

Mielenterveyspalveluiden täydentäminen teknologian avulla

OHJAUS 18/2023

**Ilkka Pelkonen
Outi Linnaranta**

OHJAUS 18 | 2023

Mielenterveyspalveluiden täydentäminen teknologian avulla

Ilkka Pelkonen, Outi Linnaranta



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU



Terveyden ja
hyvinvoinnin laitos

© Kirjoittaja(t) ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

ISBN 978-952-408-233-4 (verkko),

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-408-233-4>

PunaMusta Oy
Helsinki, 2023

Lukijalle

Suomessa teknologian käyttö on nopeasti yleistymässä sosiaali- ja terveydenhuollossa. Teknologisilla ratkaisuilla tavoitellaan erityisesti palveluiden saatavuuden parantamista ja monipuolistamista. Sosiaali- ja terveydenhuollon henkilöstövaje on nopeuttanut käyttöönottoa. Tämän julkaisun tarkoitus on jäsentää tietoa mielenterveyspalveluissa hyödynnettävien teknologisten ratkaisujen ominaisuuksista, käyttöä koskevista raporteista ja tutkimuksista. Olemme halunneet tunnistaa keskeiset kansainväliset katsaukset ja tiivistää tiedon suomalaisen lukijan saataville.

Käsitlemme laajasti tietoa, jota voidaan hyödyntää, kun kehitetään, otetaan käyttöön ja arvioidaan mielenterveyden edistämisessä, ehkäisyssä ja hoidossa hyödynnettäviä hyvinvointi- ja terveyssovelluksia sekä laajemmin teknologia-avusteisia hoitoja.

Toivomme kansainvälisten kehityssuuntien kuvaamisen näkyvän etenkin mielenterveyspalveluissa käytettävien teknologia-avusteisten hoitojen monipuolistumisena. Muualla maailmassa käyttöönottoa ja rahoitusta suunniteltaessa ja arvioitaessa on edellytetty teknisen ja sisällöllisen toteutuksen tietopohjan ja valmiusasteen kuvausta läpinäkyvästi. Kun tätä tehdään systemaattisesti, mahdollistuu tiettyyn kansalliseen toimintaympäristöön soveltuvan kehittämistiedon kertyminen. Kehittämisessä ja arvioinnissa on hyödynnetty ohjeistusten, välineiden ja mittareiden tuomaa jäsenystä. Samalla mahdollistuu käyttöönotettavien sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen laatua sekä kustannusvaikuttavuutta kannustava ohjaus ja rahoitus.

Toivomme julkaisun palvelevan seuraavia kohderyhmiä ja tarkoituksia:

- kehittäjät – sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen kehittämisen ja sisällön kuvaamisen systematisointi ja suunnittelun tietopohja
- käyttöönottajat – sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen valinta ominaisuuksien ja arviointitiedon perusteella, potilaiden saaman terveyshyödyn ja hoidon turvallisuuden varmistaminen
- rahoittajat – sovellusten tai muiden teknologisten ratkaisuiden tarpeen ja soveltuvuuden arvio, ratkaisuista hyötyvien väestönsien tunnistaminen, turvallisuuden ja laadun varmistaminen
- kansalaiset – sovellusten turvallisuus ja hyödyllisyys, yhdenvertaisuuden ja investointien terveyshyödyn varmistaminen; interaktiivinen teknologia-avusteisuus voi lisätä aktiivista osallisuutta omassa hoidossa

Kiitämme käsikirjoituksen kommentoinnista seuraavia henkilöitä: Susanna Forss, Aija Lähdesmäki, Lauri Lukka, Tuula Kiesepää, Maarit Hiltunen-Toura, Helena Vormaa, Noora Seilo, Sara Tani ja Sini Korhonen.

Tiivistelmä

Ilkka Pelkonen, Outi Linnaranta. Mielenterveyspalveluiden täydentäminen teknologian avulla. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Ohjaus 18/2023. 45 sivua. Helsinki 2023. ISBN 978-952-408-233-4 (verkkojulkaisu)

Mielenterveyspalveluiden digitalisoituminen on nopeaa. Teknologia voi parhaimmillaan vahvistaa potilaan ja läheisten aktiivisuutta hoidon toteutuksessa. He voivat sovellostensa tai muiden teknologisten ratkaisujen tuella havainnoida vointia tai toimintaa ja harjoitella muutosta vaativia ajatus- ja toimintamalleja arkiympäristössä. Näin muutoksesta voi tulla osa rutiinia ja se jää helpommin pysyväksi. Tekniset ratkaisut voivat monipuolistaa yhteydenpitoa hoitaviin henkilöihin ja nopeuttaa avun tarjoamista akuuttitilanteissa, tai monipuolistaa esimerkiksi kognitiivista kuntoutusta.

