomäärineen. Harjoitukset sisältävät muun muassa erilaisia aktiivisia polven ojennus -ja koukistusliikkeitä ja lantionnostoja. Liikkeiden vaativuustasoa nostettiin kolmen ensimmäisen harjoittelukerran jälkeen, jotta harjoittelu olisi nousujohteista. Molempien ryhmien kuntoutujat harjoittelivat 60 minuuttia päivässä kahden viikon ajan. Lisäksi molemmat ryhmät suorittivat toiminnallisia harjoitteita (porraskävely ja kävely) ja passiivista polviliikettä Kinetecin jatkuvan polven passiiviliikkeellä päivittäin tunnin ajan vähintään viisi päivää. (Gianola ym. 2020.)

Etäkuntoutusta toteutettiin pääsääntöisesti kuntoutujan kotona muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Jin ja muut (2018) ja Gianola ja muut (2020) virtuaalitodellisuutta koskevissa tutkimuksissa interventiot toteutettiin tutkimusryhmän ohjauksessa sairaalaolosuhteissa. Myös Piqueras ja muut (2013) interaktiivista virtuaalietäkuntoutusta käsittelevässä tutkimuksessa puolet (5 kertaa) harjoituskerroista toteutettiin fysioterapeutin valvonnassa komplikaatioiden poissulun ja kuntoutujien oikeaoppisen harjoittelun varmistamiseksi.

Interventioiden **kestot** vaihtelivat tutkimuksien välillä kahdesta viikosta 26 viikkoon. Yleisimmin tutkimuksissa olleet interventiot kestivät 2-8 viikkoa (Jin ym. 2018; Tousignant ym. 2014, Jansson ym. 2020; Moffet ym. 2015; Piqueras ym. 2013; Gianola ym. 2020; Agostini ym. 2015). Wang ja muut (2019) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissa polven tekonivelkuntoutusta koskevat interventiot vaihtelivat kahdesta viikosta kolmeen kuukauteen, Pastora-Bernal ja muut (2017) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kahdesta viikosta 26 viikkoon, Jansson ja muut (2020) kirjallisuuskatsauksessa ja Agostini ja muut (2015) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissa kahdesta viikosta kahteen kuukauteen.

Seurantajaksot kestivät tutkimuksesta riippuen keskimäärin kolmesta kuuteen kuukautta muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Esimerkiksi Wang ja muut (2019)

tutkimuksessa arvioiduissa polven tekonivelkuntoutusta koskevissa RCT -tutkimuksissa peräti neljässä artikkelissa seurantajakson pituus oli 12 kuukautta. Lyhimmillään seurantajaksojen pituudet olivat alle kaksi kuukautta.

Polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutus interventioissa käytettiin erilaisia **lopputulosmittareita** kuvaamaan kuntoutujien toimintakyvyssä tapahtuneita muutoksia. Lopputulosmittarit koostuivat subjektiivisista PROM -mittareista eli kuntoutujien itseraportoimista kyselylomakkeista (esimerkiksi WOMAC ja VAS) sekä kliinisistä (esimerkiksi ROM ja lihasvoima) ja suorituskykyä kuvaavia mittareista (esimerkiksi TUG, tuolilta ylös nousu ja erilaiset kävelytestit). Kaikissa tutkimuksissa oli käytetty rinnakkain useampia mittareita kuvaamaan kuntoutujien kokonaistilannetta paremmin. Tutkimuksissa yleisimmin käytössä olleita lopputulosmittareita olivat WOMAC, kipu -VAS ja polven liikelaajuutta kuuvaava ROM -mittari sekä Timed-Up-and-Go eli TUG -testi. Pelkästään elämänlaatuun kohdistuvia mittareita käytettiin vain yhdessä tutkimuksessa ja käytössä oleva mittari oli HRQoL (Piqueras ym. 2013). Wang ja muut (2019) toivat tutkimuksessaan esiin, että tulevien polven tekoniveltutkimuksien osalta olisi tärkeää sopia interventioissa käytettävistä yhteisistä lopputulosmittareista, jotta tulokset olisivat paremmin vertailtavissa.

Pääsääntöisesti mittaukset suoritettiin ennen kuntoutuksen aloitusta, intervention jälkeen ja vielä tutkimuksissa määriteltyjen seurantajaksojen jälkeen muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Esimerkiksi Jin ja muut (2018) tutkimuksessa, jonka intervention kesto oli kaksi viikkoa, mitattiin WOMAC -indeksi ja HSS polvi pisteet ennen toimenpidettä sekä yksi, kolme ja kuusi kuukautta toimenpiteen jälkeen. Kipu-VAS arvioitiin 1., 3., 5. ja 7. päivänä leikkauksen jälkeen ja polven liikealueen ROM taas ennen toimenpidettä ja 3, 7 ja 14 päivää toimenpiteen jälkeen. (Jin ym. 2018.)

Etäkuntoutuksen **turvallisuutta** oli tutkittu kahdessa tutkimuksessa. Wang ja muut (2019) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissa ja Moffet ja muut (2015) RCT -tutkimuksen mukaan etäkuntoutus ei lisännyt haittatapahtumien ilmaantuvuutta. Heidän mukaansa teknologia-avusteisen kuntoutuksen turvallisuutta olisi ymmärrettävä paremmin. Katsauksessa ei pelipohjaisen hoidon osalta raportoitu haittatapahtumia, mutta on tiedossa, että erilaisien pelien dynaamiset liikkeet voivat

lisätä esimerkiksi putoamisriskiä. Tämän vuoksi suojatoimenpiteet olisi ennakoitava ja kuntoutusta tarjoavien tasojen oltava tietoisia nykyisestä lainsäädännöstä riskien minimoimiseksi. (Wang ym. 2019.)

Wang ja muut (2019) ja Eichler ja muut (2019) tutkimuksissa oli tutkittu myös teknologia-avusteisen kuntoutuksen **käyttäjäkokemuksia**. Myönteisiä vaikutuksia havaittiin erityisesti fyysisen toiminnan ja kuntoutusohjelmien noudattamisessa. Tutkimus osoitti, että suurin osa kuntoutujista, joilla ei ollut aikaisempaa kokemusta pelikonsoleista, olivat erittäin motivoituneita ja halukkaita jatkamaan pelaamista myös intervention jälkeen. Tutkimuksessa osoitettiin myös joitakin haasteita etäkuntoutuksen toteutuksessa. Näitä olivat huonoa Internet-yhteys kuntoutujien kotona, tekniikan viivästynyt asennus ja videoneuvotteluiden huono visuaalinen laatu. Lisäksi erityisesti ikääntyneiden kuntoutujien osalta nousi esiin tekniset esteet, kuten huoli laitteiden kustannuksista ja akun kestosta sekä tekniikan käyttökokemattomuudesta. Tämän vuoksi on tärkeää kiinnittää huomiota etäkuntoutuksen suunnitteluun, riittävään koulutukseen ja tuen antamiseen. (Wang ym. 2019.) Eichler ja muut (2019) tutkimuksen mukaan kuntoutujat olivat tyytyväisiä etäkuntoutuksessa käytettyyn teknologian helppouteen ja sen käytön nopeaan oppimiseen.

6.2 Postoperatiivisen kuntoutuksen vaikutukset kuntoutujien toimintakykyyn

Pastora-Bernal ja muut (2017), Moffet ja muut (2015) ja Tousignant ja muut (2011) mukaan etäkuntoutusinterventioin toteutettu polven tekonivelkuntoutus on tehokas vaihtoehto perinteiselle kasvokkain tapahtuvalle kuntoutukselle. Myös Jansson ja muut (2020), Piqueras ja muut (2013) ja Agostini ja muut (2015) pitävät etäkuntoutusta lupaavana vaihtoehtona toteuttaa polven postoperatiivista kuntoutusta. Yhden tutkimuksen mukaan yksinomaan etäkuntoutuksen avulla toteutettu interventio vastasi kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta, kun taas etäkuntoutuksen ja kasvokkain tapahtuvan kuntoutuksen yhdistelmällä hoito osoittautui suotuisammaksi (Wang ym. 2019). Pääsääntöisesti tutkimuksissa verrattiin perinteistä kasvokkain tapahtuvaa kuntoutusta ja etäkuntoutusta kuntoutujan kotiolosuhteissa.

