

Tekoälyn merkitys toimintaterapiassa

Marinka Lanne

Opinnäytetyö
Marraskuu 2020
Sosiaali- ja terveysala
Toimintaterapeutti (AMK)

Tekijä(t) Lanne, Marinka	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2020
	Sivumäärä 60	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Tekoölyn merkitys toimintaterapiassa		
Tutkinto-ohjelma Toimintaterapia		
Työn ohjaaja(t) Mari Kantanen ja Kristiina Juntunen		
Toimeksiantaja(t) Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy / ETAIROS-hanke		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tekoölyä (AI) ja siihen linkittyviä uusia kehittyviä teknologioita voidaan hyödyntää sosiaali- ja terveydenhuollossa mm. datan analysointiin, säilytykseen, hoitotarpeen arviointiin, diagnosointiin sekä kuntoutumisen interventioihin. Tekoölyn merkitystä ja eettistä hyödyntämistä on tärkeä tarkastella niin yksittäisen asiakkaan kuin yhteiskunnan näkökulmasta.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli tekoölyn ja kehittyvien teknologioiden mahdollisuuksien ja eettisten haasteiden ymmärtäminen sekä systemaattinen jäsentäminen toimintaterapian näkökulmasta. Tekoölyn merkitystä tarkasteltiin toimintaterapiaprosessin eri vaiheissa sekä toimintaterapialle keskeisten periaatteiden kannalta.</p> <p>Tutkimus toteutettiin haastatteluaineiston laadullisena sisällönanalyysinä, jonka tueksi tehtiin myös integroitu kirjallisuustarkastelu. Empiirinen aineisto kerättiin osana laajempaa tutkimushanketta, josta tässä hyödynnettiin yhdeksää sosiaali- ja terveydenhuollon sidosryhmähaastattelun litteraatiota. Kirjallisuustarkastelu toteutettiin ProQuest Central-tietokannan vertaisarvioituista tieteellisistä artikkeleista vuodesta 2018 alkaen. Aineistosta nousseiden teemojen jäsentelyssä hyödynnettiin PESTLE-analyysiä.</p> <p>Tuotoksena syntyi kolme jäsenystä, jotka valottavat AI:n eettistä hyödyntämistä: PESTLE-, toimintaterapiaprosessi- ja toimijanäkökulmajäsenyys. Toimintaterapian kannalta keskeisiksi nousivat mahdollisuudet kliinisen päätöksenteon tukeen, interventioiden suunnitteluun, etäseurantaan kotikuntoutuksessa sekä käyttäjän ja terveydentilan mukaan adaptoituvat harjoitteet. Palveluntarjoajalle AI mahdollistaa myös tukea oman toiminnan ja palvelujen kehittämiseen. Selkeimmin eettiset haasteet liittyivät luottamukseen, ymmärrykseen ja koulutustarpeisiin, yksilönsuojaan, turvallisuuteen, osallisuuteen ja osallistumiseen, kognitiiviseen kuormitukseen sekä AI-päätöksenteon ja -järjestelmien läpinäkyvyyteen.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Tekoöly, kehittyvät teknologiat, toimintaterapia, etiikka, haasteet, mahdollisuudet, PESTLE-analyysi		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Lanne, Marinka	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 60	Permission for web publication: x
Title of publication The meaning of artificial intelligence for occupational therapy		
Degree programme Occupational therapy		
Supervisor(s) Kantanen, Mari and Juntunen, Kristiina		
Assigned by VTT Technical research centre of Finland / ETAIROS project		
Abstract <p>Artificial intelligence (AI) and related evolving technologies can be utilized in social and health care for supporting, e.g. data storing and analysis, assessments of the need for care, diagnosis, and rehabilitation interventions. The potential of AI and the ethical utilization of it should be carefully considered from the perspective of the customer and the society.</p> <p>The aim of the study was to understand the opportunities and ethical challenges related to artificial intelligence, as well as, to systematically parse the identified aspects from the perspective of occupational therapy. The importance of AI was examined at different stages of the occupational therapy process and in terms of the principles that are central to occupational therapy (OT).</p> <p>The study was carried out as a qualitative content analysis of the interview material, which was also complemented by an integrated literature review. Empirical data were collected as part of the ETAIROS research project, and eight transcribed interviews of the social and health care stakeholder were included in the study. The literature review was conducted from peer-reviewed scientific articles, 2018 onwards, from the ProQuest Central database. PESTLE analysis was used in order to organize the content themes emerged from the data.</p> <p>As a result, three frames outlining the opportunities and the challenges considering AI utilization were formulated: PESTLE, OT-process and operators perspective. For OT, the possibilities were related to supporting clinical decision-making, planning interventions, remote monitoring and adaptive exercises. For the service provider, AI also enables support for the development of operations and services. The main identified ethical challenges were related to trust and privacy, understanding AI, needs for training, patient safety, inclusion, involvement, cognitive load, and transparency of AI decision-making and systems.</p>		
Keywords/tags (subjects) Artificial intelligence, occupational therapy, ethics, possibilities, challenges		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Tavoite ja rajaus	5
3	Tekoäly sosiaali- ja terveydenhuollossa.....	6
3.1	Tekoälyn käsite	6
3.2	Soveltaminen sosiaali- ja terveydenhuollossa	9
3.3	Tekoälyn etiikka	11
4	Toimintaterapian konteksti.....	13
4.1	Toimintaterapian funktio	14
4.2	Toimintaterapian prosessin vaiheet.....	15
4.3	Asiakkaan ja terapeutin välinen terapeutin suhde.....	16
5	Aineisto ja menetelmät	17
5.1	Haastatteluaineiston kerääminen	18
5.2	Aineiston sisällönanalyysi.....	19
5.3	Aiemman tutkimustiedon hyödyntäminen – kirjallisuustarkastelu.....	23
6	Tekoälyn mahdollisuuksia ja haasteita toimintaterapiassa	25
6.1	PESTLE-näkökulmat	25
6.1.1	Poliittinen	25
6.1.2	Taloudellinen	27
6.1.3	Lainsäädäntö.....	28
6.1.4	Sosiaalinen.....	28
6.1.5	Teknologia	30
6.1.6	Ympäristö.....	31
6.1.7	Yhteisvaikutus.....	31
6.1	Terapiaprosessin ja keskeisten periaatteiden näkökulma	34
6.2	Merkitys eri toimijatasoilla.....	41

	2
7 Johtopäätökset.....	42
8 Pohdinta.....	44
8.1 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitteet.....	48
8.2 Jatkotutkimuksen tarpeet	50
Lähteet	51
Liitteet.....	58
Liite 1. Analyysissä mukaan otetut artikkelit.....	58
Liite 2. Haastattelurunko	59
Liite 3. Esimerkkejä kuntoutuksen tekoälysovelluksista ja -kohteista	60

Kuviot

Kuva 1. Aineiston pirstominen, jäsentely ja teemoittelu.	21
Kuva 2. Tekoälyn keskeisimpiä etiikkahaasteita eri toimijoiden näkökulmista ...	41
Kuva 3. Tekoälyn keskeisimpiä mahdollisuuksia eri toimijoiden näkökulmista ...	42

Taulukot

Taulukko 1. Hyödynnetyt haastattelut	18
Taulukko 2. Mahdollisuudet ja haasteet PESTLE-jaottelua hyödyntäen.....	32
Taulukko 3. Mahdollisuudet ja haasteet toimintaterapiaprosessin ja toimintaterapian keskeisten periaatteiden mukaan jaoteltuna.	39

1 Johdanto

Tekoälyn teoreettisesta pohdinnasta on vähitellen edetty käytännön sovelluksiin. Teknologinen ”pöhinä”, väljät kuvaukset toteutusvaihtoehdoista sekä monenlaiset mielikuvat (esimerkiksi robottihoitajat) kuitenkin värittävät keskustelua vieden toisinaan tilaa todellisten vaihtoehtojen arvioinnilta. Jo tekoäly-käsitteen monimutkaisuus vaikeuttaa realististen hyödyntämistapojen pohdintaa ja saa (ehkä syystäkin) uhkakuvat tuntumaan hallitsemattomilta. Eri tasoilla skenaarioilla ihmisen syrjäyttävistä ratkaisuista on myös toki paikkansa esimerkiksi eettisten kompastuskivien esiin nostamisessa ja avoimen keskustelun mahdollistamisessa. Käytännössä tämän hetken sovelluksissa tekoälyä kuitenkin hyödynnetään pääasiassa ihmisen toimintaa tukevana työkaluna. Tällöin puhutaan kapeasta tekoälystä, jota voidaan soveltaa ennalta rajattuun ja opetettuun tehtävään. Vahva tai yleinen tekoäly puolestaan kykenisi ymmärtämään laajemmin – ihmisen kaltaisella tavalla – useita erilaisia asioita ja niiden välisiä yhteyksiä. (mm. Maddox ym. 2019; Ailisto 2018a.)

Tietotekniikan kehittyminen ei korvanne toimintaterapeutin ammattia, päätellään Toimintaterapialiiton julkaisussa. Pohja-aineistona jutussa käytetään Freyn ja Osbournen (2013) seitsemän vuotta sitten julkaisemaa Yhdysvaltojen työelämää käsittelevää tutkimusta. Toimintaterapian ytimeen kuuluu yksilöllinen ja merkityksellinen toiminta erilaisissa ympäristöissä asiakkaan kanssa suunnitellen ja toteuttaen. (Toimintaterapia on tulevaisuuden ammatti 2018.) Lähtökohtaisesti terapeuttista, empatiaa vaativaa suhdetta ei voi jäljitellä ja korvata tekoälyllä. Liu (2018) toteaaakin, että toimintaterapeuttien asiakas- ja palvelukeskeisyys, kriittinen ajattelu ja itsen terapeuttinen käyttö tekevät ammatin vaikeasti korvattavaksi automaatiolla ja tekoälyllä. Kuten Wahlström (2017) kirjoittaa terveydenhuolto ja tekoälyä käsittelevässä tekstissään: ”Tunteet, ihmisten välinen kehollinen ja sanallinen vuorovaikutus sekä intuitiivinen potilaskohtainen mikrotason päätöksenteko ovat kaikki vaikeasti mitattavia ja hallittavia ilmiöitä”. Tällaisten inhimillisten ominaisuuksien ja kokemusten opettaminen tekoälyalgoritmille on nykykehityksen valossa enemmän tai vähemmän hankalaa – ehkä jopa mahdotonta.

Vaikka teknologia ei korvaa terapeuttia, voidaan tekoälyä hyödyntää toiminnan tukena. Sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmää koskevat tekoälyhankkeet etenevätkin nyt aiempiin vuosiin verrattuna vauhdilla. Tekoäly ja uudet kehittyvät teknologiat osallistuvat datan analysointiin, säilytykseen, hoitotarpeen arviointiin, diagnosointiin sekä kuntoutumisen interventioihin. Mahdollisuudet ja hyötypotentiaali ovat ilmeisiä, kunhan ihmisen ja teknologian roolit asetellaan harkiten. Tekoäly tuo väistämättä mukanaan muutoksia työn ja koulutuksen sisältöihin (mm. Brougham & Haar 2018). Myös ammattietiikkaa tulee tarkastella tekoällyn hyödyntämisen näkökulmasta (Sutrop 2019). Toimintaterapian kannalta kiinnostavia kysymyksiä on paljon. Miten teknologian mukaan tulo vaikuttaa terapiasuhteeseen? Millaisia mahdollisuuksia tekoäly tuo lääkinnälliseen kuntoutukseen? Miten tekoälyä voi hyödyntää eettisesti toimintaterapiaprosessin eri vaiheissa? Millaista uutta osaamista vaaditaan? Miten tekoällyn liittyviä uhkia voidaan torjua? Näistä kysymyksistä osaan etsitään vastausta tässä opinnäytetyössä.

Uuden teknologian on usein nähty uhkaavan eri ammattikuntien työpaikkoja, mutta toisaalta eettisesti sovellettuna teknologia voi mahdollistaa ammattien sisällön uudistumista tuottaen parempaa palvelua asiakkaalle ja koko yhteiskunnalle. Tekoällyn hyödyntämistä osana kuntoutukseen liittyvää terapiaa on tutkittu vasta vähän. Mahdollisuudet asiakastietojen kattavammasta hyödyntämisestä sekä terapiapalvelujen kasvavaan tarpeeseen vastaaminen toimivat kuitenkin kehityksen ajureina (mm. Miner ym. 2019). Mahdollisuuksien ja haasteiden systemaattinen tarkastelu kuntoutukseen liittyvän terapian näkökulmasta luo sovellusalueelle uutta tietoa sekä rakentaa pohjaa ohjauskeinoille ja eettisille periaatteille.

Tämä tutkimusjulkaisu kytkeytyy osaksi laajempaa Suomen Akatemian Strategisen neuvoston rahoittamaa yhteishanketta Ethical AI for the Governance of the Society (ETAİROS). ETAİROS-tutkimushankeen pyrkimyksenä on edistää tekoällyn soveltamista eettisesti liike-elämän eri aloilla sekä julkisessa hallinnossa. Hankkeessa kehitetään eettisiä periaatteita sisältäviä suunnittelumenetelmiä ja sovelluksia sekä parannetaan tekoälyä koskevaa sääntelyä. (ETAİROS 2020).

2 Tavoite ja rajaus

Työ pyrkii lisäämään ymmärrystä tekoälyn ja kehittyvien teknologioiden eettisestä hyödyntämisestä toimintaterapiassa. Konkreettisenä tavoitteena on jäsentää tekoälyn liittyviä mahdollisuuksia ja eettisiä haasteita toimintaterapian kontekstissa. Mahdollisuuksien ja haasteiden tarkastelu kytketään toimintaterapian prosessimalliin pohtien tekoälyn merkitystä toimintaterapiaprosessin eri vaiheissa: arvioinnissa, havainnoinnissa ja analysoinnissa sekä intervention toteutuksessa ja evaluoinnissa. Lisäksi tarkastelua tehdään toimintaterapian kannalta keskeisten periaatteiden kuten asiakaslähtöisyyden ja näyttöön perustuvuuden osalta. Tutkimus pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin: Millaisia tekoälyn ja kehittyviin teknologioihin liittyviä toimintaterapian kannalta merkityksellisiä mahdollisuuksia ja eettisiä haasteita voidaan tunnistaa? Miten näitä mahdollisuuksia ja haasteita voidaan jäsentää?

Tekoälyn hyödyntämistä toimintaterapiassa jäsenetään kiinnittymättä tarkemmin tiettyyn asiakasryhmään. Huomiota pyritään kuitenkin suuntaamaan etenkin ikäihmisten ja muiden haavoittuvien ryhmien näkökulmaan sekä huomioimaan kotikuntoutuksen mahdollisuuksia.

Uhkien ja mahdollisuuksien osalta työssä rajaudutaan kapean tekoälyn käsitteeseen, jolloin skenaariot vahvan ihmismäisen tekoälyn sovelluksista jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Kapean tekoälyn (AI) ohella sivutaan myös muita siihen linkittyviä ”kehittyviä teknologioita”, kuten mm. virtuaalitodellisuutta (VR) ja lisättyä todellisuutta (AR), asioiden internetiä (IoT), koneoppimista, lohkoketjuteknologiaa ja robotiikkaa siltä osin, kun ne nousevat esiin kuntoutuksen tekoälysovellusten yhteydessä. Muut teknologiat, kuten erilaiset mobiilisovellukset, etädiagnostiikka ja -konsultaatiot tai avustava teknologia ovat tässä esillä vain tekoälyn sisältyvinä osaratkaisuinä eikä työn tarkoituksena näin ollen ole kartoittaa digitalisaation tai teknologian mahdollisuuksia. Työn painopiste on siis tekoälyn liittyvien mahdollisuuksien ja eettisten haasteiden jäsentämisessä – ei teknologisten ratkaisujen kuvaamisessa tai arvioinnissa.

3 Tekoäly sosiaali- ja terveydenhuollossa

3.1 Tekoälyn käsite

Tekoäly (*artificial intelligence* eli AI) on moniulotteinen käsite sisältäen erilaisia menetelmiä, teknologioita, sovelluksia ja tutkimussuuntia (Ailisto 2018b). Tekoälyn liittyvää tutkimusta tekevät niin fyysikot, insinöörit, tietojenkäsittelytieteilijät, matemaatikot, kielitieteilijät, kognitiotieteilijät, neurologit, biologit kuin monet muutkin tutkijaryhmät. Russell ja Norvig (2016) määrittelevät perusteoksessaan tekoälyn yhdistelmäksi, jonka avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia tehtävän ja tilanteen mukaisesti järkevällä tavalla. Laajasti AI voidaan myös määrittellä sellaisena tietojenkäsittelytieteen alueena, joka pyrkii jäljittelemään ihmisällyä tietojärjestelmien avulla (Stead 2018). Yleisesti tekoälyn määrittelyissä esiintyykin ihmistä jäljittelevä ja/tai rationaalisuuteen pyrkivä ajattelu- ja toimintatapa. Tekoäly voidaan nähdä myös ihmistä avustavan työkalun roolissa (Maddox ym. 2019).

Algoritmi on tekoälyn toiminnallinen ydin. Se voi tunnistaa sellaisia hienosyisiä ja komplekseja yhteyksiä, joita ei perinteisin analyysikeinoin kyetä hyödyntämään. Algoritmin voi "opettaa" analysoimaan luotettavasti ja hyvin nopeasti kompleksisia kohteita sekä suuria määriä dataa kuten kuvamateriaalia. Moni algoritmi kuitenkin ennemmin luokittelee dataa kuin arvioi todennäköisyyksiä, jolloin ne eivät suoraan sovellu esim. kliiniseen päätöksentekoon. Mikäli tekoälyä pyritään hyödyntämään kliinisessä päätöksenteossa, tulee algoritmien opettamisessa käytettävien standardoitujen kriteerien validoinnin olla hyvin säänneltyä eli taustalle tarvitaan korkea näytön astetta (Stead 2018), jotta luotettavuus voidaan taata. Tekoälytietokoneiden antamat suositukset ovat aina riskialttiita, mikäli niiden taustalla oleva massatieto ei perustu riittävän suuriin otoksiin todellisista potilaskertomuksista (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 175).

Tekoälyä on tutkittu koneoppimisen muodossa jo 50-luvulta lähtien (mm. McCarthy ym. 2006), mutta muun teknologisen kehityksen myötä sen sovellettavuus käytäntöön on ottanut suuria edistysaskeleita vasta lähivuosina. Tekoälyn rinnalla puhutaan

myös muista kehittyvistä, osin tekoälypohjaisistakin teknologioista. Tällaisina mainitaan tavallisesti virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR), asioiden internet (IoT), koneoppiminen, lohkoketjuteknologia ja robotiikka (mm. Duggal 2019). Tekoälyyn liittyviä käsitteitä on useita, ja näistä tässä yhteydessä esitellään vain tämän opinnäytetyön kannalta tärkeimpiä. Kattavammin käsitteitä on kuvattu esimerkiksi kirjassa ”Mitä tulisi tietää tekoälystä?” (Siukonen & Neittaanmäki 2019, 311-327).

Tekoälyn moniulotteinen käsite nähdään tässä työssä erilaisten menetelmien, teknologioiden ja eri tieteenalojen tietoa hyödyntäväksi järjestelmäksi, jolla pyritään opettavia algoritmeja apuna käyttäen ihmistoiminnan jäljittelyyn ja/tai rationaalisuuteen sekä analyysien automatisoimiseen. Tekoälyä tarkastellaan tässä kapean tekoälyn näkökulmasta ihmisen toimintaa tukevana.

Koneoppiminen

Koneoppiminen (*machine learning*) hyödyntää tilastotieteen menetelmiä antaen tietokoneille kyvyn oppia datan avulla parempaan suorituskyykyyn ilman eksplisiittistä ohjelmointia. Koneoppimista voidaan käyttää etenkin silloin, kun kyseessä olevaa ilmiötä ei ymmärretä tai sen mallintaminen on hyvin työlästä, mutta ilmiöstä on saatavilla riittävästi dataa käytettävän menetelmän opettamiseen. Monet koneoppimisen tekniikat ovat läheistä sukua hahmontunnistukselle (*pattern recognition*). Koneoppiminen yhdistää tekoälyn, tietojenkäsittelytieteen ja data-analytiikan menetelmiä sekä tutkimustraditiota. Esimerkiksi neuroverkkomenetelmä on yksi koneoppimisen menetelmistä. Neuroverkkojen heikkouksia ovat läpinäkymättömyys (eli päättelyn tai laskennan perusteita on lähes mahdoton tarkistaa jälkikäteen), laskentatehovaatimukset, energian käyttö sekä herkkyys syöttötiedon muutoksille ja virheille. Koneoppimista hyödynnetään mm. kasvojentunnistuksessa, kuvahauissa, ja autonomisissa ajoneuvoissa sekä konenäköön perustuvassa ohjauksessa. (Ailisto ym. 2018.)

Lohkoketjuteknologia

Lohkoketjuteknologia tarkoittaa yksinkertaistettuna datapakettien linkittämistä ketjuksi siten, että arkkitehtuuri mahdollistaa säätelyn sille, ketkä voivat kirjoittaa ja lukea dataa. Kirjoitetun tiedon tallentamisvaiheessa tiedon oikeellisuus varmistetaan erilaisilla konsensusmekanismeilla. Hyötynä on osapuolten varmuus siitä, ettei tietoa

pysty muuttamaan sen tallentamisen jälkeen. (mm. Neittaanmäki ym. 2019.) Terveysterveys- ja terveydenhuollossa lohkoketjuteknologiaa voitaisiin hyödyntää dokumenttien hallintaan sekä älysovimuksiin (Neittaanmäki 2018).

Asioiden internet IoT

Asioiden internet (*Internet of things*, IoT) voidaan määrittää useammallakin tavalla. Yksinkertaistettuna se tarkoittaa sensorien yhdistämistä käyttölaitteisiin siten, että niistä saatavaa tietoa voidaan jakaa ja välittää yhteisen alustan kautta. Tämä saavutetaan data-analytiikalla ja esittämällä tietoa mm. pilvilaskentaa hyödyntävässä muodossa. Hyötynä on erilaisten sensoridataa hyödyntävien sovellusten kehittäminen sekä automatisoitu säätely. (mm. Gubbi ym. 2013.) Myös terveydenhuollossa voidaan hyödyntää iholle kiinnitettäviä, puettavia, patjaan ja huoneeseen sijoitettavia älykkäitä sensoreja sekä niiden tuottaman datan reaaliaikaista analysointia (mm. Neittaanmäki 2018).