Katsauksemme perusteella kansainvälisesti teknologia-avusteisia hoitoja koskevaa jäsentynyttä tietoa on tarjolla runsaasti. Tavoitellun terveysvaikutuksen toteutumista voidaan pyrkiä varmistamaan teknologisten ratkaisujen näyttöön perustuvilla ydinsisällöillä ja psykologisilla, sosiaalisilla tai biologisilla teoriapohjilla. Kun nämä kuvataan, voivat käyttäjät, käyttöönottajat ja rahoittajat arvioida teknologian sopivuutta ja terveyshyötyä etenkin käytötarkoitusta laajennettaessa.

Itsehoitojen, omahoitojen ja teknologia-avusteisten hoitojen määrän sekä poliittisten ja kaupallisten intressien lisääntyessä on voimistunut tarve varmistaa turvallisuutta ja kustannusvaikuttavuutta suhteessa vaihtoehtoisiin ratkaisuihin. Tunnistimme useita kansallisen tai kansainvälisenä yhteistyönä luotuja viitekehyksiä, arviointivälineitä ja mittareita, joilla voidaan jäsentää teknisten ratkaisuiden ja sisällön tietopohjan kuvausta. Näitä käyttämällä mahdollistuu kriittinen soveltuvuuden, käytettävyyden ja vaikuttavuuden arviointi.

Yhteisiä käytäntöjä, viitekehyksiä ja mittareita, joita toimijat hyödyntävät suunnittelussa ja arvioinnissa, on suunniteltu myös selkeyttämään ja tehostamaan käyttöönottoa ja ylläpitoa. Kehittämisprosessien kuvaamisen kautta kertyy jaettua tietoa siitä, mitä pitää huomioida, jotta esimerkiksi terveyssovellus soveltuu ja jää mielenterveyshäiriötä sairastavan potilaan pitkäaikaiskäyttöön.

Hyödyllisyyttä arvioitaessa on tärkeää tunnistaa myös tunnistettujen ydinsisältöjen validiteetti ja näyttöön perustuvuus. Laajojen vaikuttavuustutkimusten tekeminen on usein haastavaa sisältöjen tai teknisten nyanssien muuttuessa ajoittain nopeasti.

Itsehoito voi aikuisilla olla parhaimmillaan hyödyllisempää kuin hoidon odottaminen, mutta itsehoidon käyttöaste ja vaikutuskoko jää usein vaatimattomaksi. Kun itsehoitoon lisätään hoitokontakti eli tarjotaan omahoitoa, vaikutuskoko lisääntyy. Parhaimmillaan aikuisten unettomuuden tai yleistyneen ahdistuksen omahoitojen ja lasten käytöshäiriöiden kohtaamista sisältävän vanhempainohjauksen vaikutuskoossa on päästy kohtaamiseen perustuvan, tavanomaisen hoidon tasolle. Masennuksen hoidossa tulokset ovat ristiriitaisia. Muissa indikaatioissa kertynyt tieto ei ole riittävää hyödyn arvioimiseksi luotettavasti.

Itsehoitoja, omahoitoja ja teknologia-avusteisia hoitoja koskeva tutkimustieto vaikutuksen pysyvyydestä ja hyödyllisyydestä on vähäistä. Hyvänkin vaikutuskoon sovellus jää palvelujärjestelmän kannalta marginaaliseksi, elleivät soveltuvuus- ja käyttöaste ole palveluita tarvitsevien keskuudessa riittäviä. Kertyneen tutkimustiedon pohjalta ei voida arvioida, miten suuri osuus mielenterveyspalveluita nyt käyttävistä hyötyisi omahoidoista ja verkkoterapiasta, tai miten aiemmat tutkimustulokset käytettävyydestä ja vaikutuskoosta yleistyvät Suomessa väestötasolle, valikoimattomaan tietyistä oireista kärsivien joukkoon.

Käyttöönoton hyödyllisyys riippuu käyttöönoton onnistumisesta, pitkäaikaisesti saavutetusta terveyshyödyistä, joka säilyy sovelluksen käytön päätyttyä, ja kustannuksista ja hyö-

dyistä verrattuna muihin vaihtoehtoisiiin hoitoihin. Meneillään olevan teknologiainvestoinnin kokonaishyötyä mielenterveyspalveluille ei toistaiseksi vielä voida arvioida.