Etäkuntoutuksen toteutuksella todettiin olevan useita hyötyjä. Etäkuntoutuksen avulla voidaan parantaa palveluiden saatavuutta (Tousignant ym. 2011; Piqueras ym. 2013; Wang ym. 2019; Moffet ym. 2015) ja lisätä kuntoutujien motivaatiota kuntoutusprosessiin sekä nopeuttaa leikkauksesta toipumista (Jin ym. 2017). Etäkuntoutuksen avulla voidaan saavuttaa myös kuntoutujien huomattavasti nopeampi paluu työhön leikkauksen jälkeen (Eichler ym. 2019). Kuntoutujat olivat myös tyytyväisiä etäkuntoutusinterventioin toteutettuun kuntoutukseen (Wang ym. 2019; Eichler ym. 2019).

Useissa tutkimuksissa oli arvioitu etäkuntoutuksen vaikutuksista kuntoutujiin **kipu-vasteen** näkökulmasta. Pastora-Bernal ja muut (2017) mukaan etäkuntoutusinterventioin toteutettu kuntoutus vähentää kuntoutujien kokemaa kipua. Myös Wang ja muut (2019) todentavat tätä väitettä. Heidän mukaansa tekniikka-avusteinen kuntoutus paransi merkittävästi visuaallisella analogisella VAS- asteikolla mitattuna kuntoutujien kipukokemusta verrattuna kasvokkain tapahtuvaan kuntoutukseen verrattuna kolmen kuukauden seurannan aikana, mutta tilastollisesti tulos jäi kuitenkin merkityksettömäksi. (Wang ym. 2019.) Sitä vastoin Jansson ja muut (2020) mukaan etäkuntoutusinterventioin toteutettu etäkuntoutus taas ei osoittanut merkittävää muutosta kuntoutujien kokemassa kivussa ryhmien välillä VAS -kipumittarilla mitattuna.

Myös virtuaalipohjaisella kuntoutuksella saatiin positiivista näyttöä intervention vaikutuksista kuntoutujien kipuvasteeseen. Jin ja muut (2018) mukaan VR- pohjainen kuntoutus voi auttaa vähentämään kuntoutujan leikkauksen jälkeistä kipua. Heidän tutkimuksensa mukaan VAS-asteikot olivat merkittävästi pienemmät etäkuntoutusryhmässä kuin kontrolliryhmässä 3., 5. ja 7. päivänä polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Gianola ja muut (2020) mukaan taas VR-pohjaisella kuntoutuksella ei saavutettu tilastollisesti merkittäviä eroja kuntoutujaryhmien välillä kipuvasteeseen. Tätä väitettä todentavat myös Eichler ja muut (2019) ja Piqueras ja muut (2013) interaktiivista etäkuntoutusta toteutetuissa RCT- tutkimuksissa, joiden tuloksien mukaan molemmat interventioon osallistuneet ryhmät saavuttivat yhtäläisen parannuksen kuntoutujien kokeman kivun suhteen VAS- kipumittaria arvioinnissa käyttäen.

Polven **toiminnan palautuminen, liikelaajuuden ja lihasvoiman lisääminen** ovat polven tekonivelleikkauksen tavoitetiloja, jonka vuoksi näitä ominaisuuksia on tutkittu myös useissa polven etäkuntoutusta koskevissa tutkimuksissa. On todettu, että etäkuntoutuksen avulla voidaan edesauttaa polven normaalia toimintaa leikkauksen jälkeen (Jin ym. 2018). Tousignant ja muut (2011), Piqueras ja muut (2013) ja Gianola ja muut (2020) sekä Jansson ja muut (2020) mukaan kuntoutujien polven aktiivisessa ojennuksessa tai koukistuksessa tai polven liikelaajuuden lisääntymisessä ROM -mittaria käyttäen ei havaittu merkittäviä eroja etäkuntoutus -ja kontrolliryhmän välillä, vaan molemmat ryhmät paransivat tuloksia samassa linjassa. Myöskään polven lihasvoiman lisääntymiseen etäkuntoutuksella ei havaittu olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta ryhmien välillä hamstring -mittarilla mitattuna (Jansson ym. 2020; Moffet ym. 2015; Gianola ym. 2020). Piqueras ja muut (2013) tutkimuksessa lihasvoiman kasvu oli etäkuntoutusryhmällä suurempi ja ryhmien välinen ero säilyi vielä kolmen kuukauden seurannassa. Tilastollisesti tulos jäi kuitenkin merkityksettömäksi. (Piqueras ym. 2013.) Jin ja muut (2018) tutkimuksen mukaan taas kuntoutujien polven toiminta parani etäkuntoutusryhmässä kontrolliryhmää paremmin, kun mittareina käytettiin polven ROM -mittaria ja HSS- mittaria sekä WOMAC -indeksiä ja tulokset olivat vielä havaittavissa kuuden kuukauden seurassa.

Etäkuntoutuksella ja tavanomaisella kuntoutuksella on havaittu yhtäläinen vaikutus polven jäykkyyteen WOMAC -indeksillä mitattuna kolmen kuukauden seurannan aikana (Wang ym. 2019). Gianola ja muut (2020) tutkimustulokset taas osoittaa polven jäykkyyden vähentyneen etäkuntoutusryhmässä jopa perinteistä kuntoutuslinjaa enemmän, kun arvioitavana mittarina on käytetty WOMAC- indeksiä.

Kuntoutujien **fyysisen toimintakyvyn** parantumista polven tekonivelleikkauksen jälkeen on tutkinut muun muassa Jansson ja muut (2020), Piqueras ja muut (2013) ja Moffet ja muut (2015), joiden mukaan kuntoutujien fyysinen toimintakyky parani samassa suhteessa, käytettiin sitten kuntoutuksessa hyödyksi etäkuntoutusmenetelmiä tai perinteistä kasvokkain tapahtuvaa polven postoperatiivista kuntoutusta. Kuuden minuutin kävelytesti (6MWT), ajastettu porrastesti (Timed stair test) sekä laajasti toimintakykyä mittaavan KOOS -arvioinnin tulokset paranivat molemmissa ryhmissä neljän kuukauden seurannan aikana (Moffet ym. 2015;

Jansson ym. 2020.) Myöskään Eichler ja muut (2019) eivät havainneet merkittäviä eroja ryhmien välillä, kun polven toimintaa tutkittiin toiminnallisin mittarein (TUG, 6MWT, Stair Ascend -testi ja Five Times Chair Rise Test).

Sen sijaan Pastora-Bernal ja muut (2017) mukaan taas reaaliaikainen etäkuntoutus osoittaa selvää parannusta kuntoutujien fyysisessä toimintakyvyssä, kun taas Tousignant ja muut (2011) mukaan kontrolliryhmä saavutti jopa paremman fyysisen toiminnan portaiden kiipeämisessä ja kävelyssä kahden kuukauden seurannassa etäkuntoutusryhmään verrattuna, kun mittarina käytettiin WOMAC -indeksiä. Toiminnallista TUG -testiä käyttäen etäkuntoutusryhmä sai interventiojaksolla kontrolliryhmää paremmat tulokset (Piqueras ym. 2013; Agostini ym. 2015), joka osoittaa kuntoutujien paremman motorisen toimintakyvyn palautumisen leikkauksen jälkeen (Agostini ym. 2015). Samaan lopputulemaan päätyivät myös Wang ja muut (2019), joiden mukaan etäkuntoutus osoittautui tehokkaammaksi arvioitaessa kuntoutujien fyysistä suorituskykyä TUG-testiä käyttäen lyhyellä aikavälillä (kolme kuukautta).