Robottiikka

Tietokoneohjattuja työkappaleita tai työvälineitä käsitteleviä yleiskäyttöisiä laitteita on perinteisesti kutsuttu roboteiksi. Tällaisten robottien liikkeitä voidaan ohjelmoida ja käyttää samaa laitetta useisiin käyttötarkoituksiin. Salmen (2014) mukaan nykyisin roboteiksi nimetään fyysiseltä rakenteeltaan monenlaisia ohjelmallisesti liikkuvia laitteita, joihin liittyy ympäristön havainnointia ja sen mukaista toimintaa. Hoivarobotiikkaan lukeutuvat mm. ikääntyneille ja vammaisille suunnatut arkea helpottavia robottilaitteet kuten pyörätuoliin kiinnitettävä monikäyttöinen robottikäsi tai syöttökäsi- varsi. Itsenäisen asumisen tueksi on myös kehitetty ikäihmisen kuntoa monitoroivia ja kaatumisen tunnistavia robotteja, jotka tekevät hätätilanteessa hälytyksen ja avaavat videoyhteyden lääkäriin tai omaiseen. (Salmi 2014.) Nykyisin hoivarobotiikkaan luetaan erilaisia ja eri käyttötarkoituksiin suunnattuja robottiratkaisuja, kuten terapiaeläinrobotteja (mm. Paro-hylje), logistiikka- ja toimitusrobotteja, kävelyä tukevia järjestelmiä, ulkoisia tukirankoja (*exoskeleton*) ja robottiproteeseja (Niemi & Melkas 2019). Kun mukana on havainnoista oppivaa tekoälyä, voidaan puhua tekoälyroboteista tai ilman fyysistä hahmoa toimivista virtuaali- tai ohjelmistoroboteista. Ro-

botic Process Automation – RPA on yleistynyt termi, jolla viitataan robotiikan yhdistämiseen prosessien automatisointiin siten, että ohjelmistoagentti (”botti”) korvaa järjestelmässä ihmisen vuorovaikutusta (Syed ym. 2020).

Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus

Lisättyä todellisuutta (*augmented reality*, AR) käytetään virtuaalisten esineiden kuvaamiseen käyttäjän näkemässä ympäristössä. Todellista ympäristöä ja täysin virtuaalista representaatiota (VR) voidaan ajatella sekoitetun todellisuuden jatkumon vastakkaisina päinä, jolloin lisätty todellisuus (AR) sijoittuu jatkumon keskelle. (Milgram & Kishino 1994.) Virtuaalitodellisuudessa käytetään datalaseja, joilla näkökentästä suljetaan pois todellinen fyysinen ympäristö. Käyttäjä voi näin kokea olevansa virtuaalisessa maailmassa. Lisätyssä todellisuudessa käyttäjä kokee edelleen olevansa todellisessa maailmassa saaden samalla esimerkiksi hyödyllistä lisätietoa näkemästään kohteesta. Käyttäjän näkymään tuotettu lisätieto voi olla tekstiä, digitaalista kuvaa, animoituja malleja, pelisisältöä tai asiantuntijan ohjeita. (Koskenlaakso 2016.) Terveystieteiden tutkimuksissa virtuaalitodellisuutta voidaan hyödyntää osana kuntoutusta, itse-kuntouttavassa toiminnassa sekä henkilöstön koulutuksessa (mm. Neittaanmäki 2018). VR- ja AR-ratkaisuihin voidaan lisäksi kytkeä tekoälyä, jolloin esimerkiksi yksilökohtainen mukautuminen mahdollistuu.

3.2 Soveltaminen sosiaali- ja terveydenhuollossa

Vaikka tekoälyä ei vielä kovin johdonmukaisella tavalla hyödynnetä terveydenhuollossa, tulee sen rooli kasvamaan. Tulevaisuuden terveydenhuoltoa johdetaan tiedolla, ja siihen tarvitaan tekoälyä, toteaa Professori Neittaanmäki kollegoineen (2019, 120.) Tekoälyä voidaan käyttää diagnosointiin ja hoitoprosesseihin, lääkekehityksen, kustannussäästöjen löytämiseen sekä työ- ja asiakastyytyväisyyden parantamiseen. Digitaalisten järjestelmien, terveysdatan ja tekoälysovellusten tarkoituksena on hyvinvoinnin lisääminen sekä sairauksien ennaltaehkäiseminen. Tekoälystä toivotaan myös apua monissa rekistereissä ja tietokannoissa olevan sosiaali- ja terveysdatan hyötykäyttöön sekä lääkkeiden yhteisvaikutusten tutkimiseen ja valintaan. (Tuominen 2019, 24.)

Tekoälyä on jo hyödynnetty monilla terveydenhuollon osa-alueilla kuten unihäiriöiden hoidossa, onkologiassa, kardiologiassa, leikkausrobotteissa sekä keuhkosairauksien tutkimuksessa ja hoidossa. Diagnosoinnin tueksi kehitetyissä tekoälysovelluksissa hyödynnetään laajoja potilas- ja tutkimustietoaineistoja, kuvantunnistusta ja syväoppimista. Hyötyinä nähdään lisätieto, tarkennus ja tehostaminen lääkärin tekemän diagnosoinnin tueksi. Esimerkiksi kuva-analytiikan sovelluksia käytetään jo radiologiassa, patologiassa ja dermatologiassa. Robotiikkaa puolestaan hyödynnetään leikkaus- ja logistiikkakäytössä sekä vastaanottoavustajina. (Tuominen 2019, 24.) Kuntoutuksen näkökulmasta potentiaalisia tekoälyyn liittyviä soveltamiskohteita on koottu esimerkkilistaksi liitteeseen 3.

Neittaanmäki ja Kaasalainen (2019) toteavat tekoälyn sisältävän myös useita mielen-terveystyössä hyödyllisiä sovellusalueita, kuten data- ja kuva-analyysin, tekstin- ja puheentunnistuksen, päätöksenteon tukijärjestelmät sekä autonomisesti toimivat järjestelmät. Myös puettava teknologia, jossa on mukana oppivia palautejärjestelmiä ja luonnollisella kielellä toimivia keskustelukäyttöliittymiä, on esimerkki tekoälyratkaisusta. Puettavan teknologian avulla haitallisia stressioireita voidaan tunnistaa ja antaa käyttäjälle ennakoivasti palautetta ja suosituksia. Tekoälyn avulla voidaan myös pyrkiä tehostamaan palveluprosesseja ja tiedonhallintaa etenkin erilaista tietoa yhdistävien analysointityökalujen kautta. (Neittaanmäki & Kaasalainen 2019.) Psykiatristen häiriöiden tutkimiseen on hyödynnetty AI-sovelluksia ja algoritmeja kytkeytyen mm. magneettikuvaukseen (MRI), elektroenkefalografiaan (EEG) ja kehonkielen (esim. liikkeet ja ilmeet) tutkimukseen (Liu ym. 2020). Myös itsemurhaan liittyviä riskitekijöitä on seulottu laajoista jopa lähes kolmen miljoonan potilaan aineistoista kliiniseen työhön tarkoitetun ennustemallin laatimiseksi (Simon ym. 2018).

Yleisesti tekoälyn hyödyntämisen on nähty tasapainottavan kliinisen lääkärin työmäärää, jolloin vuorovaikutukseen potilaiden kanssa jää enemmän aikaa ja hoidon laatu voi parantua (Lovejoy 2019). Haasteitakin toki löytyy. Esimerkiksi MRI:n yhteydessä AI:n hyödyntäminen edellyttää paljon tietoteknisiä järjestelmiä, opettavaa datamassaa sekä aikaa (Liu ym. 2020). Monet terveydenhuollon raportit ovat epätarkkoja ja luonnollisella kielellä kirjoitettuja. Näiden hyödyntämiseen on pohdittu luonnollisen

kielen käsittelyyn kehitettyjä teknologioita, jotta tietoa saataisiin tekoälyn tehokkaaseen analyysiin. Kyseiset teknologiat ovat kuitenkin melko karkealla tasolla, eikä potilastietoja ole yleensä laadittu riittävällä tarkkuudella tähän käyttöön. (Maddox ym. 2019.)

3.3 Tekoälyn etiikka

Tekoälyn hyödyntämistä pohdittaessa keskeistä on arvioida käyttötarkoituksen eettisyyttä. EU:n komission tekoälyn eettiset linjaukset määrittävät, että tekoälyn tarkoituksena on suojella ja hyödyttää yksilöitä sekä yhteistä hyvää. Luotettavan tekoälyn EU:n perusoikeuksiin pohjaavat keskeiset periaatteet ovat: itsemääräämisoikeuden kunnioittamiseen, vahinkojen välttäminen, oikeudenmukaisuus sekä selitettävyyden. (Luotettavaa tekoälyä... 2019.) Keskeistä on tarkastella AI:n soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa, ennakoida väärinkäytösten mahdollisuuksia sekä pohtia erilaisia arvoristiriitoja (mm. Sutrop 2019; Han ym. 2019; Karches 2018). Hyödyntämistapoja suunniteltaessa tulee myös muistaa tekoälyn rajallinen kyky ymmärtää ihmisyyttä ja kulttuuria (mm. Karches 2018; Sutrop 2019).

Eettisyyden pohdinta ei tekoälyn kohdalla ole aivan yksinkertaista. Tekoälyä kehitettäessä innovatiivisuuden, turvallisuuden ja tehokkuuden välille tarvitaan tasapainoa. Koska tekoäly ei ole virheetöntä, tarvitaan myös riittävä määrä ohjesääntöjä ja valvontaa. (Maddox ym. 2019.) Ilmeisimpinä haasteina tekoälyyn liittyvät tietoturva ja yksilönsuoja. Potilasturvallisuuden ja yksityisyyden tasapaino sekä tiedon omistajuus eivät ole yksiselitteisiä asioita. Yhteiskunnan ja yksilön etuihin voi liittyä haastavia kysymyksiä esimerkiksi pohdittaessa sitä, missä määrin lääkäri keskittyy yhteiskuntaa hyödyttävän AI-terveystiedon tuottamiseen ja/tai hyödyntämiseen ja missä määrin yksittäisen potilaan terveyteen (mm. Tran ym. 2019; Bublitz ym. 2019).

Khisamova ym. (2019) jakavat tekoälyn eettiset haasteet karkeasti kahteen kategoriaan: 1) digitaalisen tiedon keräämiseen, analysointiin ja käsittelyyn liittyviin ongelmiin sekä 2) yleisluontoiseen tietoon perustuvan AI-päätöksenteon ongelmiin. Yhteiskunnassa tarvitaankin erilaisia tapoja hallita ja ohjata AI-tekniikoiden käyttöä. Pohjimmiltaan kyseessä on monitasoinen hallinnollinen haaste, jota voidaan ratkaista

vain vahvistamalla yhteistä ymmärrystä sekä koordinoimalla AI:n toteutusta ja sääntelyä. Optimaalisen tasapainon löytäminen pehmeiden ja kokonaishallinnollisten mekanismien välillä hyvinkin erilaisissa toteutusolosuhteissa ja organisaatioissa on kuitenkin vaikeaa. (Nieminen ym. 2019.)

Leikas kollegoineen (2019) muistuttaa, että tekoälyn eettisten ongelmien kuvaamisen sijaan pohdinnan painopistettä tulee siirtää myös siihen, miten kehittyviä teknologioita voitaisiin hyödyntää eettisellä tavalla ihmisten elämänlaadun kohentamiseen. Tekoälyratkaisujen vaikutuksia autonomiaan ja elämänhallinnan kokemiseen sekä sitä kautta hyvinvointiin ja elämänlaatuun tulee pohtia tarkasti (mm. André ym. 2018). Yhteiskunnallisten oikeuksien ja tarpeiden sekä yksilöoikeuksien ja tarpeiden välillä esiintyy väistämättä myös ristiriitoja, jolloin koko yhteiskunnan luotettavuuden merkitys korostuu. Arvottaminen ja tasapainon löytäminen on haastavaa niin tekoälyn kohdalla kuin yhteiskunnallisissa asioissa muutoinkin. (mm. Karches 2018; Sutrop 2019.) Tiedon lisääntyessä eri tekijäyhteyksistä myös sairauksien käsitteellistämisen muuttuu (mm. Carter ym. 2019) vaikutusten ulottuessa lopulta koko terveydenhuoltojärjestelmään.

Tekoälyn hyödyntämisen haasteena on myös AI-ennusteiden ja AI-hoitomallien toimivuuden, epävarmuuden ja vinoumien vaikea arviointi. AI-ennustemalleissa tarvitaan laajaa valvontaa, jotta vältetään vinoumat ja sen seurauksena yksilöjä ja/tai potilasryhmiä koskeva epäoikeudenmukaisuus. On arvioitava, millaista lähtödatan eheyttä, tarkkuutta, johdonmukaisuutta ja muotoa vaaditaan, jotta koneoppimista voidaan luotettavasti hyödyntää. Malleihin liittyvä epävarmuus tulisi myös kyetä arvioimaan ja ilmaisemaan selkeästi. (mm. Beil ym. 2019.) Vielä haastavampi on ns. ”mustan laatikon ongelma”, jolla viitataan järjestelmän läpinäkyvyyden puuttumiseen. Neuroverkkoja hyödynnettäessä tulee pohtia, kuinka pitkälle hyväksytään osin piiloon jäävää päätöksentekoa. Se, millä tasolla ihminen voi jäljittää ja ymmärtää tekoälyn päätöksentekoa vaikuttaa tekoälyn luotettavuuteen. (mm. Carter ym. 2019.)

Käytettävän tiedon ja prosessointitavan ohella tulee arvioida myös tekoälyyn liittyvien toimijoiden ja instituutioiden luotettavuutta sekä pohtia, miten luotettavuus ve-

rifioidaan (mm. Beil ym. 2019; Bublitz ym. 2019; Sutrop 2019). Myös liiketoiminnallisen hyödyn tavoittelun rajoittaminen voi liittyä terveystiedon kaupalliseen hyödyntämiseen (mm. Davenport ym. 2020). Avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen liittyy myös ihmisten informointi siitä, mihin, miten, millaisin suostumuksin ja miksi heistä kerättyjä tietoja voidaan käyttää. Kuluttajan ymmärrys tekoälyn roolista hoidossa ja/tai päätöksissä tulisi myös jollain tasolla kyetä varmistamaan. (mm. André ym. 2018; Sutrop 2019.)

4 Toimintaterapian konteksti

Toimintaterapia on monitieteinen toiminnan teoriaan pohjaava kuntoutuksen muoto, jonka painopiste on arjen merkitykselliseksi koetussa toiminnassa ja osallisuudessa. Toimintaterapiassa tarkastellaan yksilön, toiminnan ja ympäristön (kulttuurinen, fyysisen ja sosiaalisen) suhdetta. Asiakaslähtöisyyden periaatteen mukaisesti asiakas ja terapeutti toimivat tasavertaisina kumppaneina osallistuen aktiivisesti terapiaan. Terapiaa voidaan toteuttaa sekä yksilöterapiana että ryhmämuotoisena. Sosiaali- ja terveydenhuollon periaatteisiin kuuluu aina näyttöön perustuva työtapo. Se edellyttää kliinistä päättelyä eli ajantasaisen tutkitun tiedon, kliinisen asiantuntemuksen, asiakkaan arvojen ja olosuhteiden sekä käytännön kontekstin integroimista yhteen (Hoffman ym. 2010).

Fisher ja Marterella (2019) kuvaavat toimintaterapiaa transaktionaalisen viitekehyksen (*Transactional model of occupation, TMO*) avulla. Siinä toiminta, toiminnallinen kokemus sekä osallistuminen muotoutuvat erilaisten osatekijöiden vaikutuskentässä. Osatekijöitä ovat: **sosiokulttuuriset tekijät** (mm. säännöt, normit, arvot, odotukset, uskomukset, eettiset pohdinnat); **geopoliittiset tekijät** (mm. maantieteellinen sijainti, politiikka, talous, historia); **sosiaalinen ympäristö** (mm. muiden ihmisten merkitys ja odotukset, lemmikit ja avustavat eläimet, ihmissuhteet); **fyysinen ympäristö** (mm. tilat, esineet, digitaalinen ympäristö); **tehtävän osatekijät** (mm. odotettu muoto ja ajoitus, tavoiteltu lopputulos, apuvälineet); **asiakastekijät** (mm. yksilöteki-

jät, tavat, rutiinit, rituaalit, roolit, asenteet, uskomukset, kiinnostuksen kohteet, arvot, prioriteetit, kehon toiminnot) sekä **ajalliset tekijät** (mm. mennyt, nykyinen ja tuleva, rytmi, jaksotus ja kaavat, kesto ja frekvenssi). (Fisher & Marterella 2019.)

Vaikka asiakkaan toimintaa tarkastellaan laajassa kontekstissa, toimintaterapiassa huomio on aina nimenomaa toiminnassa. Toimintakeskeisyydellä (*occupation-centered*) viitataan toiminnan keskeiseen merkitykseen ihmiselle. Toimintälähtöisyyden (*occupation-based*) käsite kertoo, että juuri toiminta on koko toimintaterapian ajattelumallin ja lähestymisen pohja-ajatus. Toimintaa käytetään sitouttamaan asiakasta kuntoutumiseen sekä metodina arvioinnissa ja interventioissa. (Fisher 2013.) Tarkastelun kohteena oleva toiminnallinen suoriutuminen (*occupational performance*) viittaa havainnoitavaan asiakkaan tekemiseen. Toimintaterapiassa tuleekin keskittyä havainnoitavissa oleviin asiakkaan taitoihin: motorisiin, sosiaalisen vuorovaikutuksen taitoihin sekä prosessitaitoihin. (Fisher & Marterella 2019, 19; 166.)

4.1 Toimintaterapian funktio

Kelan Vaativan lääkinällisen kuntoutuksen ohjeessa (2020) toimintaterapian tavoitteeksi on määritelty asiakkaan itsenäisyyden mahdollistaminen omassa arjessa ja toiminnassa eli toisin sanoen asiakkaan osallistuminen omaan elämään ja sen valintoihin. Toimintaterapiassa keskitytään ensisijaisesti asiakkaan taitojen, mutta myös valmiuksien kehittämiseen. Yhteiskunnallisella tasolla toimintaterapian päämääränä on toiminnallisen oikeudenmukaisuuden varmistaminen (Hautala ym. 2016, 14). Townsandin ja Wilcockin (2004) mukaan jokaisen toiminnallisia oikeuksia ovat 1) toiminnan merkitykselliseksi ja rikastavaksi kokeminen, 2) kehittyminen osallistumalla terveyttä ja sosiaalista yhteisyyttä edistävään toimintaan, 3) itsemääräämisoikeus toiminnallisissa valinnoissa sekä 4) erilaisiin ja vaihteleviin toimintoihin osallistuminen omassa sosiaalisessa ympäristössään.

4.2 Toimintaterapian prosessin vaiheet

Toimintaterapiassa lähdetään liikkeelle asiakkaan toiminnallisen kontekstin ymmärtämisestä. Kun asiakkaalle merkityksellinen toiminta on tunnistettu, voidaan toimintaa ja osallisuutta arvioida ja havainnoida tarkemmin. Tämän jälkeen suunnitellaan tavoitteellisen intervention toteutus. ”Occupational therapy intervention process model” (OTPM) on asiakaslähtöinen ja toimintakeskeinen prosessimalli toimintaterapian vaiheistettuun toteuttamiseen. Prosessia voi hyödyntää erilaisten teoreettisten viitekehysten yhteydessä sekä eri asiakasryhmien kanssa. Prosessin päävaiheita ovat: 1) arvioinnin ja tavoitteen asettaminen, 2) interventio sekä 3) uudelleenarviointi (Fisher 2009, 16; 18-19; Fisher & Marterella 2019). Oikein toteutettuna OTIPM-malli edustaa todellista ”top-down” -päätelyä, jolloin prosessi alkaa asiakkaan koko toiminnallisen kontekstin hahmotuksesta (ks. osatekijät pääluvun 4 alussa) ja etenee kohti yksityiskohtaisempaa tarkastelua. Tässä yhteydessä todellisella ”top-down” päätteyllä viitataan toimintaterapian näkökulman omaksumiseen jo alustavassa arvioinnissa sen sijaan, että pysyteltäisiin perinteisemmässä diagnoosi- ja ympäristötekijälähtöisessä arvioinnissa. Kontekstin tarkastelun lisäksi alussa on tärkeä kuulla asiakkaan toiveita ja tarpeita sekä selvittää asiakkaan oma näkemys tehtäväsuorituksia rajoittavista tekijöistä. Tämän jälkeen seuraa havainnointi, jonka avulla asiakkaalle merkityksellisten tai arjessaan tarvitsemien tekojen tehokkuutta arvioidaan. Havainnointiin valitaan esimerkiksi tietty asiakkaan tärkeäksi näkemä arjen toiminto, jossa hän itse kokee haastetta. (Fisher 2009, 6-17; Fisher & Marterella 2019, 34-46.)

Alkuarvion ja havainnoinnin sekä tämän jälkeisen keskustelun pohjalta muodostetaan synteesi. Tämä ohjaa tavoitteiden asettamista ja intervention suunnittelua. Intervention suunnittelussa huomioidaan asiakkaan tarpeita, toiveita sekä itselle tärkeitä toimintoja, jolloin diagnoosi ei suoraan ohjaa interventioon. (Fisher 2009, 6-17; Fisher & Marterella 2019.) Intervention toimivuutta arvioidaan myös myöhemmin tarkastelemalla tavoitteiden saavuttamista ja asiakkaan tyytyväisyyttä. Mikäli intervention aikana on syntynyt uusia asiakkaan tärkeäksi näkemiä toiveita ja tarpeita, ne kirjataan ylös ja huomioidaan jatkossa (Fisher 2009, 49-50).

OTIPM-mallissa on esitetty neljä erilaista interventiomallia: 1) kompensatio, 2) koulutus- ja opetus, 3) toimintataitojen harjoittelu sekä 4) restoratiivinen yksilötekijöiden ja kehon toimintojen kohentaminen (Fisher 2009, 16; Fisher & Marterella 2019). Nämä perustuvat erilaisiin perusnäkökulmiin, joita ovat menetettyjen tai puuttuvien taitojen kompensoiminen; taitojen uudelleen hankkiminen, kehittäminen tai ylläpito sekä kehon toimintojen palauttaminen, kehittäminen ja ylläpito (Fisher 2009, 27). Interventiota suunniteltaessa tulee huomioida toimintojen jatkumolla, onko interventio suunniteltu asiakkaan ja terapeutin yhteistyössä, liittyykö toiminta asiakkaan arkeen, onko se hänelle luonnollista sekä millainen tarkoitus ja merkitys sillä on hänelle. Mitä paremmin nämä toteutuvat, sitä asiakaslähtöisempi interventio on. (Fisher 2009, 24-25; Fisher & Marterella 2019.)