Avainsanat: teknologia, mielenterveys, päihteet, riippuvuus, sovellus, digitaalinen, palvelu, laatu, vaikuttavuus, tietoturva

Sisältö

Lukijalle.....	3
Tiivistelmä.....	4
Johdanto.....	7
Miksi keskitymme mielen hyvinvoinnin ja mielenterveyden näkökulmaan?	7
Miten aineisto on valikoitunut?	7
Sovellusten tekninen toteutus ja lisävarusteet	16
Voiminnan ja toiminnan seurannan mahdollisuudet	19
Digitaalinen arvio palveluohjauksessa ja seurannassa	22
Terveysvaikutus ja vasteen arviointi	24
Teoreettiset viitekehykset sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen pohjana	25
Vakavat mielenterveydenhäiriöt ja teknologia-avusteisuus.....	27
Sovelluksen vaikuttavuuden arviointi ja käyttötarkoituksen laajentaminen	29
Kustannusvaikuttavuus.....	36
Säätelyn huomioiminen	38
Käyttöönoton suunnittelu ja onnistuminen.....	39
Lopuksi	41
Lähteet	42

Johdanto

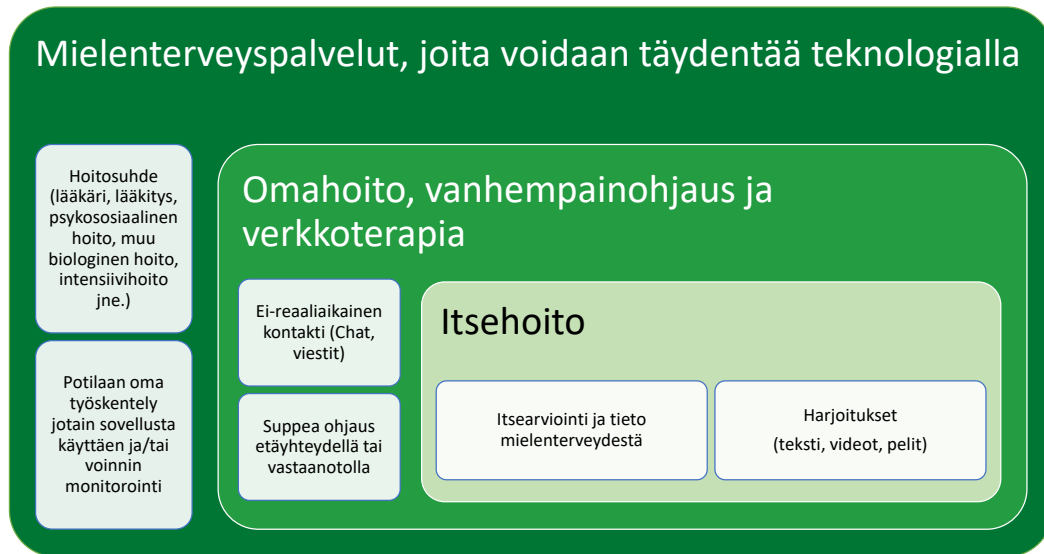
Miksi keskitymme mielen hyvinvoinnin ja mielenterveyden näkökulmaan?

Terveyssovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen kehittämisessä, markkinoinnissa ja käyttöönotossa tarvitaan jäsentynyttä tietoa sovelluksen käyttötarkoituksesta, kohderyhmästä ja ominaisuuksista. Myös Suomessa tietoa on jo jonkin verran julkaistu ja koostettu koskien mielenterveyssovelluksia ja teknologia-avusteisia mielenterveys- ja päihdepalveluita (1). Jo mielenterveyden käsite on laaja ja ulottuu edistämiseen, riskitekijöiden ja häiriöiden ehkäisyyn, hoitoon ja kuntoutukseen. Myös hyvinvointisovellusten kehittämisessä olisi hyvä huomioida mielenterveyden edistämisen tietopohjaa ja osaamista. Varsinkin masennus ja ahdistuneisuus ovat erittäin yleisiä syitä käyttää niin hyvinvointisovelluksia, terveyssovelluksia kuin muita teknologia-avusteisia hoitoja. Samalla oireisiin liittyy toiminnallisia ja kognitiivisia rajoituksia, jotka vaikuttavat teknologian käytettävyyteen ja vaikuttavuuteen. Myös ikäspesifien, kielellisten, kulttuurillisten ja elinympäristön erojen huomioiminen sovellusten kehitysprosessissa lisää onnistumista käyttöönotossa.

Miten aineisto on valikoitunut?

Psykoosin ja kaksisuuntaisen mielialahäiriön sekä lasten ja nuorten itse- ja omahoitojen ja verkkoterapian osalta teimme sateenvarjokatsauksen eli koosteen kansainvälisistä katsauksista. Lisäksi täydensimme hakuja kohdennetusti digitaaliseen palveluohjaukseen, sovellusten ja muiden teknologisten ratkaisujen käyttöönottoon, hyväksyttävyyteen, vaikuttavuuteen, kustannusvaikuttavuuteen, käytettävyyteen, soveltuvuuteen, teknisiin ominaisuuksiin ja säätelyyn liittyen. Suomalaisia keskeisiä ohjeistuksia kokosimme osana mielenterveysstrategian ja Suomen kestävä kasvun -ohjelman (RRP) asiantuntijatyötä, ja yleistä implementaatiokirjallisuutta yhdessä Itlan asiantuntijoiden kanssa.