Yhdessä tutkimuksessa oli tutkittu myös kuntoutujien proprioseptiota, joka viittaa kykyyn aistia ja tuntea kehon, tässä tapauksessa polven asennot ja liikkeet. Proprioseptiolla on heidän mukaansa tärkeä rooli yksinkertaisissa seisontatehtävissä ja fyysistä aktiivisuutta vaativissa toimissa, kuten esimerkiksi kävelyssä ja juoksemisessa. Tutkimustuloksista kävi ilmi, että VR- pohjainen etäkuntoutus paransi tilastollisesti merkittävästi kuntoutujien globaalia propriokäsitystä. (Gianola ym. 2020.)

Etäkuntoutuksella voidaan vaikuttaa myös kuntoutujien kokemaan **elämänlaadun paranemiseen** (Eichler ym. 2019). Sekä Wang ja muut (2019) että Eichler ja muut (2019) käyttivät elämänlaadun arvioinnissa lyhytmuotoista SF-36 terveystutkimusta. Etäkuntoutus osoitti merkittäviä parannuksia kuntoutujien henkisen komponentin pisteissä (Wang ym. 2019). Tavanomainen kasvokkain tapahtuva kuntoutus tosin tarjosi saman lopputuloksen, mitattiin kuntoutujien kokemaa elämänlaadun paranemista sitten SF-36 -mittarilla tai WOMAC- indeksiä käyttäen (Eichler ym. 2019). Myös

Gianola ja muut (2020) tutkimuksen mukaan sekä etäkuntoutusryhmä että tavanomaista kasvokkain tapahtuvaa postoperatiivista kuntoutusta saanut ryhmä kokivat elämänlaatunsa parantuneen, kun mittarina käytettiin HRQoL -elämänlaatumittaria.

Useissa systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa ja/tai meta-analyyseissa tuodaan esiin jatkotutkimustarpeita, joista suurin osa kohdistuu tulevien tutkimuksien laadukkaaseen toteutukseen ja pitkän aikavälin seurantoihin. Pastora-Bernal ja muut (2017), Wang ja muut (2019), Jansson ja muut (2020) ja Agostini ja muut (2015) mukaan tulevan tutkimuksen polven tekonivelkuntoutuksesta tulisi olla laajempaa ja korkealaatuisempaa. Tutkimuksissa tulisi myös keskittyä pitkän aikavälin interventioihin, jotta etäkuntoutuksen tehokkuutta ja turvallisuutta voitaisiin paremmin osoittaa (Wang ym. 2019).

7 Johtopäätökset ja pohdinta

7.1 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Tieteellisen tutkimuksen on tarkoituksena tuottaa luotettavaa tietoa tutkittavasta aihealueesta. Tämä integroitu kirjallisuuskatsaus on toteutettu kirjallisuuskatsausta tyypillisesti noudattavien piirteiden mukaisesti, jotta katsauksesta saataisiin luotettava kokonaisuus. Kirjallisuuskatsaus on pyritty kokoamaan alussa tehdyn suunnitelman mukaisesti ja raportoimaan vaihe vaiheelta tarkkaan. Niela-Vilén ja Hamarin (2016, 25) mukaan Whittemore (2005) toteaa kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden ja virheettömästi raportoitujen johtopäätöksien kulmakiveksi tarkan ja hyvin kuvatun suunnitelman tutkimuksen etenemisestä.

Tämän integroidun kirjallisuuskatsauksen tekoon on käytetty paljon aikaa, sillä prosessi on lähtenyt käyntiin jo syksyllä 2019. Maailmanlaajuisen koronapandemian vuoksi alkuperäinen suunnitelma opinnäytetyön toteutuksesta muuttui syksyn 2020 aikana. Aiheen perusteelliseen tutustumiseen ja tutkimiseen on käytetty runsaasti ai-

kaa hakien tietoa eri sähköisistä lähteistä, kirjastoista ja lehtiä manuaalisesti läpi käyden. Niela-Vilén ja Hamari (2016, 25) korostaakin, että myös manuaalinen tiedonhaku kirjallisuuskatsausta tehdessä on oleellista, koska sähköisistä tietokannoista ei välttämättä löydy kaikki relevantti tutkimusaineisto. Manuaalinen haku ei kuitenkaan tuottanut tähän kirjallisuuskatsaukseen yhtään olleellista tutkimusta. Tiedonhakua toteutettiin useaan eri kansainväliseen tietokantaan, joka osaltaan lisää kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta. Käytettyjä hakusanoja jouduttiin koehaun tuloksien perusteella muokkaamaan, jotta kirjallisuuskatsaukseen saatiin mukaan oleellisia aineistoja. Tiedonhaun jokainen vaihe kirjattiin tarkkaan ylös erilliselle tiedostolle, jotta luotettavuus hakuprosessissa säilyisi ja haku voitaisiin tarvittessa toistaa. Sulosaari ja Kajander-Unkuri (2016, 111), Whittemore ja Knafl (2005, 549) ja Holopainen ja muut (2008, 74) korostavatkin aineiston keruuvaiheen tarkkaa kuvaamista, jolla voidaan lisätä tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta.

Kirjallisuuskatsaukseen on pyritty löytämään tutkimuksen kannalta oleelliset alkuperäisaineistot, jotka vastaisivat ennalta määriteltyihin tutkimuskysymyksiin. Myös Sulosaari ja Kajander (2016, 111) painottavat alkuperäistutkimuksien käyttöä osana kirjallisuuskatsauksen laadintaa, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta. Myös aineistojen julkaisuvuoteen tulee kiinnittää huomiota, poislukien alalla vallinneet klassikkoteokset (Tuomi & Sarajärvi 2018, 183). Kirjallisuuskatsauksessa on pyritty käyttämään tutkimukseen perustuvaa ajantasaista tietoa tutkittavasta aiheesta. Tiedonhaku rajattiin kattamaan viimeisimmän kymmenen vuoden aikana julkaistut tutkimukset aiheesta. Tutkimuksista käy kuitenkin ilmi, että niissä on paljon käytetty tutkimusaineistona samoja jo hieman vanhempia tutkimuksia.

Haastavimmalta opinnäytetyössä tuntui aiheen riittävän tarkka rajaaminen. Teoriaa käsiteltävästä aiheesta löytyi paljon, mutta polven tekonivelleikkauksen etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien vaikuttavuudesta tutkimuksia löytyi vain kansainvälisistä tietokannoista ja loppujen lopuksi vähän. Niela-Vilén ja Hamarin (2016, 25) mukaan kirjallisuuskatsausta tehdessä on suositeltavaa käyttää kansainvälisiä tietolähteitä, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta. Kaikkien kirjallisuuskatsaukseen mukaan otettavien tutkimuksien kielenä oli englanti, joka

vaikutti osaltaan ajallisesti opinnäytetyön etenemiseen. Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta olisi lisännyt ottaen mukaan myös useammalla kielellä toteutetut tutkimukset. Nämä rajattiin kuitenkin kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle tutkijan rajallisen kielitaidon vuoksi. Kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle jäi todennäköisesti myös monta olennaista tuoreempaa tutkimusta aiheesta niiden maksullisuuden vuoksi. Näiden uusimpien tutkimuksien valossa olisi mahdollisesti voitu todentaa etäkuntoutuksen vaikutuksia kuntoutujien toimintakykyyn vielä perusteellisemmin.

Tutkimuksien laadunarviointia toteutettiin jo valittuja tutkimusaineistoja läpilukien. Laadunarvioinnissa käytettiin tässä integroidussa kirjallisuuskatsauksessa sekä JBI -arviointikriteeristöä että tieteellisten julkaisujenkanavien JUFO -luokitusta, jotta tutkimuksien laatua voitiin paremmin tuoda esiin.

