

KÄVELYKUNTOUTUSROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTON AVAIMET TERAPEUTTIEN JA ASIAKKAIDEN NÄKÖKULMASTA

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Tämä artikkeli julkaistaan osana kokoomajulkaisua Digitaaliset palvelut
hyvinvoinnin tukena 2026

Veki Viivi-Maria
Fysioterapeutti (ylempi AMK)

Opinnäytetyöartikkeli

Digitaalisten terveystalveluiden ja terveyden edistämisen asiantuntija

2025

Digitaalisten terveystalveluiden ja terveyden edistämisen asiantuntija
Fysioterapeutti (ylempi AMK)

Tekijä	Viivi-Maria Veki	Vuosi 2025
Ohjaaja	Eija Jumisko	
Toimeksiantaja	Arctic RoboWelfare	
Työn nimi	Kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönotton avaimet terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmasta: kuvaileva kirjallisuuskatsaus	
Sivumäärä	36 + 6	

Robottiteknologian avulla voidaan tukea terveydenhuollon järjestelmiä ja kliinistä toimintaa useilla erikoisaloilla. Sen avulla voidaan vastata erilaisiin haasteisiin kuten työvoiman saatavuuteen ikäihmisille suunnattujen palveluiden varmistamiseksi. Uuden teknologian käyttöönotto on kuitenkin monivaiheinen ja haastava prosessi. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millaiset toimet tukevat kävelykuntoutusrobotiikan onnistunutta käyttöönottoa terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmasta. Terapeutit olivat tässä työssä pääasiassa fysioterapeutteja. Tavoitteena oli, että käyttöönotosta hyötyvät organisaatiot, kuntoutusalan työntekijät ja kuntoutuspalvelujen asiakkaat. Lisäksi tutkimuksen avulla pyritään tukemaan kävelykuntoutusrobotiikan yhteiskunnallista vaikuttavuutta.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Lapin ammattikorkeakoulun ja Lapin yliopiston yhteishanke Arctic RoboWelfare ja työ toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksen aineisto haettiin PubMed-, CINAHL-, ProQuest Central- ja Medline-tietokannoista. Aineistoksi valikoitui sisään- ja poissulkukriteereiden pohjalta 14 kansainvälistä, vertaisarvioitua tutkimusta. Kaikki tutkimukset läpäisivät laadunarvioinnin ja sisältö analysoitiin sisällönanalyysillä.

Tuloksista ilmenee, että käyttöönottoprosessiin tarvitaan aikaa, rahaa, riittävää infrastruktuuria ja koulutusta. Organisatoriset tekijät on otettava huomioon ja terapeuttien vahvaa asiantuntijuutta on hyödynnettävä. Avoin vuorovaikutus kaikkien sidosryhmien välillä edistää informaation kulkua ja vahvistaa osaamista. Asiakkaiden ja terapeuttien asenteiden, kokemusten ja näkemysten huomioiminen ja syvällinen ymmärtäminen lisää teknologian hyväksyntää ja edistää käyttöönottoprosessia. Prosessin onnistuminen edellyttää organisaation ja sen johdon sitoutumista prosessin läpiviemiseen. Tällä varmistetaan muun muassa resurssien ja rahoituksen jatkuvuus ja ylläpito sekä tunnustetaan ja vahvistetaan osaamista.

Avainsanat	käyttöönotto, robotiikka, kuntoutuspalvelut
Muita tietoja	Artikkeli julkaistaan osana kokoomajulkaisua Digitaaliset palvelut hyvinvoinnin tukena 2026, jonka on toimittavat Eija Jumisko ja Anniina Tohmola

Professional of Digital Health Care and Health Promotion
Master of Health Care

Author	Viivi-Maria Veki	Year 2025
Supervisor	Eija Jumisko	
Commissioned by	Arctic RoboWelfare Project	
Title	Keys to the Implementation of Gait Rehabilitation Robotics from the perspective of therapists and clients - A descriptive literature review	
Number of pages	36 + 6	

Robotic technology can support healthcare systems and clinical practice across multiple specialties. It offers solutions to various challenges, such as workforce shortages, thereby helping to ensure the provision of services for older people. However, the implementation of new technology is a complex and multi-phased process. The purpose of this thesis was to explore the measures that support the successful implementation of gait rehabilitation robotics from the perspectives of therapists and clients. Therapists were mainly physiotherapists in this thesis. The aim was to generate benefits for organizations, rehabilitation professionals and service users, while also contributing to the broader societal impact of gait rehabilitation robotics.

This thesis was commissioned by the Lapland UAS project Arctic RoboWelfare and it was conducted as a descriptive literature review. The data were collected from the PubMed, CINAHL, ProQuest Central, and Medline databases. Based on predefined inclusion and exclusion criteria, 14 international peer-reviewed studies were selected for analysis. All included studies met the quality assessment standards and the data were analyzed using content analysis.

The findings indicate that the implementation process requires sufficient time, financial resources, infrastructure, and training. Organizational factors must be taken into account, and the expertise of therapists should be actively utilized. Open and transparent communication among all stakeholders facilitates the flow of information and strengthens professional competencies. Recognizing and deeply understanding the attitudes, experiences and perspectives of both clients and therapists enhances acceptance of the technology and supports the implementation process. Successful implementation further necessitates the commitment of the organization and its leadership, thereby ensuring the continuity and sustainability of resources and funding, as well as the recognition and development of necessary competencies.

Keywords	implementation, robotics, rehabilitation services
Special Remarks	This article is published as part of a collective publication Digital Services Supporting Wellbeing 2026, submitted by Eija Jumisko and Anniina Tohmola

KÄVELYKUNTOUTUSROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTON AVAIMET TERAPEUTTIIEN JA ASIAKKAIDEN NÄKÖKULMASTA: KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS

Tekijä: Viivi-Maria Veki

JOHDANTO

Suomea haastaa sosiaali- ja terveydenhuollon muutos, joka koskettaa kaikkia suomalaisia. Hyvinvointialueilla pyritään löytämään keinoja kustannusten kasvun hillitsemiseen ja samalla varmistamaan palveluiden saatavuus, yhdenvertaisuus ja saavutettavuus. Muutoksessa tarvitaan uusia innovatiivisia ratkaisuja, johtamisen uudelleenmuotoilua ja teknologisten mahdollisuuksien hyödyntämistä. (Hakari 2022, 17.) Teknologisia ratkaisuja ja digitaalisilla palveluja hyödyntämällä tuotetaan kustannustehokkaita ja vaikuttavia palveluita (Leinonen 2022, 22).

Yksi tällaisista teknologiaratkaisuista on robotiikka. Robotiikkaa on käytetty jo vuosikymmeniä eri teollisuuden sektoreilla, mutta COVID-19-pandemian jälkeen myös terveydenhuollossa sen mahdollisuudet nousivat merkityksellisempään rooliin. Robottiteknologialla voidaan tukea terveydenhuollon järjestelmiä sekä kliinistä toimintaa useilla erikoisaloilla ja vastata erilaisiin haasteisiin kuten työvoiman saatavuuteen ikäihmisille suunnattujen palveluiden turvaamiseksi. (Morgan ym. 2022, 271.)

Tässä opinnäytetyössä syvennyttään kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoprosessiin terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmasta. Kävelykuntoutusrobotiikkaa voidaan kuvailla yhdeksi viime vuosikymmenen tärkeimmäksi teknologiseksi innovaatioksi kuntoutusalalla (Calabrò ym. 2021). Tällä hetkellä on jo paljon näyttöä kävelykuntoutusrobotiikan vaikuttavuudesta, mutta tieteellistä tutkimusta kliinisestä käyttöönottoprosessista on vähän. Tutkimus syventäisi tietopohjaa kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönoton kehittämiseksi. (Charette ym. 2023, 1119.)

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Arctic RoboWelfare, joka on Lapin ammattikorkeakoulun ja Lapin yliopiston toteuttama yhteishanke. Hankkeen tavoitteena on vahvistaa tietoperustaista robotiikan hyödyntämistä terveydenhuollossa ja hyvinvointipalveluissa. (Rasi-Heikkinen, Suhonen, Rivinen & Pekkala 2024.) Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja tulokset analysoidaan sisällönanalyysillä. Tuloksista tehdään kuvaileva tulkinta ja synteesi.

Tässä opinnäytetyössä käytetään nimikettä *terapeutit* kuvaamaan pääasiassa aineistossa esiintyneitä fysioterapeuttien näkökulmia. Kahdessa katsauksen aineistoon valitussa tutkimuksessa (Erlich-Jones ym. 2021; Gillespie ym. 2023) terapeutin nimikettä ei tarkkaan määritellä, vaan heistä käytetään nimikettä *therapist* tai *clinician* eli *terapeutti* tai *kliinikko*. Tämän vuoksi työssä käytetään yhteisnimitystä terapeutit. *Asiakkailla* viitataan sairaaloiden, kuntoutuslaitosten ja yksityisten kuntoutuskeskusten potilaisiin ja kuntoutujiin.

Opinnäytetyö on ajankohtainen digitaalisten palveluiden ja teknologisten innovaatioiden jalkautuessa yhä useampaan terveydenhuollon sektoriin ja tämä työ voi parhaimmillaan edistää kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoa kuntoutuksessa.

TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millaiset toimet tukevat kävelykuntoutusrobotiikan onnistunutta käyttöönottoa terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmasta. Tavoitteena on, että käyttöönotosta hyötyvät organisaatiot, kuntoutusalan työntekijät ja kuntoutuspalvelujen asiakkaat. Lisäksi tutkimuksen avulla pyritään tukemaan kävelykuntoutusrobotiikan yhteiskunnallista vaikuttavuutta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymys on:

Millainen kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoprosessi tukee kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoa terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmasta?

ROBOTIIKKA TERVEYDEN JA KUNTOUTUKSEN EDISTÄMISESSÄ

Robottiikka terveystalveluissa

Maailman terveystjärjestön (WHO) mukaan 1,3 miljardilla ihmisellä globaalisti on jokin toimintakyvyn vamma tai vammaisuus. Luku tulee tulevaisuudessa nousemaan ihmisten eläessä pidempään ja elintapa- ja liittännäissairauksien, kuten aivoinfarktien lisääntyessä. (World Health Organization 2023.) Lisäksi onnettomuuksien aiheuttamat vammat ja geneettiset rappeuttavat sairaudet vaikuttavat fyysiseen toimintakykyyn itsenäisten päivittäisten toimien hoidossa ja madaltavat elämänlaatua. Nämä seikat lisäävät tarvetta edistyneille terveyst- ja kuntoutustalveluille. (Banyai & Brişan 2024.)

Teknologisia ratkaisuja hyödynnetään tällä hetkellä jo laajalti terveystalveluissa ja niiden merkitys tulee yhä kasvamaan muun muassa väestön ikääntymisestä johtuvien resurssihaasteiden vuoksi (Hänninen 2021, 3; Aaltonen ym. 2021, 8; Aartolahti ym. 2022, 16). Robottiikka tarjoaa lupaavia ratkaisuja tuleviin sosiaali- ja terveystdenalan haasteisiin, sillä sen käyttömahdollisuudet ovat laajat ja sopivat erityisesti terveystdenhuollon tarpeisiin (Kücük 2021, 3; Aaltonen ym. 2021, 8; Aartolahti ym. 2022, 16).

Robotti määritellään virallisesti ISO 8373:2021-standardin mukaisesti tietokoneohjatuksi, mekaaniseksi ihmistoimintojen suorittajaksi. Se on ohjelmoitavissa oleva ja osin tai kokonaan autonominen mekanismi, joka suorittaa sille annettuja tehtäviä. (International Federation of Robotics 2025; ISO 8373:2021.) Ne jaetaan yleisimmin teollisuus- ja palvelurobotteihin niiden käyttötarkoitusten mukaan. Lisäksi on olemassa ohjelmistorobotteja, joita ei kuitenkaan lasketa ISO8373:2021-standardin mukaan robottiikaksi. Palvelu- ja ohjelmistoroboteilla on kuitenkin tärkeä merkitys sosiaali- ja terveystdenhuollossa, sillä ne on tarkoitettu suorittamaan tehtäviä ihmisten hyväksi tai heidän parissaan. Robottiikkaa käytetään laajimmin lääketieteen tarpeisiin, kuten kirurgiaan, mutta sitä hyödynnetään paljon myös muun muassa kuntoutuksessa, kotihoidon talveluissa, asiakastalvelussa, logistiikassa ja hoitotyössä. (Hänninen 2021, 1, 3–4; Morgan ym. 2022, 271–272.) Lääketieteelliset robotit tarjoavat potilaille merkittäviä etuja, joita tavallisilla metodeilla ei usein pystytä saavuttamaan (Kücük 2021, 3).

Robottiikan hyödyntäminen kävelykuntoutuksessa

Kävelykuntoutusrobotti kuntoutuspalveluissa

Kuntoutusrobotiikka on ottanut merkittäviä edistysaskeleita viime vuosikymmeninä kuntoutuksen alalla (Calabrò ym. 2021, 461). Robotiikkaa pystytään tehokkaasti hyödyntämään tietynlaisissa fyysisissä toimintakykyhaasteissa, joita kuntoutuksella voidaan kohentaa. Tavallisimmin tällaisia ovat käsivarren tai jalan sensomotoriset haasteet, kuten aivoinfarktin tai selkäydinvamman aiheuttamat heikkoudet tai halvaukset ylä- ja alaraajoissa. (Kücük 2021, 4–6; Warutkar, Dadgal & Mangulkar 2022.)

Kävelykuntoutusrobotit ovat puettavia palvelurobotteja, joiden tarkoitus on mukaila, avustaa tai parantaa käyttäjän heikentynyttä kävelykykyä (Morgan ym. 2022, 276). Robotit on varustettu toimilaitteilla, sensoreilla ja ohjausjärjestelmillä, jotka on suunniteltu parantamaan tai palauttamaan liikkumiskyky liikuntarajoitteisilla henkilöillä. Robotit voivat myös antaa reaaliaikaista palautetta ja sisältää mukautuvia säätömekanismeja, jotka räätälöivät harjoituksen potilaan tarpeiden mukaan. Robotit voivat tarjota myös vuorovaikutteista palautetta, säätää vaikeustasoa potilaan suorituksen perusteella ja lisätä motivaatiota sekä sitoutumista kuntoutusohjelmiin. (Banyai & Brişan 2024.) Ne voivat olla yksinivelisiä tai kokovartalon kattavia robotteja ja tavallisimmin niitä käytetään kuntoutuskeskuksissa tai kuntoutusosastoilla (Morgan ym. 2022, 276). Kävelykuntoutusrobottikuntoutus keskittyy intensiiviseen, toisteiseen ja tehtävälähtöiseen motoriseen oppimiseen, johon tarvitaan kuntoutujan aktiivista osallisuutta (Calabrò ym 2021, 461).

Erilaisia kävelykuntoutusrobotteja on markkinoilla ja kuntoutuskäytössä jo paljon ja variaatio laitteiden välillä on runsasta (Calabrò ym. 2021, 461). Robottilaitteet jaetaan pääpiirteissään *exoskeletoneihin* ja *end-effectoreihin*. Exoskeletonit ovat ulkoisia vartaloon kiinnitettäviä laitteita ja niiden tarkoitus on antaa motorista tukea ja apua esimerkiksi halvauksista toipuville. End-effectorit keskittyvät vuorovaikuttamaan yhden tai useamman kehon osan, kuten käsien tai jalkojen kanssa. Niitä käytetään erityisesti kuntoutusharjoituksissa, jotka tarjoavat avustettua liikettä ja sensorista palautetta. (Banyai & Brişan 2024.) Exoskeletoneja käytetään pääasiassa niiden asiakkaiden kanssa, joilla on vaikeita liikuntakykyvajeita, kuten täydellisiä halvauksia ja end-effectorit ovat

omiaan lievissä ja kohtalaisissa toimintakykyhaasteissa (Calabrò ym. 2021, 461). Robottitekniologia on kuitenkin edelleen kallista ja tarvitaan edullisempia ja kuluttajaystävällisempiä ratkaisuja, jotta jokainen niitä tarvitseva saisi mahdollisuuden niiden käyttöön (Kücük 2021, 4; Agbemanyole, Agbohessou, Pons, Lenca, Rémy-Néris & Goff-Pronost 2024).