Myös muissa prosessikuvauksissa esiintyy samanlaisia vaiheita, joskin OTIPM painottaa enemmän toiminnan havainnointia ennen tavoitteiden muodostamista. Esimerkiksi Kielhofnerin Inhimillisen toiminnan mallissa toimintaterapiaprosessi on jaettu seuraaviin osavaiheisiin: teoriapohjaisten kysymysten muodostaminen, arviointitiedon kerääminen, asiakkaan tilanteen toiminnallinen muotoilu, toiminnallisten muutosten tunnistaminen, mitattavien tavoitteiden määrittäminen, intervention toteutus ja tulosten arviointi (Forsyth 2017, 160-161). Toiminnallisten muutosten tunnistamisessa keskeistä on tarkastella vaikuttamisen mahdollisuuksia (ymmärrys kyvyistä ja rajoitteista), arvoja (tärkeiden asioiden tunnistaminen ja priorisointi), kiinnostuksen kohteita, tottumuksia, rooleja, taitoja sekä sosiaalista ja fyysistä ympäristöä. (Forsyth 2017, 165-166.)

4.3 Asiakkaan ja terapeutin välinen terapeutin suhde

Toimintaterapiassa terapeutti ja asiakas ratkovat asiakkaan vaikeuksia yhdessä. Yhteistoiminta edellyttää avoimuutta ja turvallista vuorovaikutusta, jossa terapeutti arvostaa asiakkaan näkökulmaa. Terapeutti myös osoittaa luottamusta asiakkaan vahvuuksiin ja selviytymistapoihin. Keskustelu sisältää välittämistä ja empatiaa, joka välittyy kuuntelun kautta: yrittämällä ymmärtää asiakkaan ajatuksia, tunteita ja käyttäytymistä. Esimerkiksi narratiivisen työskentelyn avulla asiakas ja terapeutti voivat

kuvata ja ymmärtää asiakkaan nykyhetkeä, mennyttä ja tulevaa. Toimintaterapeutin rooliin kuuluu myös asiakkaan rohkaiseminen ja ohjaaminen. (Taylor 2008.)

Amerikan toimintaterapiayhdistyksen mukaan toimintaterapeutin ammatti perustuu seitsemään ydinarvoon: altruismi, tasa-arvo, vapaus, oikeudenmukaisuus, ihmisarvo, todenmukaisuus ja harkitsevuus. Toimintaterapeutin keskeisiksi eettisiksi periaatteiksi on nostettu seuraavat asiat (The AOTA Occupational...2020; Taylor 2008, 263-264.):

1. Hyöty. Pidetään huoli asiakkaan hyvinvoinnista ja turvallisuudesta.
2. Haitan puuttuminen. Pidättäytyään toimista, jotka aiheuttavat haittaa.
3. Autonomia. Kunnioitetaan yksilön itsemääräämisoikeutta sekä oikeutta yksityisyyteen, luottamuksellisuuteen ja suostumukseen.
4. Oikeudenmukaisuus. Edistetään oikeudenmukaisuutta, osallisuutta ja objektiivisuutta toimintaterapiapalvelujen tarjoamisessa.
5. Todenmukaisuus. Kattavan, täsmällisen ja objektiivisen tiedon antaminen edustettaessa ammattia.
6. Luotettavuus. Asiakkaita, työtovereita ja muita ammattilaisia kohdellaan kunnioittavasti, oikeudenmukaisesti, harkinta käyttäen ja rehellisesti.

Näiden lisäksi on keskeistä kompetenssin sekä terapiaprosessin lainmukaisuuden ja eettisyyden varmistaminen sekä toiminnan täsmällisyys (Taylor 2008, 263-264).

Nämä asiat on nostettu myös Suomen toimintaterapialiiton ammattieettisiin ohjeisiin.

5 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus toteutettiin osana Suomen Akatemian strategisen neuvoston rahoittamaa yhteishanketta *Ethical AI for the Governance of the Society* (ETAİROS). Opinnäytetyö kytkeytyy ETAİROS-hankkeessa Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n vastuulla olevaan työpakettiin ”Vastuullisen ja eettisen AI:n hallinnointitapa”. Työpaketti keskittyy hankkeen tutkimuskysymykseen, jossa pohditaan, millaisia hallinnollisia kehyksiä, käytäntöjä ja osaamista yhteiskunnassa tarvitaan AI:n kestävä ja riskittömän käytön edistämiseksi.

Tekoälyn hyödyntämisestä terapiakäytössä ja kuntoutuksessa löytyy vasta vähän tutkimusta. Aiheen jäsentäminen edellytti erilaisiin asiantuntijakirjoituksiin, tieteellisiin artikkeleihin sekä tutkimusraportteihin perehtymistä. Tieteellisiä artikkeleita (Liite 1) hyödynnettiin haastatteluaineiston rinnalla sisällönanalyysissä.

5.1 Haastatteluaineiston kerääminen

Työn laadullinen aineisto koostuu yhdeksästä ETAIROS-hankkeesta tuotetusta haastattelulitteraatiosta. Haastattelut toteutettiin kahdeksassa eri sosiaali- ja terveydenhuoltoon linkittyvässä organisaatiossa ja kukin haastateltava osallistui omassa organisaatiossaan tekoälyn hyödyntämisen suunnitteluun, kehittämiseen ja/tai siitä tiedottamiseen (Taulukko 1).

Taulukko 1. Hyödynnetyt haastattelut

Haastateltavan organisaatio	Koodit
Kaupunki A ja Kaupunki H	A, H
Tutkimus- ja kehittämislaitos	B
Ministeriö	C, D
Teknologiayritys	E
Keskussairaala	F
Laitos	G
Järjestö	I

Yksilöhaastatteluihin kutsuttiin muutamia asiantuntijoita, joilla oli näkemystä ja kokemusta erilaisten teknologiaratkaisujen ja tekoälyn kehittämisestä ainakin osin sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyen. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluiden muodossa, jotta keskustelu voitiin rajata tutkimuksen kannalta kiinnostaviin teemoihin antaen samalla tilaa haastateltavan vapaalle puheelle. (Hirsjärvi & Hurme 2001.) Viitteellinen keskustelurunko on esitetty liitteenä 2. Haastattelut äänitettiin ja litteroitiin luotettavan analyysiaineiston varmistamiseksi. Haastattelutallenteiden kokonaiskesto oli yhteensä 10 h ja 33 min. Yksittäiset haastattelut vaihtelivat kestoltaan yli puolesta tunnista yli puoleentoista tuntiin. Hyödynnettäviä tallenteista litteroituja tekstejä oli käytössä yhteensä 96 sivua.

Kaikki haastatteluihin osallistuneet tutustuivat ETAIROS-hankkeen kuvaukseen sekä tietosuojailmoitukseen saaden mahdollisuuden esittää tarkentavia kysymyksiä. Jokainen myös allekirjoitti suostumuksen vapaaehtoisesta hankkeeseen osallistumisesta. Suostumus sisälsi seuraavat kohdat: suostun osallistumaan hankkeeseen tutkimushenkilönä, suostun henkilötietojen keräämiseen ja käsittelyyn tutkimusta varten, haastatteluaineistoani saa käyttää tutkimusta varten sekä haastatteluaineiston saa tallentaa yhteiskuntatieteiden tietoaarkistoon. Lomakkeella kerrottiin lisäksi, että tietoja käytetään vain tieteelliseen raportointiin sellaisessa muodossa, jossa yksittäistä henkilöä ei voida tunnistaa.

5.2 Aineiston sisällönanalyysi

ETAIROS-tutkimushankkeessa litteroidusta haastatteluaineistosta hyödynnettiin tässä opinnäytetyössä vain sosiaali- ja terveydenhuollon teemaa koskevat haastattelut. Opinnäytetyössä analyysin tarkastelunäkökulma liittyi tekoälyn mahdollisuuksien ja eettisten haasteiden tunnistamiseen etenkin kuntoutuksen näkökulmasta (kuntoutuja, terapeutti, palvelun tarjoaja ja yhteiskunta). Mahdollisuuksia ja haasteita tunnistettiin laadullisen sisällönanalyysin avulla. Analyysin tavoitteena oli kuvata käsityksiä mahdollisimman rikkaasti jäsentäen aineistoa pirstaleisesta kohti selkeämpiä kokonaisuuksia. Laadullisessa sisällönanalyysissä aineisto ensin pirstottiin pieniin osiin, käsitteellistettiin ja lopuksi järjestettiin uudelleenlaisiksi kokonaisuuksiksi. Prosessilla pyrittiin informaatioarvon lisäämiseen aineistoa selkeyttämällä ja yhtenäistämällä. (mm. Tuomi & Sarajärvi 2002.)

Kirjallisuustarkastelun ja haastatteluaineiston pohjalta esiin nousseet tekoälyn hyödyntämiseen liittyvät mahdollisuudet ja eettiset haasteet jäsennettiin PESTLE-analyysin asiakokonaisuuksittain: poliittiset (P), taloudelliset (E, "economy"), sosiaaliset (S), teknologiset (T), lainsäädännölliset (L) sekä ympäristöön liittyvät (E, "environment") asiat. PESTLE on strateginen suunnittelutyökalu, jolla voidaan arvioida eri tekijöiden vaikutusta johonkin asiakokonaisuuteen tai esimerkiksi projektiin. Analyysi on luonteeltaan pragmaattinen, käytännönläheinen lähestymistapa eikä sitä ole tarkoitettu täydelliseen, kaikki yksityiskohdat kattavaan riskianalyysiin. (mm. Rastogi &

Trivedi 2016; Walsh ym. 2019.) Tässä työssä PESTLE-analyysiä hyödynnettiin pohdintaan siitä, millaisia ko. näkökulmiin liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita aineistosta voidaan tunnistaa koskien tekoälyn hyödyntämistä toimintaterapiassa.

Tässä toteutetun sisällönanalyysin voidaan ajatella sijoittuvan teoria- ja aineistolähtöisen tutkimuksen välimaastoon, jolloin analyysissä edettiin aineiston ehdoilla, mutta myös lähdekirjallisuudessa esiintyneen tiedon ohjaamana (Eskola 2001). Tässä työssä toimintaterapian prosessiin liittyvä kirjallisuus, PESTLE-analyysi sekä tieteelliset artikkelit (Liite 1) ohjasivat sisällön teemoittelua. Kirjallisen aineiston rajaaminen perustui kylläntymiseen eli aineistoa nähtiin olevan tarpeeksi, kun uudet tapaukset eivät enää tuoneet tutkimusongelman kannalta uutta tietoa vaan aineisto alkoi toistaa itseään (Eskola & Suoranta 1998).

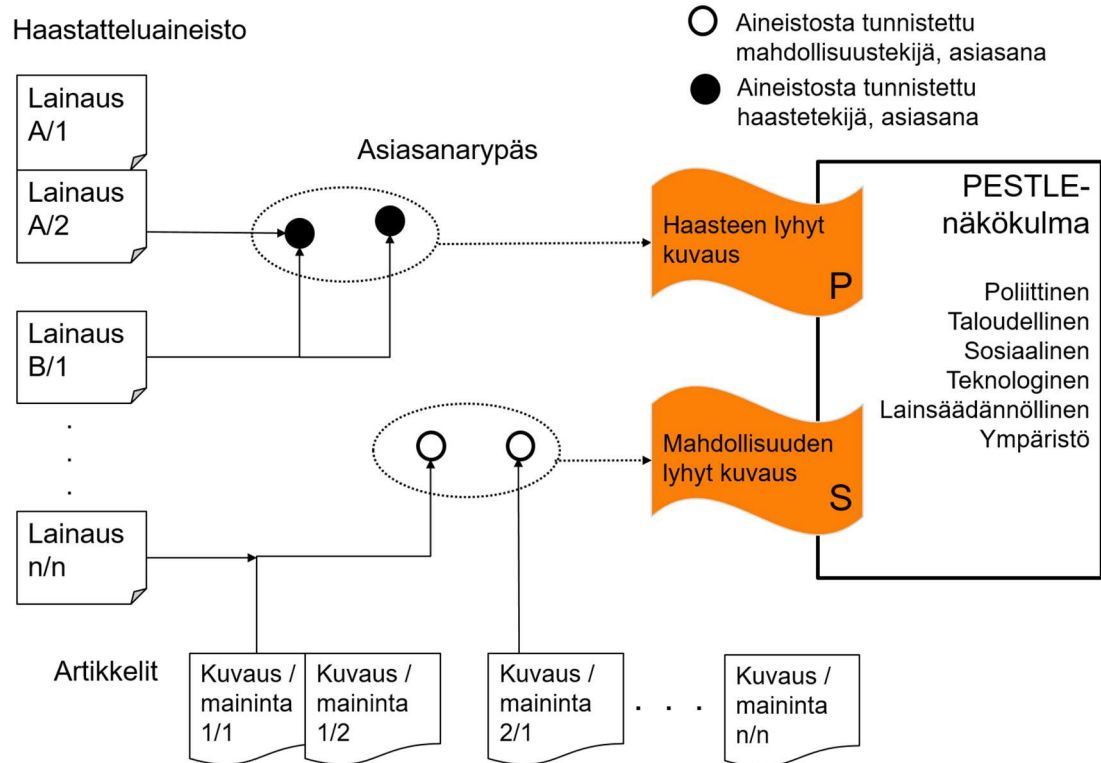
Käytännössä aineiston käsittely tapahtui siten, että litteroituun haastatteluaineistoon merkittiin värikoodein mahdollisuuksia ja haasteita valottavat osiot. Asioiden tunnistamista helpotti myös yhtä aikaa toteutettu kirjallisuuden tarkastelu. Aineistosta voitiin tunnistaa teemakokonaisuuksiin liittyviä asiasanoja ja asiasanojen ryppäitä, joista muodostettiin mahdollisuuksien ja haasteiden kuvaukset. Kuvaukset kategorisoitiin sen mukaan, mihin PESTLE-näkökulmaan ne kuuluivat. Aineiston jäsentelyprosessin periaatteet on esitetty lyhyesti kuvassa 1. Haastatteluaineistosta nousseita tekoälyn hyötynäkökulmien jaottelukategorioita olivat:

- Päätöksenteko: analyysit johtopäätösten tekemiseen, tiedolla johtaminen / ennakointi ja terveyden & hyvinvoinnin edistäminen
- Palvelukehitys: tasalaatuisuus ja objektiivisuus; profilointi, palvelujen kohdistaminen ja räätälöinti (diagnosointi)
- Elämänlaatu: etävalvontaratkaisujen tuoma turvallisuus ja tunne; hyvä hoito; hyvinvoinnin turvaaminen
- Rationaalisuus: toiminnan helppous (sujuvuus); suorituskyvyn ja laadun parantaminen; itsepalvelu; monipuolisempi tietopohja; potilasturvallisuus; ”ihmistyön kohdentaminen” (rutiinityön automatisointi), automaattinen mittaaminen (kustannushyöty, resurssien kohdentaminen, laatu, vaikuttavuus)

Haastatteluaineistosta nousseita tekoälyn haastennäkökulmien jaottelukategorioita olivat:

- Luotettavuus: vinoumat; osaaminen ja ymmärrys; tekninen toimivuus; riippuvuus; osapuolet; legimitteetti

- Hyödynnettävyys: käytettävyys, kognitiivinen kuormittavuus; tiedon muotovaatimukset; järjestelmien yhteentoimivuus; suora kustannushyöty, hinta ja arvo; lainsäädännölliset rajoitteet (viive), tekoälyn rooli ja tulosten tulkinta
- Toimintakulttuuri: osaamisvaatimukset, asiakkaan tiedottaminen, muutos, reaktiot
- Hallittavuus: valtarakenteet, kompleksisuus (valvonnan vaikeus), ”läpinäkymättömyys” (mustan laatikon ongelma), inhimillisten ja yksilöllisten tekijöiden huomiointi, yksityisyyden suoja, tietosuoja.



Kuva 1. Aineiston pirstominen, jäsentely ja teemoittelu.

Esimerkiksi Poliittisuuden (P) näkökulman mahdollisuuksiin on listattu (Taulukko 2) seuraava lyhyt kuvaus: ”Rationaalisuus: tekoälyllä tehostetaan toimia siten, että ihmisten aikaa käytetään sellaisiin toimiin, joissa siitä on eniten hyötyä. Rutiinistyön automatisointi [A, B, C, I], toiminnan helppous ja sujuvuus [A, G, H, I] suorituskyvyn ja laadun parantaminen [E, F], potilasturvallisuus [E, H], osittainen itsepalvelu [B, H], tietopohjan monipuolistaminen [F, H].” Kuvauksen loppu toimii ikään kuin tarkenteena kuvaillen kategoriaan sisällytettyjä asioita hivenen tarkemmin. Kirjaimet viit-

taavat taulukon 1 haastatteluille annettuihin kirjainkoodeihin. Tässä esimerkissä kuvaus on muodostettu seuraavista haastatteluvastauksista, joista tähän on nostettu lyhyet otteet:

- Haastateltava A: (...) ”jos oikein kärjistää se että hoidettavien määrä kasvaa ja hoitajien määrä vähenee et miten me voidaan tehdä mahdollisimman rationaalisesti sitä työtä, sillä tavalla että ne asiat jotka voi tehdä juoksuttamatta ihmisiä, tehdään sillä tavalla jollon me voitais oikeesti käyttää aikaa niihin asioihin jotka vaatii niitä ihmisiä myös tekemään asioita.”
- Haastateltava B: ”Et siel on aika paljon tunnistettu ja on jo tehtykin ja toteutettukin kohtia, jotka voitais automatisoida ja kone vois hoitaa nopeemmin kun ihminen.”
- Haastateltava C: (...) palvelujärjestelmä kykenee sitä hyvää palvelua tuottamaan ja sillä tavalla että ihmisten aika ei mene rutiinijuttuihin, vaan ne saa oikeesti keskittyä siihen ihmisten kohtaamiseen ja hoitoon, ja vekottimet hoitaa sitten niitä rutiineja.
- Haastateltava D: Jos aatellaan et täs halutaan väestön hyvinvointia ja terveyttä edistää niin se on se yks mut sitten myös se että tää resurssien tehokas hyödyntäminen mutta myös resurssien tehokas kohdentaminen ja (...), vaikuttavuuden arviointi.
- Haastateltava E: ”Se pystyy, varottamaan että äläpä vaikkapa anna tuota lääkettä tuolle potilaalle koska siinä on tämmöinen ristivaikutus. (...) Tavotellaan siinä parempaa potilasturvallisuutta sairaaloihin. (...) tekoäly (...) etulinjan operatiiviseen käyttöön joka saattaa olla aika kriittistä niin. Siinä kaikkien (...) riippuvuussuhteiden huomioiminen. Ja kaiken muistaminen voi olla haastavaa...
- Haastateltava F: ” Meillä on tätä lääketieteellistä tietoa tuolla tietokannoissa sellaiset määrät, että parhaatkään aivot ei pysty sitä hyödyntämään. Mutta keinoälyn avulla sitä pystytään hyödyntämään ja tietokannat lukemaan hyvin äkkiä läpi. Et jos siellä esimerkiks haistellaan et tän lääkärin ajatuksenkulku vois olla vähän laveampia tai mennä johonki tiettyyn suuntaan, eikä vaan suoraviivaisesti tohon suuntaan, ni se voi ruveta kauniisti ehdottelemaan, että tämmönenki vaihtoehto vois olla olemassa tai niin edespäin. Jollon se on jo konkreettisesti askel siihen että jonku potilaan hoitoratkaisu saattais mennä laadukkaampaan suuntaan.”
- Haastateltava G: (...) ”molemmat tavallaan tehään paljon tonne (...)prosessin sujuvoittamista ja siinä avustamista...”
- Haastateltava H: Niin tää (...) käy kattomassa sieltä suomi.fi-palvelusta mitä kunnalla on palveluita. Ja se on semmonen chat-botti että ”minulla on yskä”, se neuvoo että ota yhteyttä tähän paikkaan. Se käy hakee sieltä ne tiedot, masterista että, mihinkä tämän asiakkaan kannattaa ottaa yhteyttä. Ja tämmönen. (...) Koska meillä on myös tämmönen puhelinpalvelu kautta palvelupiste, mutta se ruuhkautuu aina ja se ei oo 24/7 toiminnassa ja, se on aika kallista pitää yllä. Ja tällä jos saadaan sitä, väkeä toimimaan, automaattisesti, ettei tartte ihmisiä olla vastaamassa, niin se on kustannussäästö. (...) Ja periaatteessa sekin on robot process automation eli robotoidaan jotain perustoiminteita, rutiinotoiminteita. Elikk se on täällä meidän työntekijöille, meillä on esimerkiks nyt menossa laskujen automaattitiliöinti ja hyväksyminen. Eli se on semmosta bulkkitoimintaa...

Toisena esimerkkinä on Sosiaalisen (S) näkökulman haasteisiin liittyvä kuvaus: ”Alennustemalleissa voi olla lähtödataan ja opetettavaan algoritmiin liittyviä vinoumia, jotka johtavat yksilöiden ja/tai potilasryhmien epäoikeudenmukaiseen kohteluun. Ne juontavat mm. arvolatauksista ja lähestymistavoista dataa kerätessä, analysoita-

essa ja välitettäessä. (mm. Beil ym. 2019; Khisamova ym. 2019) [C, D].” Tämän kuvauksen yhteyteen on nostettu kaksi artikkeliviitettä, jotka viittaavat asian käsittelyyn näissä integroidun artikkelitarkastelun lähteissä. Kuvaukseen liittyivät myös seuraavat haastatteluotteet:

- Haastateltava C: (...) ”ketkä niitä suostumuksia antaa ja rupeaako meidän tutkimukset vääristymään sitä varten jos tietyt ryhmät puuttuukin näistä tiedoista jatkossa.”
- Haastateltava D: (...) ”se tekoäly rupeekin ikään kun johda- tai sitä pystytään tai se rupee, johdattumaan väärään suuntaan. Ja vinoutumaan esimerkiksi johtuen siitä että se tietopohja on vino tai että me, tehdään itse jotakin sellaisia ratkaisuja mitkä rupee vinouttamaan sitä niin siis joo näitä on kyllä, pähkätty.”

PESTLE-jaottelun lisäksi aineistosta esiin nousseet toimintaterapian kannalta relevantit mahdollisuudet ja haasteet on esitetty terapiaprosessin sekä toimintaterapian keskeisten periaatteiden mukaan jäsennehtynä. Kolmas jäsenitys painottuu eri toimijoiden (yhteiskunta, palveluntarjoajat, terapeutti, asiakas) näkökulmasta keskeisiksi nousseisiin mahdollisuuksiin ja haasteisiin. Näissä jäsenyksissä on hyödynnetty PESTLE-taulukointia varten toteutettua sisällönanalyysiä ja kuvauksia sekä yhdistetty ne toimintaterapian prosessiin ja keskeisiin periaatteisiin sekä eri toimijatahojen näkökulmiin. Toimijatahoihin liittyvässä jäsentelyssä on keskitytty sellaisiin laajempiin teema-alueisiin, jotka sekä haastatteluissa että artikkeleissa korostuivat vahvimmin saaden esimerkiksi eniten mainintoja tai kuvauksia asian merkittävydestä.