Niela-Vilén ja Hamari (2016, 27) korostavat, että kirjallisuuskatsausta tehdessä tulisi luottavuuden takaamiseksi käyttää useampaa tutkijaa. Tässä kirjallisuuskatsauksessa tekijänä on ollut yksi tutkija, joka voi osaltaan heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta voi myös heikentää tutkijan kokemattomuus integroidun kirjallisuuskatsauksen tekemisessä. Vaikka kirjallisuuskatsaus on kokonaisuudessaan pyritty kokoamaaan noudattaen tarkoin kirjallisuuskatsauksen etenemisen protokollaa, voi tutkijan kokemattomuus näkyä eritoten tiedonhaun prosessissa. Tiedonhaku ei välttämättä tavoittanut kaikkia kirjallisuuskatsauksen kannalta relevantteja alkuperäistutkimuksia. Tiedonhaku osoittautuikin kirjallisuuskatsauksen aikaa vieväksi osuudeksi synteesin kirjoittamisen rinnalla.

Tämän opinnäytetyön kirjoittamista ja etenemistä edisti paljon Tutkimuskirjoittaminen -opintojaksolle osallistuminen. Kyseinen opintojakso sisälsi paljon uutta tietoa, joka helpotti työn etenemistä. Tutkijalla on ollut käytössä myös kirjallisuuskatsauksen alusta lähtien miellekartta, joka on helpottanut työn sisällön suunnittelua ja jäsentelyä.

Kirjallisuuskatsauksen aihe on ajankohtainen, joka tukee tutkimuksen eettistä näkökulmaa. Kuten teoreettisestä viitekehyksestä käy ilmi, on polven tekonivelleik-

kausten määrä kasvussa koko maailmassa väestön ikääntymisen myötä. Myös digitalisaation kehittymisen myötä erilaisten teknologiaratkaisujen mukaan ottaminen osaksi terveydenhuollon toimintaa on jatkuvassa kasvussa. Digitaalisten palveluiden laajempaa kehittämistä ja käyttöönottoa tukee Suomessa myös nykyinen hallitusohjelma, sosiaali- ja terveysministeriön julkaisema Sote- tieto hyötykäyttöön 2020 -strategia ja digitalisaatiolinjaus 2025 (Valtioneuvosto 2019, 154; STM 2014, 10; STM 2016, 4).

Kirjallisuuskatsaus on toteutettu Jyväskylän ammattikorkeakoulun eettisiä periaatteita ja hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen (ks Opinnäytetöiden eettiset suositukset 2020). Kirjallisuuskatsausta laatiessa ei ole käytetty tietosuojaa koskevia henkilötietoja tai salassa säilytettäviä tutkimusaineistoja. Kirjallisuuskatsauksen tekemiseen ei myöskään ole tarvinnut hakea tutkimuslupaa. Tutkimusaineisto koottiin huolellisesti raportoiden jokainen kirjallisuuskatsauksen vaihe tarkasti ja tehden näiden pohjalta synteesi vääristelemättä alkuperäistutkimuksien tuloksia. Lähdeviitteiden huolelliseen merkitsemiseen on kiinnitetty erityistä huomiota.

7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimustarpeet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää polven tekonivelleikkaus potilaiden postoperatiivista kuntoutusta tuottamalla tietoa eri etäkuntoutusmenetelmien vaikutuksista. Tarkoituksena oli myös, että tutkimustuloksia voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa alan ammattilaisten keskuudessa kehittäessä palveluita vastaamaan tämän hetken digitalisaatio -linjauksia. Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata integroidun kirjallisuuskatsauksen avulla, millaisia etäkuntoutusmenetelmiä on käytetty polven postoperatiivisessa kuntoutuksessa ja millaisia tuloksia kyseisillä etäkuntoutusmenetelmillä on saavutettu kuntoutujien toimintakykyyn.

Tutkimustuloksista voidaan päätellä, että vaikka perinteisen puhelinyhteyden on etäkuntoutusmenetelmänä todettu olevan edelleen laajasti käytössä oleva menetelmä (Naamanka 2016, 27), on sen suosio kuitenkin vähenemässä teknologian kehityksen myötä. Kuten myös Vuononvirta (2016a, 94) toteaa, on internetin kautta toteutettava videoneuvottelu kasvussa ortopedisten kuntoutujien keskuudessa ja

tämä sama linja on havaittavissa tutkimustuloksia verrattaessa. Videoneuvotteluiden etuina on nähty palveluiden saatavuuden paraneminen ja reaaliaikaisen kommunikoinnin toteutuminen intervention aikana. Myös Ritola ja muut (2019, 31), Naamanka (2016, 29) ja Vuononvirta (2016a, 93) näkevät videoneuvottelun hyötyinä palveluiden jatkuvuuden ja saatavuuden paranemisen sekä sen mahdollistaman vuorovaikutteisuuden reaaliaikaisen äänen ja videon jakamisen avulla.

Teknologian kehityksen myötä tutkimustuloksista oli nähtävissä myös virtuaalitodellisuutta hyödyntävien menetelmien lisääntyminen viime vuosien aikana. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävistä tutkimuksista käy kuitenkin ilmi, että ne on pääsääntöisesti toteutettu turvallisuussyistä ammattilaisen valvonnassa. Myös Vuononvirta (2016a, 95) toteaa, että virtuaaliteknologiaa on suurimmaksi osaksi toteutettu osana kuntoutusta vain kasvokkain. Tähän on syynä tutkimusnäytön vähäisyys kotioloissa toteutettuna (Vuononvirta 2016a, 95; Igual-Camacho ym. 2019). Kuten tutkimustuloksistakin selviää, on virtuaalitodellisuutta hyödynnetyissä tutkimuksissa käytetty pelillisyyttä lisäämään kuntoutujien motivaatiota harjoittelua kohtaan. Pelillisyyden on lisäksi todettu nopeuttavan kuntoutujan leikkauksesta kuntoutumista. Myös Vuononvirran (2016a, 95) mukaan pelillisyyden avulla voidaan lisätä kuntoutujan motivaatiota ja tätä kautta harjoituskertojen määrää sekä motorisen harjoittelun monipuolisuutta.

Tutkimustuloksien valossa interventioiden harjoittelun sisältöä oli tutkimuksissa raportoitu heikosti, sekä etäkuntoutusryhmän että kontrolliryhmän osalta. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että interventioissa korostui toiminnallinen progressiivinen kuntoutujakohtaisesti suunniteltu harjoittelu polvinivelen liikkuvuuden ja lihasvoiman lisäämiseksi sekä tasapainon parantamiseksi. Yksilöllistä nousujohteista harjoitusohjelmaa suosittelee myös Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus (2020) ja Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus (2018), jonka tarkoituksena on vahvistaa kuntoutujan lihasvoimaa ja parantaa nivelten liikkuvuutta sekä suorittaa tasapainoa ja koordinaatiota edistäviä harjoitteita.