Kävelykuntoutusrobotin mahdollisuudet kuntoutuksessa

Tavanomaisessa kuntoutuksessa terapeutti tai useat terapeutit manuaalisesti avustavat asiakasta kävelyharjoittelussa. Tämä on aikaa vievää, tehotonta ja kallista. Samalla terapeutin taitotasolla on huomattava vaikutus kuntoutuksen lopputuloksiin, jolloin kuntoutuksen laatu potilaiden välillä ei ole yhteneväistä. Kävelykuntoutusrobotiikalla pystytään tehokkaasti vaikuttamaan näihin tekijöihin. (Warutkar ym. 2022.) Robottivusteinen kävelykuntoutus on intensiivistä, hyvin kontrolloitua ja mahdollistaa muun muassa suuremmat harjoittelu- ja toistomäärät verrattuna tavanomaiseen kuntoutukseen. Aivojen neuroplastisuutta ja motoristen taitojen oppimista edistävät toistojen suuri määrä ja harjoittelun intensiivisyys. (Rodríguez-Fernández, Lobo-Prat & Font-Llagunes 2021; Kim 2019.) On myös näyttöä siitä, että robottivusteisella kävelykuntoutuksella yhdistettynä tavanomaiseen kuntoutukseen on saatu parempia tuloksia kuin yksinomaan tavanomaisella kuntoutuksella (Kim 2019; Nam ym. 2017).

Robottitekniikalla voidaan huomattavasti vähentää terapeutin tai terapeuttien fyysistä kuormitusta kävelykuntoutuksen aikana, jolloin resursseja voidaan siirtää muihin osa-alueisiin, kuten potilaan motivointiin tai kuntoutustavoitteiden seuraamiseen (Kim 2019; Rodríguez-Fernández ym. 2021). Osaa kävelykuntoutusrobotiikasta voidaan käyttää myös kotiympäristössä, jolloin terapia ei ole sidottu pelkästään klinikalla käynteihin. Tämä mahdollistaa jatkuvan ja pitkäkestoisen kuntoutuksen ja voi nopeuttaa potilaan toipumista. (Nam ym. 2017.)

Uuden terveysteknologian käyttöönottoprosessi

Uuden teknologian, laitteen tai mallin käyttöönotto terveydenhuollossa on suuri muutos, jonka läpivieminen organisaatiossa ei ole itsestään selvää. Käyttöönotto tarkoittaa toimintatapojen tai toimintakäytäntöjen aktiivista käytäntöön saattamista. Käyttöönoton muuttaminen päivittäisiksi rutiineiksi vaatii tehokasta

viestintää ja muutosten esteiden poistamista muun muassa koulutuksella. (Salunen & Mäkinen 2023, 158–159.)

Uuden teknologian käyttöönotto on vaativa prosessi, joka edellyttää aina tutkittuun tietoon pohjautuvia perusteluja. Tarpeiden ja tavoitteiden määrittelyllä tarkennetaan, mihin tarpeeseen uudella teknologialla pyritään vastaamaan ja ketkä ovat sen tärkeimmät sidosryhmät. On oleellista arvioida mahdollisia hyötyjä ja haasteita ja tehdä näiden perusteella riskianalyysia ja -arviota sekä tarkastella eettisiä kysymyksiä ja mahdollisia vaikutuksia hoitoprosesseihin, kustannuksiin ja vaikuttavuuteen. (Blomster, Turpeinen, Parkkila, Mattila & Roine 2018; van Gemert-Pijnen 2022.) Implementointiprosessi voidaan jakaa erilaisiin vaiheisiin. Prosessin alussa määritellään tarve muutokselle, jonka jälkeen prosessi suunnitellaan ja valmistellaan. Varsinaisen käyttöönoton jälkeen toiminta vakiinnutetaan. Lopuksi käyttöönottoa seurataan ja arvioidaan. (Salunen & Mäkinen 2023, 160–161.)

Käyttöönottoprosessia tulisi lähestyä monitieteisestä sekä holistisesta näkökulmasta, sillä se käsittää paljon muutakin kuin vain teknologiset laitteet. Käyttöönottoon tarvitaan muun muassa resursseja, rahoitusta, koulutusta, hallinnointia ja ylläpitoa. (van Gemert-Pijnen 2022.) Prosessissa on huomioitava uuden teknologian ja aikaisempien työmuotojen yhteensovittaminen sekä miten sidosryhmät ja loppukäyttäjät kuten työntekijät, asiakkaat ja sijoittajat sitoutetaan prosessiin. Loppukäyttäjien asenteilla ja kokemuksilla teknologiasta on vaikutusta teknologian hyväksyntään, joka vaikuttaa käyttöönottoprosessin onnistumiseen. (Myllymäki, Laukka & Kanste 2022; AlQudah, Al-Emran & Shaalan 2021; Talwar, Talwar, Kaur & Dhir 2020.) Myös yksilön aikomukset käytäntöjen muuttamiseen voivat oleellisesti vaikuttaa käyttöönoton pysyvyyteen tai toteutumiseen (Salunen & Mäkinen 2023, 161). Lisäksi mahdollisten riskien, kuten tietosuojongelmien tai potilasturvallisuusnäkökulmien tunnistaminen osa prosessia, joka vaatii suunnittelua. Kaikki tämä vaatii paljon resursseja ja aikaa. (van Gemert-Pijnen 2022.)

Kestävässä käyttöönottoprosessissa avaintoimijana on hyvin usein organisaation hallinto ja johto. Johtamisella tuetaan, mahdollistetaan ja edesautetaan teknologian käyttöönottoa ja integroitumista osaksi organisaation toimintaa. Käyttöönoton johtaminen on käytännössä muutosjohtamista, joka edellyttää

johtamiselta sekä asioiden että ihmisten johtamista, avointa vuorovaikutusta ja taitoa vaikuttaa ihmisten asenteisiin ja tunteisiin. (Salunen & Mäkinen 2023, 162.) Uuden teknologian käyttö voi johtaa turhautumiseen ja pelkoon käytännön taitojen menettämisestä, mutta se voi myös merkittävästi parantaa käytäntöjen muuttumista, vertaistukea, riittävää koulutusta ja työpaikan sosiaalista ilmapiiriä. (Myllymäki ym. 2022, 2725.) Johto voi tukea osallistavaa kehittämistä, jatkuvien koulutusten tarjoamista sekä teknologian käytön seuranta ja säännöllistä ylläpitoa. Johdon avulla rakennetaan henkilöstön ja johdon välille siltoja luomaan ymmärrystä ja sitoutumista prosessiin. (van Gemert-Pijnen 2022.)

TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS

Menetelmänä kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaus pyrkii muodostamaan uutta kokonaisnäkemystä aiemmista tutkimuksista ja järjestää epäyhtenäistä tietoa johdonmukaisemmaksi kokonaisuudeksi (Salminen 2023, 7–8; Vilka 2023, Luku 1.2 Kirjallisuuskatsauksen tavat). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pyrkii ymmärtämään ilmiötä laadullisen kuvailun kautta (Kangasniemi ym. 2013, 295; Vilka 2023, Luku 1.2).

Katsauksessa edettiin pääasiassa Kangasniemen ym. (2013) mukaan vaiheittaisesti tutkimuskysymyksen muodostamisesta aineiston valintaan ja laadunarviointiin. Katsauksen analysointia, tulkintaa ja tulosten tarkastelua on työstetty Elon, Kajulan, Tohmolan ja Kääriäisen (2022) mukaan.

Kirjallisuuskatsauksen toteutus ja aineistonkeruun kuvaus

Kirjallisuuskatsaus eteni prosessinomaisesti kesästä 2024 kevääseen 2025. Kohdennettu tutkimuskysymys ohjasi koko tutkimusprosessia sekä aineiston valintaprosessia, joka oli aineistolähtöistä. Aineistonhaku suoritettiin marraskuun 2024 aikana valituista tietokannoista, jotka kuvataan myöhemmin. Tässä opinnäytetyössä aineistonhaun tapa oli eksplisiittistä ennalta määriteltyihin hakurajauksiin perustuvaa. Kuvailevalle katsaukselle on tyypillistä vapaampi aineistonhaku ja hakurajauksista voidaan poiketa kesken prosessin, mikäli se tutkimukseen vastaamisen kannalta on merkityksellistä (Kangasniemi ym. 2013, 296; Salminen 2023, 10).

Tutkimuskysymyksen selkeyttämistä varten hyödynnettiin taulukossa 1 kuvattua PICO-menetelmää, jonka avulla pääasialliset hakusanat etsittiin. Kontrolliryhmää ei tässä opinnäytetyössä ollut tarvetta asettaa.

Taulukko 1. PICO-menetelmä

PICO - menetelmä	Hakusanat
P = populaatio (population)	Organisaatio, johto, ammattilaiset, asiakkaat
I = interventio (intervention)	Näkökulmat kävelykuntoutusrobotiikan käytännön käyttöönotosta
C = vertailu (comparison)	-
O = lopputulema (outcome)	Käyttöönottoa tukevat toimet

Tutkimuskysymyksen pohjalta hakusanat muodostettiin hyödyntäen Yleistä suomalaista ontologiaa (YSO), Medical Subject Headings (MeSH) asiasanastoja sekä teoreettisen viitekehityksen aineistosta nousevaa sanastoa ja termejä, joita testattiin alustavilla aineistonhauilla. Lisäksi hakusanoja ideoitiin tekoälyn avulla (ChatGPT 3.5). Testihakujen tuottamia tuloksia tarkasteltiin mahdollisten hakusanojen kannalta ja niitä hyödynnettiin hakulausekkeen muodostuksessa. Lopulliseen hakulausekkeeseen käytettiin taulukkoon 2 koottuja pääsanoja.

Taulukko 2. Tietokannat ja hakulausekke pelkistettynä

Tietokannat	Hakulausekke pelkistettynä ilman hakusanojen synonyymejä
PubMed, CINAHL, ProQuest, Medline	“robot-assisted gait training” AND “gait training” AND implementation AND clinicians OR participants OR management

Aineistonhaun tietokannoiksi valittiin Lapin ammattikorkeakoulun tarjoamat sosiaali- ja terveysalan ilmaiset tietokannat PubMed, Medline, CINAHL sekä monialainen ProQuest Central. Lisäksi aineistonhaussa hyödynnettiin laadukkaiden alkuperäistutkimusten ja systemaattisten katsausten lähdeluetteloita. Hakusanoja ja -lausekkeita yhdistettiin toisiinsa Boolean operaattoreilla AND ja OR operaattoreilla sekä fraasi- ja katkaisumerkeillä (" ", *).

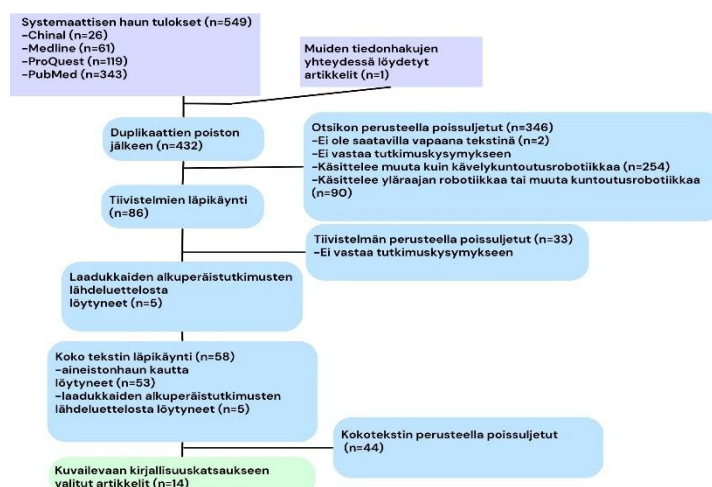
Hauissa ei käytetty NOT operaattoria. Hakulauseke oli sama kaikissa tietokannoissa, mutta PubMed:ssa, Medlinessa, ja CHINAHL:ssa lausekkeeseen lisättiin myös erikseen tietokannan käyttämiä MeSH ja Subject Heading -asiasanoja vapaiden hakusanojen lisäksi. Lopulliset haut tehtiin kaikkiin tietokantoihin 13.11.2024 (liite 1). Sisään- ja poissulkukriteerit ovat nähtävillä taulukossa 3.

Taulukko 3. Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

SISÄÄNOTTOKRITEERIT	POISSULKUKRITEERIT
<ul style="list-style-type: none"> -Alkuperäistutkimukset -Julkaistu vuosina 2014-2024 -Tutkimus on vertaisarvioitu -Tutkimus on englannin- tai suomenkielinen -Tutkimus on saatavilla maksutta kokotekstinä Lapin ammattikorkeakoulun tietokannoista -Tutkimus käsittelee kävelykuntoutusrobotiikkaa -Tutkimus käsittelee kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoprosessiin vaikuttavia toimia organisaation johdon, työntekijöiden/henkilökunnan ja/tai asiakkaiden näkökulmasta 	<ul style="list-style-type: none"> -Ennen vuotta 2014 julkaistut tutkimukset -Tutkimus ei ole vertaisarvioitu -Julkaisukieli on muu kuin englanti tai suomi -Tutkimus ei ole saatavana maksutta kokotekstinä -Tutkimus käsittelee yläraajojen kuntoutusrobotiikkaa tai yleistä kuntoutusrobotiikkaa -Tutkimus käsittelee muuta kuin kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoa organisaation, työntekijöiden/henkilökunnan ja/tai asiakkaiden näkökulmasta

Valittu aineisto

Tutkimusaineisto valikoitui tietokannoista ensin otsikon, sitten abstraktin ja lopulta sisällön mukaan, jotka ovat nähtävissä kuviossa 1. Tutkimuksia löytyi tietokannoista yhteensä 549 kappaletta, minkä lisäksi yksi artikkeli löytyi muiden tiedonhakujen yhteydessä ja systemaattisen haun tuottamien laadukkaiden tutkimusten lähdeaineistosta löytyi viisi tutkimusta. Näistä 14 valittiin tähän katsaukseen.



Kuvio 1. Aineistonhakuprosessi

Tutkimuksissa tutkittiin kävelykuntoutusrobotin käyttöönottoa ja kokemuksia terapeuttien näkökulmasta (n= 11) ja asiakkaiden näkökulmasta (n= 7). Neljässä tutkimuksessa tutkittiin molempien näkökulmia. Tutkimuksille tehtiin vertailu ja ne vaihtelivat menetelmiltään (liite 2). Tutkimukset on toteutettu vuosien 2019–2024 aikana USA:ssa (n= 7), Kanadassa (n= 4) ja Irlannissa (n= 1), Norjassa (n= 1) ja Espanjassa (n= 1). Tutkimusten läpikäynnissä ja käännöstyön apuna englannista suomeksi hyödynnettiin tekoälyä (ChatGPT 3.5).

Aineiston laadunarviointi

Aineistolle tehtiin laadunarviointi (liite 3) hyödyntämällä Joanna Briggs instituutin tarkistuslistoja tapaussarjalle, kohorttitutkimukselle, poikkileikkaustutkimukselle, ja Critical Appraisal -tarkistuslistaa (CASP checklist) laadulliselle tutkimukselle (Hoitotyön tutkimussäätiö 2024; Critical Appraisal Skills Programme 2025). Joanna Briggs instituutilta löytyi myös laadunarviointi laadullisille tutkimuksille, mutta CASP tarkistuslista oli tähän kirjallisuuskatsaukseen sopivampi sen helpomman ymmärrettävyyden vuoksi. Arvioinnit muunnettiin prosenttiyksiköiksi, ja tutkimukseen mukaan otettavien alarajaksi asetettiin 60 %. Laadunarviointimatriiseille ei ole suositeltuja viitearvoja sille, mikä tutkimus hyväksytään laadun perusteella, vaan tämä perustuu arvioon ja johtopäätöksiin siitä, mitkä tutkimukset ovat riittävän laadukkaita. Kaikki tutkimukset läpäisivät arvioinnin.