5.3 Aiemman tutkimustiedon hyödyntäminen – kirjallisuustarkastelu

Työn hyödynnettävyyden lisäämiseksi empiirisen aineiston ohella päätettiin hyödyntää myös suppeaa integroitua kirjallisuustarkastelua. Kirjallisuustarkastelun synteesi toteutettiin integroivana tarkasteluna, joka on perusteltu lähestymistapa systemaattiseen katsaukseen mm. silloin, kun resurssit eivät riitä meta-analyysien tekoon. Vaikka menetelmä on kevyempi, se sisältää kriittistä tarkastelua (Birmingham 2000, 33–34) sekä systemaattisen katsauksen vaiheet: tutkimusongelman asettelu, aineiston hankkiminen, arviointi, analyysi sekä tulkinta ja tulosten esittäminen (Cooper 1989, 15).

Testihakujen jälkeen päädyttiin toteuttamaan kirjallisuushaku monialaisesta tietokannasta ProQuest Central. Hakua rajattiin siten, että tieteellisen vertaisarvioitun artikkelin otsikossa tuli esiintyä sanapari ”artificial intelligence” ja lisäksi jossakin kohtaa tekstissä tuli esiintyä sanapari ”occupational therapy”. Tarkastelun rajautuessa vuoden 2018 alusta julkaistuihin vertaisarvioituihin artikkeleihin, löydettiin kolme artikkelia, joihin oli pääsy. Tämän lisäksi suoritettiin hakuja, joissa jälkimmäisen sanaparin tilalla käytettiin sanaa ”physiotherapy”, ”psychotherapy” tai ”rehabilitation”. Edellisten lisäksi näistä fysioterapiaan liittyen mukaan otettiin 2/2 uutta artikkelia, psykoterapiasta 2/2 ja kuntoutuksesta 7/17. Osa kuntoutuksen artikkeleista suljettiin pois, koska ne eivät käsitelleet tekoälyn hyödyntämistä toimintaterapian kannalta sovellettavissa olevassa kliinisessä kontekstissa, vaan käsittelivät esimerkiksi puhtaasti mallinnusta tai AI:n hyödyntämistä tutkimuskäytössä. Edellä mainittujen artikkelien lisäksi hyödynnettiin samasta tietokannasta keväällä 2020 tehtyä hakua koskien tekoälyn eettistä hyödyntämistä kotihoidossa (kts. hakusanat liitteessä 1). Näin hyödynnettäväksi nousi vielä 9/18 artikkelia. Kaikki systemaattisessa tarkastelussa hyödynnetyt artikkelit (22 kpl) on esitetty liitteessä 1.

Kirjallisuuden analysointi eteni siten, että kaikki 22 valittua artikkelia luettiin läpi. Näistä artikkeleista merkittiin sellaiset virkkeet, joissa esiintyi maininta tekoölyyn liittyvistä mahdollisuuksista ja haasteista. Keskeiset asiasanat ja kuvaukset poimittiin ylös ja niistä muotoiltiin yhdessä haastatteluaineistosta tunnistettujen teemojen kanssa tulostaulukossa 2 esitetyt kuvaukset. Pääpaino ei tässä niinkään ollut eri tekijöiden numeerisessa tarkastelussa (esim. montako mainintaa), vaan mahdollisimman monien erilaisten laadullisten mahdollisuus- ja haastekuvausten löytämisessä artikkeleista. Tämän jälkeen maininnat yhdistettiin haastatteluaineiston otteisiin ja muodostettiin kuvaukset, jotka sijoitettiin PESTLE-jaottelun mukaisesti eri näkökulmakaategorioihin (Kuva 1). Tulostaulukoissa esiin nostettiin ne lähteet, joissa asiaa oli selkeimmin tai monipuolisimmin kuvattu. Myöhemmin artikkelit sijoitettiin niiden esiintuomien mahdollisuuksien ja haasteiden mukaan toimintaterapiaprosessin vaiheisiin ja toimintaterapian keskeisten periaatteiden yhteyteen (Taulukko 3). Artikkeleihin palattiin useampaan kertaan, jotta voitiin varmistaa, ettei esiintuotujen asioiden oikein ymmärtäminen kärsi kohtuuttomasti tulostaulukoissa käytetystä tiiviistä muotoilusta.

Mukaan otetuista artikkeleista osa käsitteli teknologian, tekijäyhteysmallien tai enustemallien kehittämistä ja testausta. Näissä tekoälyn mahdollisuuksiin sekä haasteisiin liittyvät maininnat olivat lähinnä tutkijoiden oletuksia tai aiemman kirjallisuuden pohjalta esiin nostettuja huomioita. Joissakin tutkimuksissa huomiot liittyivät myös kehitettyjen mallien oikeellisuuteen ja toimivuuteen. Osa artikkeleista lukeutui kirjallisuustarkasteluihin ja pyrki valottamaan tekoälyn hyödyntämistä esimerkiksi kansantaloudelliselta, sosiaaliselta sekä liiketoiminnan kannalta. Lisäksi mukana oli artikkeleita, joissa tekoälyn hyödynnettävyyttä pohdittiin joistakin valituista näkökulmista kirjallisuuteen sekä asiantuntijanäkemykseen pohjautuen.

6 Tekoälyn mahdollisuuksia ja haasteita toimintaterapiassa

Empiirisen aineiston sisällönanalyysin sekä kirjallisuustarkastelun tuloksia tarkastellaan tässä kolmen jäsennyksen kautta. Ensin jäsentämisessä hyödynnetään PESTLE-jaottelua kuvaten yleisiä sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita tekoälyn hyödyntämisessä. Tämän jälkeen tuloksia esitellään tarkemmin toimintaterapiaprosessin vaiheiden ja keskeisten periaatteiden mukaan teemoiteltuna. Lopuksi esitetään jäsenitys tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmistä eettisistä haasteista, jotka tulee huomioida yhteiskunnan, palveluntarjoajan sekä yksittäisen terapeutin ja asiakkaan tasolla.

6.1 PESTLE-näkökulmat

Empiirisessä aineistossa sekä kirjallisuudessa esiin nousseet mahdollisuudet ja haasteet on jaoteltu taulukkoon 2. Alla esitellään joitakin keskeisimpiä havaintoja kustakin näkökulmasta.

6.1.1 Poliittinen

Poliittisesta (P) näkökulmasta keskeisimmät mahdollisuudet liittyivät kansanterveyteen. Eri tekijöihin liittyvä laajamittainen datan kerääminen esimerkiksi vastaanoton

yhteydessä mahdollistaa uusien korrelaatioiden löytämisen ja ymmärryksen lisäämisen. Näin saadaan uutta tietoa ja ymmärrystä sosiaali- ja terveystieteisiin linjauksiin ja päätöksentekoon. Tekoälyä voidaan myös hyödyntää operatiivisen toiminnan ihmislähtöiseen rationalisointiin. Tämä tarkoittaa, että ihmisten työaikaä käytetään sellaisiin toimiin, joista siitä on eniten hyötyä. Esimerkiksi niin, että analyysit ja niihin liittyvä rutiinityö voidaan automatisoida, jolloin ihmiset voivat keskittyä vuorovaikutussuhteeseen sekä hoivaan ja hoitotoimenpiteisiin. Haastateltavien mukaan tärkeimmässä on tällöin mm. toiminnan helppous, sujuvuus, suorituskyvyn ja laadun parantaminen sekä potilasturvallisuus.

Suuria tietomassoja kerätessä ja hyödynnettäessä nousee kuitenkin uhkia tietojen väärästä, jopa rikollisesta hyödyntämisestä. Asiakkaan yksilönäkökulma ja kansanterveydellinen näkökulma voivat myös asettua vastakkain, tekoälyn ehdottaessa kansanterveydellisesti parhaita hoitomuotoja ohi asiakkaan yksilöllisen tarpeen. Lisäksi tekoälyyn voi liittyä muitakin arvokonflikteja esimerkiksi keskeisten AI:n eettisten periaatteiden kuten itsemääräämisoikeuden, vahinkojen välttämisen, oikeudenmukaisuuden sekä selitettävyyden suhteen. Myös tekoälyn läpinäkyvyyteen ja kontrollointiin liittyy haasteita, joita haastateltava A kuvasi seuraavasti:

”Mutta missä vaihees se [tekoäly] voi ruveta oppimaan väärään suuntaan. Ja mikä on ihmisen mahdollisuus havaita sitä ja kuka on se ihminen joka sen voi havaita. Mut, ehkä mä sen oman ymmärryksenä nytten puen sillä tavalla sanoiksi että ihminen ei saa sokeesti luottaa.”

Haastateltavat nostivat myös selkeästi esiin tekoälyn hyödyntämiseen liittyvän osaamisen ja ymmärryksen haasteet. Nämä haasteet liittyvät teknologiaan, työntekijöiden uudelleen koulutukseen, koulutusohjelmien uusiin sisältöihin, kansalaisten yleisen tekoälytietoisuuden lisäämiseen, johtopäätösten muodostamisen rajoitteisiin sekä tekoälyn vaikuttavuuden tarkasteluun. Haastateltava D kuvaa tiedon hyödyntämiseen liittyviä haasteita ja osaamistarpeita seuraavalla tavalla:

” Et ensinnäki sitä et mitä nää tulokset meille tarkoittaa. Miten me näitä ymmärretään. Ja sit toisaltaan et miten me voitas niitä hyödyntää sitten

siinä meiän omassa valmistelutyössä ja päätöksenteossa. Niin se on vielä tavallaan kans semmonen, huomattu et tää vaatii ehkä vähän uudenlaista otetta. Et miten se saadaan käyttöön. Verrattuna siihen että jos meil on ollu joitakin yksittäisiä indikaattoreita ja kuvioita niin tää on aika erilainen että nää on ehkä semmosia oppeja.

Aivan keskeistä on myös pyrkiä välttämään ns. ”mustan laatikon haaste” eli tekoälypäättöksenteon on oltava läpinäkyvää. Haastateltava G kuvaa tätä seuraavasti:

”Meidän täytyy ymmärtää mitä kone tekee ja millä oletuksilla, minkälaisiin laskenta-algoritmeihin perustuen.” (...) Eli ehkä se läpinäkyvyys on siin mielessä mikä on itelleni tullu eniten silmille. Ja jos nyt sen verran luntaan täältä että mitä tän läpinäkyvyyden alle on täs laitettu, niin näiden asioiden lisäksi mitä täs nyt äsken toin esiin, niin on se myöskin et malli dokumentoidaan, ja on sillä lailla uusinnettavissa ja jäljitettävissä että mitä on tehty.

6.1.2 Taloudellinen

Taloudelliselta (T) kannalta tunnistetut hyödyt liittyivät resurssien säästämiseen ja kustannustehokkuuteen mm. analysointien helpottuessa sekä etähoitoratkaisujen mahdollistuessa sensoridatan keräämisen ja analysoinnin seurauksena. Myös laajaan aineistoon pohjaavan palvelukehityksen nähtiin tuovan taloudellisia hyötyjä palveluntarjoajille. Vaikutuksien laajempi mittaaminen nähtiin kuitenkin osin haastavana, kuten haastateltavan A pohdinnasta käy ilmi:

”Niin (kyllä) herkästi on näin että aletaan miettiä mikä olis se kustannustehokkain tapa hoitaa asioita. Ja sit siihen kyllä, ihan sen uskallan sanoa rehellisesti tulee nopeesti myös sitten se, vaikuttavuuden ja laadun mittaaminen. Mut ku niitten mittaaminenhan on paljon vaikeempaa kun kustannushyödyn.”

6.1.3 Lainsäädäntö

Aina toimijoiden taloudelliset intressit eivät ole ristiriidattomia ja tekoälyn hyödyntäminen liiketoiminnassa edellyttää usein myös lainsäädännöllistä (L) pohdintaa ja tiettyjä rajoitteita. Kuten haastattelussa H kuvataan: ”Kaikki lähtee ainakin sosiaali-, terveydenhuollossa (...siitä, että) laki on se pyhä.” Haastattelussa I lainsäädännön kuvaankin osaltaan mahdollistavan tekoälyn turvallista käyttöönottoa. Omavalvonta ei tekoälyn kohdalla riitä, mutta yhtenäisen, selkeätulkintaisen lainsäädännön muodostaminen eettisten periaatteiden noudattamiseen on vaikea. Esimerkiksi haastateltavat B ja C kuvasivat, kuinka tekoälyn kysymykset itse asiassa liittyvät hyvinkin moniin erilaisiin yhteyksiin eikä nykyinen lainsäädäntö näissä yhteyksissä vielä huomioi tekoälyä. Useita lakeja pitäisi siis käydä läpi, mikä on resurssien kannalta valtava haaste.

Myös vastuun ja vahingonkorvausten määrittäminen tekoälyn tekemistä virheistä on hyvin vaikea lainsäädännöllinen kysymys. Vastuukysymysten tärkeyttä nosti esiin mm. haastateltava B toteamalla niiden arvioinnin olevan tarpeen jo tekoälyn kehittämistä suunniteltaessa. Laajojen datamassojen hyödyntäminen reaaliaikaisesti edellyttää myös lainsäädännöllisiä muutoksia. Datan tutkimuskäyttöön luvittaminen on mahdollista, mutta reaaliaikaiseen käyttöön tällainen viive on liian pitkä, kertoi haastateltava H. Myöskään pelkän tekoälyn pohjalta tehtävä automaattinen päätöksenteo ei ole lainsäädännöllisesti aivan mutkatonta eikä aina lähtökohtaisesti sallittua. Tähän liittyy myös haaste siitä, miten kohdehenkilöiltä kerätään mahdollinen suostumus automaattisen päätöksenteon mahdollistamiseksi. Asia nousi esiin etenkin haastattelussa G.

6.1.4 Sosiaalinen

Tekoäly voi auttaa ymmärtämään sosiaalisten tekijöiden vaikutuksia sairauksissa ja kuntoutumisessa. Sosiaalisesta näkökulmasta (S) tekoälyllä pyritään yleiseen terveyden, hyvinvoinnin, turvallisuuden ja elämänlaadun edistämiseen ihmisistä kerättyjä tietoja hyödyntämällä. Profilointi ja palvelun räätälöinti henkilölle sopivaksi nähtiin mahdollisuutena, mutta siihen liittyi myös uhkia. Informantti C kuvasi seuraavasti hyötyä:

”(...)pystytään paremmin sekä tutkimuksissa että hoidon tai sosiaalityön apuna profiloimaan paremmin meidän ihmisiä ja sitä kautta kohdistamaan voimavaroja ja oikeesti sitä apua niille jotka sitä tarvii.”

Haastateltava D toi esiin myös asian toisen puolen:

”Ja tavallaan se on must tän tekoälyn, se on just se toinen puoli että sillä voidaan parhaammassa tapauksessa, porautua ja tunnistaa asioita. Mut sit siinä just se haaste on se että, miten se asia käsitellään koska, siitä voi tulla paljon harmia ja voidaan kokea myös leimaavana.”

Tekoälyä voidaankin hyödyntää erilaisten henkilöryhmien (esimerkiksi syrjäytymisvaarassa olevat) kuntoutustarpeen tunnistamisessa tavoiteltaessa preventiivisestä lähestymistapaa. Esimerkiksi haastattelussa G esiin nousi myös tällaisiin hyödyntämistapoihin liittyvä eettisen ja lainsäädöllisen pohdinnan tarve. Laajan tietopohjan ja analyysien hyödyntämiseen kliinisessä työssä liittyikin omat haasteensa. Riskinä voidaan tunnistaa myös terapeutin ja kuntoutujan välisen vuorovaikutussuhteen ja luottamuksen heikentymisestä sekä kuntoutujan autonomian kaventumisesta. (Aihetta käsitellään tarkemmin seuraavassa terapiaprosessiin keskittyvässä luvussa 6.1.) Datat keräämiseen, analysointiin ja välittämiseen liittyvät arvolataukset ja lähestymistavat voivat myös tuottaa AI-ennustemalleihin lähtödatasta (esim. tiettyä kohderyhmää koskevan ja/tai tietyn tyyppisen datan vähäisyys) ja opetettavista algoritmeista peräisin olevia vinoumia, jotka johtavat yksilöiden tai potilasryhmien epäoikeudenmukaiseen kohteluun. Haastateltavat nostivat myös vahvasti esiin tekoälyn liittyvän toimintakulttuurin muutoksen haasteet. Muutoksen nähtiin edellyttävän mm. laajempia linjauksia, keskustelua arvoista ja asenteista, laajaa ihmisten osallistamista, motivointia, koulutusta esimerkiksi tekoälyn hyödyntämiseen osana kliinistä päätelyä, osaamisen rakentamista, viestintää ja sparraamista.

6.1.5 Teknologia

Teknologian (T) kehittyminen itsessään luo mahdollisuuksia. Tärkein näistä lienee suurten data-aineistojen hyödyntämisen ja tekijäyhteyksien tarkastelun mahdollisuus, joka tuottaa tietoa prevention ja interventioiden suunnittelun tueksi. Haastateltava H kuvasi seuraavasti teknologiahyötyä, joka liittyy myös näkökulmiin P ja S:

”Että voidaan ennustaa että tietyt kriteerit täyttävällä henkilöllä todennäköisyys johonkin on suuri. (...) Tai sitten voi olla joku alue tai, vai onko se trendi että nyt on nousemassa joku, juttu johonka täytyy yhteiskunnan varautua.”

Yhdistettynä mobiili- ja etävalvontaratkaisuihin tekoäly mahdollistaa myös reaaliaikaista sensoridatan keruuta ja analysointia. Tätä kautta esimerkiksi kuntoutumista voidaan seurata asiakkaan kotioloissa ja reagoida tarpeen tullen. Myös lohkoketjuteknologia tuo mahdollisuuksia sopimustenhallintaan helpottaen monitoimijaista yhteistyötä.

Keskeisinä haasteina nousevat esiin tietosuoja, järjestelmien yhteentoimivuuden puutteet, teknologiariippuvuuden ja jatkuvuuden haasteet sekä osaamisvaatimukset. Lisäksi haastatteluissa mainittiin mm. teknologian käytön lisääntymisestä aiheutuva kognitiivinen kuormitus, käytettävyyshaasteet sekä analyyseihin hyödynnettäväksi kelpaavan tiedon muotovaatimukset, joiden kuvattiin esimerkiksi haastattelussa G liittyvän nykyisestä järjestelmästä saatavan datan sotkuisuuteen sekä eri järjestelmistä lähtöisin olevien tietojen yhdistämisen merkittäviin teknisiin haasteisiin silloin, kun järjestelmiä ei ole alun perin suunniteltu tekoälyn hyödyntämiseen. Teknologiset haasteet kytkeytyvät tiukasti muihinkin PESTLE-näkökulmiin. Informantti B kuvasi hyvin tietosuojaan liittyvien uhkien suhdetta koko toimijatahon luotettavuuteen (P):

”No uhka tietenkin se että jos se tietosuoja, ei oo kunnossa, tai jos tekoäly ei vastaa siihen asiakkaan kysymykseen oikein et tulee väärää tietoa niin, totta kai se on uhka. Näähän on ihan tämmöset kauhukuvat että, tietoturva ei toimi ja väärää tietoa niin, siinähan menee legitimizeetti.”

6.1.6 Ympäristö

Ympäristönäkökohdat (Y) eivät juuri nousseet aineistossa esiin. Kotiympäristössä tapahtuvan kuntoutuksen mahdollisuuksien voidaan ajatella kuitenkin osaltaan liittyvän ympäristö-otsakkeen alle. Tekoälyratkaisujen yleistymisellä voi kuitenkin olla myös ympäristövaikutuksia sanan perimäisessä merkityksessä, kun tietotekniikan energiankäyttö lisääntyy. Toisaalta sensoridatan hyödyntäminen, etäratkaisut ja työnohjausjärjestelmät voivat vähentää jonkin verran liikkumista ja siitä aiheutuvia päästöjä.

6.1.7 Yhteisvaikutus

Vaikka jaottelua on tehty PESTLE-kategorioihin, on kaikilla tekijöillä yhteys toisiinsa eikä yksi tekijä näin ollen vaikuta vain yhteen kategoriaan. Sijoittelun tarkoitus onkin tässä lähinnä helpottaa aineiston tarkastelua. Haastatteluaineiston otteita ja artikkeleissa esiintyneitä kuvauksia tarkasteltaessa huomattiin, että useat asiat kuten poliittiseen näkökulmaan linkittynyt mahdollisuus rationalisoida toimintaa kytkeytyi suoraan myös taloudellisen näkökulman kustannustehokkuuteen. Esimerkiksi seuraava lainaus haastattelusta A, kertoo yhtä aikaa osaamiseen, luotettavuuteen, toimintakulttuurin muutokseen sekä asiakkaan ymmärrykseen liittyvien haasteiden nivoutumisesta toisiinsa.

(...) ”onks se tieto varmasti luotettavaa ja kuka sitä osaa käyttää ja kuka sitä voi käyttää, (...) Et sit mennään jo hirveen pitkälti sinne ihan, etiikan puolelle ja työtapa-puolelle. Mut et kyllähän se toimintatapana työtapana olis, merkittävän uusi. Et se vaatis tosi paljon ammattilaisten kouluttamista ja, motivointia ja, yhteistä neuvottelua ja suunnittelua ja asiakkaille asioiden tiedottamista ja kertomista. Et se on niin iso mullistus...”.

Taulukko 2. Artikkel- ja haastatteluaineistosta tunnistetut toimintaterapiakontekstiin liittyvät mahdollisuudet ja haasteet PESTLE-jaottelua hyödyntäen. Hakasulkeiden merkinnät viittaavat taulukon 1 haastattelukoodeihin.