Lopputulosmittareiden käyttö osana polven tekonivelkuntoutuksen arviointia on kirjavaa. Pääsääntöisesti jokaisessa tutkimuksessa oli käytetty useampia mittareita todentamaan kuntoutujien toimintakyvyssä tapahtuvia muutoksia kokonaisvaltaisemmin. Kuten Niemeläinen (2020, 42) myös toteaa, on useamman mittarin käyttö osana polven tekonivelkuntoutuksen arviointia suotavaa, koska tällöin kuntoutujien kokonaisvaltaista tilannetta osana kuntoutusta voidaan kuvata kattavammin. Yleisimpinä mittareina tuloksista nousi esiin kuntoutujan itsensä raportoimista subjektiivisista mittareista WOMAC -indeksi ja kipu -VAS, toiminnallinen Timed-Up-and-Go eli TUG- testi ja polven liikelaajuutta kuvaava ROM- testi. Toiminnallisten testien osalta kansainvälinen nivelrikon tutkimusryhmä OARSI on antanut suosituksia mittareista, joita tulisi käyttää polven nivelrikkopotilailla ja yksi näistä testeistä on TUG-testi (Dobson ym. 2017, 1792). Subjektiivisista mittareista WOMAC -indeksi ja kipu-VAS ovat laajasti käytössä myös Suomessa ja niiden käyttöä suosittelee myös Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus (2018) polvikuntoutujilla osana toimintakyvyn arviointia. Tulevaisuuden polven tekonivelkuntoutuksen arviointiin olisikin suotavaa sopia yhteisesti käytettävät mittarit, jotta tutkimustuloksia voitaisiin paremmin vertailla. Tutkimustuloksien vertailun kannalta olisi myös tärkeää kiinnittää huomiota interventioiden ja seurantajaksojen yhdenmukaiseen kestoon sekä interventioiden sisältämän harjoittelun tarkkaan kuvaamiseen. Tutkimustuloksista käy ilmi, että interventioiden ja seurantajaksojen kestot olivat hyvin vaihtelevia, jonka vuoksi kuntoutuksen vaikutuksien arviointi kuntoutujan toimintakykyyn on haastavaa.

Tutkimustulokset osoittavat, että teknologiamenetelmien turvallisuutta osana interventioiden toteutusta on tutkittu vain vähän. Tuloksissa korostuu, että etäkuntoutuksen teknologiamenetelmiä valittaessa ja käytettäessä pitäisi suojatoimenpiteet olla ennalta suunniteltu mahdollisten riskien minimoimiseksi. Lisäksi palvelun tarjoajien tulisi olla hyvin perillä lainsäädännön pykälistä koskien etäkuntoutuksen toteutusta. Valvira (2020) mukaan Suomen lainsäädäntö ei vielä kata tarkkoja ohjeita ja säädöksiä etäpalveluiden käytöstä ja toteutuksesta, mutta lainsäädäntöä ollaan tältä osin uudistamassa. Myös Naamanka (2016, 38) korostaa, että yhtenäisiä kansallisia ohjeita etäkuntoutuksen käytöstä, toteutuksesta ja sen mukanaan mahdollisesti tuomista riskeistä tarvitaan, jotta etäteknologiaa hyödyntävät menetelmät olisivat käyttäjäturvallisia. Tarkkojen ohjeiden ja säädösten

puuttuminen voi osaltaan olla vaikuttamassa etäkuntoutusteknologian vähäiseen käyttöasteeseen Suomessa.

Tutkimustuloksista ilmenee, että etäkuntoutusmenetelmillä voidaan vaikuttaa positiivisesti kuntoutujan kokemaan kipuvasteeseen. Tilastollisesti tulokset eivät kuitenkaan olleet merkitseviä ryhmien välillä, vaan molemmat interventioon osallistuneet ryhmät kokivat kivun helpottaneen samassa suhteessa. Myös Russell ja muut (2011), Odole ja Ojo (2014), Arzt ja muut (2015) ja Igual-Camacho ja muut (2019) mukaan etäkuntoutusinterventioilla voidaan vaikuttaa positiivisesti kuntoutujan kipuvasteeseen polvileikkauksen postoperatiivisessa kuntoutuksessa, mutta ryhmien välisiä eroja kipuvasteessa ei havaittu. Tästä voidaan siis tehdä johtopäätös, että etäkuntoutuksessa käytetyllä teknologiamenetelmällä ei ole vaikutusta kuntoutujan kokemaan kipuvasteeseen, vaan tulokset ovat yhteneväiset etäkuntoutus -ja kontrolliryhmän kanssa teknolgiamenetelmästä riippumatta.

Polven liikelaajuuden lisääntyminen ja lihasvoiman parantuminen noudattaa tutkimustuloksien valossa samaa kaavaa kipuvasteen kanssa, verraten etäkuntoutusryhmän tuloksia perinteisesti kasvokkain toteutettuun kuntoutukseen. Tutkimustuloksista voidaan todeta, että tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä ei havaittu polven aktiivisessa koukistuksessa tai ojennuksessa tai polven liikelaajuuden lisääntymisessä, vaan molemmat ryhmät paransivat tuloksia samassa suhteessa. Tuloksia todentaa myös Russell ja muut (2011) ja Shukla ja muut (2016), joiden mukaan interventioryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja polven liikkuvuudessa, vaan molemmat ryhmät paransivat tuloksiaan yhtälailla. Tutkimustuloksissa ei myöskään havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmien välillä lihasvoiman parantumisessa, jota todentaa myös Russell ja muut (2011) omassa tutkimuksessaan. Tutkittaessa polven jäykkyyttä, on virtuaalisella kuntoutuksella todettu olevan jopa perinteistä kuntoutusta parempi vaste. Myös Russell ja muut (2011) mukaan polven jäykkyys oli WOMAC -indeksillä arvioituna etäkuntoutusryhmällä parempi kuin kontrolliryhmällä, mutta interventiona oli käytetty videoneuvottelumenetelmää. Voidaan siis todeta, että etäkuntoutusinterventioin toteutettu kuntoutus ei ole polven liikelaajuuden lisääntymisen tai lihasvoiman parantumisen suhteen yhtään vaikuttavampaa kuin perinteisesti kasvokkain toteutettu fysioterapia,

mutta koettuun polven jäykkyyteen sillä vaikuttaisi olevan jopa parempi vaste. Virtuaalipohjaisella kuntoutuksella todettiin myös olevan kuntoutujien proprioseptiikkaan tilastollisesti merkittävä ero, jota todentaa myös Li ja muut (2014), jotka ovat saaneet lupaavia tuloksia kuntoutujien kinestesia aistiin käyttäen kuntoutuksen apuna robottiohjattua alaraajojen harjoitusjärjestelmää kävelykuntoutuksessa.

Tutkimustuloksien valossa etäkuntoutuksen vaikutuksista kuntoutujien fyysiseen toimintakykyyn voidaan havaita eriäväisyyksiä. Yhden tutkimuksen mukaan kontrolliryhmä saavutti paremman fyysisen toiminnan portaiden kiipeämisessä ja kävelyssä kahden kuukauden seurannan aikana etäkuntoutusryhmään verrattuna. Kolmessa tutkimuksessa sitä vastoin havaittiin etäkuntoutusryhmän ja perinteisesti toteutetun fysioterapian välillä paremmat tulokset etäkuntoutusryhmän eduksi motorisessa toimintakyvyssä kolmen kuukauden seurannan aikana Timed-Up-and-Go -testillä arvioituna. Myös Arzt ja muut (2015) mukaan kuntoutujien fyysinen toimintakyky parani kontrolliryhmää paremmin ja tulokset olivat havaittavissa vielä kuuden kuukauden seurannan aikana. Voidaan siis todeta, että näyttö etäkuntoutuksen vaikutuksista kuntoutujien fyysiseen toimintakykyyn on ristiriitaista ja kaipaa lisätutkimusta.