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Aineisto analysoitiin vaiheittaisesti induktiivisella sisällönanalyysillä ja analyysissä edettiin luokittelun kautta. Kuvailevassa katsauksessa pyritään ymmärtämään alkuperäistutkimusten sisältöä suhteessa tutkimuskysymykseen sekä muuhun valittuun aineistoon (Elo ym. 2022, 216), jolloin aineistolähtöinen sisällönanalyysi on sopiva menetelmä tähän analyysiin.

Valittuihin tutkimuksiin tutustuttiin huolellisesti ja samalla varmistaen vielä, että aineisto todella vastaa tutkimuskysymykseen. Tutkimuksista etsittiin alkuperäisilmaisuja, jotka vastasivat tutkimuskysymykseen ja lauseet pelkistettiin tutkimusta kuvaaviksi käsitteiksi. Lauseita ei muokattu liian paljon, jotta ilmaisun sisältö ei muuttunut. Kun kaikki lauseet oli koottu, aineistoa jäsenneltiin ennen varsinaista luokittelua ja etsittiin tekstistä sen ydinkuvauksia. Luokitteluvaiheessa pelkistettyjä lauseita vertailtiin. Pelkistyksistä etsittiin samankaltaisuuksia tai

eroja ja muodostettiin lauseista alaluokkia ja ne nimettiin sisältöä kuvaavasti. Tästä luokittelua jatkettiin yläluokkiin ja pääluokkiin (liite 4). Kaikki luokat nimettiin mahdollisimman sisältöä kuvaaviksi, jotta aineiston sisältö ei katoa.

KESKEISET TUTKIMUSTULOKSET

Tulosten luokittelun kuvaus

Tulokset kuvataan aineistonanalyysin perusteella muodostuneiden pää- ja yläluokkien mukaisesti. Aineistonanalyysistä nousi 4 pääluokkaa, 15 yläluokkaa ja 86 alaluokkaa. Pääluokat ovat: *riittävät resurssit käyttöönoton edellytyksenä, organisatoriset tekijät käyttöönottoprosessissa, terapeutin vahvan asiantuntijuuden hyödyntäminen käyttöönotossa ja loppukäyttäjien teknologian hyväksymisen huomiointi*. Pääluokat muodostavat tulososion pääotsikot ja yläluokat alaotsikot.

Ilmauksella *terapeutit* viitataan pääasiassa fysioterapeutteihin. Kahdessa tutkimuksessa (Erlich-Jones ym. 2021; Gillespie ym. 2023) terapeutin nimikettä ei tarkkaan määritellä, minkä vuoksi on mahdollista, että myös muita kuntoutuksen terapeutteja tai klinikkoja on ollut kohderyhmässä mukana. *Asiakkailla* viitataan sairaaloiden, kuntoutuslaitosten ja yksityisten kuntoutuskeskusten potilaisiin ja kuntoutujiin.

Riittävät resurssit käyttöönoton edellytyksenä

Koulutus ja osaamisen kehittäminen

Riittävä ja asianmukainen koulutus on tärkeä osa kävelykuntoutusrobotin integrointia käytäntöön (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291; Herrera-Valenzuela ym. 2023; Mortenson, Pysklywec, Chau, Prescott & Townson 2020, 1062; Vaughan-Graham ym. 2020), sillä sen kautta terapeutit tutustuvat uuden teknologian käyttöön ja kehittyvät sen asiantuntijoiksi (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291). Koulutus koettiin positiiviseksi mahdollisuudeksi harjoitella ja tutkia uutta teknologiaa sekä käydä fysioterapeuttista keskustelua robotin käytöstä (Cao ym. 2021; Mortenson ym. 2020, 1062). Koulutus antaa myös riittävät taidot ja valmiudet laitteisto- ja ohjelmisto-ongelmien käsittelemiseen turvallisesti (Høyer, Opheim & Jørgensen 2020; Swank ym. 2020, 108).

Koulutus on kuitenkin vaativa prosessi, sillä se on teknistä, henkisesti vaativaa (Mortenson ym. 2020, 1062) ja intensiivistä (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213) ja oppimisvaikeuksia voi esiintyä (Louie ym. 2022). Kävelykuntoutusrobotin käytön tulisikin olla helposti opittavissa, jotta se lisäisi terapeuttien työn tehokkuutta (Delgado ym. 2020). Terapeutit olivat huolestuneita kävelykuntoutusrobotin uhkakuvista ja peloista laitteen käyttöä kohtaan. Nämä tulisi huomioida jo koulutusvaiheessa (Herrera-Valenzuela ym. 2023), jotta ne eivät muodosta estettä käyttöönotolle (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Mortenson ym. 2020, 1062; Vaughan-Graham ym. 2020).

Osaaminen kehittyy koulutuksen sekä kokemuksen kautta, ja terapeutit korostivat, että oman asiantuntijuuden kehittämiseksi robotin kokeminen itse on tärkeää (Louie ym. 2022). Lisäksi aikaisemmasta työkokemuksesta laitteiden tai neurologisten asiakkaiden kanssa on hyötyä, kun robottia käytetään laajemman asiakasryhmän kanssa (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Swank ym. 2020, 108).

Asiakkaat kokivat, että nuoremmat henkilöt saattavat oppia laitteen käytön nopeammin kuin vanhemmat. Alun haasteista huolimatta asiakkaat kehittyivät laitteen käytössä kokemusperäisen tiedon kautta ja he tunnistivat jyrkän oppimiskäyrän kävelykuntoutusrobotin käytössä. (Louie ym. 2022.) Asiakkaat myös tunnistivat osaamisen kehittymisen myötä laitteen mahdolliset hyödyt kuntoutukseen, kävelymatkaan sekä aktiivisuustasoon (Vaughan-Graham ym. 2020). Asiakkaat näkivät laitteen käytössä vähemmän ongelmia kuin terapeutit (Louie ym. 2022).

Koulutuksia järjestettäessä tulisi siis varata aikaa tiedon omaksumista varten. Ennakkotiedot koulutuksesta nähdään tarpeellisena koulutuksesta suoriutumisen ja kulun kannalta. (Mortenson ym. 2020, 1063.) Lisäksi monimuotoinen koulutus tukee erilaisia oppijoita (Louie ym. 2022). Tarpeeksi korkea henkilöstön koulutusaste sekä koulutetun henkilöstön hyvä saatavuus vähentävät resurssien tarvetta asiakasta kohden muun muassa laitteiden asennus- ja mittaamisprosessissa (Mortenson ym. 2020, 1063). Tällä on suora vaikutus harjoittelun määrään, keston, sitoutumiseen sekä intensiteettiin (Delgado ym. 2020).

Riittävä infrastruktuuri

Kävelykuntoutusrobotin onnistuneessa käyttöönotossa on keskeistä riittävä infrastruktuuri (Mortenson ym. 2020, 1064), johon luetaan muun muassa laitteen säilytys ja harjoittelutilojen riittävyys. Robotin oikeaoppisella säilytyksellä turvataan robotin sujuva ja turvallinen käyttö (Høyer ym. 2020). Riittävät harjoittelutilat ovat käyttöönoton edellytys (Herrera-Valenzuela ym. 2023; Louie ym. 2022; Høyer ym. 2020). Haasteena organisaatioissa ja sairaaloissa voi kuitenkin olla riittävä tilakapasiteetti (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Erityisesti asiakkaat kaipaavat enemmän harjoittelutilaa ja pienet tilat koetaan ongelmaksi (Louie ym. 2022). Harjoittelu avoimessa fysioterapiatilassa säästää aikaa, on tyydyttävää ja toteuttamiskelpoista (Høyer ym. 2020).

Ajallisten resurssien huomioiminen

Kävelykuntoutusrobotin integroiminen käytäntöön on hidasta, sillä monet aikaa vaativat seikat on otettava prosessissa huomioon (Delgado ym. 2020; Swank ym. 2019). Aikaa tarvitaan muun muassa kävelykuntoutusrobotin arviointiin (Swank ym. Callender 2019), asennukseen (McDonald, Fingleton, Murphy, & Lennon 2022; Cao ym. 2021; Ehrlich-Jones ym. 2021, 213), pukemiseen (Cao ym. 2021; Vaughan-Graham ym. 2020), laitteen (Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020) ja asiakkaan (Mortenson ym. 2020, 1063; Swank ym. 2019) valmisteluun, mittaukseen (Mortenson ym. 2020, 1064; Swank ym. 2019) sekä teknisten ongelmien ratkaisemiseen (Delgado ym. 2020; Høyer ym. 2020). Toimet ovat välttämättömiä ja vievät suuren osan terapia-ajasta. Asiakkaan valmisteluun kuuluu muun muassa mittojen ottaminen, joka nähtiin erityisen hankalana prosessina, sillä valmistajien ja asiakkaiden todellisten mittojen välinen epäsuhta nousivat esteeksi laitteen käytölle. (Mortenson ym. 2020, 1063; Swank ym. 2019.) Lisäksi asiakkaat ilmaisivat huolensa pukemiseen liittyvästä ajankäytöstä ja avun tarpeesta, joka on tärkeää ottaa huomioon prosessissa (Vaughan-Graham ym. 2020). Tekniset ongelmat ovat oma haasteensa, sillä niiden ratkaisemiseen voi kulua päiviä ja niillä on suora vaikutus harjoittelun peruuntumiseen (Delgado ym. 2020) tai viivästymiseen (Høyer ym. 2020).

Kaikki käytännön haasteet voivat johtaa terapiasuunnitelmien toteuttamisen haasteisiin (Louie ym. 2022; Cao ym. 2021) ja estää tiettyjen asiakasryhmien

osallistumisen terapiaan (McDonald ym. 2022). Ne vaikuttavat robottiharjoittelun määrään, keston, intensiteettiin ja sitoutumiseen (Delgado ym. 2020) sekä terapeuttien oman työajan käytön haasteisiin (Mortenson ym. 2020, 1063) ja lopulta laitteen tehoittomaan käyttöön (Swank ym. 2019). Edellä olevien ajallisten seikkojen huomiotta jättäminen voi johtaa lopulta laitteen epäonnistuneeseen käyttöönottoon (Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Vaughan-Graham ym. 2020; Swank ym. 2019).

Taloudellisten resurssien turvaaminen

Kävelykuntoutusrobotin käyttöönotto vaatii taloudellisia resursseja, joita ovat muun muassa hankintakustannukset (Herrera-Valenzuela ym. 2023; Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Delgado ym. 2020), henkilöstöresurssit (Herrera-Valenzuela ym. 2023; Louie ym. 2022; Høyer ym. 2020; Mortenson ym. 2020, 1064; Swank ym. 2020, 108; Vaughan-Graham ym. 2020; Swank ym. 2019) sekä jo edellä mainittu aika (Mortenson ym. 2020, 1064). Lisäksi rahoitusta tarvitaan teknologian, koulutuksen, harjoittelun ja protokollien kehittämiseen ja optimointiin (Cao ym. 2021). Robotti itsessään on jo kallis investointi, ja tutkimuksista nousi, että terapeutit ajattelivat hankintahinnan olevan suurin este laitteen käyttöönotolle (Herrera-Valenzuela ym. 2023). He olivat huolissaan käyttöönoton kustannuksista, laitteen hinnasta ja kuntoutuslaitoksen sekä asiakkaiden mahdollisuuksista hankkia robotti käyttöönsä (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Delgado ym. 2020; Vaughan-Graham ym. 2020).

Henkilöstöresurssit vievät osansa kustannuksista, sillä useissa tutkimuksissa raportoitiin lisähenkilöstön tuen ja saatavuuden tärkeydestä (Louie ym. 2022; Høyer ym. 2020; Mortenson ym. 2020, 1063; Swank ym. 2020, 108; Vaughan-Graham ym. 2020; Swank ym. 2019). Käyttöönotossa henkilöstön työmäärä lisääntyy (Herrera-Valenzuela ym. 2023) ja lisähenkilöstöä tarvitaan muuan muassa laitteen valmisteluun, millä on vaikutus harjoittelun tarjoamiseen (Louie ym. 2022). Lisäksi henkilöstöä tarvitaan harjoittelun yhteydessä tukemaan asiakkaiden tasapainoa (Swank ym. 2020, 108; Vaughan-Graham ym. 2020), kävelyä ja yläraajojen kannattelua, seuraamaan asiakkaan sietokykyä (Swank ym. 2020, 108) ja varmistamaan asiakkaan turvallisuus (Høyer ym. 2020). Lisäksi tutkimuksista nousi, että olisi tärkeää muodostaa kävelykuntoutusrobotti-tiimi työn tueksi, mutta se tarkoittaa myös tehtävien lisääntymistä ja henkilöstön saatavuuden varmistamista (Louie ym. 2022; Mortenson ym. 2020, 1064).

Organisatoriset tekijät käyttöönottoprosessissa

Sidosryhmien välinen vuorovaikutus

Vuorovaikutukselliset seikat nostetaan tutkimuksissa tekijäksi, jolla voidaan positiivisesti vaikuttaa käyttöönoton etenemiseen. On tärkeää, että terapeuttien ja laitevalmistajien välille muodostuu esteetön viestintäkanava kysymyksille, keskustelulle ja ideoinnille, sillä ne auttavat terapeutteja tulemaan uuden teknologian asiantuntijoiksi ja vahvistavat heidän osaamistaan laitteen käytöstä (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291). Terapeutit korostivat kliinisen ja insinööritiedon välisen tiedon eroja. Kahden tiedonalueen välisellä yhteistyöllä rakennetaan vahvempaa pohjaa muun muassa robotin ohjelmiston käytöstä asiakastyössä. (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291; Vaughan-Graham ym. 2020.) Moniammatillinen yhteistyö vahvistaa asiakkaan kuntoutuksen suunnittelua ja koordinointia (Swank ym. 2019).

Myös terapeuttien keskinäinen vuorovaikutus edistää harjoittelun etenemistä, oppimista ja päätöksentekoa. Jakamalla tietoa teknologian soveltuvuudesta, optimaalisesta käytöstä ja harjoittelun etenemisestä lisätään arvokasta kollektiivista kokemusta teknologian käytöstä, edistetään laitteen käsittelytaitoja ja terapeuttien asiantuntijuutta. (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291; Høyer ym. 2020; Swank ym. 2020, 108.) Terapeuttien itseluottamus kasvaa yhteistyön vaikutuksesta ja johtaa kävelykuntoutusrobotin käytön yleistymiseen (Høyer ym. 2020; Swank ym. 2020, 108).

Prosessin virallistamisen ja monivaiheisuuden huomiointi

Käyttöönottoprosessi on monivaiheinen prosessi, johon kaikkien sidosryhmien tulee sitoutua (Delgado ym. 2020). Onnistuneessa käyttöönottoprosessissa on keskeistä tuen saaminen johdolta, hallinnolta ja organisaatiokulttuurilta (Louie ym. 2022; Cao ym. 2021; Mortenson ym. 2020, 1064; Vaughan-Graham ym. 2020). Johdolla on oleellinen rooli laitteen käytön virallistamisprosessin luonnissa, jolla varmistetaan muun muassa robotin tehokas käyttö ja asiakkaiden helppo pääsy klinikalle (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291). Resurssien kohdentamiset, hallintatyökalujen luonti ja erilaisten prosessien, kuten asiakkaiden seulontaprosessien luonti (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291) ovat vaiheittaisia prosesseja, joihin tarvitaan hallinnollista organisointia (Louie ym. 2022; Swank ym. 2019). Lisäksi prosessien

suunnitteluun tulee ottaa mukaan molemmat käyttäjäryhmät, sillä asiakkaiden ja terapeuttien vaatimukset täydentävät toisiaan (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Esimerkiksi kävelykuntoutusrobotin käyttöön nimetyt yhteyshenkilöt ovat oleellinen linkki eri sidosryhmien välillä robotin integroinnissa (Louie ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020).