Näkökulma	Mahdollisuus	Haaste
Poliittinen (P)	<ul style="list-style-type: none"> Saadaan enemmän reaaliaikaista dataa, analyysitehoa ja ennustemalleja sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyvän päätöksenteon tueksi. Kansanterveydellisen tarkastelun mahdollisuudet ja prosessien ohjaaminen. (mm. Bublitz ym. 2019) [A, B, D, G, H] Saadaan korrelaatioita esiin. (mm. Khisamova ym. 2019) Rationaalisuus: tekoälyllä tehostetaan toimia siten, että ihmisten aikaa käytetään sellaisiin toimiin, joissa siitä on eniten hyötyä. Rutinointien automatisointi [A, B, C, I], toiminnan helppous ja sujuvuus [A, G, H, I] suorituskyvyn ja laadun parantaminen [E, F], potilasturvallisuus [E, H], osittainen itsepalvelu [B, H], tietopohjan monipuolistaminen [F, H]. Esimerkkeinä keskustelubotit, automaattinen teksti ja kuvantunnistus. 	<ul style="list-style-type: none"> Autonomiakokemus ja yksilönsuoja sekä luottamus yhteiskuntaan heikentyvät. (mm. André ym. 2018; Davenport ym. 2020). Valtarakenteet muuttuvat. [A, B] Väärä tieto tai tietosuojaongelmat murentavat toimijoiden legimiteetin. [B] Arvokonfliktit: käyttötarkoituksen eettisyyttä ei kyetä varmistamaan. (mm. Sutrop 2019; Han ym. 2019; Karches 2018), tiedon hyödyllisyys vs. välttämättömyys [G] Datan luvaton ja rikollinen käyttö. (mm. Khisamova ym. 2019) [D] Läpinäkymättömyys, ”mustan laatikon ongelma”. Ei kyetä ymmärtämään, millä perusteilla ennusteet ja AI-oppiminen toteutuvat neuroverkoilla Ei tiedetä, mitä jää huomaamatta. (mm. De Choudhury & Kiciman 2018; Carter ym. 2019) [A, C, G, I] Puutteet linjauksissa, muutoksen vieminen eri tasoille jää vajaaksi. [A] Yksityisyyden suoja vähenee. (mm. Bublitz ym. 2019; Berrouguet ym. 2019) [C, D] Polarisoituminen tiedon käytön sallimisen rajoituksessa ja vinouttaessa tuloksia [C] Osaaminen ja ymmärrys on puutteellista. [A, B, D, E, F, H] Tekoälyn vaikutavuutta ei tunneta ja sitä on vaikea arvioida. [B] Valvonta ja hallinnointi on vaikeaa ja resursseja vievää. [A, H]
Taloudellinen (E)	<ul style="list-style-type: none"> Suurten data-aineistojen hyödyntäminen palvelukehityksessä: tasalaatuisuus, kohdentaminen, personointi, diagnosointi (mm. Davenport ym. 2020) [A, C, H, I] Resursseja säästyy aineistojen läpikäynnin nopeutuessa. Kustannus-hyöty toiminnassa. [A, D] (vrt. rationaalisuus kohdassa P) AI-pohjaava etähoito tuo yhteiskunnallisia säästöjä mm. analyysien nopeuden ja oikeellisuuden kautta (mm. Huang ym. 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> Eri toimijoiden taloudelliset intressit muodostavat merkittäviä ristiriitoja asiakkaan intressien suhteen (mm. Karches 2018) Tekoälyinvestoinneista ei saada riittäviä hyötyjä. Suoraa kustannushyötyä ja vaikutavuutta ei kyetä osoittamaan, tekoälysovellukset ovat kalliita. [B, F, H] Riippuvuus tietyistä teknologiantoimittajista kasvaa, kun on tehty kalliita alkuinvestointeja. [F]
Lainsäädäntö (L)	<ul style="list-style-type: none"> Lainsäädäntö (ja sen noudattaminen) myös mahdollistaa tekoälyn käyttöönnottoa turvallisesti. [I] 	<ul style="list-style-type: none"> Omavalvonta ei riitä, ja yhtenäinen, selkeätulkintainen lainsäädäntö eettisten periaatteiden noudattamiseen on vaikea luoda siten, ettei liiketoimintaa rajoiteta merkittävästi. (mm. Davenport ym. 2020; Sutrop 2019) [H] Vastuu ja vahingonkorvaukset tekoälyn tekemistä virheistä on vaikea määrittää. (mm. Chakravarthy 2019; Khisamova ym. 2019; Simmler & Markwalder 2019) [B] Lupiin liittyy viive ja reaaliaikainen datan hyödyntäminen edellyttää lainsäädäntömuutoksia. [B, C, H] Automaattipäätöksenteon soveltaminen (mm. suostumus). [G] On paljon lainsäädäntöä, joihin tekoälynäkökulma pitää päivittää. [C]

Näkökulma	Mahdollisuus	Haaste
Sosiaalinen (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Yleinen terveyden, hyvinvoinnin, turvallisuuden ja elämänlaadun edistäminen laajan tietopohjan ja analyysien avulla [A, B, C, D] • Sosiaalisten tekijöiden ymmärtäminen, riippuvuussuhteiden olemukset ja sairauden käsitteellistäminen muuttuvat AI:n myötä. (mm. Carter ym. 2019) • Diagnosoinnin kehitys: uudenlaisien tekijäyhteyksien ymmärtäminen ja sairauskäsityksen muuttuminen. (mm. Visscher ym. 2019) • Tarpeen tunnistaminen ja preventiivinen lähestyminen. [G] • Objektiivisuus, tasalaatuisuus palvelussa [A] • Palvelun parantaminen [F, G] • Tekoälyn huolehtiessa analyyseistä, jää aikaa ja resursseja ihmisten kohtaamiseen ihmisinä. [C] (ks. myös rationaalisuus kohdassa P) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vuorovaikutussuhteen ja yhteiskunnallisen luottamuksen heikentyminen. AI:n rajallinen ihmiskäsitys. (mm. Davenport ym. 2020; Karches 2018; Sutrop 2019) • AI-ennustemalleissa voi olla lähtödataan ja opetettavaan algoritmiin liittyviä viivoumia, jotka johtavat yksilöiden ja/tai potilasryhmien epäoikeudenmukaiseen kohteluun. (mm. Beil ym. 2019.) Juontavat mm. arvotatauksista ja lähestymistavoista dataa kerätessä, analysoitaessa ja välitettäessä (mm. Khisamova ym. 2019). [C, D, G] • Autonomiakokemus heikentyy asiakkaalla ja työntekijällä. (mm. André ym. 2018) [C, H] • Inhimillisten tekijöiden, yksilöllisyyden huomiointi vaikeaa. [A] • Tapaushistoriaan sidottu tieto voi leimata, kun kaikki tieto seuraa. [C] • Toimintakulttuurin muutos on suuri ja vaikea, voi epäonnistua. [A, D, F, H] • Asiakkaille ei onnistuta kertomaan ymmärrettävästi tiedon hyödyntämisestä. [A, F, G, H] • Yritysten välinen yhteistyö on haasteellista silloin, kun asiaan liittyy kilpailuetu. [I]
Teknologia (T)	<ul style="list-style-type: none"> • Analyyseiteho: AI mahdollistaa suurten data-aineistojen hyödyntämisen ja tekijäyhteyksien tarkastelun. Tietoa voidaan hyödyntää päätöksentekoa ohjaavissa ennustemalleissa, preventiossa ja interventioissa. (mm. Barros ym. 2020) [A, C, D, F, G, H, I] • Lohkoketjuteknologian mahdollisuudet sopimustenhallinnassa. (mm. Bublitz ym. 2019) • AI yhdistettynä mHealth-ratkaisuihin (mukana kannettava teknologia) mahdollistaa reaaliaikaisen sensoridatan keruun ja analysoinnin helposti. (mm. Berrouiguet ym. 2019) • AI mahdollistaa oikea-aikaisuuden, poikkeavuudesta ilmoittamisen, nopean reaktioajan, oikeellisuuden ja toiminnan valvonnan ikäihmisten etäterveydenhuollossa (Huang ym. 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> • Järjestelmät ovat epäsopivia AI:lle tai niiden yhteentoimivuutta ja jatkuvuutta ei voida taata, eri järjestelmien sovitustyö on kallista. (mm. Bublitz ym. 2019) [A, G, F] • Tietoturvan varmistaminen on vaikeaa ja puutteilla on merkittäviä vaikutuksia (mm. Bublitz ym. 2019). Tietosuojavaatimukset ovat kaikille toimijoille haastavia, kun hyödynnetään paljon henkilöityä dataa. [B, C, F, H] • Osaamisen haasteet teknologiassa ja lainsäädännössä sekä tekoälystrategian puute rajoittavat tekoälyn eettistä hyödyntämistä työpaikoilla. (mm. Durkin 2019; mm. Khisamova ym. 2019) (ks. Osaaminen ja ymmärrys kohdassa P) • Muutoksia datankäyttöoikeuksissa on haastavaa hallita, kun tietoa on paljon. [H] • Teknologian käytön kognitiivinen kuormitus ja käytettävyyshaasteet. [E, F] • Tiedon sotkuisuus vs. muotovaatimukset ja/tai järjestelmän rakenne eivät mahdollista nykyisten tietojen hyödyntämistä. [C, D, G]
Ympäristö (E)	<ul style="list-style-type: none"> • Kotiympäristössä asumisen mahdollistaminen etäterveydenhuollon avulla. Hyvä hoito kotiin. (mm. Bublitz ym. 2019; Huang ym. 2019) [A, B, C] 	

6.1 Terapiaprosessin ja keskeisten periaatteiden näkökulma

Aineistosta nousseita mahdollisuuksia ja haasteita voidaan tarkastella myös luvussa 4.2 esitetyn toimintaterapiaprosessin eri vaiheissa. Taulukossa 3 kirjallisuustarkastelusta nousseet mahdollisuudet ja haasteet kuvataankin jaoteltuna ko. prosessin sekä toimintaterapian keskeisten periaatteiden mukaan. Haastatteluaineiston sosiaali- ja terveydenhuoltoon yleisemmin liittyvistä mahdollisuuksista ja haasteista taulukkoon 3 on poimittu vain keskeisimmin toimintaterapiaa koskettavat asiat.

Haastateltavat tunnistivat, että tekoälyn, laajan tietopohjan ja analyysien tehokkaammalla hyödyntämisellä pyritään lähtökohtaisesti yleiseen hyvään: kansalaisten ja kuntoutujien terveyden, hyvinvoinnin, turvallisuuden ja elämänlaadun edistämiseen. Laajana pyrkimyksenä tämä ajatus sopii hyvin myös toimintaterapian taustalle. Tekoälyn hyödyntämismahdollisuuksia nähtiin etenkin asiantuntijavetoisen päätöksenteon tukemisessa, jolloin laajaa datamassaa voitaisiin hyödyntää erilaisten riskitekijöiden seulonnassa sekä ennakoivien interventio-ohjelmien suunnittelussa riskiryhmille. Tässä toki nousivat esiin jo aiemmin mainitut tekoälypohjaisen päätöksenteon haasteet. Näistä merkittävimpinä tekoälyalgoritmin opetuksessa hyödynnettävän lähtöaineiston vinoutuminen johtuen lähtödatan keräämiseen, analysointiin ja välittämiseen liittyvistä arvolatauksista ja lähestymistavoista. Mikäli tällaisia AI-ennustemallien lähtödataan ja opetettavaan algoritmiin liittyviä ongelmia ei huomata, ne johtavat yksilöiden tai potilasryhmien epäoikeudenmukaiseen kohteluun.

Toimintaterapian näkökulmasta tekoälyn ja tiedon hyödyntämistä voidaan ajatella monilla eri tasoilla. Kun kerättyä datamassaa ja tekoälyä hyödynnetään tekoälyn algoritmin opettamisessa tai tutkimuksessa, kyseessä on tiedon toissijainen käyttö. Toisaalta dataa voidaan hyödyntää myös poliittisessa päätöksenteossa ja tutkimuksessa. Potilastiedon ja analyysien hyödyntäminen suoraan operatiivista toimintaa ohjaavana kliinisen työn tukena (siis osana varsinaista toimintaterapiaprosessia) lienee vaativinta, koska toisaalta käsittelyssä on arkaluontoista henkilötietoa ja toisaalta anonymisoitujen datamassojenkin hyödyntäminen kliinisen päätöksenteon tukena on

huomattavasti nopeatempoisempaa kuin tiedon hyödyntäminen tutkimuksessa. Esimerkiksi nykyinen luvitusjärjestelmä ei palvele operatiivisen datan hyödyntämisen tarpeita. Myös osaamisvaatimukset datan ja analyysimenetelmien hyödyntämisessä luovat koulutushaasteita. Haastattelussa B kuvataan datan toissijaista hyödyntämistä seuraavasti:

(...) ”eri rekistereistä yhdistettyä dataa sitten voi saada ja hyödyntää, anonymisoituna ja näin ja se on se paikka josta sitten vois ikään kun ottaa niitä, sen datan avulla tehdä niit tulevaisuuden, koneoppimismallinnuksia.”

Mikäli tekoälypohjaisia analyysijä ja ennusteita haluaa hyödyntää suoraan kliinisessä työssä, voisi esimerkiksi tarkastella yksittäisen asiakkaan tietokomponenttien yhteyksiä ja verrata erilaisin interventioin saatuja tuloksia eri tekijäkombinaatioilla. Tällöin asia toki muuttuu myös eettisesti haasteellisemmaksi. Ensinnäkin nousee kysymyksiä siitä, miten laajasti ja millaisin suostumuksin asiakkaan tapaushistoria ja tiedot voivat olla eri työntekijäryhmien käytössä. Voisi myös esimerkiksi syntyä tilanne, että tapaushistoriaan liittyvät tekijät nousevat liian ”leimallisesti” esiin ja ohjaavat interventiosuosituksia ”vanhan tiedon pohjalta” ohi asiakkaan nykyisten tavoitteiden. Tässä toki taas tulee esiin pohdinta siitä, millainen roolitus asiakkaan, terapeutin ja tekoälyn sekä mahdollisen moniammatillisen tiimin osalta on toimiva ja asianmukainen. Yleisemmin roolituksen merkityksestä keskusteltiin etenkin haastattelussa H. Käytännössä tekoälyn hyödyntäminen kliinisessä päätöksenteossa nostaa luonnollisesti osaamisvaatimuksia massadatan, perinteisen näytön, asiakkaan toiveiden ja oman asiantuntemuksen yhteensovittamisessa. Myös datan analysoinnin, hyödynnettävyyden ja luotettavuuden arvioinnin suora osaaminen nousee vahvemmin esiin kuin hyödynnettäessä esim. valmiita metatutkimuksia tai muita tutkimusartikkeleita näyttöön perustuvan periaatteen mukaisesti.

Toimintaterapian kannalta erilaisten synteisien tuottaminen laajasta asiakastiedosta mahdollistaa myös interventioiden toimivuuden tarkastelua. Reaaliaikainen sensoridatan hyödyntäminen voi toimia osana kotiin toteutettavan kotikuntoutuksen seu-

rantaa sekä helpottaa etenkin tapaamiskertojen välillä tapahtuvaa ”taustalla pyöri-vää” eri parametreihin nojaavaa seuranta, joka mahdollistaa myös nopeamman rea-goinnin ja tarvittavien muutosten suunnittelun interventioon. Havaintodatan kerää-minen voi auttaa myös kehittämään sekä nykyisiä että aivan uuden tyyppisiä palve-luja. Jatkuvaan seurantaan liittyvinä haasteina esiin tuotiin yksityisyyden suoja ja epä-mukavuus. Kaikille asiakasryhmille helppokäyttöinenkään anturointi ei sovi eivätkä kaikki toki myöskään suostu luovuttamaan tietoa itsestään tai halua tunnetta siitä, että toimintoja seurataan. Toisille seuranta taas saattaa lisätä turvallisuuden ja huo-lenpidon tunnetta. Erääksi haasteeksi nouseekin se, miten tunnistettaisiin tekoälystä potentiaalisesti hyötyvät asiakasryhmät sekä varmistettaisiin asiakkaan omaehtoinen sitoutuminen ja ymmärrys tietojen luovuttamisesta. Toinen pohdittavaksi nouseva asia on se, miten datan keruu vain tietyiltä (teknologiamyönteisiltä) asiakasryhmiltä vaikuttaisi kerättävän datan hyödyntämismahdollisuuksiin esimerkiksi hoitosuositus-ten muodostamisessa, vai toisiko se mukanaan liikaa vinoumia.

Teknologian tullessa yhä enenevässä määrin mukaan osaksi terapiaa, herää toki myös huoli inhimillisen vuorovaikutussuhteen ja luottamuksen ylläpitämisestä. Kuten aiem-min todettiin, toimintaterapiassa terapeutti ja asiakas ratkovat asiakkaan vaikeuksia yhdessä, mikä edellyttää avoimuutta ja turvallista vuorovaikutusta. Terapeutti myös osoittaa kiinnostuksensa asiakkaan yksilöllisiin vahvuuksiin ja selviytymistapoihin. Mi-käli kansanterveydellinen merkitys nousee esimerkiksi intervention tukena hyödyn-nettävissä tekoälypohjaisissa ohjaus- ja päätöksentekojärjestelmissä ohi yksilönäkö-kulman, luottamussuhde on vaarassa murentua. Toki tällöinkin terapeutin kliininen harkinta ohjaa viimekädessä työtä, mutta riippuu toki yhteisestä arvopohjasta ja ke-hityksen suunnasta, miten järjestelmät ”suhtautuvat” esimerkiksi terapeutin poik-keamiseen tekoälyn antamasta suosituksesta. Mikäli tilanteesta seuraa jonkinlaisia negatiivisia heijastevaikutuksia terapeutille, saattaa työntekijän ammatillinen auto-nomia vaivihkaa heikentyä ja tapahtua tiedostamatonta järjestelmän ehdoilla toimi-mista. Tätä saattaa osin syntyä myös tilanteessa, jossa asiakkaasta vain kerätään tie-toa datapooliin eikä suoraan hyödynnetä kyseisen asiakkaan kohdalla tekoälyä varsi-naiseen päätöksentekoprosessiin – tällöinkin esimerkiksi testausten painopiste voi muuttua. Tämä luonnollisesti heikentää luottamussuhdetta asiakkaan kanssa. Kliini-sen käytön haasteet tuotiin hyvin esiin mm. haastattelussa A:

A: (...) ”mä en osaa ajatella niitä ihmisiä joukkona. Semmosena isona käyttäjävolyymina. (...) Ettei me olla, luomassa jotenki sellasta, asiakaspotilasmassaa jolle me tarjotaan et täs on nytten ratkasu kaikkeen. Vaan et me oikeesti osattas edelleenki nähdä ne ihmiset yksilöinä ja mieltä se palvelun käyttö sen yksilön kautta. Mut sitten se dilemma et meiän kuitenkin täytyis mieltä myös isosti ja kokonaisten joukkojen kautta.”

Terapiasuhteeseen liittyvä empaattisuus, joka sisältää lämpöä, myötätuntoa, läsnäoloa ja aitoutta eivät luonnollisesti poistu niin kauan kuin vuorovaikutus tapahtuu ihmisten välillä. Toisaalta esimerkiksi keskustelubotit ja ”itsepalvelualustat” on nähty mahdollisuutena myös mielenterveystyössä, kun resurssit eivät riitä kaikkien asiakkaiden tarpeen kohtaamiseen terapeutin kanssa. Myönteisiä tuloksia on raportoitu, joten varmasti myös tällaisille keskustelu- ja kuunteluboteille on paikkansa. Persoonalle tyypilliset vihjeet ja terveydentilasta kertova fyysinen olemus, jotka normaalisti vaikuttavat terapiasuhteessa, jäävät kuitenkin pois.

Vaikka tekoäly on monimutkainen käsite, on sen merkitys osana kuntoutusta ja päätöksentekoa avattava asiakkaalle jollakin konkreettisella tavalla. Haasteena onkin, ettei asiakas lopulta ymmärrä tekoällyn roolia ja tiedon hyödyntämistä terapiassa sen puutteellisen tai hankalan kuvauksen vuoksi. Myös terapeutin voi olla haastavaa hahmottaa tekoälyyn liittyvää kokonaisuutta. Jonkinlainen yleiskuvaus toki on mahdollista laatia. Kaikkia tekoällyn taustalla olevia toimijoita, tiedon hyödyntäjiä ja hyödyntämistä liiketoiminnallisissa tarkoituksissa ei kuitenkaan aina tunneta, mikä myös osaltaan heikentää luottamusta. Haastateltava C kuvaa hyvin tekoälyyn liittyvien moninaisten yhteyksien haastetta:

”Mut sit kun mennään yhä hankalimpaan tapauksiin, eli siihen et se tekoäly alkaa ottamaan huomioon myös mitä moninaisempia tekijöitä ja sit oppimaan ja tekemään sellaisia johtopäätöksiä josta me ei enää ihmiset ymmärretä, että no miksi se noin tekee, niin yhä suurempiin eettisiin kysymyksiin tietysti törmätään näissä tilanteissa.”

Käytännössä tekoälyn hyödyntämistä rajoittaa vielä vuosia puutteellinen osaaminen ja ymmärrys sekä tekoälystrategian puuttuminen. Datan käsittely ja analysointi luovat merkittäviä tietoturva-asteita sekä vaativat kompetenssia ja resursseja. Toimintakulttuurin muutos koko sosiaali- ja terveysalalla on suuri tekoälyn siirryttäessä ja tämä edellyttää henkilöstön laajaa mukaan ottamista keskusteluihin, kokeiluihin ja hyötyjen näkyväksi tekemiseen. Haastateltava B kuvaa muutostarpeita seuraavasti:

”Mut jotenkin olennaista on että, tää koko idea pitäis saada paremmin juurrutettuu organisaatioihin ja ihmisten perustyöhön, että he kokis ettei se oo mitään mystistä hyperasiaa vaan olennaista tietojärjestelmän kehittämistä mikä hyödyttää työtä ja, ehkä mikä hyödyttäis sit myös sitä asiakaslähtöisyyttä sitä ihmiskeskeisyyttä.”

Teknologian lisääntyvä käyttö tuo mukanaan myös kognitiivista kuormitusta ja käytettävyyshaasteita, jotka tulee huomioida. Lisäksi tiedon muotovaatimukset tiukkevat, jotta data saadaan tekoälyn hyödynnettäväksi. Myös taloudelliset kysymykset ovat keskeisiä: saadaanko kalliista tekoälyinvestoinneista lopulta riittäviä hyötyjä myös haastava valvonta ja hallinnointi huomioon ottaen.

Taulukko 3. Kirjallisuustarkeastelun pohjalta tunnistetut toimintaterapiakontekstiin liittyvät mahdollisuudet ja haasteet toimintaterapiaprosessin ja toimintaterapian keskeisten periaatteiden mukaan jaoteltuna. Hakasulkeet viittaavat taulukon 1 haastattelukoodeihin.