Yhteenvetona voidaan siis todeta, että kuntoutujat olivat pääsääntöisesti tyytyväisiä etäkuntoutusinterventioin toteutettuun kuntoutukseen ja kokivat elämänlaatunsa parantuneen. Etäkuntoutus on verrattavissa perinteisesti kasvokkain toteutettavaan kuntoutukseen, kun arvioinnin kohteena on kuntoutujan toimintakyvyssä tapahtuneet muutokset. Toisaalta kuntoutujien polven jäykkyyden ja tasapainon hallinnan voidaan todeta parantuneen jopa kontrolliryhmää paremmin. Myös Shuklan (2016) mukaan etäkuntoutusta voidaan pitää tehokkaana vaihtoehtona polvikuntoutujille, vaikka ratkaiseva näyttö sen vaikuttavuudesta edelleen puuttuu. Tulevaisuudessa tarvitaan vielä lisää laadukkaita ja pitkänaikavälin tutkimuksia, jotta etäkuntoutuksen turvallisuutta ja vaikuttavuutta polven tekonivelkuntoutujan kokonaisvaltaiseen toimintakykyyn voidaan paremmin todentaa. Tämän ovat todenneet myös Kansaneläkelaitos (n.d.), Sjögren ja muut (2013, 84) ja Salminen ja Hiekkala (2019b, 293), joiden mukaan etäkuntoutuksen kehittämistä ja laadukkaita pitkän aikavälin tutkimuksia tarvitaan lisää, jotta etäkuntoutuksen vaikuttavuutta voidaan mitata.

Tutkijalle nousi esiin muutamia jatkotutkimusaiheita tutkimustuloksien ja johtopäätöksien pohjalta, joita olisi hyvä tulevaisuuden polven tekonivelkuntoutuksen osalta tutkia.

1. Etäkuntoutuksessa käytettävien teknologiamenetelmien turvallisuus eri ikäisillä kuntoutujilla.

2. Käyttäjäkokemuksien tutkiminen sekä kuntoutujien että palvelun tarjoajan näkökulmasta.

3. Vain tietyille asiakasryhmille suunnatut tutkimukset, joissa on käytetty yhdenmukaisia lopputulosmittareita, interventioiden sisältöjä ja kestoja.

Lähteet

Agostini, M., Moja, L., Banzi, R., Pistotti, V., Tonin, P., Venneri, A. & Turolla, A. 2015. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. J Telemed Telecare 21, 4, 202-213. Viitattu 12.4.2021. doi: 10.1177/1357633X15572201.

Alho, T., Neittaanmäki, P., Hänninen, P. & Tammilehto, O. 2018. Palvelurobotiikka. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 50. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 16.1.2021. https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja/tekoaly_ja_palvelurobotiikka.pdf.

Artz, N., Elvers, KT., Lowe, CM., Sackley, C., Jepson, P. & Beswick, AD. 2015. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 16, 15. Viitattu 12.1.2021. doi: 10.1186/s12891-015-0469-6.

Bannuru, R.R., Osani, M.C., Vaysbrot, E.E., Arden, N.K., Bennell, K., Bierma-Zeinstra, S.M.A., Kraus, V.B., Lohmander, L.S., Abbott, J.H., Bhandari, M., Blanco, F.J., Espinosa, R., Haugen, I.K., Lin, J., Mandl, L.A., Moilanen, E., Nakamura, N., Snyder-Macler, L., Trojian, T., Underwood, M. & McAlindon, T.E. 2018. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 27, 11, 1578-89. Viitattu 12.1.2021. DOI:https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.06.011.

Bettany-Saltikov, J. 2012. How to do a systematic literaturereview in nursing: A step-by-step guide. Viitattu 10.1.2021. https://janet.finna.fi/Record/jamk.992368724806251.

Canovas, S. & Dagneaux, L. 2018. Quality of life after total knee arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res 104, 1, S41-S46. Viitattu 22.12.2020. doi: 10.1016/j.otsr.2017.04.017.

CPM-laitteet. N.d. Julkaisu Respectan verkkosivuilla. Viitattu 16.4.2021. https://kuvasto.respecta.fi/c/433-cpm-laitteet/.

CRD. 2008. Systematic reviews. CRD´s guidance for undertaking reviews in health care. Centre for reviews and Dissemination. University of York. Viitattu 7.1.2021. https://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf.

Dobson, F., Hinman, R.S., Hall, M., Marshall, C.J., Sayer, T., Anderson, C., Newcomb, N., Stratford P.W. & Bennell, K.L. 2017. Reliability and measurement error of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI) recommended performance-based tests of physical function in people with hip and knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage 25, 11 ,1792-1796. Viitattu 3.1.2021. DOI:https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.06.006. 1792

Doma, K., Grand, A. & Morris, J. 2018. The Effects of Balance Training on Balance Performance and Functional Outcome Measures Following Total Knee Arthroplasty:

A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med 48, 10, 2367-2385. Viitattu 23.2.2021. doi: 10.1007/s40279-018-0964-7.

Eichler, S., Salzwedel, A., Rabe, S., Mueller, S., Mayer, F., Wochatz, M., Hadzic, M., John, M., Wegscheider, K. & Völler, H. 2019. The Effectiveness of Telerehabilitation as a Supplement to Rehabilitation in Patients After Total Knee or Hip Replacement. JMIR Rehabil Assist Technol 6, 2, e14236. Viitattu 14.4.2021. doi: 10.2196/14236.

Florez-García, M., García-Pérez, F., Curbelo, R., Pérez-Porta, I., Nishishinya, B., Lozano, MPR. & Carmona, L. 2017. Efficacy and safety of home-based exercises versus individualized supervised outpatient physical therapy programs after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 25, 11, 3340-3353. Viitattu 23.2.2021. DOI: 10.1007/s00167-016-4231-x.

Gianola, S., Stucovitz, E., Castellini, G., Mascali, M., Vanni, F., Tramacere, I., Banfi, G. & Tornese, D. Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. Medicine (Baltimore) 99, 7, e19136. Viitattu 13.4.2021. doi: 10.1097/MD.000000000001913.

Haapiainen, R., Kaila, M. & Salomaa, E. 2019. Erikoissairaanhoidon työnjaon ja päivystyksen toteutuminen kansallisessa kokonaisuudessa. Selvityshenkilöiden loppuraportti. Sosiaali -ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2019:3. Viitattu 16.4.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161330/Rap_3_2019_Erikoissairaanhoidon%20toteutuminen.pdf.

Haapiainen, R. & Virolainen, P. 2016. Kirurgia Suomessa 2020-luvulla. Operatiivisten erikoisalojen järjestämistä ja keskittämistä koskevat periaatteet. Loppuraportti 21.9.2016. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 56. Viitattu 22.12.2020. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3838-0.

Hakala, S., Rintala, A., Immonen, J., Karvanen, J., Heinonen, A. & Sjögren, T. 2017a. Effectiveness of physical activity promoting technology-based distance interventions compared to usual care. Systematic review, meta-analysis and meta-regression. Eur J Phys Rehabil Med, 53, 6, 953 - 967. Viitattu 13.1.2021. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04585-3.

Hakala, S., Rintala, A., Immonen, J., Karvanen, J., Heinonen, A. & Sjögren, T. 2017b. Effectiveness of technology-based distance interventions promoting physical activity: Systematic review, meta-analysis and metaregression. Journal of Rehabilitation Medicine, 49, 2, 97-105. Viitattu 13.1.2021. doi:10.2340/16501977-2195.

Heiskanen, T. 2016. Hallinnolliset ja eettiset kysymykset etäkuntoutuksessa. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala ja J-H. Stenberg. Tampere: Juveness Print, 51-62.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 18. p. Helsinki: Tammi.

Holopainen, A., Hakulinen-Viitanen, T. & Tossavainen, K. 2008. Systematic review – a method for nursing research. Nurse Researcher 16, 1, 72-83. Viitattu 7.1.2021.

http://pdfs.semanticscholar.org/d364/0b7ee7d9bc5cf6a485663ff2089bcfc62b00.pdf
.

Hotus. N.d. Tutkimusten arviointikriteeristö. Viitattu 12.1.2021.
https://www.hotus.fi/jbin-kriittisen-arvioinnin-tarkistuslistat/.

Igual-Camacho, C., Blasco, M., Antón-Antón, V., Ortiz-Llueca, I. & Roig-Casasús, S. 2019. The efficacy of virtual reality tools for total knee replacement rehabilitation: A systematic review. Viitattu 12.2.2021.
https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1641865.