Terapeutin vahvan asiantuntijuuden hyödyntäminen käyttönotossa

Terapeutin ammatillisen roolin vaikutus prosessissa

Terapeuteilla on valmiudet arvioida kävelykuntoutusrobotin mahdollisuudet ja ongelmat käytännön työssä ammattitaitoonsa ja asiantuntijuuteensa pohjautuen (Gillespie ym. 2023; Louie ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020). He tunnistavat kävelykuntoutusrobotin hyödyt kuntoutuksessa (Vaughan-Graham ym. 2020), jyrkän oppimiskäyrän ja asiakkaiden haasteet robotin käytössä. Heillä on ideointi- ja suunnittelutaitoja harjoittelutavoitteiden saavuttamiseksi (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291) ja taito arvioida esimerkiksi harjoittelun odotetut hyödyt suhteessa asteittaiseen harjoittelun vähentämiseen (Louie ym. 2022).

Kliinisten tekijöiden määrittely on keskeistä robotin onnistuneelle käytölle (Louie ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020) ja terapeutit ovat keskeisessä asemassa käytäntöjen muutoksessa (Cao ym. 2021), kliinisessä päätöksenteossa (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213) ja robottiaivusteisen harjoittelun ajoituksen suunnittelussa (Gillespie ym. 2023). Terapeutit osoittavat kliinistä päätöksentekoa ja kriittistä ajattelua, joka lisää potilasturvallisuutta ja asiakkaan sopivuutta (Swank ym. 2020, 108; Vaughan-Graham ym. 2020). Terapeutit tunnistavat, että asiakkaiden motivaatio, yleinen terveys, oppimistyyli, itseluottamus ja kehotietoisuus voivat edistää kävelykuntoutusrobotin onnistunutta käyttöä. Sitä vastoin asiakkaan heikko käsivoima, kehotyyppi, vastahakoinen tai sääntöjä rikkova käyttäytyminen (Ehrlich-Jones ym. 2021, 206), ortostaattinen hypotensio, autonominen epävakaus ja kipu (Charbonneau, Loyola-Sanchez, McIntosh, MacKean & Ho 2021, 855) voivat olla esteitä kävelykuntoutusrobotin käytölle. He tekevät päätöksiä muun muassa kliinisen harkinnan ja kokemuksen perusteella (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213) eivätkä niinkään perustuen potilaiden demografisiin tai kliinisiin ominaisuuksiin (Cao ym. 2021).

Kliinistä päätöksentekoa haastaa liian suuri robottivalikoima tai jatkuvat uudet hankinnat (Cao ym. 2021) sekä ohjeistusten ja käytännön soveltamisen epäselvyydet (Swank ym. 2020, 107). Ohjeistuksissa on puutteita ihanteellisesta kävelykuntoutusrobotin käytön aloituksesta, (Charbonneau ym. 2021, 855) mikä aiheuttaa terapeuteissa erimielisyyksiä (Swank ym. 2020, 107).

On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon myös asiakkaiden näkemykset terapeutin ominaisuuksista, jotka voivat vaikuttaa harjoittelun onnistumiseen. Asiakkaiden mielestä ihanteellinen kävelykuntoutusrobottiterapeutti on osaava, huomaavainen, kannustava, antaa tilaa asiakkaalle kokeilla ja tehdä myös itse (Louie ym. 2022) eikä anna liikaa suullisia ohjeita (McDonald ym. 2022). Tärkeää on, että terapeutti uskaltaa haastaa asiakkaita, sillä he hyötyvät harjoittelusta tällöin enemmän (Høyer ym. 2020).

Asiakkaiden odotusten hallinta

Asiakkailla voi olla vahvoja uskomuksia (Louie ym. 2022) ja epärealistisia odotuksia kävelykuntoutusrobottiharjoittelun tehokkuudesta ja vaikutuksista toimintakykyyn (Louie ym. 2022; Ehrlich-Jones ym. 2021, 206; Mortenson ym. 2020, 1064). Asiakkaat uskovat, että kävelykuntoutusrobottiharjoittelu on tehokkaampaa perinteiseen fysioterapiaan verrattuna. Asiakkaat ajattelevat harjoittelun nopeuttavan toipumista ja pääsemistä korkeammalle tasolle harjoittelussaan. (Louie ym. 2022.) Heillä on epärealistisia odotuksia robotin kyvyistä palauttaa kävelykyky entiselle tasolle (Mortenson ym. 2020, 1064). Terapeutit kertoivat, että asiakkaiden odotuksia ja uskomuksia piti usein korjata (Ehrlich-Jones ym. 2021, 206), ja asiakkaiden odotusten ja terapeuttien hoitolinjojen välinen ero saattoi aiheuttaa jännitettä asiakkaiden ja terapeuttien välille (Louie ym. 2022).

Terapeutit näkivät tarpeelliseksi, että asiakkaiden odotukset kävelykuntoutusrobotin kyvyistä olisivat realistiset (Ehrlich-Jones ym. 2021, 206). Asiakkaiden odotuksia voidaan hallita selkeällä asiakasviestinnällä (McDonald ym. 2022), tiedottamisella, jatkuvalla arvioinnilla (Mortenson ym. 2020, 1064) sekä asiakaskoulutuksella laitteen käytöstä (Herrera-Valenzuela ym. 2023; Mortenson ym. 2020, 1064; Vaughan-Graham ym. 2020). Lisäksi hoitolinjaukset ja asiakkaiden odotukset voidaan saada paremmin yhteneväisiksi, kun kuntoutus aloitetaan jo varhaisessa vaiheessa (Louie ym. 2022).

Käyttäjryhmien teknologian hyväksymisen huomiointi

Terapeuttien teknologiamyönteiset näkemykset ja kokemukset

Terapeutit kokevat, että kävelykuntoutusrobotilla on useita etuja kuntoutumiseen verrattuna tavanomaiseen fysioterapeuttiseen harjoitteluun (Swank ym. 2020, 108). Kävelykuntoutusrobotilla nähdään olevan suuremmat mahdollisuudet kävelyn uudelleen kouluttamiseen, koska kävelykuntoutusrobottiharjoittelu on intensiivistä (Louie ym. 2022), asiakkaiden askelmäärät ovat korkeammat (Ehrlich-Jones ym. 2021, 212) ja harjoittelulla saavutetaan parempilaatuisia liikkeitä erityisesti asiakkailta, jotka tarvitsevat enemmän apua (Louie ym. 2022). Robottikävelykuntoutus voidaan aloittaa useammalla asiakkailla varhaisemmin (Louie ym. 2022; Mortenson ym. 2020, 1063) ja se voi vähentää terapeuttien fyysistä kuormitusta (Gillespie ym. 2023; Mortenson ym. 2020, 1063).

Teknisiä häiriötä havaittiin harvoin (Høyer ym. 2020) sekä sen käyttö näyttää olevan turvallista (Charbonneau ym. 2021, 855). Kävelykuntoutusrobotti nähdään uutena työkaluna, joka tukee fysioterapeuttista työtä (Herrera-Valenzuela ym. 2023).

Terapeuttien teknologiakielteiset näkemykset ja kokemukset

Terapeuttien suhtautuminen kävelykuntoutusrobottiin ei kuitenkaan ollut yksiselitteisen myönteistä, vaan siihen sisältyi myös kriittisiä ja varautuneita asenteita (Louie ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020). Terapeutit eivät olleet varmoja kävelykuntoutusrobotin hyötyjen merkittävyydestä (Louie ym. 2022), eikä sen uskottu soveltuvan kaikille asiakkaille (Louie ym. 2022; Ehrlich-Jones ym. 2021, 206; Vaughan-Graham ym. 2020). Osa terapeuteista oli haluttomia käyttämään laitetta, joka korvaa asiakkaan kävelykuvion (Vaughan-Graham ym. 2020), eivätkä he halunneet sitoutua tietynlaiseen harjoittelujärjestelmään. Robottikävelykuntoutuksen toteuttamista ei nähty myöskään mahdollisena tutkimuksen ulkopuolella (Louie ym. 2022).

Terapeutit nostivat esiin erilaisia näkökulmia ja epävarmuustekijöitä liittyen robotin käyttöön. He pohtivat muun muassa, miten laitteen käyttö vaikuttaa muiden terapiatavoitteiden saavuttamiseen sekä harjoittelun hyötyjen ja siihen vaadittavan vaivannäön välistä suhdetta (Louie ym. 2022). Kävelykuntoutusrobotin mahdollinen vaikutus selän ja polven linjaukseen sekä

tukipintaan herätti huolia, sillä akun paino siirtää asiakkaan massakeskipistettä taaksepäin (Vaughan-Graham ym. 2020).

Lisäksi terapeutit tunnistivat laitteesta tiettyjä rajoitteita (Louie ym. 2022). Laitetta voi käyttää vain rajatussa maastossa ja kääntymisominaisuus on kankea. (Mortenson ym. 2020, 1064) Laitteen saatavuus (Vaughan-Graham ym. 2020) ja saavutettavuus kaikille asiakkaille sekä asiakkaiden valintaprosessi herättivät eettisiä kysymyksiä, jotka voivat vaikuttaa käyttäjien halukkuuteen ottaa laite käyttöön (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Terapeutit huomioivat, että kävelyä keventävä kävelymattoharjoittelu soveltuu useammalle asiakkaalle kuin kävelykuntoutusrobotti. Lisäksi laitteen toimintahäiriöt voivat vaikuttaa oleellisesti harjoittelun määrään, sitoutumiseen ja intensiteettiin. (Delgado ym. 2020.) Turvallsuushuolista raportoitiin (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Mortenson ym. 2020, 1062; Swank ym. 2020, 108; Vaughan-Graham ym. 2020) ja turvattomuus voi estää laitteen integroinnin käytäntöön (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213).

Vaikka terapeuteilla oli myös myönteisiä näkemyksiä kävelykuntoutusrobotin vaikutuksista fyysiseen kuormitukseen, myös negatiivisista näkemyksistä ja kokemuksista raportoitiin (Herrera-Valenzuela ym. 2023; Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022). Robotin käyttö lisää sekä terapeuttien fyysistä, että kognitiivista kuormitusta (Herrera-Valenzuela ym. 2023), ja laitteen arvioinnin ja asennuksen aiheuttama kuormitus on ensimmäisillä käyttökertoilla korkeaa (McDonald ym. 2022). Laitteen käyttö aiheuttaa voimakasta väsymystä, joka voi vaikuttaa harjoittelukokemukseen sekä terapeuteilla, että asiakkailla (Louie ym. 2022).

Terapeuttien toiveet ja tarpeet teknologiaa kohtaan

Terapeuteilla oli tarpeita tarkemmalle tutkimukselle, tiedolle (Mortenson ym. 2020, 1064) ja dokumentoinnille (Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024, 291) robotin kehittämisen ja käytännön tarpeiden täyttämiseksi, sillä kliinisesti relevantin todistepohjan nähtiin olevan vielä alkutekijöissään (Vaughan-Graham ym. 2020). Lisää tietoa laitteiden teknisistä ominaisuuksista tarvitaan muun muassa asiakkaiden vammojen ja toiminnallisten tavoitteiden tukemiseen (Ehrlich-Jones ym. 2021, 214). Lisäksi robotin säätömahdollisuuksia voitaisiin parantaa kävelykuvion optimoimiseksi (Vaughan-Graham ym. 2020). Laitteen tulisi olla terapeuteille helposti hallittavissa, eikä sen tulisi lisätä fyysistä

kuormitusta laitteen painon tai huonon siirreltävyyden vuoksi (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Laitteen asennuksen helppous, kyky noutaa asiakaskohtaisia asetuksia ohjelmistosta tai yksilöllisten säätöjen tekeminen laitteeseen koetaan tärkeänä (Vaughan-Graham ym. 2020). Tehokkuutta lisäävän laitteen tulisi olla siis lähtökohtaisesti helposti opittavissa sekä käyttöönoton tulee tuntua mukavalta (Delgado ym. 2020).

Asiakkaiden teknologiamyönteiset näkemykset ja kokemukset

Asiakkaat näkevät paljon myönteisiä asioita kävelykuntoutusrobotiikassa. Tutkimuksista nousee asiakkaiden tyytyväisyys, myönteiset asenteet ja suuri kiinnostus harjoitusmuotoa kohtaan (Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Charbonneau ym. 2021, 855; Høyer ym. 2020; Vaughan-Graham ym. 2020; Swank ym. 2019). Haasteistakin huolimatta positiivinen asenne ja luottamus harjoittelua ja terapeutteja kohtaan säilyi (Louie ym. 2022).

Asiakkaat havaitsivat harjoittelun edistävät ja hyödylliset vaikutukset kuntoutustuloksiin (Gillespie ym. 2023; Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Høyer ym. 2020; Mortenson ym. 2020, 1064; Vaughan-Graham ym. 2020; Swank ym. 2019), ja haittatapahtumia koettiin vähemmän (Høyer ym. 2020; Swank ym. 2019). Kävelyrytmin ja -tavan kohenemisestä raportoitiin ja (Vaughan-Graham ym. 2020) ja kipu ja spastisuus jonkin verran vähenivät (Swank ym. 2019). Asiakkaat pystyivät olemaan askelluksessa aktiivisesti itse mukana (Delgado ym. 2020) ja heidän pystyasennonsietokykynsä oli parempaa verrattuna passiiviseen seisomaharjoitteluun telineessä. Kuntoutus koettiin yleisesti ottaen onnistuneempana (Gillespie ym. 2023) ja erityisesti sen hyödyllisyys näkyi niillä asiakkailla, joita ei muuten pystytty tehokkaasti kuntouttamaan (Louie ym. 2022).

Lisäksi asiakkaat kokivat, että laitteeseen asettuminen oli helppoa (Swank ym. 2019), käyttö oli mukavaa (McDonald ym. 2022) ja nautinnollista (Louie ym. 2022) ja pystyasennossa oleminen koettiin erityisen hyväksi (Charbonneau ym. 2021, 854). Kävelykuntoutusrobotin käyttö herätti toivoa (Charbonneau ym. 2021, 854) ja sai tuntemaan olon paremmaksi (Swank ym. 2019). Laitteen kyvyt kävelyn tukemisessa herätti arvostusta (Vaughan-Graham ym. 2020).

Asiakkaat kokivat, että robotti tarjoaa perinteiseen terapiaan verrattavissa olevaa harjoittelua ja he sisällyttäisivät sen mielellään omaan kuntoutusohjelmaansa

(Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Delgado ym. 2020; Vaughan-Graham ym. 2020). Yhdistelmäterapialla voi olla mahdollisia hyötyjä kävelykuntoutusrobotin kanssa harjoitellessa (Swank ym. 2019). Lisäksi asiakkaat näkivät robotin potentiaalin myös kuntoutuksen ulkopuolisessa käytössä (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Kuntoutusmuoto herätti myös asiakkaiden läheisissä toivoa ja myönteisiä tunteita asiakasta sekä kuntoutusta kohtaan. Läheisten hyvinvoinnin tukemisella voi olla myönteisiä vaikutuksia asiakkaan kuntoutumiseen. (Charbonneau ym. 2021, 854)

Asiakkaiden teknologiakielteiset näkemykset ja kokemukset

Asiakkaiden kielteiset näkemykset ja kokemukset olivat pääasiassa yhteydessä laitteen käyttöön sekä fyysisiin että mielenterveydellisiin haasteisiin. Kävelykuntoutusrobotin käyttö kuormittaa erityisesti alkuvaiheessa. Laitte koettiin fyysisesti rasittavaksi, joka saattoi johtaa intervention keskeyttämiseen. Väsymys oli hyvin yleinen harjoittelun jälkeinen sivuoire ja haasteena oli asiakkaan väsymyksen tasapainottaminen. (Louie ym. 2022.) Robotin käyttö voi aiheuttaa myös ihon ärsytystä, kipua isoissa nivelissä sekä selässä (Høyer ym. 2020). Laitetta kuvailtiin osassa tutkimuksista epämiellyttäväksi (Ehrlich-Jones ym. 2021, 213; Høyer ym. 2020). Jotkut käyttäjät tarvitsivat useamman käyttökerran saadakseen robotin tuntumaan hyvältä (Louie ym. 2022).