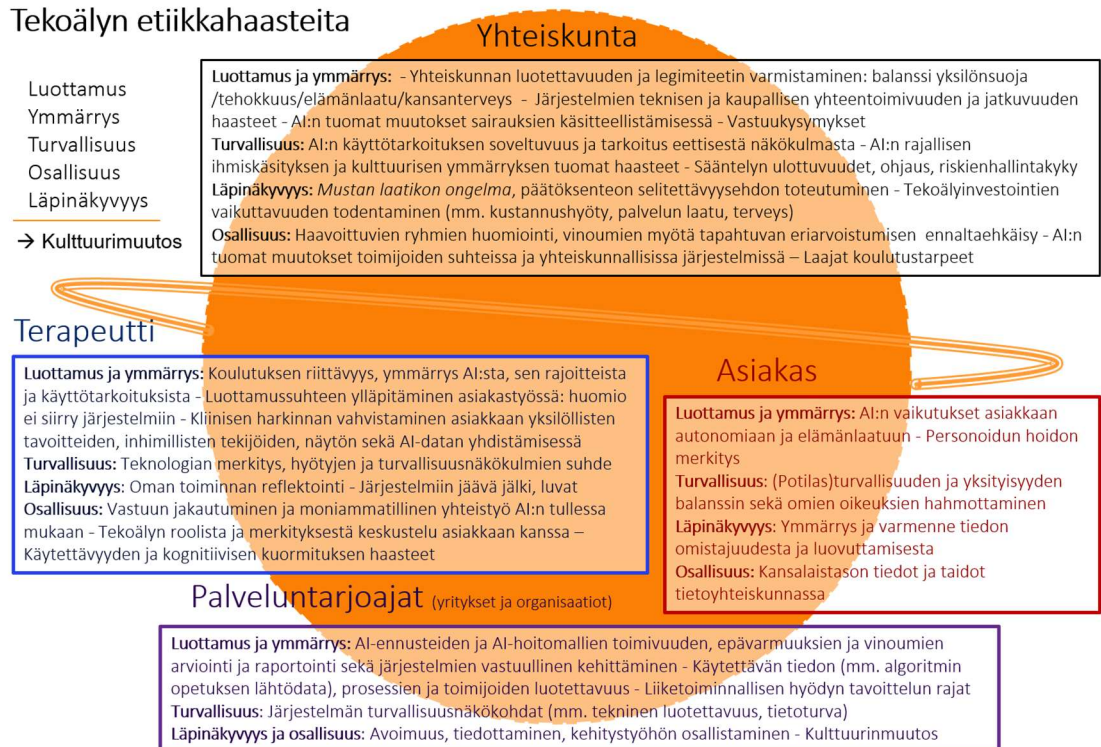
Vaihe tai periaate	Mahdollisuuksia (M) ja Haasteita (H)	Lähteitä	
Arviointi - Alkuarviointi - Havainnointi - Synteesi (ammattillinen harkinta) - Tavoitteet	M	<ul style="list-style-type: none"> • Ennusteiden hyödyntäminen preventiossa. Kompleksien tekijäyhteyksien tarkastelun mahdollisuus arvioinnissa. [A, C, D, H, I]. Varhaisten interventiotarpeiden tunnistaminen ja kuntoutustoimien kohdentaminen yksilöllisesti. [G] • Resursseja säästyy aineistojen läpikäynnin nopeutuessa. Kustannus-hyöty toiminnassa. [A, D]; Tekoälyn huolehtiessa analyyseistä, jää aikaa ja resursseja jää ihmisten kohtaamiseen ihmisinä. [C] • Mahdollistaa paremman objektiivisuuden ja tasalaatuisuuden palvelussa [A] • Asiakkaan ja lähipiiriin toteuttama terveydenseuranta etäratkaisujen kautta. Saadaan dataa havainnoinnin tueksi. • AI yhdistettynä puettavaan teknologiaan ja mHealth-ratkaisuihin (mukana kannettava teknologia) mahdollistaa reaaliaikaisen datan keruun ja analysoinnin. Dataa monipuolisesti eri lähteistä (omaehtoinen teknologian käyttö) [F]. 	Barros ym. 2020; De Choudhury & Kiciman 2018 Huang ym. 2019 Berrouiguet ym. 2019
	H	<ul style="list-style-type: none"> • Analyysissä hyödynnettävä data ei kerro riittävällä tavalla asiasta, jonka arviointiin sitä käytetään (rakennevaliditeetti). Datapohjaisen tarkastelun ulkopuolelle jäävien tilannetekijöiden (mm. kulttuuri, sosiaalinen vaikutus, ajalliset tekijät) merkitystä ei riittävästi huomioida, jolloin johtopäätökset eivät ole oikeita. • AI-ennustemallien vinoumat aiheuttavat epäoikeudenmukaisuutta yksilöjä ja/tai potilasryhmiä kohtaan. Vinoumia syntyy esim. siitä, ettei lähtödatan edustavuus ole kattava. [C, D, G] • ”Mustan laatikon ongelma”. Ihminen ei täysin kykene ymmärtämään, millä perusteilla ennusteet ja AI-oppiminen toteutuvat neuroverkkoja hyödynnettäessä. Tällöin arviointi on vaikeaa ja riskeinä on, ettei tahattomia vinoumia, virheitä tai vilppiä huomata. [A, C, I] • Inhimillisten tekijöiden, yksilöllisyyden huomiointi on vaikeaa. [A] • Tapaushistoriaan sidottu tieto voi leimata, kun kaikki tieto seuraa. [C] 	De Choudhury & Kiciman 2018 Beil ym. 2019 De Choudhury & Kiciman 2018; Carter ym. 2019
Interventio - Kompensaatio - Opetus ja ohjaus - Taitojen harjoittelu - Restoratiivinen	M	<ul style="list-style-type: none"> • Kotona asumisen ja kotikuntoutuksen mahdollistaminen. Etäterveysratkaisut (mm. puettava teknologia, etävalvonta) ja käyttäjiä päivittäisissä toiminnoissa tukevat kotiympäristöön sulautuvat älyratkaisut mahdollistavat tilanteen reaaliaikaisen seurannan ja hoitopalvelujen tarjoamisen. Potentiaalisina hyötyinä mm. preventio, turhien käyntien väheneminen, resurssitehokkuus, nopea reaktioaika, toiminnan valvonta. [A, B, C] • AI-työkalut vastaanotolla. Kompleksien tekijöiden yhteyksien ja ennustedatan hyödyntäminen yleisten interventiosuosituksen laatimisessa. Uusien hoito- ja interventiostrategioiden kehittäminen AI-datan pohjalta. • Kustomointi ja personointi. Yksilötekijöiden yhteyksiin pohjaavien varhaisten interventioiden mahdollisuudet (mm. tunnetaidot, selviytymisstrategiat, tukiverkostot). • Tekoälybotteja voidaan hyödyntää terapiassa objektiivisena ja ei-tuomitsevana keskusteluapuna. • Käyttäjän mukaan adaptoituvat kuntoutusta tukevat tekoälypohjaiset sovellukset. 	Bublitz ym. 2019 Huang ym. 2019 Barros ym. 2020; De Choudhury & Kiciman 2018 Bublitz ym. 2019; De Choudhury & Kiciman 2018; Berrouiguet ym. 2019 Bhatia & Sigh 2019 Kts. liite 3

<i>Interventio</i> (jatkuu)	H	<ul style="list-style-type: none"> Etäratkaisuissa jatkuva valvonta ja datan kerryttäminen asiakkaasta vähentävät yksityisyyden suojaa. Osaamisen riittämättömyys tietosuojavaatimuksien osalta voi johtaa sensitiivisen datan pääsyyn ulkopuolisten tietoon. [C, D] Järjestelmät ovat epäsopivia tai niiden yhteentoimivuutta ei voida taata (tekniset ja kaupalliset haasteet). [A, G, F] AI-ennustevälineiden osaamaton käyttö voi tuottaa ei-toivottuja tuloksia. AI ehdottamat interventiokeinot eivät ole riittävän käytännöllisiä todellisessa tilanteessa. 	Bublitz ym. 2019; Berrouiguet ym. 2019 Barros ym. 2020 De Choudhury & Kiciman 2018
<i>Uudelleenarviointi</i>	M	<ul style="list-style-type: none"> Jatkuva datan keruu esim. passiivisesti mobiililaitteilla tai aktiivisesti hetkellisiä arviointeja (ecological momentary assessment EMA) hyödyntäen, antaa lisätietoa kliiniseen päätöksentekoon ja mahdollistaa interventioiden tarkastelua. 	Berrouiguet ym. 2019
	H	<ul style="list-style-type: none"> Samat haasteet kuin arvioinnissa 	
<i>Asiakaslähtöisyys</i> (terapeuttinen suhde)	M	<ul style="list-style-type: none"> Etäterveysratkaisut mahdollistavat asiakkaan luonnollisessa ympäristössä toimimisen. Potilaskohtaisen sensoridatan keruu ja analysointi tekoälyä hyödyntäen mahdollistaa personoituja interventioita. 	Bublitz ym. 2019 Berrouiguet ym. 2019
	H	<ul style="list-style-type: none"> Luottamussuhde kärsii. Kerättävän ja hyödynnettävän datan sekä interventiossa ohjaavan tekoälyjärjestelmän kansanterveydellinen merkitys voi nousta ohi yksittäisen kuntoutujan tarpeen. Asiakas ei ymmärrä tekoälyn roolia ja tiedon hyödyntämistä terapiassa, koska se on puutteellisesti/hankalasti kuvattu. [A, F, G, H]. Kaikkia tekoälyn taustalla olevia toimijoita, tiedon hyödyntäjiä ja hyödyntämistä liiketoiminnallisissa tarkoituksissa ei tunneta, jolloin luottamussuhde kärsii. Päivittäinen reaaliaikainen viestitys ja seuranta (ecological momentary assessment EMA) turhauttaa asiakasta. 	Davenport ym. 2020; Karches 2018; Sutrop 2019 Berrouiguet ym. 2019
<i>Näyttöön perustuva työtap</i>	M	<ul style="list-style-type: none"> Suuria data-aineistoja voi hyödyntää interventiosuosituksissa. AI voidaan hyödyntää RCT-utkimuksissa sekä interventiosuositusten nopeammassa suunnittelussa. 	Barros ym. 2020 Kittanawong ym. 2019
	H	<ul style="list-style-type: none"> Asiakkaan yksilölliset arvot jäävät sivuun. Painopiste tiedon tarkastelussa voi siirtyä kauemmas kliinisestä asiantuntemuksesta ja asiakkaan näkemyksistä. Polarisoituminen tiedon käytön sallimisen rajoituksessa ja vinouttaessa tuloksia. [C] 	Karches 2018
<i>Ammattitaidon ja toiminnan kehitys</i>	M	<ul style="list-style-type: none"> Varatuille käynneille saapumisen lisääminen hyödyntämällä AI-pohjaisia ennusteita ja parantamalla kommunikointia sekä preventiivisiä toimia. Liiketoiminnan ja palvelujen kehittäminen [H] sekä palvelun parantaminen [G, F] AI-dattaa hyödyntäen. 	AlMuhaideb ym. 2019 Davenport ym. 2020
	H	<ul style="list-style-type: none"> Tekoälyn hyödyntämistä rajoittaa puutteellinen osaaminen ja ymmärrys sekä tekoälystrategian puuttuminen. [A, B, D, E, F, H] Toimivien järjestelmien hyödyntäminen edellyttää yhteistyötä tekoälyn keskittyneiden yritysten kanssa. Datan käsittely ja analysointi luovat tietoturvahaasteita sekä vaativat kompetenssia ja resursseja. [C, F, H] Toimintakulttuurin muutos on haastava ja siinä voidaan epäonnistua. [A, D, F, H] Riippuvuus tietyistä teknologiantoimittajista kasvaa, kun on tehty kalliita alkuinvestointeja. [F] Teknologian käytön kognitiivinen kuormitus ja käytettävyyshaasteet. [E, F]; Tiedon sotkuisuus vs. muotovaatimukset ja/tai järjestelmän rakenteet eivät mahdollista nykyisten tietojen hyödyntämistä. [B, D, G] Tekoälyinvestoinneista ei saada riittäviä hyötyjä. Suoraa kustannushyötyä ja vaikuttavuutta ei kyetä osoittamaan, tekoälysovellukset ovat kalliita. [B, F, H]; Valvonta ja hallinnointi on vaikeaa ja resursseja vievää. [A, H] 	Durkin 2019

6.2 Merkitys eri toimijatasoilla

Kuten aiemmista luvuista huomaamme, tekoölyyn liittyviä yksittäisiä mahdollisuus- ja uhkatekijöitä voidaan tunnistaa ja jäsentää eri tavoin. Aineiston pohjalta summaten keskeiset eettistä pohdintaa edellyttävät näkökulmat liittyvät pitkälti luottamuksen, turvallisuuden, osallisuuden sekä toiminnan läpinäkyvyyden varmistamiseen. Nämä teemat myös kytkeytyvät vahvasti toisiinsa. Kuvassa 2 on jäsenetty tekoölyn eettisen pohdinnan tarvetta myös eri toimijoiden näkökulmista: yhteiskunnan tasolla sekä palveluntarjoajan, terapeutin ja asiakkaan näkökulmista. Kuvassa 3 vastaavaan tarkasteluun on nostettu myös eri toimijoiden näkökulmasta oleelliset positiivista vaikutusta tuovat mahdollisuudet. Mahdollisuuksissa lähtökohtaisena pyrkimyksenä nähdään terveyden, hyvinvoinnin, turvallisuuden ja elämänlaadun kohentaminen, johon eri tasoilla pyritään erilaisin tavoin.

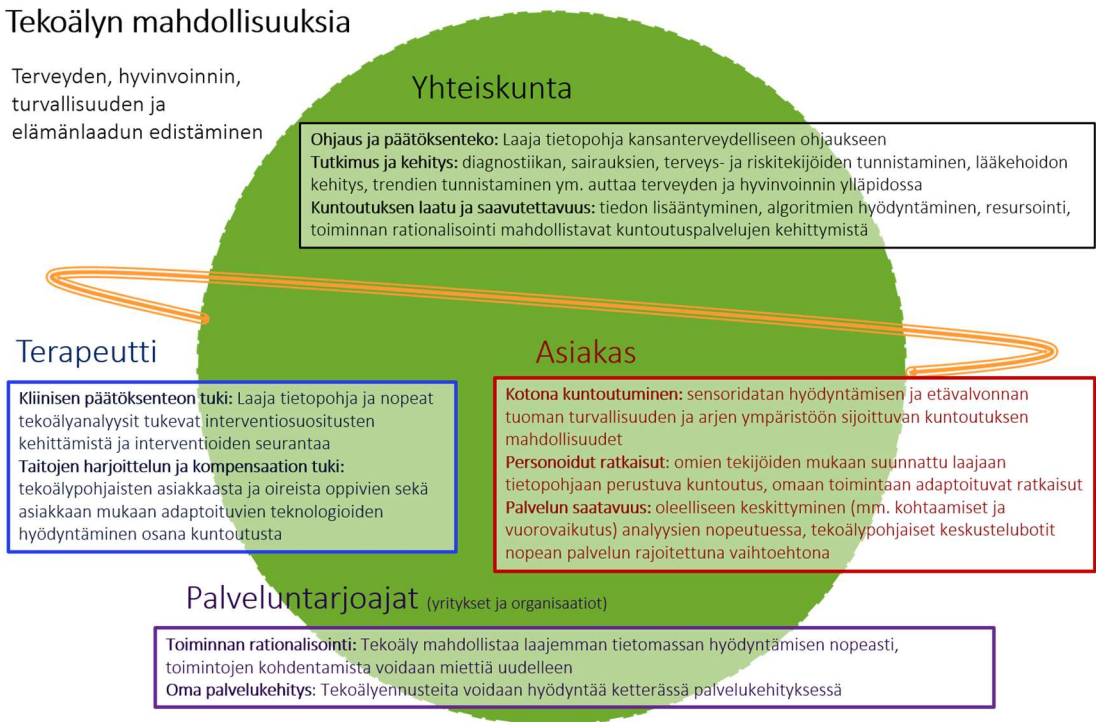
Tekoölyn etiikkaaasteita



Kuva 2. Tekoölyn keskeisimpiä etiikkaaasteita eri toimijoiden näkökulmista

Tekoälyn mahdollisuuksia

Terveyden, hyvinvoinnin,
turvallisuuden ja
elämänlaadun edistäminen



Kuva 3. Tekoälyn keskeisimpiä mahdollisuuksia eri toimijoiden näkökulmista

7 Johtopäätökset

Tekoälyn hyödyntämiseen liittyy useita eettisiä näkökulmia. Luotettavan tekoälyn EU:n perusoikeuksiin pohjaavat keskeiset periaatteet ovat: itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahinkojen välttäminen, oikeudenmukaisuus sekä selitettävyys. Nämä ovat täysin linjassa myös toimintaterapian eettisten periaatteiden kanssa. Periaatteet kuitenkin jättävät vielä paljon tulkinnanvaraa eettisen tekoälyn toteutukselle. Tekoälyn hyödyntämisen voikin nähdä tietynlaisena tasapainotteluna erilaisten pyrkimysten, innovaatioiden, turvallisuuden ja tehokkuuden välillä. Mahdollisuuksien ja haasteiden jännitteistä ei päästä eroon, vaan niiden tarkastelu ja haltuunotto edellyttävät jatkuvaa oppimista ja säätämistä. Ohjesääntöjä ja valvontaa tarvitaan, mutta käytännössä lukuisten säädösten tarkastelu tekoälynäkökulmasta on varsin haastavaa. Joudummekin myöntämään, että monimutkaisuus liittyy ohittamattomana osana tekoälyn hyödyntämiseen. Toisaalta tekoälyssä on valtava potentiaali, joka voidaan valjastaa kansalaisten ja kuntoutujien terveyden, hyvinvoinnin, turvallisuuden ja elämänlaadun edistämiseen.

Aineiston pohjalta keskeiset eettistä pohdintaa edellyttävät haasteet liittyvät pitkälti luottamuksen ylläpitämiseen ja rakentamiseen, riittävään ymmärrykseen ja osaamistason varmistamiseen, turvallisuusnäkökulmien huomioon ottamiseen, osallisuuden ja osallistumisen varmistamiseen sekä tekoälypäättöksenteon ja siihen liittyvien toimintaprosessien sekä toimijoiden läpinäkyvyyteen. Nämä laajat ja osin toisiinsa kietoutuvat haasteet näyttäytyvät jonkin verran eri tavoin, kun niitä tarkastellaan yhteiskunnan, palveluntarjoajien sekä yksittäisen terapeutin ja asiakkaan näkökulmista. Kaikilla näillä tekijöillä on myös kytkös toimintaterapian eettisiin periaatteisiin: hyödyn tavoitteluun, haitan puuttumiseen, autonomiaan, oikeudenmukaisuuteen, totuudenmukaisuuteen ja luotettavuuteen (The AOTA Occupational...2020).

Toimintaterapian näkökulmasta mahdollisuuksista ja haasteista esiin voidaan nostaa seuraavia keskeisiä huomioita:

- Mahdollisuudet liittyvät kliinisen päätöksenteon tukeen, interventoiden suunnitteluun, kotikuntoutuksen etämonitorointiin sekä tekoälypohjaisten kuntoutusharjoitteiden hyödyntämiseen.
- Tekoälyn haltuunotto edellyttää osaamisen varmistavaa koulutusta ja kulttuurimuutosta.
- Vastuut ja ymmärrys tekoälyn taustalla vaikuttavista toimijoista ja arvoista tulee olla tiedossa.
- Tarvitaan lisää tietoa ja ymmärrystä tekoälyn hyödyntämisen konkreettisista tavoista ja rajoitteista.
- Luottamus- ja vuorovaikutussuhde asiakkaaseen edellyttää myös tekoälyn hyödyntämisen merkityksen, tapojen, valinnaisuuden ja yksityisyyden suojan selittämistä asiakkaalle.
- Toiminnallinen suoriutuminen, kokemus ja osallistuminen (TMO-malli) näkyivät vastaan tekoälyn mahdollisuuksien ja haittojen pohdinnoissa.

Haastateltavat nostivat selkeästi esiin etenkin **osaamisen ja ymmärryksen** haasteita, jotka nivoutuvat teknologiaan, työntekijöiden uudelleen koulutukseen, koulutusohjelmien uusiin sisältöihin, kansalaisten yleisen tekoälytietoisuuden lisäämiseen, johtopäätösten muodostamisen rajoitteisiin sekä tekoälyn vaikuttavuuden tarkasteluun. Toinen keskeinen teema oli **luottamus**. Datan keräämiseen, analysointiin ja välittämiseen liittyvät arvolataukset ja lähestymistavat (esim. tiettyä kohderyhmää koskevan ja/tai tietyn tyyppisen datan vähäisyys) voivat tuottaa AI-ennustemalleihin lähtödatasta ja opetettavista algoritmeista peräisin olevia vinoumia, jotka johtavat yksilöiden tai potilasryhmien epäoikeudenmukaiseen kohteluun. Luottamukseen sisältyy

kuitenkin myös paljon muuta, kuten tietojen hyödyntämisen ja päätöksentekomekanismien läpinäkyvyys sekä tieto- ja potilasturvallisuuden varmistaminen. Kolmantena merkittävänä ja laajana asiana haastateltavat nostivat esiin tekoälyyn liittyvän **toimintakulttuurin muutoksen** haasteet. Muutoksen nähtiin edellyttävän mm. laajempia linjauksia, keskustelua arvoista ja asenteista, laajaa ihmisten osallistamista, motiivointia, koulutusta niin ammattilaisille kuin kansalaisille, osaamisen rakentamista luotettavien verkostojen kautta, moniammatillista yhteistyötä, viestintää ja sparraamista.

Tekoälyllä kuten muillakin ihmisen apunaan käyttämällä työvälineillä on mahdollisuus saavuttaa hyötyjä, mutta ongelmat on tiedostettava hyvin. Kun kyseessä on kompleksinen asia, eettinen tarkastelu ja sääntely on haastava toteuttaa. Ohjeistuksilla ei esimerkiksi kyetä ottamaan kantaa erilaisten hyvien pyrkimysten ja arvojen tärkeysjärjestykseen tilanteissa, joissa itse eettiset periaatteet muodostavat keskenään ristiriitaisia (mm. Sutrop 2019).

8 Pohdinta

Tämän haastatteluaineiston laadullista analyysiä sekä tieteellisten artikkelien integroivaa kirjallisuuskatsausta yhdistävän tutkimuksen tavoitteena oli jäsentää tekoälyn mahdollisuuksia ja eettisiä haasteita toimintaterapian näkökulmasta. Tekoälyn moniulotteinen käsite miellettiin tässä erilaisten menetelmien ja teknologioiden yhdistelmäksi – järjestelmäksi, jolla pyritään opettavia algoritmeja apuna käyttäen ihmistoiminnan jäljittelyyn ja/tai rationaalisuuteen sekä analyysien automatisoimiseen. Tekoälyä tarkasteltiin tässä kapeasta näkökulmasta ihmisen toimintaa tukevana.