Iltanen, S., Karvinen, E. & Topo, P. 2018. Kokemuksia iäkkäiden etäohjatusta terveysliikunnasta – Virtuaalisin keinoin Voimaa vanhuuteen -hankkeen kartoitus. Helsinki: Ikäinstituutti.

Isojärvi, J. 2017. Kirjallisuushaku. Versio 1.1. HTA-opas. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 13.1.2021.
http://www.terveysportti.fi/dtk/hta/avaa?p_artikkeli=hta00008.

Jansson, MM., Rantala, A., Miettunen, J., Puhto, A-P. & Pikkarainen, M. 2020. The effects and safety of telerehabilitation in patients with lower-limb joint replacement: A systematic review and narrative synthesis. J Telemed Telecare 1357633X20917868. Viitattu 11.4.2021. doi: 10.1177/1357633X20917868.

Jiang, S., Xiang, J., Gao, X., Guo, K. & Liu, B. 2018. The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. J Telemed Telecare 24, 4, 257-262. Viitattu 15.1.2021. doi: 10.1177/1357633X16686748.

Jin, C., Feng, Y., Ni, Y. & Shan, Z. 2018. Virtual reality intervention in postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty: a prospective and randomized controlled clinical trial. Int J Clin Exp Med 11, 6, 6119-6124. Viitattu 16.4.2021. www.ijcem.com /ISSN:1940-5901/IJCEM0067965.

Julkaisufoorumi. N.d. Julkaisukanavahaku. Viitattu 13.1.2021.
https://www.tsv.fi/julkaisufoorumi/haku.php?lang=.

Kaasalainen, K. & Neittaanmäki, P. 2018. Terveys- ja hyvinvointiteknologian sovelluksia ikääntyneiden terveyden edistämisessä ja kustannusvaikuttavien palvelujen kehittämisessä. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 63. Jyväskylän yliopisto: Jyväskylä.

Kansaneläkelaitos. N.d. Suunnitelma kelan harkinnanvaraisen kuntoutuksen varojen käytöstä vuosina 2017-2019. Viitattu 12.1.2021.
https://www.kela.fi/documents/10180/1152184/suunnitelma+vuosille+2017-2019.pdf/d9f13b9c-312f-4a8c-9a15-b5196432377c.

Lehtiö, L. & Johansson, E. 2016. Järjestelmällinen tiedonhaku hoitotieteessä. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Tolt, A. Axelin & R. Suhonen. 2. korjattu paino. Turku: Juvenes Print, 35-55.

Lehto, M. & Leskinen, J. 2018. Lonkan ja polven tekonivelkirurgian järjestäminen sekä ehdotus hoidon yhtenäisistä perusteista. Selvityshenkilöiden raportti. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 1. Viitattu 22.12.2020. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3973-8.

Li, J., Wu, T., Xu, Z. & Gu, X. 2014. A pilot study of post-total knee replacement gait rehabilitation using lower limbs robot-assisted training system. Eur J Orthop Surg Traumatol 24, 2, 203-208. Viitattu 12.2.2021. doi: 10.1007/s00590-012-1159-9.

Malmivaara, A. 2012a. Intensiivisen postoperatiivisen kuntoutuksen vaikuttavuus polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Näytönastekatsaus, Käypä hoito -suositus. Viitattu 21.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/nak05657.

Malmivaara, A. 2012b. Sairaalahoidon jälkeen jatketun fysioterapian vaikuttavuus polven liikkuvuuteen polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Viitattu 21.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/nak05658.

Masaracchio, M., Hanney, WJ., Liu, X., Kolber, M. & Kirker, K. 2017. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. PLoS One 12, 6, e0178295. Viitattu 26.12.2020. doi: 10.1371/journal.pone.0178295.

Moffet, H., Tousignant, M., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., Marquis, F., Cabana, F., Ranger, P., Belzile, ÉL & Dimentberg, R. 2015. In-Home Telerehabilitation Compared with Face-to-Face Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 97, 14, 1129-1141. Viitattu 15.4.2021. doi: 10.2106/JBJS.N.01066.

Naamanka, J. 2016. Teknologia ja turvallisuus etäkuntoutuksessa. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala ja J-H. Stenberg. Tampere: Juveness Print, 27-50.

Niela-Vilén, HK. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuukatsauksen vaiheet. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen. 2. korjattu painos. Turku. Juvenes Print, 23-34.

Niemeläinen, M. 2020. Outcome of Contemporary Knee Arthroplasty In terms of survivorship and patient reported outcome measures with special reference to patients less than 65 years of age. Väitöskirja. Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta. Tampereen yliopisto. Viitattu 16.1.2021. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-1425-5.

Odole, AC. & Ojo, OD. 2014. Is Telephysiotherapy an Option for Improved Quality of Life in Patients with Osteoarthritis of the Knee? Int J Telemed Appl. Viitattu 23.1.2020. doi: 10.1155/2014/903816.

Opinnäytetöiden eettiset suositukset. 2020. Raportti Arenen verkkosivuilla. Viitattu 4.5.2021. https://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/.

Pastora-Bernal, JM., Martín-Valero, R., Barón-López, FJ. & Estebanez-Pérez, MJ. 2017. Evidence of Benefit of telerehabilitation After Orthhopedic Surgery. J Med Internet Res 19, 4, e142. Viitattu 12.4.2021. doi: 10.2196/jmir.6836.

Petracca, F., Ciani, O., Cucciniello, M. & Tarricone, R. 2020. Harnessing Digital Health Technologies During and After the COVID-19 Pandemic: Context Matters. J Med Internet Res 22, 12, e21815. Viitattu 20.1.2021. https://www.jmir.org/2020/12/e21815/PDF.

Piqueras, M., Marco, E., Coll, M., Escalada, F., Ballester, A., Cinca, C., Belmonte, R. & Muniesa, JM. 2013. Effectiveness of an interactive virtual telerehabilitation system in patients after total knee arthoplasty: a randomized controlled trial. J Rehabil Med 45, 4, 392-396. Viitattu 16.4.2021. doi: 10.2340/16501977-1119.

Pohjolainen, T. 2018. Polven nivelrikko. Artikkeli Duodecim verkkosivuilla. Viitattu 21.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/hoi50054#K1.

Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapiasuositus. 2020. Hyvä fysioterapiakäytäntö -hankkeen suosituksia. Viitattu 2.2.2021. https://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00001.

Polvi -ja lonkkanivelrikko: Käypä hoito -suositus. 2018. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 22.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/hoi50054#K1.

Potilasohjeet. N.d. Tekonivelsairaala Coxan tekonivelleikkauksen potilasohje. Viitattu 23.12.2020. https://www.coxa.fi/potilaana-coxassa/ohjeet-ja-oppaat-leikkauksen-jalkeen/.

Rintala, A., Hakala, S., Lahtio, H., Heinonen, A., Piirainen, A. & Sjögren, T. 2017. Digitalisaatio sosiaali -ja terveydenhuollossa. Julkaisussa Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa -Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Toim. A. Rintala, S. Hakala & T. Sjögren. Sosiaali -ja terveysturvan tutkimuksia 145. Helsinki: Erweko, 19-28.

Ritola, V., Saarni, S., Oksanen, M. & Stenberg, J-H. 2019. Ketterästi kuntoon. Tutkimus etäkuntoutusmenetelmien käytettävyydestä. Julkaisussa Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia. Toim. A-L. Salminen & S. Hiekkala. Helsinki: Erweko, 14-33.

Russell, TG., Buttrum, P., Wootton, R. & Jull, GA. 2011. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am 93, 2, 113-120. Viitattu 26.12.2020. doi: 10.2106/JBJS.I.01375.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu 23.12.2020. https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.

Salminen, A-L. 2016. Etäkuntoutus. Julkaisussa Kuntoutuminen. Toim. I. Autti-Rämö, A-L. Salminen, M. Rajavaara & A. Ylinen. Helsinki: Duodecim, 332-334.