Laitteen käyttö voi aiheuttaa pelkoja (Louie ym. 2022; McDonald ym. 2022; Charbonneau ym. 2021, 855; Ehrlich-Jones ym. 2021, 212), hermostuneisuutta (McDonald ym. 2022) ja ahdistusta (McDonald ym. 2022; Charbonneau ym. 2021, 855), jotka voivat estää laitteen tehokkaan käytön. Asiakkaat pelkäsivät muun muassa kaatumista (McDonald ym. 2022; Ehrlich-Jones ym. 2021, 212), hallinnan antamista kokonaan robotille (Louie ym. 2022) sekä inkontinenssikohtauksia kävelyn tai seisomisen aikana (Charbonneau ym. 2021, 855).

Asiakkaat kokivat terapeuttien tapaan, että robotilla on vielä useita käyttöön vaikuttavia rajoitteita (Louie ym. 2022). Robotti nähtiin liian painavana (McDonald ym. 2022; Vaughan-Graham ym. 2020), hitaana (Ehrlich-Jones ym. 2021, 212), irrallisena, konemaisena ja vaikeana oppia. Laitteen pitkä vaatimuslista voi rajoittaa laitteen hyödyllisyyttä (Mortenson ym. 2020, 1064). Asiakkaat kokivat, että kävely laitteella ei tuntunut luonnolliselta ja jopa haittasi kävelykykyä. Lisäksi

asiakkaat huomioivat, että ohjaimen putoaminen tai katoaminen voisi johtaa merkittäviin ongelmiin. Robotti ei myöskään korvaa pyörätuolin käyttöä, joka nähtiin rajoittavana tekijänä kävelykuntoutusrobotin käytössä. (Ehrlich-Jones ym. 2021, 212.)

Asiakkaiden toiveet ja tarpeet teknologiaa kohtaan

Asiakkaat kokevat tärkeäksi, että psykofyysiset haasteet ja tekijät otetaan harjoittelussa huomioon (Charbonneau ym. 2021, 855; Herrera-Valenzuela ym. 2023). Pelkojen huomioon ottaminen mahdollistaa sujuvan käyttökokemuksen ja luottamuksen laitteen toimintaan (Herrera-Valenzuela ym. 2023). Asiakkaat toivoivat myös, että laitetta voisi hallita itse enemmän (Vaughan-Graham ym. 2020; Delgado ym. 2020). Kritiikkiä annettiin laitteen asetuksista ja toiminnoista, joita voitaisiin kohentaa (Louie ym. 2022). Laitetta tulisi kehittää käyttäjälähtöisemmäksi, ja erityistä huomiota edellyttävät muun muassa robotin fyysiset osat, moottori, kehoon tulevat kiinnitykset sekä kokonaispaino. Robotin tulisi olla lähtökohtaisesti käyttäjäystävällinen (Vaughan-Graham ym. 2020).

POHDINTA

Keskeiset tutkimustulokset ja johtopäätökset

Uuden teknologian käyttöönotto on monivaiheinen ja aikaa vievä prosessi, joka edellyttää sidosryhmien sitoutumista, kuten myös Salunen ja Mäkinen (2023) sekä van Gemert-Pijnen (2022) painottavat. Onnistunut käyttöönottoprosessi vaatii rahaa, aikaa, henkilöstöresursseja, riittävää koulutusta, hallinnointia ja ylläpitoa. Käyttöönottoprosessi on pääpainoltaan hyvin paljon ihmisten väliseen vuorovaikutukseen ja inhimillisiin tekijöihin painottuvaa tekemistä ja vähemmän itse teknologiaan keskittymistä. Johtaminen on keskeisessä asemassa koko prosessin läpiviemisessä alusta loppuun, sillä se varmistaa muun muassa resurssien, rahoituksen ja osaamisen jatkuvuuden (Salunen & Mäkinen 2023, 162).

Tuloksista nousi terapeuttien näkökulma koulutuksen ja osaamisen kehittämisen keskeisyydestä käyttöönottoprosessissa. On tärkeää ymmärtää, mitä koulutuksen läpivienti käytännössä sekä organisaatiolta että henkilöstöltä vaatii, jotta terapeutit tulevat teknologian asiantuntijoiksi. Minkä tahansa uuden taidon tai tiedon oppiminen on aikaa vievä prosessi. Myllymäki ym. (2022) huomioivat,

että henkilöstön digi- ja teknologiaosaamisen taso usein vaihtelee, ja asenteisiin vaikuttavat aikaisemmat kokemukset teknologiasta. Uuden asian oppiminen on parhaimmillaan mielekästä ja innostavaa, mutta liian haastavasta koulutuksesta voi seurata oppimisvaikeuksia, motivaation puutetta ja jopa vastustusta uutta teknologiaa kohtaan. Kävelykuntoutusrobotin käytön tulisikin olla helposti opittavissa, jolloin sen käyttö todennäköisimmin siirtyy myös kliiniseen käyttöön.

Terapeuttien vahva asiantuntijuus on käyttöönottoprosessin yksi suurimpia voimavaroja. Terapeutit ovat käytännön työn eteenpäin viejiä ja he vastaavat kliinisten päätösten tekemisestä pohjautuen asiantuntijuuteensa terapeutteina sekä kävelykuntoutusrobotiikan asiantuntijoina. Vahva asiantuntijuus lisää muun muassa potilasturvallisuutta. Tätä asiantuntijuutta tulee tukea ja nähdä työntekijät arvoa tuottavana resurssina (Viitala & Lehto, 2014, 136–137). Uuden teknologian implementointi muuttaa työtehtäviä, työyhteisön järjestäytymistä sekä rutiineja, joilla on suora yhteys muun muassa työhyvinvointiin. Muutoksen pysyvyyteen vaikuttaa sitoutuminen muutokseen, johon tarvitaan pitkäjänteistä ja organisoitunutta työtä ja johtamista. (Salunen & Mäkinen 2023, 161.)

Aikaisemmassa tutkimuksessa on korostunut terapeuttien fyysisen kuormituksen vähentyminen robottitekniikan käytön myötä (Rodríguez-Fernández ym. 2021; Kim 2019), mutta tämän opinnäytetyön tuloksissa korostuu sekä terapeuttien että asiakkaiden fyysinen, että henkinen kuormitus erityisesti käyttöönottoprosessin alussa. Käyttöönottoprosessi vaatii henkistä ja fyysistä jaksamista kaikilta käyttäjiltä, ja edellyttää pidemmän ajan kestävyttä. Henkilöstö ja asiakaskunta tarvitsevat jatkuvaa tukea prosessin eteenpäinviemisessä, jotta väsymys, huolet tai vaillinaiset ohjeistukset eivät kaada alkanutta prosessia (Myllymäki ym. 2022, 2725). Tähän tarvitaan jatkuvaa vuorovaikutusta, motivointia ja hankalissa tilanteissa apua tulee olla saatavilla nopeasti (Salunen & Mäkinen 2023, 162–163).

Tuloksissa keskiöön ilmenivät asiakkaiden ja terapeuttien näkökulmat heidän kokemuksistaan ja näkemyksistään kävelykuntoutusrobotiikkaa kohtaan. Talwar ym. (2020) mukaan loppukäyttäjien vastustus uutta innovaatiota kohtaan on yksi suurimmista syistä, miksi käyttöönotto tai integrointi käytäntöön epäonnistuu tai viivästyy. AlQudah ym. (2021) kirjallisuuskatsauksessa havaittiin muun muassa, että teknologian käyttöaikomusten sekä helppokäyttöisyyden ja koetun

hyödyllisyyden vahvistaminen uuden teknologian käyttöönotossa voi parantaa teknologian hyväksyntää (AlQudah ym. 2021). Asiakas- ja käyttäjäryhmien teknologian hyväksymisen huomioon ottaminen ja syvälinen ymmärtäminen on tärkeää kaikissa implementoinnin vaiheissa, eikä vain suunnittelu- tai jälkipuintivaiheessa. On tärkeää varata aikaa käyttäjäryhmien positiivisten ja negatiivisten kokemusten, näkemysten ja asenteiden tutkimiseen käyttöönoton seuraamisen ja mahdollisen uudelleen ohjaamisen vuoksi. Muutokselle myönteisessä organisaatiokulttuurissa on helpompaa tehdä muutosprosesseja (Salunen & Mäkinen 2023 163) ja implementointiprosessin suunnittelussa olisi hyödyllistä olla mukana kaikki käyttäjäryhmät. Tällöin käyttöönotosta tulee käyttäjälähtoisempää ja tätä kautta uusi teknologia mahdollisesti hyväksytään ja otetaan käyttöön nopeammin (Douglas ym. 2025). Holistinen ja inhimillinen näkökulma ohjaa prosessia käyttäjälähtöiseen suuntaan (Salunen & Mäkinen 2023, 163; van Gemert-Pijnen 2022).

Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskityttiin terapeuttien ja asiakkaiden näkökulmiin minkälaisia toimia kävelykuntoutusrobotin käyttöönottoprosessi vaatii ja tuloksista nousi rikas ja kattava aineisto. Käyttäjäryhmien näkökulmien tutkiminen auttaa näkemään prosessin käyttäjälähtöisestä näkökulmasta. Ihminen on kuitenkin lopulta keskiössä, kun organisaatioon implementoidaan mitä tahansa uutta toimintamuotoa tai teknologiaa, ja on tärkeää, että käyttäjäryhmät otetaan mukaan käyttöönottoprosessiin (Salunen & Mäkinen 2023, 164).

Eettiset lähtökohdat ja luotettavuus

Tätä opinnäytetyötä on ohjannut Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ja ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston eettiset suositukset vastuullisesta opinnäytetyön tekemisestä, minkä perustana on luotettavuus, huolellisuus, arvostus ja vastuunkanto (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023).

Opinnäytetyöprosessin aikana olen huomioinut läpinäkyvyyden kirjallisessa raportoinnissa sekä eri vaiheiden tarkan ja rehellisen kuvaamiseen. Työn avoimuus parantaa tutkimuksen uskottavuutta ja kriittisen tarkastelun mahdollisuuksia (Kangasniemi ym. 2013, 297–298; Elo ym. 2014, 7). Aineisto on valittu kriittisesti arvioiden ja tekstissä ja lähdeluettelossa niihin viitataan tutkijoita kunnioittavilla asianmukaisilla viittaustavoilla. Opinnäytetyön vaiheita olen

käsitellyt kanssaopiskelijoiden ja ohjaavan opettajan kanssa opinnäytetyöseminaareissa ja yksityisissä ohjauspalavereissa koko prosessin ajan. Toimeksiantajaan olen ollut yhteydessä säännöllisesti kysymyksien tai työn edistymisen saralta ja saanut tukea toimeksiantajan edustajalta työn tekemiseen.

Tutkimuskysymyksen asettaminen oli haastavaa, koska käyttöönottoprosessi on laaja aihealue ja käsittää monia erilaisia vaiheita ja prosesseja. Asetettua kysymystä on mahdollista tulkita eri tavalla lukijan mukaan, joka ilmeni muun muassa keskusteluissa ohjaavan opettajani kanssa. Tutkimuskysymyksen pyrin asettamaan mahdollisimman huolellisesti objektiivisesta näkökulmasta, mutta on mahdollista, että subjektiivisuutta ei ole pystytty kokonaan poistamaan. Tätä on mielestäni eettisyyden ja luotettavuuden kannalta tärkeää pohtia, kuten myös Kangasniemi ym. (2013) painottavat. Tutkimuskysymystä piti prosessin aikana myös supistaa, koska aineistonhaku ei tuottanut tuloksia johdon tai organisaation näkökulmasta kävelykuntoutusrobotin käyttöönottoprosessia kohtaan. Johdon ja organisaation rooli on nostettu kuitenkin työn pohdinta -osuuteen.

Aineistonhaun hakulausekkeen muodostamiseen perehdyin huolellisesti ja käytin siihen runsaasti aikaa. Hyödynsin myös Lapin ammattikorkeakoulun kirjaston informaation sekä ohjaavan opettajan ohjausta, mitkä lisäävät hakulausekkeen laatua ja luotettavuutta. Hakusanat muodostin ensin suomeksi, mistä muutin ne englanninkielisiksi vastineiksi, ja joille etsin tärkeimmät ja parhaiten hakuja tuottavat synonyymit. Lisäksi etsin hakusanoja alustavien aineistonhakujen tuottamista laadukkaista tutkimuksista. Rakensin hakulauseketta useiden yritysten kautta. Kävelykuntoutusrobotille on englannin kielessä useita vastineita, joiden tarkkaa merkitystä saattoi olla haasteellista arvioida. On mahdollista, että joitain oleellisia hakusanoja jäi lopullisesta hakulauseesta pois, mutta mielestäni valitsin kattavat ja hyvin hakuja tuottavat hakusanat, mikä tuotti runsaasti hakutuloksia.

Tietokannat valitsin niin, että ne edustaisivat erilaisia tieteenaloja pääpainona kuitenkin lääketiede ja kuntoutus. Monialainen ProQuest Central tarjoaa esimerkiksi tietotekniikan ja ohjelmistosuunnittelun tutkimuksia, joista löytyi hyviä tutkimuksia, mutta ei täysin tähän katsaukseen sopivia. Aineistoksi valikoitui lopulta 14 kuntoutuksen- ja lääketieteen tutkimusta, joka on mielestäni riittävä määrä tämänkokoiselle opinnäytetyölle. Tutkimuskysymys oli pidettävä selkeänä

koko aineistonvalinnan ajan ja löydettyjä tutkimuksia tuli jatkuvasti verrata tutkimuskysymykseen, jotta aineistoa ei valittu subjektiivisista näkökulmista. Aineiston haku- ja valintaprosessi on dokumentoitu työssä huolellisesti.

Aineistohaulle asetetuista sisäänottokriteereistä poikettiin seuraavien kohtien osalta: *”tutkimus on suomenkielinen”, ”tutkimus on saatavilla maksutta Lapin ammattikorkeakoulun tietokannoista” ja ”tutkimus käsittelee kävelykuntoutusrobotiikan käyttöönottoprosessiin vaikuttavia toimia organisaation johdon näkökulmasta”*. Kielirajauksessa päädyttiin vain englanninkielisiin tutkimuksiin, sillä tutkimus painottui kansainvälisiin tutkimuksiin ja laadukkaita vertaisarvioituja suomalaisia tutkimuksia oli haastavaa löytää. Neljä tutkimusta oli maksullisia, vaikka pääasiassa maksulliset tutkimukset ohitettiin aineistonhaussa. Tutkimusten relevanttiuden vuoksi ne pyydettiin suoraan tutkijoilta ja saatiin käyttöön maksutta. En hakenut kirjallisuuskatsaukselle rahoitusta, koska en uskonut tarvitsevani sitä. On mahdollista, että tämän vuoksi olennaisia tutkimuksia jäi pois katsauksesta päätökseni vuoksi.

Aineistolle tein laadunarvioinnin, jolla pyrin lisäämään tutkimuksen sisäistä laatua ja edistämään työn luotettavuutta. Aineistoon valittiin vain vertaisarvioituja tutkimuksia ja aineisto osoittautui kokonaisuudessaan suhteellisen laadukkaaksi. Nämä seikat lisäävät opinnäytetyön uskottavuutta. Aineiston analyysissä pyrin selkeyteen ja läpinäkyvyyteen ja analyysiprosessi on kuvattu lukijalle selkeästi työssä, kuten Elo ym. (2022) ja Elo ym. (2014) suosittelevat validiteetin vahvistamiseksi. Sitä tukevat lisäksi esimerkkitaulukko luokitteluprosessista (liite 4). Tämä mahdollistaa tutkimuksen toistettavuuden ja lisää työn eettistä arvoa (Elo ym. 2014, 7–8).