Tekoälyn hyödyntämisessä on kyse laajasta yhteiskunnallisesta muutoksesta, joka koskettaa useiden toimialojen ohella myös sosiaali- ja terveydenhuoltoa. Mikään ammattiryhmä ei rakenna muutosta yksin eikä omasta näkökulmastaan, vaan kyse on laajemmasta kulttuurimuutoksesta, jossa eri sektoreilla voidaan onnistua eri tavoin. Toimintaterapia, kuten muutkin kuntoutuksen osa-alueet tarvitsevat kehittämistyön taustalle yleistä ymmärrystä tekoälyn merkityksestä sekä soveltamisesimerkkejä niin

kuntoutuksen kuin muidenkin alojen piiristä. Samalla asia on myös toisinpäin. Liu (2018) muistuttaa, etteivät toimintaterapeutit voi jäädä vain sivustakatsojiksi, vaan ammattitaito ja ymmärrys ihmisen merkityksellisestä toiminnasta on tuotava mukaan teknologian suunnitteluun ja sen käyttöön liittyvään keskusteluun.

Tutkimuksen tuotoksena syntyi kolme jäsenystä, jotka valottavat eri näkökulmista tekoälyn ja kehittyvien teknologioiden eettisestä hyödyntämisestä kuntoutuksen kontekstissa: 1) PESTLE-jäsenys, 2) toimintaterapiaprosessin mukainen jäsenys sekä 3) toimijatahojen mukainen jäsenys. Toimintaterapian kannalta keskeisiksi tekoälyn mahdollisuuksiksi nousivat kliinisen päätöksenteon tuki laajoja tietomassoja ja oppivia algoritmejä hyödyntäen, datapohjainen interventtioiden suunnittelu ja siihen liittyvien ohjeistusten muodostaminen, sensorteknologian ja reaaliaikaisen analysoinnin tukema etäseuranta kotikuntoutuksessa sekä käyttäjän ja terveydentilan mukaan adaptoituvat harjoitteet ja ratkaisut (mm. kuntoutusohjelmat, tukirangat, robotit). Palveluntarjoajan näkökulmasta tarkastellen tekoäly mahdollistaa myös tukeaman yritystoiminnan ja palvelujen kehittämiseen kertynyttä tietoa ja esimerkiksi ohjelmistorobotteja rutiinilyössä hyödyntäen (esim. laskutus ja ajanvaraus). Selkeimmin AI:n eettiset haasteet liittyivät luottamukseen, osaamiseen ja ymmärrykseen eli käytännössä siihen, miten terapeutti kokee itse ymmärtävänsä tekoälyanalytiikan hyödyntämistä sekä sen taustalla vaikuttavia arvoja ja toimijoita; millaista koulutusta hän tekoälyn hyödyntämiseen tarvitsee ja saa; miten hän kykenee avaamaan asiakkaalle riittävällä tasolla tekoälyn hyödyntämisen prosessia ja merkitystä sekä luomaan luottamuksellisen vuorovaikutussuhteen, joka ei kärsi teknologian hyödyntämisestä. Tärkeitä haastealueita olivat myös turvallisuusnäkökulmien (potilas- ja tietoturvallisuus) huomioiminen, tekoälyn hyödyntämisen läpinäkyvyys ja luvanvaraisuus, vastuun jakautuminen ja moniammatillinen (tekoäly)yhteistyö sekä lisäksi myös järjestelmien työntekijään kohdistuvat käytettävyyden ja kognitiivisen kuormituksen ongelmat. Myös kokonaisvaltaisen kulttuurimuutoksen läpiviennissä on omat laaja-alaiset haasteensa.

Aineistossa ei juuri käsitelty suoraan sellaisia AI-ratkaisuja, jotka voisivat tulevaisuudessa muuttaa asiakkaan toiminnallista suoriutumista, kokemusta ja osallistumista –

ennemminkin painopiste oli lisätiedon ja analyysitehon saamisessa kuntoutusprosessiin. Toisaalta asiakkaan autonomiakokemukseen vaikuttaa esimerkiksi tässä tunnistettu turvallisen kotona asumisen mahdollisuus, ja toiminnalliseen suoriutumiseen puolestaan erilaisten personoitujen ja omaan toimintaan adaptoituvien ratkaisujen (mm. harjoitteet, kuntoutusohjelmat, tukirangat, palvelurobotit; kts. liite 3) hyödyntäminen. Myös palvelujen saatavuus mm. keskustelubottien kautta voi osittain vaikuttaa osallistumiseen. Tässä tutkimuksessa mahdollisuuksien ja haasteiden tarkastelussa painottuu kuitenkin selkeämmin tekoälyn merkitys toimintaterapiaprosessin toteutumisessa kuin varsinainen asiakkaan hyvän elämän tukeminen, jota toimintaterapialla lopulta tavoitellaan. Keskusteluissa hyvä elämä, terveys ja turvallisuus nostettiin toki keskeisiksi tekoälyhyödyntämisen lähtökohdiksi, mutta konkreettiset kuvaukset mahdollisuuksista painottuvat selkeämmin ammattilaisprosesseihin.

Tekoälyä hyödynnettäessä on tärkeää pohtia sen roolia moniammatillisessa tiimissä sekä kliinisen päätöksenteon tukena. Myös Vahteristo ja Kinnunen (2019) muistuttavat kirjallisuustarkastelun johtopäätöksissään, että tekoälyn tuottamien tulosten painoarvon ja hyödyntämisen tarkastelu edellyttää aina eettistä pohdintaa. Lisäksi he toteavat, että rakennettaessa tunnistamisen ja ennustamisen malleja terveydenhuollon ympäristössä, tarkkuudelle asetetaan suuria vaatimuksia ja pienikin virhemarginaali saattaa suurissa massoissa tarkoittaa satoja virheellisesti tunnistettuja henkilöitä tai pienissä määrissä väärin diagnosoituja yksilöitä (Vahteristo & Kinnunen, 2019). Tarkastellessaan tekoälyn hyödyntämistä psykiatrisissa häiriöissä Liu ym. (2020) nostivat samaan tapaan haasteiksi korkeammat vaatimukset tietokonejärjestelmille ja tietomäärille sekä erilaisiin kokeiluihin tarvittavan ajan. Nämä päätelmät ovat linjassa myös tämän tutkimuksen esiin nostamien haasteiden kanssa.

Koska tekoäly tekee vasta tuloaan sosiaali- ja terveydenhuoltoon, ei käyttökokemuksiin pohjaavaa tutkimustietoa luonnollisesti ole juuri saatavilla. Laajemmin tekoälyn mahdollisuuksia ja haasteita sosiaali- ja terveydenhuollossa on jäsennetty vuonna 2018 Suomessa toteutetun Tehyn ja Lääkäriliiton jäsenille suunnatun kyselyn avulla (Tekoäly terveydenhuollossa -kyselytutkimus, 2018). Kyselyn kaikista vastaajista (n=424) 56 % arvioi, että tekoäly tuo mahdollisuuksia erotusdiagnostiikan tarkentu-

miseen, auttaa parempien hoitopäätösten tekemisessä (40 %) sekä tuo kustannussäästöjä terveydenhuoltoon (31 %). 54 % vastaajista koki vuorovaikutuksen heikkenevän potilassuhteessa uhkana tekoälyn käyttöönotolle. Lisäksi esiin nostettiin tietoturvaan liittyvät uhat sekä virheelliset diagnoosit ja virheet hoitoon liittyvissä päätöksissä. Käyttöönottoa hidastavina tekijöinä nähtiin myös tietojärjestelmiin ja tietoturvaan sekä osaamiseen liittyvät haasteet. Tekoälyn odotettiin tuovan helpotusta hoitopäätösten tekoon ja prosessien nopeutumiseen. Kustannussäästöt nähtiin sekä mahdollisuuksina että käyttöönoton haasteina. (Tekoäly terveydenhuollossa -kyselytutkimus, 2018.) Myös nämä yleisemmät huomiot ovat yhdenmukaisia tässä tutkimuksessa esiin nousseiden mahdollisuuksien ja haasteiden kanssa.

Tekoälyn hyväksyttävyyttä tarkasteltaessa esiin nousee samoja rajoitteita, joita Parviainen (2019) nostaa esiin hoivarobotiikkaan suhtautumista tutkittaessa. Kun todelliset sovelluskohteet todellisissa hyödyntämisympäristöissä usein vielä puuttuvat, pohjaa mahdollisuuksien ja haasteiden arviointi erilaisiin prototyyppien ja kuvausten luomiiin mielikuviin. Tämä luonnollisesti kaventaa käsityksiä, mutta toimii toisaalta ennalta ehkäisevän tarkastelun roolissa. Tarkastelua tuleekin jatkuvasti päivittää.

Kokonaisuudessaan tämän tutkimuksen ja tässä esitettyjen jäsenysten roolina on nostaa esiin kuntoutuksen lähtökohdista tekoälyn hyödyntämisen merkitystä. Jäsentelyllä onnistuttiin tässä kokoamaan yhteen mahdollisuuksien ja haasteiden eri näkökulmia: poliittisia, taloudellisia, sosiaalisia, teknologisia, lainsäädännöllisiä ja ympäristöön liittyviä (PESTLE) sekä linkittämään tarkastelua toimintaterapian prosessikuvaukseen ja keskeisiin periaatteisiin. Myös jonkinlainen karkea ja yhteen vetävä tarkastelu toteutettiin eri toimijoiden näkökulmasta. Näiden jäsenysten tarkoituksena ei niinkään ole mahdollisuuksien ja haasteiden aukoton kuvaaminen, vaan ennemminkin pohjan luominen tekoälyn hyödynnettävyysskeskustelulle ja tarkentavien tarkastelunäkökulmien suuntaamiselle. Tärkein kontribuutio lienee siinä, että tässä työssä esiin nostetut jäsennykset ja kuvaukset mahdollistavat tekoälyn hyödyntämistarkastelun useista tulokulmista purkaen aihetta samalla konkreettisiksi mahdollisuus- ja haastekuvauksiksi. Systemaattinen mahdollisuuksien ja haasteiden jäsentäminen luo näin pohjaa tekoälyn hyödyntämisen ennakkointiin. Tämä auttaa ymmärtämään paremmin, millaisia etuja tekoälyllä voidaan saavuttaa ja millaisia ongelmia

kohdataan. Näin voidaan myös tarkemmin pohtia, millaisia asioita toiminnan eri vaiheissa tulee seurata, huomioida ja nostaa kriittisiksi toiminnan onnistumisen indikaattoreiksi.

Tekoälyllä on kiistatta hyvät ja huonot puolensa, jotka kytkeytyvät toisiinsa moninaisin tavoin. Lisäksi tekoälykehityksen taustalla vaikuttavat arvotkin voivat olla keskenään ristiriitaisia. Toimijoiden on vaikeaa löytää kulloinkin oikeita ratkaisuja ja ennakoita karikkojen kohtaamista. Varmaa on, että käytännön tekoälyn hyödyntämisessä tullaan törmäämään eettisiin ristiriitoihin ja konflikteihin, joiden ratkaiseminen ei useinkaan onnistu suoraviivaisesti. Haasteet ovatkin luonteeltaan pitkälti sellaisia, ettei niitä voida erinäisin keinoin kokonaan poistaa. Tämä ei kuitenkaan ole syy heittää hanskoja tiskiin, vaan ristiriitojen käsittely ja oikeat toimintatavat edellyttävät jatkuvaa ratkaisujen avointa ja kriittistä tarkastelua, sidosryhmäyhteistyötä sekä arvokeskustelua. Systemaattisesti tunnistettujen mahdollisuuksien ja haasteiden jatkuva tarkastelu onkin edellytyksenä tekoälyn eettiselle hyödyntämiselle sosiaali- ja terveydenhuollossa.

8.1 Tutkimuksen luotettavuus ja rajoitteet

Tekoälyn tarkasteluun liittyy vaikeita kysymyksiä mm. vuorovaikutussuhteen muutoksesta, päätöksenteon läpinäkyvyydestä ja teknologian vaikutuksista yhdenvertaisuuteen. Sinänsä voidaan kyseenalaistaa, onko tekoälyn merkityksen käsittely näin suppean aineiston turvin ja pienessä mittakaavassa ylipäätään järkevää. Toisaalta taas askelta konkreettisempaan hyödyntämisen tarkasteluun kaivataan ja toimiala hyötyy aihepiiriin liittyvästä jäsenetystä keskustelusta.

Työ onnistuukin lisäämään ymmärrystä tekoälyn ja kehittyvien teknologioiden eettisestä hyödyntämisestä kuntoutuksessa sekä jäsentämään konkreettisen tavoitteensa mukaisesti tekoälyyn liittyviä mahdollisuuksia ja eettisiä haasteita toimintaterapian kontekstissa. Tuloksia kannattaa hyödyntää lähinnä jäsentämään keskustelua tekoälyn merkityksestä kuntoutuksessa.

Tutkimus on toteutettu tieteellisen tutkimuksen periaatteiden mukaan pitkäaikaisella tutkimuskokemuksella ja luotettavuuteen on kiinnitetty huomiota koko tutkimusprosessin ajan. Haastatteluaineistoa kerätessä on huolehdittu tutkimuksen tarkoituksen avaamisesta sekä luvista tutkimusaineiston hyödyntämiseen. Haastateltavilta kerättiin ainoastaan ne henkilötiedot, jotka olivat tutkimuksen kannalta välttämättömiä. Aineisto myös anonymisoitiin, jolloin haastateltujen henkilöiden yksilöityjä tietoja ei tuotu näkyviin. Tutkimuksen toteutuksessa noudatettiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistusta (Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen...2019).

Haastattelujen yleiset tiedot sekä joitakin suoria lainauksia haastateltavilta on esitetty aineiston arvioinnin helpottamiseksi. Haastatteluaineistojen litteraatioiden analysoinnin rinnalla on hyödynnetty integroitua kirjallisuustarkastelua, jotta aineisto monipuolistuu. Integroidun kirjallisuustarkastelun aineiston kerääminen, rajaaminen ja analysointi suoritettiin systemaattisesti kirjallisuustarkastelun periaatteiden mukaisesti. Katsauksen osalta hakuprosessi, mukaanotto- ja poissulku, haussa käytetyt termit ja tietokannat on kuvattu auki. Koska alan tutkimus kehittyy nopeasti, tarkasteluun on nostettu vain tuoreita vertaisarvioituja kansainvälisiä lähdejulkaisuja. Artikkelien osalta on kuitenkin muistettava, että niissä esiin nostetut mahdollisuudet ja haasteet ovat luonteeltaan erilaisia tulkintoja kirjallisuuden, tutkijoiden oletusten sekä kyselytulosten pohjalta. Tekoälyn hyödyntämisen todelliset kokemukset ovat vielä hyvin rajallisia eivätkä esimerkiksi arviot taloudellisista hyödyistä kata kokonaisia palvelujärjestelmän muutoksen todennettuja kustannuksia. Koska aineistossa ei juuri nostettu esiin konkreettisia kuntoutuksen tekoälyesimerkkejä, korjattiin tätä puutetta keräämällä tällaisia esimerkkejä (Liite 3) myös systemaattisen kirjallisuustarkastelun ulkopuolelle jäävistä lähteistä.

Tässä työssä mahdollisuudet ja haasteet pyrittiin jäsentämään taulukkomuodossa ja tiiviisti ilmaisten, minkä johdosta kuvauksista saattaa syntyä myös turhan yksioikoinen käsitys yksittäisistä tekijöistä. Todellisuudessa monet eri tekijät vaikuttavat mahdollisuuksien ja haasteiden muotoutumiseen sekä realisoitumiseen. Näitä tapahtumaketjuja ja tekijöiden suhteita ei tässä kyetä avaamaan.

Kyseessä on laaja ja nopeassa tahdissa kehittyvä aihealue eikä tutkimuksen edes läh-
tökohtaisesti voida olettaa tavoittavan kaikkia näkökulmia tekoälyn hyödyntämisestä
kuntoutuksessa. Aineisto ei myöskään sisällä suoraan toimintaterapian edustajien nä-
kemyksiä ja tutkimuksia, sillä tällaista aineistoa ei yksinkertaisesti ollut saatavilla.

Tämä ei sinällään poista mahdollisuutta tarkastella kuntoutuksen ja yleisemmin sosi-
aali- ja terveydenhuollon tekoälyhyödyntämisen mahdollisuuksia ja eettisiä haasteita
juuri toimintaterapian prosessin ja sen tärkeiden periaatteiden näkökulmasta. Rajoit-
teet on kuitenkin hyvä muistaa tuloksien tulkinnassa.

8.2 Jatkotutkimuksen tarpeet

Aihealue kehittyy nopeasti ja uusia julkaisuja syntyy jatkuvasti. Kuten pohdinnassa jo
aiemmin nostettiin esiin, nivoutuvat erilaiset mahdollisuudet ja haasteet vyyhdeiksi,
joissa vaikuttavia tekijöitä on useita. Erilaisten skenaarioiden ja mallinnusten raken-
taminen mahdollisuuksien ja haasteiden kytkeytymisen valottamiseksi on haastava
tutkimustarve. Myös erilaisten laajentuvien kokeilujen yhteydessä on mahdollisuus
tutkia tekoälyn mahdollisuuksien ja haasteiden toteutumista sekä kartoittaa erilaisia
vaikutustekijöitä. Tällainen tutkimus edellyttää edelleen useiden eri tutkimussuun-
tien ja -alojen yhteistyötä.

Datan keräämiseen ja analysointiin liittyvien eettisten haasteiden tutkimus voidaan
myös nostaa keskeiseksi tutkimusaiheeksi, jotta tekoälyn hyödyntäminen laajassa
mittakaavassa voi toteutua. Samoin tekoälyn hyödyntämiseen siirtymisen prosessi ja
siihen liittyvät kriittiset onnistumistekijät kaipaavat kartoitusta ja lisätutkimusta. Toi-
mintaterapian kannalta olisi myös erittäin kiinnostavaa kerätä kokemuksia asiakkaan
mukaan adaptoituvien harjoitteiden hyödyistä ja käytännön toteutuksesta. Koska toi-
minnallinen suoriutuminen, kokemus ja osallistuminen näkyivät vasta vähän tekoälyn
mahdollisuuksien ja haittojen pohdinnoissa, myös nämä toimintaterapian transaktio-
naalisen viitekehyksen keskiössä olevat näkökulmat olisi hyvä jatkossa nostaa vah-
vemmin mukaan tekoälykeskusteluun. Jatkotutkimusta tarvitaan etenkin siitä, miten
tekoälyllä voidaan auttaa tukemaan ihmisen hyvää elämää ja millaisia haasteita tä-
hän liittyy.

Lähteet

Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., & Eklund, J. M. 2019. Blockchain technology in healthcare: a systematic review. *Healthcare* 7, 56.

Ailisto, H. 2018a. Viisi asiaa tekoälystä, jotka sinun pitäisi tietää. VTT. Viitattu 7.2.2020. <https://vttblog.com/2018/11/14/viisi-asiaa-tekoalysta-jotka-sinun-pitaisi-tietaa/>

Ailisto, H. 2018b. Tekoälyn käsitekartta. VN-TEAS projekti, Tekoälyn kokonaisjäsenitys ja kansallinen osaamiskartoitus. VTT. Viitattu 6.2.2020. https://www.vtt.fi/files/DataK%c3%a4sitekartta%20AI_2018.pdf

Ailisto, H., Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2018.

AlMuhaideb, S., Alswailem, O., Alsubaie, N., Ferwana, I., & Alnajem, A. 2019. Prediction of hospital no-show appointments through artificial intelligence algorithms. *Annals of Saudi Medicine*, 39, 6, 373-381.

André, Q., Carmon, Z., Wertenbroch, K., Crum, A., Douglas, F., Goldstein, W., Huber, J., van Boven, L., Weber, B. & Yang, H. 2018. Consumer choice and autonomy in the age of artificial intelligence and big data. *Customer Needs and Solutions*, 5, 1-2, 28-37.

Barros, J., Morales, S., García, A., Echávarri, O., Fischman, R., Szmulewicz, M., Claudia Moya, C., Núñez, C. & Tomicic, A. 2020. Recognizing states of psychological vulnerability to suicidal behavior: A bayesian network of artificial intelligence applied to a clinical sample. *BMC Psychiatry*, 20, 1-20.

Beil, M., Proft, I., van Heerden, D., Svirij, S. & van Heerden, P. V. 2019. Ethical considerations about artificial intelligence for prognostication in intensive care. *Intensive Care Medicine Experimental*, 7, 1, 1-13.

Berrouiguet, S., Barrigón, M. L., Jorge, L. C., Courtet, P., Artés-Rodríguez, A. & Baca-García, E. 2019. Combining mobile-health (mHealth) and artificial intelligence (AI) methods to avoid suicide attempts: The smartcrises study protocol. *BMC Psychiatry*, 19.

Bhatia, S. & Singh, A. K. 2019. Developments in artificial intelligence: a global perspective. *Delhi Business Review*, 20, 1, 1-15.

Birmingham, P. 2000. Reviewing the literature. *Julkaisussa The researcher's toolkit: the complete guide to practitioner research.* Toim. D. Wilkinson. London: Routledge, 25-39.

- Brougham, D. & Haar, J. 2018. Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. *Journal of Management and Organization*, 24, 2, 239-257.
- Bublitz, F. M., Oetomo, A., Sahu, K. S., Kuang, A., Fadrique, L. X., Velmovitsky, P. E., Nobrega, R.M. & Morita, P. P. 2019. Disruptive technologies for environment and health research: An overview of artificial intelligence, blockchain, and internet of things. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 20.
- Carter, S., Win, K., Wang, L., Rogers, W., Richards, B., & Houssami, N. 2019. 65 Ethical, legal and social implications of artificial intelligence systems for screening and diagnosis. *Evidence-Based Medicine*, 24.
- Cooper, H. (1998). *Synthesizing Research: a Guide for Literature Reviews*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Corcoran, C. M, Carrillo, F., Fernández-Slezak, D., Bedi, G., Klim, C., Javitt, D.C., Bearden, C.E. & Cecchi, G.A. 2018. Prediction of psychosis across protocols and risk cohorts using automated language analysis. *World Psychiatry* 17, 1, 67–75.
- Davenport, T., Dhar, D., Dhar, G. & Dhar, B. 2020. How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, 1, 24-42.
- De Choudhury, M., & Kiciman, E. 2018. Integrating artificial and human intelligence in complex, sensitive problem domains: Experiences from mental health. *AI Magazine*, 39, 3, 69-80.
- Dorofeev, N. V., Grecheneva, A. V., & Kuzichkin, O. R. 2019. Principles of Constructing of Intellectual Systems for the Diagnostics and the Rehabilitation of the Human Spine. *Procedia Computer Science*, 150, 270-278.
- Duggal, N. 2019. Top 8 Technology Trends for 2020. Viitattu 6.2.2010. <https://www.simplilearn.com/top-technology-trends-and-jobs-article>
- Durkin, K. 2019. Artificial intelligence-driven smart healthcare services, wearable medical devices, and body sensor networks. *American Journal of Medical Research*, 6, 2, 37-42.
- Esfahlani, S. S., Butt, J., & Shirvani, H. 2019. Fusion of artificial intelligence in neuro-rehabilitation video games. *IEEE Access*, 7, 102617-102627.
- Eskola, J., & Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Eskola, J. 2001. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Laadullisen tutkimuksen analyysi vaihe vaiheelta. Julkaisussa Ikkunoita tutkimusmetodeihin II, Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Toim. J. Aaltola & R. Valli. Jyväskylä: PS-kustannus, 133-157.