Salminen, A-L., Heiskanen, T., Hiekkala, S., Naamanka, J., Stenberg, J-H. & Vuononvirta, T. 2016. Etäkuntoutuksen ja siihen läheisesti liittyvien termien määrittelyä. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala ja J-H. Stenberg. Tampere: Juveness Print, 11-18.

Salminen, A-L. & Hiekkala, S. 2019a. Etäkuntoutuksen kehittäminen kelassa. Julkaisussa Kokemuksia etäkuntoutuksesta. Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia. Toim. A-L. Salminen & S. Hiekkala. Helsinki: Erweko, 9-12.

Salminen, A-L. & Hiekkala, S. 2019b. Suositukset etäkuntoutukseen. Julkaisussa Kokemuksia etäkuntoutuksesta. Kelan etäkuntoutushankkeen tuloksia. Toim. A-L. Salminen & S. Hiekkala. Helsinki: Erweko, 289-293.

Sattler, LN., Hing, WA. & Vertullo, CJ. 2019. What is the evidence to support early supervised exercise therapy after primary total knee replacement? A systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 20, 42. Viitattu 17.1.2021. doi: 10.1186/s12891-019-2415-5.

Shukla, H., Nair, SR. & Thakker, D. 2016. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. J Telemed Telecare 23, 2, 339-346. Viitattu 14.1.2021. doi: 10.1177/1357633X16628996.

Sulosaari, V. & Kajander-Unkuri, S. 2016. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. M. Tolt, A. Axelin & R. Suhonen. 2. korjattu paino. Turku: Juvenes Print, 107-117.

Sjögren, T., Haapakoski, M., Kosonen, S. & Heinonen, A. 2013. Teknologian käyttö ja vaikuttavuus liikuntaan liittyvissä interventiotutkimuksissa -Järjestelmällinen katsaus. Liikunta & Tiede 50, 1, 75–85.

Sjögren, T., Hakala, S., Rintala, A. & Heinonen, A. 2017. Järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin lähtökohdat, tavoitteet ja toteutus. Julkaisussa Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Toim. A. Rintala, S. Hakala & T. Sjögren. Helsinki: Erweko, 13-19.

Sjögren, T., Rintala, A., Hakala, S., Piirainen, A. & Heinonen, A. 2017. Yhteenveto: etäteknologia osana liikunnallista kuntoutusta. Julkaisussa Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. A. Rintala, S. Hakala & T. Sjögren. Helsinki: Erweko, 156-163.

STM. 2014. Tieto hyvinvoinnin ja uudistuvien palveluiden tukena -Sote-tieto hyötykäyttöön -strategia 2020. Viitattu 27.10.2020. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70321/URN_ISBN_978-952-00-3548-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

STM. 2015. Uusi linjaus: Terveydenhuollon etäpalvelut rinnastetaan perinteisiin vastaanottokäynteihin. Tiedote 178/2015 sosiaali -ja terveysministeriön verkkosivuilla. Viitattu 12.1.2021. https://stm.fi/-/uusi-linjaus-terveydenhuollon-etapalvelut-rinnastetaan-perinteisiin-vastaanottokaynteihin.

STM. 2016. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnin tukena. Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. Sosiaali -ja terveysministeriön julkaisuja 2016:5. Viitattu 10.1.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75526/JUL2016-5-hallinnonalan-ditalisaation-linjaukset-2025.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Suomen artroplasiayhdistys. 2015. Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa 2015. Joensuu: PunaMusta.

Tarnanen, K., Arokoski, J., Malmivaara,A. & Mattila, V. 2018. Nivelrikko polvissa ja lonkissa (artroosi). Käypä hoito -suosituksen Nivelrikko polvissa ja lonkissa (artroosi) potilasversio. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 26.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/khp00064.

Tekonivelleikkaukseen tulevalle. 2018. KSSHP potilasohjeet. Viitattu 23.12.2020. https://www.ksshp.fi/fi-FI/Potilaalle/Potilasohjeet/Tekonivelpotilaalle.

Tekonivelpotilaan hoitoketju. 2019. Potilasohje Ksshp:n verkkosivuilla. Viitattu 23.12.2020. https://www.ksshp.fi/fi-FI/Potilaalle/Potilasohjeet/Tekonivelpotilaan_hoitoketju(58816).

THL. 2020. Lonkan ja polven tekonivelet 2019. Tilastoraportti 36/2020. Viitattu 25.12.2020. http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020100678116.

Torraco, RJ. 2005. Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. Human Resource Development Review 4, 3, 356-367. Viitattu 7.1.2021. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1534484305278283.

Tousignant, M., Moffet, H., Boissy, P., Corriveau, H., Cabana, F. & Marquis, F. 2011. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. J Telemed Telecare 17, 4, 195-8. Viitattu 16.4.2021. doi: 10.1258/jtt.2010.100602.

Tousignant, M., Moffet, M., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., Marquis, F., Cabana F., Ranger, P., Belzile, É. & Dimentber, R. 2015. Cost Analysis of In-Home Telerehabilitation for Post-Knee Arthroplasty. J Med Internet Res 17, 3, e83. Viitattu 13.1.2021. doi: 10.2196/jmir.3844.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Töytäri, O. 2016. Apuvälineet ja muu teknologia toimingtakyvyn tukena. Fysioterapia 7/2016, 32-35.

Valtioneuvoston kanslia. 2019. Osallistava ja osaava Suomi -sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31. Helsinki:

Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto. Viitattu 19.11.2020. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3.

Valtonen A, Pöyhönen T, Sipilä S. & Heinonen, A. 2010. Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. Arch Phys Med Rehabil 91, 833-839. Viitattu 20.11.2020. https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(10)00126-7/fulltext.

Valtonen, A., Pöyhönen, T., Sipilä, S. & Heinonen, A. 2011. Maintenance of aquatic training-induced benefits on mobility and lower-extremity muscles among persons with unilateral knee replacement. Arch Phys Med Rehabil 92, 1944-1950. Viitattu 20.11.2020. https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(11)00636-8/fulltext.

Valvira. 2020. Potilaille annettavat terveydenhuollon etäpalvelut. Viitattu 11.1.2021. https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/yksityisen_terveydenhuollon_luvat/potilaille-annettavat-terveydenhuollon-etapalvelut.

Virolainen, P. 2012. Tekonivelleikkaus lonkka -ja polviartroosin hoitona. Näytönastekatsaus, Käypä hoito -suositus. Viitattu 22.12.2020. https://www.kaypahoito.fi/nak05669.

Vuononvirta, T. 2015. Virtuaalisesti kuntoutusta myös syrjäseudun asukkaille. Fysiterapia 62, 1, 46-49.

Vuononvirta, T. 2016a. Etäfysioterapia. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala & J-H. Stenberg. Tampere: Juvenes Print, 86-113.

Vuononvirta, T. 2016b. Etäkuntoutus Suomessa. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala & J-H. Stenberg. Tampere: Juvenes Print, 19-26.

Vuononvirta, T. 2016c. Muita etäkuntoutuksen kohderyhmiä. Julkaisussa Etäkuntoutus. Toim. A-L. Salminen, S. Hiekkala & J-H. Stenberg. Tampere: Juvenes Print, 185-204.

Wang, X., Hunter, DJ., Vesentini, G., Pozzobon, D. & Ferreira, ML. 2019. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis. BMC Musculoskelet Disord 20, 1, 506. Viitattu 13.4.2021. doi: 10.1186/s12891-019-2900-x.

What is the KOOS? N.d. Viitattu 20.4.2021. http://www.koos.nu/.

WOMAC® 3.1 Knee and Hip Osteoarthritis Index. 2020. Viitattu 19.4.2021. https://www.womac.com/services.

Whittemore, R. & Knafl, K. 2005. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing 52, 5, 546– 553.