Tässä työssä luotettavuutta ja työn objektiivisuutta voi heikentää subjektiivinen aineiston valinta, aineiston analysointi ja tuloksista muodostetut tulkinnat, johon Kangasniemi ym. (2013) myös viittaavat. Oma tekemistä ja työtä on jatkuvasti itsearvioitu ja käyty yhdessä läpi ohjaavan opettajan kanssa ja ohjauksen pohjalta on tehty tarvittavia toimenpiteitä. Ohjaavan opettajan tuki oli ensiarvoisen tärkeää analyysiprosessin aikana, joka lisää mielestäni työn luotettavuutta. Aineisto tuotti runsasta ja rikasta aineistoa ja analyysissä aineiston kylläntymistä tapahtui. On kuitenkin tärkeää huomioida mahdolliset

julkaisuharhat, jotka voivat vaikuttaa tutkimusaineiston edustavuuteen ja sitä kautta katsauksen pätevyteen. (Vilkkä 2023, Luku 3.2 Aineiston laadunarviointi, luotettavuus, pätevyys ja eettisyys.)

Jatkotutkimusaiheet

Tässä kirjallisuuskatsauksessa aineisto painottui kansainvälisiin tutkimuksiin, koska kotimaisten tutkimusten saatavuus oli heikko. Suomessa kävelykuntoutusrobotteja on implementoitu kuntoutuskeskuksiin ja sairaaloihin jo useita, ja olisi mielenkiintoista tutkia, minkälaisia kokemuksia käyttöönotosta on tai minkälaisia prosesseja tai protokollia käyttöönotoille on kehitetty.

Kirjallisuudessa on raportoitu erilaisista implementaatioviitekehysistä ymmärtämään uuden teknologian käyttöönottoa, mutta tämän kirjallisuuskatsauksen aineistosta vain yhdessä (Mortenson ym. 2020) oli hyödynnetty tällaista viitekehystä (UTAUT = Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). Kirjallisuuskatsauksen keinoin olisi mielenkiintoista selvittää, minkälaisia viitekehysistä uuden teknologian implementointiin on olemassa tai paljonko implementaatioviitekehysistä hyödynnetään esimerkiksi kuntoutusrobotiikan tai muun terveysteknologian käyttöönottoprosesseissa ja millä tavalla ne ohjaavat käyttöönottoprosessia. Implementointiviitekehysten laajemmalla käytöllä olisi mahdollista yhtenäistää prosesseja ja saavuttaa laadukkaampia ja kestävämpiä käyttöönottoprosesseja.

Tässä opinnäytetyössä oli alun perin tarkoituksena tutkia myös johdon näkökulmia käyttöönottoprosessiin, mutta aineistonhaussa ei noussut tutkimuksia tästä näkökulmasta. Johdon ja organisaation näkökulma saatiin kuitenkin nostettua pohdintaan tulosten kautta. Olisi kuitenkin erittäin mielenkiintoista tehdä tutkimusta organisaation ja johdon näkökulmasta uuden teknologian käyttöönottoprosessissa tai siitä, mitä uuden teknologian implementointi vaatii johtamiselta ja esihenkilöiltä.

LÄHTEET

- Aaltonen, I. Ainasoja, A., Heikkilä, P., Heikkinen, S. Hennala, L. Koistinen, P., Kyrki, V., Kämäräinen, J.-K., Laakso, K., Laitinen, A., Lammi, H., Lanne, M., Lappalainen, I., Lehtinen, H., Lehto, P., Leppälahti, T., Lundell, J., Melkas, H., Niemelä, M., Parjanen, S., Parviainen, J., Pekkarinen, S., Pirhonen, J., Porokuokka, J., Rantanen, T., Ruohomäki, I., Saurio, R., Sahlgren, O., Särkikoski, T., Talja, H., Tammela, A., Tuisku, O., Turja, T., Van Aerschot, L., Verdoja, F. & Välimäki, K. 2021. Introduction. Teoksessa (toim.) Niemelä, M., Heikkinen, S., Koistinen, P., Laakso, K., Melkas, H., & Kyrki, V. *Robots and the Future of Welfare Services – A Finnish Roadmap*. Aalto University publication series CROSSOVER, 4/2021, 8-10. Viitattu 10.7.2024 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0323-6>.
- Aartolahti, E., Köyhäjoki, A., Margaritis, M., Korpi, H., Honkanen, S., Ilves, O., Sjögren, T. & Häkkinen, A. 2022. Robotit ja virtuaalitodellisuus näyttöön perustuvassa lääkinnällisessä kuntoutuksessa. Teoksessa (toim.) Ilves, O., Korpi, H., Honkanen, S. & Aartolahti, E. *Robottien, virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden vaikuttavuus ja merkityksellisyys lääkinnällisessä kuntoutuksessa. Järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset*, 11–31. Kela: Helsinki. Viitattu 18.6.2024 <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022052037517>.
- Agbemanyole, K. A., Agbohessou, K. G., Pons, C., Lenca, P., Rémy-Néris, O. & Goff-Pronost, M. L. 2024. Economic analysis of digital motor rehabilitation technologies: A systematic review. *Health economics review*, 14(1), 52–19. Viitattu 7.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.1186/s13561-024-00523-5>.
- AlQudah, A. A., Al-Emran, M. & Shaalan, K. 2021. Technology Acceptance in Healthcare: A Systematic Review. *Applied Sciences*. 2021, 11(22). Viitattu 1.4.2025 <https://doi.org/103390/app112210537>.
- Banyai, A. D. & Brisan, C. 2024. Robotics in Physical Rehabilitation: Systematic Review. *Healthcare* 12. Viitattu 17.3.2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12171720>.
- Blomster, J., Turpeinen, M., Parkkila, A-K., Mattila, K. & Roine, R. 2018. Lääkinnällisten laitteiden käyttöönotto edellyttää tietoa toimivuudesta, vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta. *Sic!* 2018 (3). Viitattu 10.9.2024 <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018091836022>.
- Calabrò, R. S., Sorrentino, G., Cassio, A., Mazzoli, D., Andrenelli, E., Bizzarini, E., Campanini, I., Carmignano, S. M., Cerulli, S., Chisari, C., Colombo, V., Dalise, S., Fundarò, C., Gazzotti, V., Mazzoleni, D., Mazzucchelli, M., Melegari, C., Merlo, A., Stampacchia, G., Boldrini, P., Mazzoleni, S., Posteraro, F., Benanti, P., Castelli, E., Draicchio, F., Falabella, V., Galeri, S., Gimigliano, F., Grigioni, M., Mazzon, S., Molteni, F., Morone, G., Petrarca, M., Picelli, A., Senatore, M., Turchetti, G. & Bonaiuti, D. 2021. Robotic-assisted gait rehabilitation following stroke: a systematic review of current guidelines and practical clinical recommendations. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(3), 460–471. Viitattu 12.9.2024. DOI: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06887-8>.

Cao, N., Packel, A., Marcy, E., Sprik, K., Harold, E., Xiao, R. & Esquenazi, A. 2021. Implementing Robotic-Assisted Gait Training in Acute Inpatient Stroke Rehabilitation: A Quality Improvement Initiative. *Journal of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine*, 4(4), Viitattu 4.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.4103/jisprm-000130>.*

Charbonneau, R., Loyola-Sanchez, A., McIntosh, K., MacKean, G. & Ho, C. 2022. Exoskeleton use in acute rehabilitation post spinal cord injury: A qualitative study exploring patients' experiences. *The journal of spinal cord medicine*, 45(6), 848–856. Viitattu 5.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/10790268.2021.1983314>.*

Charette, C., Déry, J., Blanchette, A. K., Faure, C., Routhier, F., Bouyer, L. J. & Lamontagne, M.-E. 2023. A systematic review of the determinants of implementation of a locomotor training program using a powered exoskeleton for individuals with a spinal cord injury. *Clinical Rehabilitation*, 37(8), 1119–1138. Viitattu 27.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.1177/02692155231164092>.

Critical Appraisal Skills Programme 2025. *Critical Appraisal Checklists*. Viitattu 5.2.2025 <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>.

Delgado, A. D., Escalon, M. X., Bryce, T. N., Weinrauch, W., Suarez, S. J. & Kozlowski, A. J. 2020. Safety and feasibility of exoskeleton-assisted walking during acute/sub-acute SCI in an inpatient rehabilitation facility: A single-group preliminary study. *The journal of spinal cord medicine*, 43(5), 657–666. Viitattu 4.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1671076>.*

Dierwechter B, Kolakowsky-Hayner S. A. 2024. Journey to 1 Million Steps: A Retrospective Case Series Analyzing the Implementation of Robotic-Assisted Gait Training Into an Outpatient Pediatric Clinic *Pediatric Physical Therapy*, 1;36(2), 285–293. Viitattu 3.2.2025 DOI: <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000001097>.*

Douglas, M., Meza, F., Sikka, S., Driver, S., Anderle, D., Barnes, A., & Swank, C. 2025. Integrating Stakeholder Input to Develop a Robotic Gait Training Intervention for People With Spinal Cord Injury: A Brief Report. *Journal of Participatory Research Methods*, 6(1), 237–245. Viitattu 1.4.2025 <https://doi.org/10.35844/001c.128302>.

Ehrlich-Jones, L., Crown, D. S., Kinnett-Hopkins, D., Field-Fote, E., Furbish, C., Mummidisetty, C. K., Bond, R. A., Forrest, G., Jayaraman, A. & Heinemann, A. W. 2021. Clinician Perceptions of Robotic Exoskeletons for Locomotor Training After Spinal Cord Injury: A Qualitative Approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(2), 203–215. Viitattu 4.3.2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.08.024>.*

Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A. & Kääriäinen, M. 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede* 2022, 34(4), 215–115. Viitattu 23.9.2024 <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128987>.

Elo, S., Kääriäinen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K. & Kyngäs, H. 2014. Qualitative Content Analysis: A Focus on Trustworthiness. SAGE open, 4(1). Viitattu 23.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244014522633>.

Gillespie, J., Arnold, D., Trammell, M., Bennett, M., Ochoa, C., Driver, S., Callender, L., Sikka, S., Dubiel, R. & Swank, C. 2023. Utilization of overground exoskeleton gait training during inpatient rehabilitation: A descriptive analysis. Journal of neuroengineering and rehabilitation, 20(1), 102. Viitattu 4.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01220-w>.*

Hakari, K. 2022. Alueet, uskaltakaa uudistaa! Horisontti 2022, 2. Viitattu 30.9.2024
https://www.bms.com/assets/bms/finland/horisontti/documents/BMS_Horisontti_2_22_lowres_full.pdf.

Herrera-Valenzuela, D., Díaz-Peña, L., Redondo-Galán, C., Arroyo, M. J., Cascante-Gutiérrez, L., Gil-Agudo, Á, Moreno, J. C. & Del-Ama, A. J. 2023. A qualitative study to elicit user requirements for lower limb wearable exoskeletons for gait rehabilitation in spinal cord injury. Journal of neuroengineering and rehabilitation, 20(1), 138–17. Viitattu 4.2.2025 DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01264-y>.*

Høyer, E., Opheim, A. & Jørgensen, V. 2022. Implementing the exoskeleton Ekso GT™ for gait rehabilitation in a stroke unit - feasibility, functional benefits and patient experiences. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology. 17(4), 473–479. Viitattu 4.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1800110>.*

Hänninen, P. 2021. Robotiikka sosiaali- ja terveydenhoidon tukena. No. 90/2021. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja: Jyväskylä. Viitattu 20.6.2024 https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/77700/1/90-2021_Robotiikka%2520sosiaali-%2520ja%2520terveydenhoidon%2520tukena_VERKKO.pdf.

International Federation of Robotics 2025. Standardization. Viitattu 17.2.2025 <https://ifr.org/standardisation>.

ISO 8373:2021. Robotics – Vocabulary. Viitattu 17.2.2025 <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-3:v1:en>.

Kangasniemi, M., Pietilä, A., Utriainen, K., Jääskeläinen, P., Ahonen, S. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. Hoitotiede, 25(4), 291–301. Viitattu 20.9.2024 <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128286/77409?acceptCookies=1>.

Kim, Y.-H. 2019. Robotic assisted rehabilitation therapy for enhancing gait and motor function after stroke. Precision and Future Medicine, 3(3), 103–115. Viitattu 7.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.23838/pfm.2019.00065>.

Küçük, S. 2020. Introduction Chapter: Medical Robots in Surgery and Rehabilitation. Teoksessa (toim.) Canda, A. E. & Küçük, S. Medical Robotics –

New Achievements. London: IntechOpen. Viitattu 10.7.2024 DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.75257>.

Leinonen, S. 2022. Jokainen terveysjohtaja on tänä päivänä teknologiajohtaja. Horisontti. Bristol Myers Squibb, No. 2/2022. Viitattu 30.9.2024 https://www.bms.com/assets/bms/finland/horisontti/documents/BMS_Horisontti_2_22_lowres_full.pdf.

Louie, D. R., Mortenson, W. B., Lui, M., Durocher, M., Teasell, R., Yao, J. & Eng, J. J. 2022. Patients' and therapists' experience and perception of exoskeleton-based physiotherapy during subacute stroke rehabilitation: a qualitative analysis. *Disabil Rehabil.* 44(24), 7390–7398. Viitattu 4.2.2025 DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1989503>.

McDonald, C., Fingleton, C., Murphy, S. & Lennon, O. 2022. Stroke survivor perceptions of using an exoskeleton during acute gait rehabilitation. *Scientific reports*, 12(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18188-7>.*

Morgan, A. A., Abdi, J., Syed, M. A. Q., El Kohen, G., Barlow, P. & Vizcaychipi, M. P. 2022. Robots in Healthcare: a Scoping Review. *Current Robotics Reports* 3(4), 271–280. Viitattu 20.6.2024 DOI: <https://doi.org/10.1007/s43154-022-00095-4>.

Mortenson, W. B., Pysklywec, A., Chau, L., Prescott M. & Townson, A. 2020. Therapists' experience of training and implementing an exoskeleton in a rehabilitation centre. *Disability and Rehabilitation* 44(7), 1060–1066. Viitattu 3.2.2025 DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1789765>.*

Myllymäki, S., Laukka, E. & Kanste, O. 2022. Health and social care frontline leaders' perceptions of competence management in telemedicine in Finland: An interview study. *Journal of nursing management*, 30(7), 2724-2732. Viitattu 20.3.2025 DOI: <https://doi.org/10.1111/jonm.13740>.

Nam, K. Y., Kim, H. J., Kwon, B. S., Park, J.-W., Lee, H. J & Yoo, A. 2017. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Journal of NeuroEngineering Rehabil* 14, 24. Viitattu 7.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0232-3>.

Rasi-Heikkinen, P. M., Suhonen, M., Rivinen, S. & Pekkala, S. 2024. Arctic RoboWelfare – Lappilaisen hyvinvoinnin robotiikan kehittämissympäristö. Lapin yliopiston tutkimusportaali. Viitattu 4.7.2024 <https://research.ulapland.fi/fi/projects/arctic-robowelfare-lappilaisen-hyvinvoinnin-robotiikan-kehitt%C3%A4mis>.

Rodríguez-Fernández, A., Lobo-Prat, J. & Font-Llagunes, J. M. 2021. Systematic review on wearable lower-limb exoskeletons for gait training in neuromuscular impairments. *Journal of NeuroEngineering Rehabilitation* 18, 22. Viitattu 7.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00815-5>.

Salminen, A. 2023. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja joihinkin hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston

raportteja 40, 2. tarkistettu painos, 3–7. Vaasan yliopiston Johtamisen yksikkö, Julkisjohtaminen: Vaasa. Viitattu 27.7.2024
<https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15470/978-952-395-081-8%20%28PDF%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Salunen, R. & Mäkinen, S. 2023. Johtamismenetelmien mallintaminen sosiaali- ja terveydenhuollon implementointiprosessissa. Teoksessa (toim.) Rannisto, P-H., Leponiemi, U., Nordling, N. & Kolehmainen, J. Sosiaali- ja terveystieteiden innovaatioekosysteemit. 158–185. Tampere: Tampere university press. Viitattu 1.4.2025 <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-359-050-2>.