ETAİROS. 2020. Eettistä tekoälyä. Viitattu 1.6.2020. <https://etairos.fi/>

Fisher, A. 2009. Occupational therapy intervention process model. A model for planning and implementing top-down, client-centered, and occupational-based interventions. Fort Collins, Colorado: Three Stars Press.

Fisher, A. G. 2013. Occupation-centred, occupation-based, occupation-focused: Same, same or different? *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 20, 3, 162-173.

Fisher, A. & Marterella, A. 2019. Powerful practice. A model for authentic occupational therapy. Fort Collins, Colorado: CIOTS.

Forsyth, K. 2007. Therapeutic reasoning, planning, implementing and evaluating the outcomes of therapy. Julkaisussa Kielhofner's Model of human occupation. Toim. R. Taylor. Philadelphia: Wolters Kluwer. 159-172.

Frey, C.B. & Osborne, M.A. 2013. The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation? Oxford Martin School Working Paper No. 7. Oxford: University of Oxford.

Carter, S., Win, K., Wang, L., Rogers, W., Richards, B. & Houssami, N. 2019. 65 Ethical, legal and social implications of artificial intelligence systems for screening and diagnosis. *Evidence-Based Medicine*, 24.

Chakravarthy, M. 2019. If Oscar the cat could, can't we? – A commentary on intraoperative hypotension – role of artificial intelligence. *Indian Journal of Anesthesia*, 63, 11, 875-876.

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. 2013. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, 29(7), 1645-1660.

Han, E., Yeo, S., Min-Jeong, K., Young-Hee, L., Park, K., & Roh, H. (2019). Medical education trends for future physicians in the era of advanced technology and artificial intelligence: An integrative review. *BMC Medical Education*, 19, 1-15.

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

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hoffman, T., Bennett, S. & Del Mar, C. 2010. Evidence-based practice across the health professions. Sydney: Elsevier.

Huang, G., Yu-Zhou, L., & Zhi-Wang, Q. 2019. Critical factors in the application of artificial intelligence to establish health care systems for seniors. *Revista De Cercetare Si Interventie Sociala*, 65, 51-59.

Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakkoarviointi Suomessa. 2019. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisu 3. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 26.3.2020. https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2019.pdf

Jacob, S., Alagirisamy, M., Menon, V. G., Kumar, M., Jhanjhi, N. Z., Ponnusamy, V., Shynu, P. G. & Balasubramanian, V. 2020. An adaptive and flexible brain energized full body exoskeleton with IoT edge for assisting the paralyzed patients. *IEEE Access*, 8, 100721- 100731.

Jacob, S., Menon, V. G., Al-Turjman, F., Vinoj, P. G., & Mostarda, L. 2019. Artificial muscle intelligence system with deep learning for post-stroke assistance and rehabilitation. *IEEE Access*, 7, 133463-133473.

Karches, K. E. 2018. Against the iDoctor: Why artificial intelligence should not replace physician judgment. *Theoretical Medicine and Bioethics*, 39, 2, 91-110.

Khisamova, Z. I., Begishev, I. R. & Sidorenko, E. L. 2019. Artificial intelligence and problems of ensuring cyber security. *International Journal of Cyber Criminology*, 13, 2, 564-577.

Krittanawong, C., Johnson, K. W. & Tang, W. H. 2019. How artificial intelligence could redefine clinical trials in cardiovascular medicine: Lessons learned from oncology. *Personalized Medicine*, 16, 2, 87–92.

Koskenlaakso, L. 2016. Kolmiulotteinen virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus – Kohti uusia maailmoja. VTT Impulssi. Viitattu 11.2.2020. <https://www.vtt.fi/Impulssi/Pages/Kolmiulotteinen-virtuaalitodellisuus-ja-lis%C3%A4tty-todellisuus-Kohti-uusia-maailmoja.aspx>

Leikas, J., Koivisto, R. & Gotcheva, N. 2019. Ethical framework for designing autonomous systems. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 5, 1, 18.

Liu, L. 2018. Occupational therapy in the fourth industrial revolution. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 85, 4, 272-285.

Liu, G. D., Li, Y. C., Zhang, W., & Zhang, L. 2020. A brief review of artificial intelligence applications and algorithms for psychiatric disorders. *Engineering*, 6, 4, 462-467.

Lovejoy, C. A. 2019. Technology and mental health: the role of artificial intelligence. *European Psychiatry*, 55, 1-3.

Luotettavaa tekoälyä koskevat eettiset ohjeet. 2019. Tekoälyä käsittelevä korkean tason asiantuntijaryhmä. Bryssel: Euroopan komissio. Viitattu 3.3.2020. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

Maddox, T. M., Rumsfeld, J. S., & Payne, P. R. 2019. Questions for artificial intelligence in health care. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 321, 1, 31-32.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. 2006. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955. *AI magazine*, 27, 4, 12-14.

Milgram, P. & Kishino, F. 1994. A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77, 12, 1321-1329.

Miner, A. S., Shah, N., Bullock, K. D., Arnow, B. A., Bailenson, J. & Hancock, J. 2019. Key considerations for incorporating conversational AI in psychotherapy. *Frontiers in psychiatry*, 10.

Neittaanmäki, P. 2018. Tekoäly sosiaali- ja terveydenhuollossa. SOTE-alan ATK päivät, 22.5.2018. Viitattu 11.2.2020. <http://atk-paivat.fi/2018/S03-Neittaanmaki.pdf>

Neittaanmäki, P. & Kaasalainen, K. 2019. Informaatioteknologia ja tekoäly tukena mielenterveyspalveluissa. *Talous & Yhteiskunta*, 3. Viitattu 14.9.2020. <https://labour.fi/t&y/informaatioteknologia-ja-tekoaly-tukena-mielenterveyspalveluissa/>

Neittaanmäki, P., Tuominen, H., Äyrämö, S., & Vähäkainu, P. 2019. Tekoäly ja terveydenhuolto Suomessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Niemelä, M., & Melkas, H. 2019. Robots as social and physical assistants in elderly care. *Julkaisussa Human-centered digitalization and services*. Singapore: Springer, 177-197.

Nieminen, M., Gotcheva, N., Leikas, J. & Koivisto, R. 2019. Ethical AI for the Governance of the Society: Challenges and Opportunities. <https://www.semanticscholar.org/paper/Ethical-AI-for-the-Governance-of-the-Society%3A-and-Mika-Nadezhda/1e366a346a1464dbd093bcb90b0ee7c91fc8a8ac>

Parviainen, J. 2019. Hoivarobotiikka ja faktantarkistus. *Yhteiskuntapolitiikka* 84, 2, 232-238.

Rastogi, N. & Trivedi, M. K. 2016. PESTLE technique – a tool to identify external risks in construction projects. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3, 1, 384-388.

Rehm, I.C., Foenander, E., Wallace, K., Abbott, J.A., Kyrios, M. & Thomas, N. 2016. What role can avatars play in e-mental health interventions? *Front Psychiatry*, 7, 186.

Russell, S. J. & Norvig, P. 2021. *Artificial intelligence: a modern approach*. Harlow: Pearson Education.

- Salmi, T. 2014. Robotiikka – monien mahdollisuuksien tekniikkaa. VTT Impulssi. Viitattu 11.2.2020. <https://www.vtt.fi/Impulssi/Pages/Robotiikka-%E2%80%93monien-mahdollisuuksien-tekniikkaa.aspx>
- Simmler, M. & Markwalder, N. 2019. Guilty robots? – rethinking the nature of culpability and legal personhood in an age of artificial intelligence. *Criminal Law Forum*, 30, 1, 1-31.
- Simon, G. E., Johnson, E., Lawrence, J. M., Rossom, R. C., Ahmedani, B., Lynch, F. L., Beck, A., Waitzfelder, B., Ziebell, R., Penfold, R. B. & Shortreed, S. M. 2018. Predicting suicide attempts and suicide deaths following outpatient visits using electronic health records. *American Journal of Psychiatry*, 175, 10, 951-960.
- Siukonen, T. & Neittaanmäki, P. 2019. Mitä tulisi tietää tekoälystä? Jyväskylä: Docendo.
- Stead, W.W. 2018. Clinical implications and challenges of artificial intelligence and deep learning. *JAMA* 320, 11, 1107-1108.
- Sutrop, M. 2019. Should we trust artificial intelligence? *Trames: A Journal of the Humanities and Social Sciences*, 23, 4, 499-522.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A.H.M., van de Weerd, I., Wynna, M.T. & Reijers, H. A. 2020. Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162.
- Taylor, R. R. 2008. *The intentional relationship: Occupational therapy and use of self*. Philadelphia: F.A. Davis.
- Tekoäly terveydenhuollossa -kyselytutkimus. 2018. Abbvie, Finanssiala ry, Hyvinvointialan liitto, Lääkäriliitto, SITRA, SOSTE, TEHY JA YTHS. Viitattu 12.8.2020. <https://media.sitra.fi/2018/07/18090711/2018kestavaterveydenhuoltotekoalykyselyraportti.pdf>
- The AOTA occupational therapy code of ethics. 2020. Viitattu 8.9.2020. <https://www.aota.org/~media/Corporate/Files/Practice/Ethics/Code-of-Ethics-Draft.pdf>
- Toimintaterapeutti on tulevaisuuden ammatti. 2018. *TOimintaterapeutti*, 4, 6-8. Viitattu 7.2.2020. http://www.toimintaterapeuttiliitto.fi/site/assets/files/2477/toimintaterapeutti_tulevaisuuden_ammatti.pdf
- Townsend, E.A. & Wilcock, A.A. 2004. Occupational justice and client-centered practice: A dialogue in progress. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 71, 2, 75-87.

Tran, B.X., McIntyre, R.S., Latkin C.A., Phan, H.T., Vu, G.T., Nguyen, H.L.T, Gwee, K.K., Ho, C.S.H., & Ho, R.C.M. 2019. The current research landscape on the artificial intelligence application in the management of depressive disorders: A bibliometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 12.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2004. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Jyväskylä: Gummerus.

Tuominen, H. 2019. Tekoälyn perusteita. Julkaisussa *Tekoäly ja terveydenhuolto Suomessa*. Toim. P. Neittaanmäki, H. Tuominen, S. Äyrämö & P. Vähäkainu. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 11-26.

Umbrico, A., Sorrentino, A., Cavallo, F., Fiorini, L., Orlandini, A., & Cesta, A. 2019. Toward the Integration of Perception and Knowledge Reasoning: An Adaptive Rehabilitation Scenario. 5th Italian Workshop on Artificial Intelligence for Ambient Assisted Living, AI*AAL.it 2019, Rende, Italia, 20.11.2019. Viitattu 10.8.2020. <http://ceur-ws.org/Vol-2559/paper1.pdf>

Vaativa lääkinällinen kuntoutus. 2020. KELA. Viitattu 24.4.2020. <https://www.kela.fi/documents/10192/3239622/Vaativa%20l%C3%A4%C3%A4kinn%C3%A4llinen%20kuntoutus.pdf>

Vahteristo, A. & Kinnunen, U-M. 2019. Tekoälyn hyödyntäminen terveydenhuollossa terveystieteiden ja riskitekijöiden tunnistamiseksi ja ennustamiseksi. *Finnish journal of eHealth and eWelfare*, 11,3, 198-209.

Visscher, R. M. S., Feddermann-Demont, N., Straumann, Romano, F., Straumann, D. & Bertolini, G. 2019. Artificial intelligence for understanding concussion: Retrospective cluster analysis on the balance and vestibular diagnostic data of concussion patients. *PLoS One*, 14, 4.

Wahlström, M. 2017. *Viekö koneet työt? – Osa 1: Terveydenhuolto ja epäempaattinen tekoäly*. VTT. Viitattu 7.2.2020. <https://vttblog.com/2017/11/29/terveydenhuolto-ja-tekoaly/>

Walsh, K., Bhagavatheeswaran, L. & Roma, E. 2019. E-learning in healthcare professional education: an analysis of political, economic, social, technological, legal and environmental (PESTLE) factors. *MedEdPublish* 8.

Yamamoto, N., Ochiai, K., Inagaki, A., Fukazawa, Y., Kimoto, M., Kiriu, K., ... & Maeda, T. 2018. Physiological stress level estimation based on smartphone logs. 11th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network, ICMU. 5.-8.10.2018, Auckland, New Zealand.

Zahabi, M., & Razak, A. M. A. 2020. Adaptive virtual reality-based training: a systematic literature review and framework. *Virtual Reality*, 1-28.

Liitteet

Liite 1. Analyysissä mukaan otetut artikkelit

Artikkelit ovat vertaisarvioituja, vuodesta 2018, tietokannasta ProQuest Central

Lähde	Keskeinen teema työn kannalta	Käytetyt hakumäärittelyt
AlMuhaideb ym. 2019	Varattujen käyntien väliin jättämisen ennustaminen ja kommunikoinnin parantaminen	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "physiotherapy" (tekstissä)
André ym. 2018	Autonomia	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Barros ym. 2020	Preventio, kompleksien tekijäyhteyksien tunnistaminen	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "occupational therapy" (tekstissä)
Bhatia & Sigh 2019	Yleiset trendit AI-kehityksessä	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Beil ym. 2019	AI-ennusteiden haasteet	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Berrouiguet ym. 2019	Sensordatan hyödyntäminen	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Brougham & Haar 2018	Vaikutus työkuvaan	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "psychotherapy" (tekstissä)
Bublitz ym. 2019	Datan ja uusien AI-pohjaisten teknologioiden hyödyntämismahdollisuudet	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Carter ym. 2019	Havaintotapausten vinoumat, "mustan laatikon ongelma", muutokset käsitteellistämässä	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Chakravarthy 2019	Valmistautuminen tekoälyn käyttöön ottoon	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Davenport ym. 2020	Markkinointinäkökulma	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
De Choudhury & Kiciman 2018	AI:n arvo ja uhat kliinisessä käytössä	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "psychotherapy" (tekstissä)
Durkin 2019	Tekoälyn hyödyntäminen terveysalan yrityksissä	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Han ym. 2019	AI-koulutustarpeet terveydenhuollossa	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä); "Artificial intelligence" (otsikossa) + "occupational therapy" (tekstissä)
Huang ym. 2019	AI hyödyntäminen kotikuntoutuksessa	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "occupational therapy" (tekstissä)
Karches 2018	Asiakassuhteen muutos	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Khisamova ym. 2019	Tietoturvariskit ja vastuukysymykset	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Kittanawong ym. 2019	AI hyödyntäminen RCT-tutkimuksissa ja interventiokeinojen kehittämisessä	"Artificial intelligence" (otsikossa) + "physiotherapy" (tekstissä)
Tran ym. 2019	Tekoälyn hyödyntäminen masennuspotilailla, haavoittuvat ryhmät	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Simmler & Markwalder 2019	AI:n vaikutus lainsäädäntöön ja vastuu	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)
Sutrop 2019	Luotettavuus	"Artificial intelligence" (otsikossa) + elderly (tekstissä) + ethics (tekstissä)
Visscher ym. 2019	AI-pohjainen diagnosointi	"Artificial intelligence" (otsikossa) + rehabilitation (tekstissä)

Liite 2. Haastattelurunko

Haastattelurunko on tuotettu ETAIROS-hankkeessa eikä opinnäytteen tekijä ole osallistunut sen muotoiluun.

1. TEKOÄLYN HALTUUNOTTO JA KÄYTTÖKONTEKSTI:

- a) Miten ja millaista tekoälyä sovelletaan tai on suunniteltu otettavan käyttöön organisaatiossanne?
- b) Jos tekoälyä on organisaatiossanne hyödynnetty, millainen tekoälyn käyttökokemus on ollut?
- c) Onko tekoälyn haltuunotto nostanut esiin ristiriitoja tai jännitteitä organisaatiossanne?

2. TEKOÄLYN KÄYTÖN JA HALTUUNOTON VAIKUTTAVUUSTAVOITTEET:

- a) Mistä lähtökohdista tekoälyn hyödyntämistä on harkittu tai harkitaan?
- b) Mitä mahdollisuuksia ja uhkia näette tekoälyn käytölle työalallanne? Onko tekoälyn käyttöönoton osalta pohdittu yhteiskunnallisia vaikutuksia ja mahdollisia riskejä?

3. TEKOÄLYN KÄYTÖN SÄÄNNTELYT / OHJAUSKÄYTÄNNÖT:

- a) Millaisia ohjauskäytäntöjä on sovellettu / ajateltu sovellettavan tekoälyä käyttöönotettaessa?
- b) Millaista osaamista ja koulutusta tarvitaan tai pitäisi kehittää organisaatiossanne tekoälyn hyödyntämiseksi?

4. SIDOSRYHMIEN TUNNISTAMINEN JA SITOUTTAMINEN:

- a) Mitä sidosryhmiä on tunnistettu? Ovatko he olleet mukana tekoälyn hyödyntämisen suunnittelussa? Miten?

5. ARVOT JA ETIIKKA:

- a) Onko tekoälyn hyödyntämistä käsitelty eettisestä näkökulmasta? Jos, niin millaisia eettisiä kysymyksiä on noussut esiin?
- b) Mitkä arvot ohjaavat tekoälyn soveltamista ja käyttöönottoa organisaatiossanne? Kuka arvot määrittelee? Keitä määrittelyyn osallistuu?
- c) Millaiset arvokysymykset koette henkilökohtaisesti tärkeiksi?
- d) Onko tekoälyn käyttöönotossa mietitty erilaisia elämäntapoja, arvojen moninaisuutta ja monikulttuurisuutta? Entä marginaaliin jääviä ihmisryhmiä?

Liite 3. Esimerkkejä kuntoutuksen tekoälysovelluksista ja -kohteista

Tyyppi	Tarkennus	Lähteet
Adaptoituvaa VR- harjoittelu	VR-pohjaista koulutusta voidaan parantaa käyttämällä reaaliaikaista kinemaattista tietoa ja tietoa käyttäjän fysiologisista toimenpiteistä sekä tarjoamalla mukautuksia, säätämällä palautteen sisältöä, tyyppiä ja ajoitusta hyödyntäen tässä oppimisalgoritmeja.	Zahabi & Razak 2020
Avustava robotti	Suunnitteilla oleva kuntoutuksen ja erilaisten harjoitteiden tueksi tarkoitettu avustava robotti, joka hyödyntää koneoppimista. Kykenee dynaamisesti mukautumaan potilaan terveydentilasta seuraaviin tarpeisiin.	Umbrico ym. 2020
Etävalvonta	Potilaan etävalvontaan kuuluu biolääketieteellisen tiedon kerääminen kehon alueen antureiden (tai IoT-laitteiden) ja mobiililaitteiden avulla sekä potilaan tilan valvonta sairaalan ulkopuolella. Hyötyjä: Datan omistajuus, verifiointi, läpinäkyvyys, saavutettavuus. Haasteita: vasta vähän käytännön sovelluksia.	Agbo ym. 2019
Itsemurhakäyttäytymisen ennakointi digitaalista jalanjälkeä seuloen	Puettavaa teknologiaa ja älypuhelimia hyödyntäen saadaan analysoitavaksi tietoa potilaan elintoiminnoista ja käyttäytymisestä (mm. uni ja ruokahalu). Kysymällä näitä sitten säännöllisesti potilaalta voidaan ennustaa itsemurhan riskiä. Tässä tekoäly mahdollistaa reaaliaikaisen havainnointitietojen käsittelyn, jatkuvan datasta oppimisen, mallien rakentamiseen ja ymmärtämisen.	Berrouguet ym. 2019
Neuroverkkojen syväoppimista hyödyntävät tukirankaratkaisut	Halvauspotilailla liikkumiseen ja kuntoutukseen hyödynnettävän ulkoisen tukirangan (<i>exoskeleton</i>) kantamisen taakka minimoidaan antureita ja ohjaimia hyödyntäen. Tulokset osoittavat, että henkinen väsymys ja virheet vähenvät.	Jacob ym. 2019 Jacob ym. 2020
Keskustelubotti mielen terveyden apuna	AI-pohjainen keskustelubotti mielen terveyden tukena mm. kerää diagnoositietoja, fasiltoi hoitoa ja arvioi kliinistä työtä tekevien toimintaa. Hyötyjä: palvelun saavutettavuus ja laadun varmistaminen. Haasteita: vuorovaikutussuhde ja tietoturva.	Minear ym. 2019
Neurologisen kuntoutuksen videopelit	Sulautetut algoritmit säätävät pelin erilaisuuden tason automaattisesti pelaajan vuorovaikutuksen perusteella. Virheitä voi parantaa reaaliaikaisen visuaalisen palautteen avulla. Tutkimus myös vahvisti hermoverkkojen tehokkuutta ennustaa kuntoutusohjelman jälkeisiä parannuksia.	Esfahlani ym. 2019
Psykoosin ennustaminen automaattisen kielentunnistuksen avulla	Kielellisten häiriöiden tunnistamisen pohjalta voidaan ennustaa erilaisia mielen terveydellisiä häiriöitä sekä suunnitella ennaltaehkäiseviä kuntoutuksen toimenpiteitä. Tässä hyödynnetään opetettua koneoppimisalgoritmia, joka luokittelee puheen sen mukaa, onko se tyyppinen henkilölle, jolle kehittyy psykoosi vai ei.	Corcoran ym. 2018
Selkärangan kuntoutuksen mallit	Hermoverkoista tallennettujen tietojen hyödyntäminen mallinnuksessa mahdollistaa sairauksien ja muutosten ennustamisen sekä toimenpiteiden arvioinnin selkärangavammojen nopeampaan kuntouttamiseen.	Dorofeev ym. 2019
Stressinhallinta	Tekoäly arvioi stressitasoa käyttäjän älypuhelimesta kerätyn datan avulla, johon sisältyy toista sataa käyttäytymiseen liittyvää muuttujaa (mm. liikkumisen malli, fyysisen aktiivisuuden määrä, kommunikoinnin määrä). Näiden tekijöiden yhteys sydämen lyöntien intervallin vaihteluun (stressi-indikaattori) opetetaan tekoälylle. Näin aikaansaatu tietoisuuden lisääminen pyrkii stressin ehkäisyyn ja hallintaan parantaen käyttäjän fyysisistä ja psyykkistä terveyttä.	Yamamoto ym. 2018 Neittaanmäki ym. 2019, 200