Swank, C., Galvan, C., DiPasquale, J., Callender, L., Sikka, S. & Driver, S. 2020. Lessons learned from robotic gait training during rehabilitation: Therapeutic and medical severity considerations over 3 years. *Technology and disability*, 32(2), 103–110. Viitattu 3.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.3233/TAD-190248>.*

Swank, C., Sikka, S., Driver, S., Bennett, M. & Callender, L. 2020. Feasibility of integrating robotic exoskeleton gait training in inpatient rehabilitation. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 15(4), 409–417. Viitattu 4.2.2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1587014>.*

Talwar, S., Talwar, M., Kaur, P. & Dhir, A. 2020. Consumers' resistance to digital innovations: A systematic review and framework development. *Australasian marketing journal*, 28(4), 286–299. Viitattu 19.3.2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.06.014>.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisija 2/2023. Viitattu 24.9.2024
<https://tenk.fi/fi/ajankohtaista/htk-2023-ohje-julkaistu>.

van Gemert-Pijnen, J. 2022. Implementation of health technology: Directions for research and practice. *Frontiers in digital health*, 4. Viitattu 10.10.2024 DOI: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.1030194>.

Vaughan-Graham, J., Brooks, D., Rose, L., Nejat, G., Pons, J. & Patterson, K. 2020. Exoskeleton use in post-stroke gait rehabilitation: A qualitative study of the perspectives of persons post-stroke and physiotherapists. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 17(1), 123. Viitattu 4.2.2025 DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00750-x>.*

Viitala, R. & Lehto, K. 2014. Kovat ajat kuntien henkilöstöjohtamisessa. Teoksessa (toim.) Viitala, R. & Järnlström, M. Henkilöstöjohtaminen uuden edessä. Henkilöstöbarometrin nostamat kehityshaasteet. Vaasan yliopiston julkaisuja. Tutkimuksia 302. Liiketaloustiede 107. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 1.4.2025 https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-537-4.pdf.

Vilkka, H. 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki: Art House. E-kirja.

Warutkar, V., Dadgal, R. & Mangulkar, U. R. 2022. Use of Robotics in Gait Rehabilitation Following Stroke: A Review. *Curēus* (Palo Alto, CA), 14(11). Viitattu 10.9.2024 DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.31075>.

World Health Organization 2023. Disability. Viitattu 17.2.2025 <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>.

Kirjallisuuskatsauksessa hyödynnetty aineisto on merkitty lähdeluetteloon lähteen loppuun lisätyllä asteriskilla (*).

LIITTEET

- Liite 1. Hakusanalauseke
- Liite 2. Tutkimusten esittely
- Liite 3. Tutkimusten laadunarviointi
- Liite 4. Esimerkki analyysissä tehdystä luokittelusta

Liite 1. Hakusanalausekkeet

PubMed 13.11.24, 347 tulosta

((RAGT or "robot-assisted gait training" or exoskeleton or "robotic exoskeleton" or "powered exoskeleton" or "exoskeleton assisted gait training" or "end-effector" or "exoskeleton device" or "wearable robot" or "hybrid assistive limb" or robotics[MeSH] or "exoskeleton device"[MeSH])) AND (gait or gait[MeSH] or "gait disorders, neurologic/rehabilitation"[MeSH] or walking or "gait training") AND (implementation or "implementation process" or process or adoption or integration or guidelines or guide) AND (physiotherapist* or "physical therapist*" or clinician* or professional* or participant* or therapist* or patient* or user* or "end-user*" or stakeholder* or individual or management* or leadership or administration* or executive* or directorship or employer* or organization)

ProQuest 13.11.24, 119 tulosta

noft(RAGT or "robot-assisted gait training" or exoskeleton or "robotic exoskeleton" or "powered exoskeleton" or "exoskeleton assisted gait training" or "end-effector" or "exoskeleton device" or "wearable robot" or "hybrid assistive limb") AND noft(gait or walking or "gait training") AND noft(implementation or "implementation process" or process or adoption or integration or guidelines or guide) AND noft(physiotherapist* or "physical therapist*" or clinician* or professional* or participant* or therapist* or patient* or user* or "end-user" or stakeholder* or individual or management* or leadership or administration* or executive* or directorship or employer* or organization)

Cinahl ja Medline 13.11.24, 26 ja 61 tulosta

((RAGT or "robot-assisted gait training" or exoskeleton or "robotic exoskeleton" or "powered exoskeleton" or "exoskeleton assisted gait training" or "end-effector" or "exoskeleton device" or "wearable robot" or "hybrid assistive limb" or MW robotics or MW "exoskeleton device") AND (gait or MW gait or walking or "gait training") AND (implementation or "implementation process" or process or adoption or integration or guidelines or guide) AND (physiotherapist* or "physical therapist*" or clinician* or professional* or participant* or therapist* or patient* or user* or "end-user*" or stakeholder* or individual or management* or leadership or administration* or executive* or directorship or employer* or organization)

Liite 2 1(2). Tutkimusten esittely

	Tekijät, vuosi, maa, menetelmä, tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus/tavoite Kohderyhmä	Käytetty kävely-kuntoutu srobotti	Keskeiset tulokset ja johtopäätökset	Laadunarviointi % / 100 %, alaraja 60%
1.	Swank ym. 2020. USA, Texas. Monimenetelmällinen tutkimus CINAHL	Tutkimus kuvaa fysioterapeuttien kokemuksia kävelykuntoutusrobotiikan käytöstä kuntoutus- ja avo-osastolla viimeisen 3 vuoden aikana robotin implementoinnista 10 fysioterapeuttia	Ekso Bionics EksoGT	Tutkimus osoitti robottivasteisen kävelykuntoutuksen olevan tehokas vaihtoehto potilaille, jolle perinteinen kävelyterapia on haastavaa. Terapeutit kokivat kävelykuntoutusrobotin hyödylliseksi erityisesti sen muokattavuuden, vähemmän fyysisen kuormituksen ja suurempien toistomäärien ansiosta. Potilaat sitoutuivat terapiaan, vaikka aluksi ilmeni pelkoa kaatumisesta. Terapeuttien kokemus ja koulutus olivat ratkaisevia turvallisen ja tehokkaan käytön takaamisessa. Turvallisuus, terapeuttien yhteistyö ja kliininen päätöksenteko korostuivat potilasturvallisuuden varmistamisessa. Haasteina mainittiin potilaiden etenemisen arviointi ja harjoitusprotokollien määrittely. Selkeiden ohjeistusten ja tutkimusnäytön puute vaikeuttaa ohjelman pitkäaikaisista kehittämisestä ja ylläpitoa. Kävelykuntoutusrobotiikkaa käytettiin myös alkuperäisestä poikkeaviin tarkoituksiin, mikä osoittaa menetelmän joustavuutta ja potentiaalia	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 80%
2.	Dierwechter & Kolakowsky-Hayner 2024. USA, Pennsylvania. Retrospektiivinen tapaussarjatutkimus CINAHL	Tutkimus kuvaa kävelykuntoutusrobotin käyttöönnoton prosessia, yhteistyötoimia ja tuloksia, mukaan lukien kolme lasten tapausmerkkiä. 6 fysioterapeuttia	Trexo Plus Robotic Exoskelet on	Retrospektiivinen tutkimus tarkasteli pediatrien eksoskeletonien integrointia terapiaan, keskittyen teknologian käyttöönottoon, yhteistyöhön ja Design Thinking -menetelmän hyödyntämiseen. Eksoskeleton mahdollisti lasten seisomisen ja kävelen yksilöllisellä tuella, ratkaisten perinteisen terapian haasteita, kuten harjoitusmäärien riittämättömyyden. Keskeiset menestyksen tekijät olivat laaja terapeutin koulutus, jatkuva yhteistyö laitteen valmistajien kanssa sekä yksilöllisten potilastarpeiden huomiointi. Yhteistyö insinöörien kanssa johti innovaatioihin, kuten jalan aktiivisuuden hyödyntämiseen. Lupaavista tuloksista huolimatta tutkimuksen rajoitukset, kuten standardoitujen protokollien ja mittareiden puute sekä epäyhtenäinen laitteen käyttö, korostavat lisätutkimuksen tarvetta. Design Thinking -menetelmä osoitti potentiaalia terveydenhuollon innovaatioiden tukemisessa, mutta eksoskeletonien vaikutusten vahvistamiseksi tarvitaan laajempia tutkimuksia ja standardoituja käytäntöjä.	JB1 tapaussarja 80%
3.	McDonald, Fingleton, Murphy & Lennon 2022. Irlanti. Monimenetelmätutkimus PubMed	Tarkoituksena tutkia halvauspotilaiden näkemyksiä kävelykuntoutusrobotiikan hyväksyttävyydestä ja käytettävyydestä sairaalan akuuttiosastolla sekä tutkia heidän näkemyksiään kahdesta erilaisesta robottivastustilasta kuntoutuksen aikana. 10 aivohalvauspotilasta	Ekso Bionics Ekso GT	Tutkimuksen osallistajat kokivat eksoskeleton-kävelylaitteen pääosin positiivisesti aivohalvauksen kuntoutuksessa. He nostivat esiin lisääntyneen itseluottamuksen ja parantuneen kävelykyvyn, erityisesti niillä, jotka eivät aiemmin pystyneet kävelemään. Yksi itsenäisesti liikkuva osallistaja ei kuitenkaan kokenut laitetta tarpeelliseksi omassa kuntoutuksessaan. Negatiivisina puolina mainittiin pitkä valmistelu-aika, laitteen raskaus, haastavat ohjeet ja alkuvaiheen pelot, kuten kaatumisen pelko. Pelot kuitenkin vähenivät käytön myötä. Osallistajat ehdottivat parannuksia, kuten selkeämpää viestintää laitteen toiminnasta, terapeuttien perehtymistä potilaskokemuksiin ja yksinkertaistettuja ohjeita. He kannustivat tulevia käyttäjiä olemaan pelkäämättä ja suhtautumaan laitteeseen avoimesti.	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 80%
4.	Cao ym. 2021. USA, Pennsylvania. Retrospektiivinen katsaus, Laatutyön kehittämisshanke. Erikseen löytynyt	Tutkimuksen tarkoituksena implementoida kävelykuntoutusrobotiikkaa aivohalvauspotilaiden akuuttiosastolle maksimoimaan fysioterapiakäytien harjoittelun intensiteettiä. 6 aivohalvauksien erikoistunutta terapeuttia	SafeGate, Andago (overground devices) Lokomat (exoskeleton), G-EO (end-effector)	Robottivasteinen kävelyharjoittelu osoittautui turvalliseksi ja tehokkaaksi liikuntakyvyttömiä aivohalvauspotilaiden päivittäisessä fysioterapiassa, ilman raportoitua haittavaikutuksia. Toteutuksessa kohdattiin kuitenkin esteitä, kuten terapeuttien epävarmuus harjoittelunesteiden lisäämisessä, laitteen valmisteluun kuluva aika (5–20 minuuttia) ja taloudelliset sekä ajalliset haasteet teknologian, koulutuksen ja protokollien kehittämisessä. Suurempi askelten määrä liittyi parempiin motorisiin FIM-pisteisiin kotiutettaessa verrattuna perinteiseen manuaaliseen harjoitteluun. Jatkossa tulisi poistaa esteitä käytön yhdenmukaistamiseksi ja lisätä terapeuttien osaamista, itsevarmuutta ja järjestelmätason tukea potilastulosten parantamiseksi.	JB1 poikkileikkaus tutkimukselle 80%
5.	Mortenson, Pysklywec, Chau, Prescott & Townson 2022. Kanada. Pitkittäistutkimus laadullisilla tutkimusmenetelmillä PubMed (lähdeluettelosta löytynyt)	Terapeuttien kokemuksia koulutuksesta ja kävelykuntoutusrobotin käyttöönotosta kuntoutuskeskuksessa. 10 fysioterapeuttia	Ekso Bionics Ekso GT	Tutkimuksessa tarkasteltiin fysioterapeuttien kokemuksia kävelykuntoutusrobotin käyttöönotosta kävelyharjoittelussa, keskittyen haasteisiin, hyötyihin ja edellytyksiin. Terapeutit kokivat laitteen monimutkaiseksi, koska se vaati laajaa koulutusta ja häiritsti vakintuneita käytäntöjä. Haasteita olivat pitkä valmistelu-aika, tarkkuusvaatimukset ja koulutukseen käytettävä aika, mikä vähensi perinteiselle potilastyölle jäävää aikaa. Onnistunut käyttöönotto vaati merkittäviä muutoksia työnkulkuun, riittävää henkilöstöresursointia ja tukevan organisaatiokulttuurin. Terapeutit tunnustivat hyötyjä, kuten oman rasituksen ja loukkaantumisriskin vähenemisen, mutta olivat huolissaan kustannustehokkuudesta, potilastuloksista ja epärealistisista odotuksista. Kävelykuntoutusroboti nähtiin lupaavana työkaluna, mutta sen yleishyödyllisyys perinteisiin menetelmiin verrattuna herätti kysymyksiä ottaen huomioon resurssitarpeet ja kehittyvän näyttöpohjan. Yhteenvetona kävelykuntoutusroboti on arvokas mutta resurssija vaativa väline, jonka hyötyjä ja rajoituksia tulee punnita huolellisesti ennen laajamittaista käyttöönottoa.	CASP checklist Laadulliselle tutkimukselle 90%
6.	Ehrlich-Jones ym. 2021. USA. Monimenetelmätutkimus PubMed (lähdeluettelosta löytynyt)	Kävelykuntoutusrobotteja työssä käyttävien asiantuntijoiden kokemuksia ja sellaisen informaation kerääminen, josta on hyötyä kliinisen päätöksenteon ja harjoittelustrategioiden muodostamisessa kävelykuntoutusrobotiikassa. 40 kliinikkoa, joilla oli kokemusta kävelykuntoutusrobotiikasta, vastasi kartoittavaan kyselyyn, 29 osallistui fokusryhmähaastatteluun	ReWalk, EksoGT, Indego	Tutkimus käsittelee terapeuttien kokemuksia kävelykuntoutusrobotien käytöstä kliinisissä ja veteraanien terveydenhuollon ympäristöissä. Tulokset osoittavat käytön samankaltaisuuksia eri ympäristöissä. Terapeutit nostivat esiin keskeisiä teemoja, kuten potilaan soveltuvuuden arvioinnin, realististen odotusten asettamisen, koulutusstrategiat ja laitteiden rajoitukset. Haasteina olivat laitteen käytön oppiminen, kalibrointiin käytetty aika, intensiiviset koulutusvaatimukset, korkeat kustannukset ja potilaiden odotusten hallinta. Kävelykuntoutusrobotin käytön tulla ollen linjassa potilaan tavoitteiden, motivaation ja resurssien kanssa, ja huomio kiinnittyi vammaan tasoon, toimintakykyyn ja käyttöympäristöön. Laajat koulutusarpeet edellyttivät hoitohenkilökunnan sitoutumista ja yksilöllisten ohjelmien kehittämistä. Kokeneemmat terapeutit hyödynsivät robotteja todennäköisemmin erityisiin toimintakykyongelmiin tai tavoitteisiin. Parannusehdotuksia tulevaisuuden malleihin olivat esimerkiksi integroitui sähköstimulaatio, kestävämmät komponentit, tasapainohäiriöiden havaitseminen aistivihjeiden avulla ja mukautuvat ominaisuudet eri vartalotyypeille. Tulokset korostavat kävelykuntoutusrobotin käyttöönoton monimutkaisuutta ja tarvetta kattaville arvioinneille sekä realistisille tavoitteille, jotta käyttöönotto olisi onnistunut.	CASP checklist Laadulliselle tutkimukselle 90%
7.	Charbonneau, Loyola-Sanchez, McIntosh, MacKean & Ho 2021. Kanada. Laadullinen tutkimus PubMed	Tämän laadullisen tutkimuksen, joka on osa prospektiivista havainnoivaa tapaus tutkimusta, tarkoituksena oli lisätä ymmärrystä selkäydinvamman kärsivien potilaiden kokemuksista robottiekksoskeletonin käytöstä akuutissa vammavaiheessa. 9 selkäydinvammaista	EksoGT	Tutkimus kartoitti akuutin selkäydinvamman saaneiden kokemuksia eksoskeleton-avusteisesta kävelystä (EAK) sairaalakuntoutuksessa kuuden ensimmäisen kuukauden aikana. Tulokset korostavat EAK:n fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia hyötyjä, kuten liikkuvuuden parantamista, masennuksen vähenemistä, toivon vahvistamista ja sosiaalisen tukiverkon tiivistymistä. Osallistajat raportoivat fyysisiä hyötyjä, kuten voiman ja kehon toimintojen paranemista, mutta alkuvaiheessa esiintyi haasteita, kuten asentohuimausta, jotka kuitenkin lievenivät ajan myötä. Potilaat toivoivat enemmän harjoitusmahdollisuuksia ja laitteen saatavuutta avohoidossa. Tulokset korostavat EAK:n potentiaalia kuntoutuksessa ja jatkotutkimuksen tarvetta sen käytön kehittämiseksi.	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 100%

Liite 2 2(2). Tutkimusten esittely

8.	Hoyer, Opheim, & Jorgensen 2020. Norja. Eksploratiivinen tutkimus PubMed (lähdeluettelosta löytynyt)	Tavoitteena oli selvittää, miten kävelykuntoutusrobotiikka voidaan toteuttaa kuntoutusklinalle aivohalvauksesta toipuvilla potilailla, mitkä ovat sen toiminnalliset hyödyt ja minkälaisia kokemuksia potilailla on sen käytöstä. 26 aivohalvauksipotilasta	Ekso GT	Tutkimuksessa arvioitiin Ekso GT™ -kävelykuntoutusrobotin käyttöä aivohalvauksipotilaiden sairaalakuntoutuksessa, keskittyen toteutettavuuteen, toiminnallisiin hyötyihin ja potilastyytyvyyteen. Koulutus ja sertifiointi mahdollistivat laitteen turvallisen käytön, ja harjoittelu oli käytännöllistä ja turvallista, vaikka se vaati kaksi terapeuttia per kerta. Haittatapahtumia ei raportoitu. Robotti mahdollisti toistuvat, painoa kantavat harjoitteet, jotka voivat edistää neuroplastisuutta, ja pieniä motorisia parannuksia havaittiin, vaikka niiden yhteys laiteharjoitteluun jäi epäselväksi. Harjoittelu oli vähemmän kuormittavaa kuin avustamaton kävely, mahdollistaen useammat toistot. Rekrytointi vaikeutui ajan myötä, ja tarvitaan lisää tutkimusta neurokuntoutuksen periaatteiden integroimisesta kliiniseen käytäntöön. Ekso GT™ on toteutettavissa ja hyödyllinen erityisesti vaikeista kävelyhäiriöistä kärsiville potilaille, mutta lisätutkimuksia tarvitaan harjoitteluprotokollien ja pitkän aikavälin vaikutusten tarkentamiseen.	JB1 tapaussarja 70%
9	Swank, Sikka, Driver, Bennett & Callender 2019. USA, Texas. Pitkittäinen kohorttitutkimus PubMed (lähdeluettelosta löytynyt)	Tarkoituksena oli selvittää Ekso-kävelyharjoittelulaitteen integroimisen toteutettavuutta neurologisten potilaiden sairaalakuntoutuksessa. Kohderyhmään kuuluu fysioterapeutteja ja asiakkaita, mutta kokoa ei kerrota selkeästi.	Ekso Bionic Ekso GT	Tutkimuksessa tarkasteltiin Ekso-robottikoskelettonin integroimista osaksi sairaalakuntoutusta vakiintuneiden hoitokäytäntöjen mukaisesti, keskittyen toteutettavuuteen prosessin, resurssien, hallinnan ja tieteellisen perustan näkökulmista. Haasteina olivat laitteen sovitus, aikarajoitteet, terapeutin koulutus ja tilajärjestelyt, mutta terapeutit kehittivät ajan myötä, mikä tehosti toimintaa. Vaikka monet potilaat eivät olleet lääketieteellisesti soveltuvia, osallistuneet potilaat kokivat Ekso-harjoittelun myönteisesti, tuntemalla lisääntyneitä itsenäisyyttä ja mukavuutta. Terapeutit dokumentoivat harjoittelun osaksi kliinisiä mittauksia vaivattomasti, ja hallinnollinen tuki oli keskeistä laitteen hankinnassa ja henkilöstön koulutuksessa. Kävelykuntoutusrobotin tulisi tulevaisuudessa toimia perinteisten terapioiden tukena, ei niiden korvaajana. Tarvitaan lisää vertailututkimuksia ja optimoituja protokollia laitteen hyötyjen arvioimiseksi. Kokonaisuudessaan robottikoskelettonin integrointi on toteutettavissa, mikä luo perustan laajemmalle käyttöönotolle ja jatkotutkimukselle.	JB1 kohorttitutkimukselle 60%
10	Gillespie ym. 2023. USA. Retrospektiivinen tutkimus ProQuest Central	Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin maalla tapahtuvan kävelykuntoutusrobotiharjoittelun kliinistä käyttöä ja päätöksentekoprosesseja neurologisten vammoista kärsivien potilaiden kuntoutuksessa. 7 terapeuttia	Ekso GT ja Ekso NR	Potilailla havaittiin kävelykuntoutusrobotin käytön sietokyvyn paranemista harjoituskertojen myötä. Tämä näkyi pidempinä kävelyaikoina, suurempina askelmäärinä ja vähentyneenä avuntarpeena. Terapeutit käyttivät laitetta erityisesti potilailla, joilla oli suuri toiminnallinen riippuvuus, ja mukauttivat asetuksia potilaan ja laitteen antaman palautteen perusteella. Käyttö lopetettiin, kun muut menetelmät mahdollistivat tehokkaamman harjoittelun tai kotiuuminen lähestyi. Neurologisen vaurion saaneet potilaat voivat hyötyä kävelykuntoutusrobotista kuntoutuksessa. Hoitosuosituksen puuttuessa päätökset perustuvat terapeuttien kokemuksen ja tietoon motorisesta toipumisesta. Haasteina olivat lyhyet hoitokäytöt ja ohjeistuksen puute, mikä korostaa lisätutkimuksen tarvetta. Terapeutin reflektion ja sopeutumiskyvyn merkitys korostui. Jatkossa tarvitaan näyttöön perustuvia suosituksia, jotka tukevat toipumista kävelykuntoutusrobotin avulla.	JB1 tapaussarja 90%
11	Herrera-Valenzuela ym. 2023. Espanja. Laadullinen tutkimus PubMed	Tavoitteena selvittää loppukäyttäjien eli selkävammaisten sekä terapeuttien vaatimuksia, käsityksiä ja odotuksia kävelykuntoutusrobotiikan käyttöön. 15 selkävammaista	Ei eritelty	Tutkimuksessa selvisi, että kokeneilla ja kokemattomilla selkävammaisten saaneilla potilailla on erilaiset odotukset kävelykuntoutusrobotteja kohtaan. Kokemattomat potilaat odottavat laajempia ja vähemmän tarkkoja hyötyjä verrattuna kokeneisiin, ja terapeutit ovat yksimielisempiä vaatimuksistaan. Potilaiden ja terapeuttien vaatimukset täydentävät toisiaan, korostaen kaikkien käyttäjäryhmien osallistumisen tärkeyttä suunnitteluprosessiin. Keskeisiä tutkimustuloksia olivat uusien suunnittelukriteerien tunnistaminen, laitteiden käsiteltävyyden ja istuvuuden parantaminen sekä potilastarpeiden mukauttaminen. Käyttäjät ehdottivat lisää rahoitusta, koska he kokevat alaraajojen kuntoutusrobotien olevan vielä kehitysvaiheessa, vaikka kuusi CE-merkittyä laitetta on jo saatavilla. Käyttäjät kokevat, että laitteet eivät täysin vastanneet heidän tarpeitaan, ja korostavat laitteiden saatavuuden ja käytettävyyden parantamisen tärkeyttä. Positiivista palautetta saatiin erityisesti kokeneilta käyttäjiltä ja terapeuteilta, jotka arvostivat laitteen seisoaannousu- ja kävelymuinaisuuksia. Tämä osoittaa kävelykuntoutusrobotien potentiaalin ja tarpeen kehittää niitä käyttäjälähtöisesti.	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 90%
12	Vaughan-Graham, Brooks, Rose, Nejat, Pons & Patterson 2020. Kanada. Laadullinen tutkimus PubMed	Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia loppukäyttäjien näkemyksiä H2 kävelykuntoutusrobotin käytöstä yhden käyttökerran jälkeen. 5 aivohalvauksipotilasta 6 fysioterapeuttia	H2 exoskeletton	Kävelykuntoutusrobotin käytettävyyttä kliinisissä ympäristöissä liittyi laitteen saatavuuteen, helppokäyttöisyyteen, sovitamisen nopeuteen ja käyttäjävastavallisiin käyttöliittymiin. Koti- ja yhteisöympäristöissä käytettävyyttä oli myös huolenaihe. Laittekohtaiset huolenaiheet koskivat mukavuutta, kustannuksia, akun kestoja ja helppokäyttöisyyttä. Sidosryhmien osallistuminen prosessiin on tärkeää, sillä kaikki käyttäjät korostivat palautteen merkitystä kävelykuntoutusrobotin tehokkuuden ja hyväksyttävyyden parantamiseksi. Käyttäjät suosivat laitetta, joka tukee luonnollista kävelykuviota sen sijaan, että se korvaisi kävelyn täysin, ja korostivat tarvetta laitteen käyttäjäkohtaiselle mukauttavuudelle. Rajoituksina olivat pieni osallistujamäärä ja viive kokemusten ja haastattelujen välillä. Tutkimus korosti tutkimuksen, asiakasvalintakriteerien ja tavoitteiden määrittämisen tarvetta kävelykuntoutusrobotien suunnittelussa sekä yksilöllisten erojen huomioimisen tärkeyttä.	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 90%
13	Delgado ym. 2020. USA, New York. Yhden ryhmän havainnoiva tutkimus. PubMed	Tarkoituksena tutkia kävelykuntoutusrobotin turvallisuutta ja toteutettavuutta akuutin/subakuutin selkävammaisten saaneilla henkilöillä. Tavoitteena oli kliinisen käytännön ohjaaminen ja laajemman kliinisen tutkimuksen perustan luominen kävelykuntoutusrobotin vaikuttavuudesta ja tehokkuudesta. 12 selkävammaista	Ekso GT	Tutkimus tukee aiempia havaintoja robottivasteisen kävelyn turvallisuudesta ja toteutettavuudesta selkävammaisten akuuttikuntoutuksessa. Yleisimpiä haittatapahtumia olivat ortostaattinen hypotensio, iho-ongelmat, mekaaniset viat ja käyttövirheet, mutta haitat vähenivät käytön edetessä. Ortoostaattinen hypotensio oli yleistä, ja verenpaineen seuranta on tärkeää kuntoutuksen aikana. Robottivasteinen kävelykuntoutus voi tukea toiminnallista toipumista, mutta sen rajallinen kävelynopeus ja korkeat kustannukset ovat esteitä. Mekaaniset ongelmat ja ammattilaisten puute olivat käytännön haasteita. Positiivinen vastaanotto ja osallistuminen kävelyn tukevat robottivasteisen kävelykuntoutuksen integrointia kuntoutukseen, mutta lisätutkimusta tarvitaan toteutettavuuden, hyödyn ja resurssirajoitteiden välillä.	JB1 tapaussarja 90%
14	Louie ym. 2022. Kanada. Laadullinen tutkimus PubMed (lähdeluettelosta löytynyt)	Tutkia robottivasteiseen kävelykuntoutukseen perustuvan fysioterapiaohjelman kokemuksia ja hyväksyttävyyttä kävelykyvyttömiä potilaiden subakuutissa aivohalvauksentoutuksessa potilaiden ja terapeuttien näkökulmista. 14 potilasta 6 fysioterapeuttia	Ekso GT	Kolme teemaa tunnistettiin liittyen kokemuksiin ja robottivasteisen kävelykuntoutusohjelman fysioterapiaohjelman hyväksyttävyyteen: (1) "Kyse on rytmin löytämisestä" kuvasi kävelykuntoutusrobotin käytön alkuvaihetta ja jatkuvaa oppimisprosessia; (2) "Enemmän positiivinen kokemus kuin mikään muu" kuvasi osallistujien pääosin myönteistä asennetta kävelyharjoitteluun; ja (3) "Paras askel eteenpäin" sisälsi osallistujien suosituksia ja huomioita harjoittelun tulevaisuuden integroimisesta aivohalvauksentoutukseen. Aivohalvauksipotilaat olivat jopa optimistisempinä kuin fysioterapeutit robottikävelyharjoittelun kokemuksesta ja hyödyistä subakuutissa aivohalvauksentoutuksessa. Tulevassa kliinisessä käytännössä tulisi huomioida todellisten ja koettujen hyötyjen tasapaino sekä mahdolliset esteet eksoskelettonin integroimiselle aivohalvauksentoutukseen.	CASP checklist laadulliselle tutkimukselle 90%

Liite 3. Laadunarviointi

CASP checklist laadullisille tutkimuksille

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10	Yht.
1.	K	K	K	?	K	E	K	K	K	K	8/10
3.	K	K	?	K	K	E	K	K	K	K	8/10
5.	K	?	K	K	K	K	K	K	K	K	9/10
6.	K	K	K	K	K	E	K	K	K	K	9/10
7.	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	10/10
11.	K	K	K	K	K	E	K	K	K	K	9/10
12.	K	K	K	K	K	E	K	K	K	K	9/10
14.	K	K	K	K	K	E	K	K	K	K	9/10

Joanna Briggs tapaussarja laadunarviointi

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	yht
2.	K	K	K	E	E	K	K	K	K	K	8/10
8.	K	K	K	K	K	E	E	K	E	K	7/10
10.	K	K	K	E	K	K	K	K	K	K	9/10
13.	K	K	K	?	K	K	K	K	K	K	9/10

JBI kohorttitutkimukselle.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Yht.
9.	K	K	K	?	?	n/a	K	K	K	?	?	6/10

JBI poikkileikkaustutkimus:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Yht.
4.	K	K	K	K	E	E	K	K	6/8

Tutkimuksiin 4., 8., 10. ja 13. sovellettiin JBI:n parasta mahdollista kriteeristöä.

Liite 4. Esimerkki analyysissä tehdystä luokittelusta

Pääloukka	Yläluokka	Alaluokka
Organisatoriset tekijät käyttöönottoprosessissa	Sidosryhmien välinen vuorovaikutus	Terapeuttien selkeä asiakasviestintä on tärkeää.
		Terapeuttien välinen tiedonjako ja viestintä edistävät harjoittelua, päätöksentekoa ja asiantuntijaksi tuleamista.
		Terapeuttien ja laitevalmistajien viestintä on tärkeää.
		Terapeuttien välinen yhteistyö antaa arvokasta kokemusta.
		Yhteistyö valmistajatiimin kanssa on keskeinen tekijä.
		Terapeuttien itseluottamus kasvoi yhteistyön myötä.
		Moniammatillinen yhteistyö on tärkeää.
		Prosessin virallistamisen ja monivaiheisuuden huomiointi
	Johdon ja organisaation tuki on keskeistä integroinnin kannalta.	
	Käyttöönottoprosessi tulee virallistaa.	
	Käyttöönottoprosessin vaihteellisuus tulee huomioida.	
	Molempien käyttäjäryhmien mukaanotto on tärkeää.	