Teknologisten ratkaisujen käytettävyyden, soveltuvuuden ja vaikuttavuuden koostuu pääsääntöisesti kahdesta osa-alueesta, joilla on omat asiantuntijansa: toisaalta käytetyt tekniset ominaisuudet, niiden toimivuus ja käytettävyys, toisaalta käytetyt hoidolliset sisällöt (2–8). Tässä julkaisussa pyrimme hahmottamaan, mitä teknisen toteutuksen ja sisällön arvioinnissa pitäisi huomioida.



Kuvio 1. Teknologia-avusteiset hoidot.

Mielenterveyspalveluissa hyödynnettävän teknologian käsitteistö on osittain vakiintumatta. Olemme koonneet tässä julkaisussa käytettyjä käsitteitä **Kuvioon 1** ja **Taulukkoon 1**.

Taulukko 1. Julkaisussa käytettyjä käsitteitä

	Selite	Englannin kielessä käytettyjä ilmaisuja
Itsehoito	Ihminen toteuttaa hoidon itse, ilman ammattilaisen ohjausta. Voi sisältää terveydentilan ja hyvinvoinnin arvioimista, edistämistä ja ylläpitoa.	Self-management, unguided treatment, digital mental health intervention (DMHI).
Omahoito	Voi hyödyntää itsehoidon materiaalia, mutta lisäksi siihen kuuluu ammattilaisen kevyt ohjaus hoidon käyttämiseen vastaanotolla tai etäyhteydellä. Sisältää ammattilaisen arvion, hoitoon ohjauksen, opastuksen sovelluksen käyttöön ja hoidon toteutukseen sekä vasteen arvion.	Guided self-management, guided eTherapy, digital therapy, online therapy, internet therapy, digital mental health intervention (DMHI).
Teknologia-avusteinen hoito	Hyödyntää hoidossa jotain sovellusta tai teknologiaa, mutta hoitoon kuuluu myös hoitavan henkilön kontakti. Kontakti voi koostua esimerkiksi yksilö- tai ryhmätapaamisista, verkkopohjaisesta yhteydenpidosta tai etäyhteydellä toteutetusta kontaktista, sovitusti tai tarpeen mukaan.	Digital psychiatry, digital therapy, eMental health, mHealth, eHealth, Technology assisted therapy, technology delivered intervention, digital mental health intervention (DMHI).
Verkkoterapia	Teknologia-avusteinen hoitomuoto, jossa yleensä tarjotaan jonkinasteinen työntekijän tuki tarvittaessa ja/tai säännöllisesti. Suomessa edellyttää lääkärin hoidon tarpeen arviota ja lähetettä. Kontakti voi toteutua esimerkiksi suojatulla sähköpostilla, chat-palvelussa, suljetussa portaalissa, puhelimitse tai videoyhteydellä, sovitusti tai tarvittaessa.	Internet therapy, internet delivered therapy, web-based therapy, eTherapy, online therapy, digital mental health intervention (DMHI).
Vanhempainohjaus	Huoltajille tarjottu tuki ja hoito, jonka perusteena on lapsen oireilu. Ohjaus tapahtua teknologia-avusteisesti, vastaanotolla tai yhdistelmänä.	Parental training, parent training, parenting program, parent-child interaction therapy, parent management training.
Hyvinvointisovellus	Pääsääntöisesti hyvinvointisovelluksilla tavoitellaan suoraan tai välillisesti mielen hyvinvointia lisääviä eli mielenterveyttä lisääviä vaikutuksia, joita voidaan hyödyntää myös mielenterveyden häiriön hoidossa ja kuntoutuksessa.	Digital wellbeing, wellbeing app, wellness app.
Terveyssovellus	Mielenterveyden häiriön tai päihdehäiriön hoitoon tai niihin liittyvien riskitekijöiden vähentämiseen keskittyvä sovellus.	mHealth app, eHealth app, digital mental health intervention (DMHI).
Sovellus	Käyttäjän käytettäväksi tarkoitettu ohjelma tai ohjelmakokonaisuus, joka auttaa toteuttamaan tiettyjä tehtäviä. Mielenterveyssovellusta voi käyttää mobiilisti tai tietokoneella, se voi olla hyvinvointi- tai terveyssovellus, joka hyödyntää esimerkiksi pelillisyyttä tai virtuaalidodellisuutta. Tämän ulkopuolelle näyttäisivät yleensä jäävän verkkopohjaiset itse- ja omahoidot, mutta sujuvuuden vuoksi käytämme tässä julkaisussa ilmaisua sovellus viittaamaan myös niihin varsinaisten sovellusten lisäksi.	app, application, mobile app, web app.

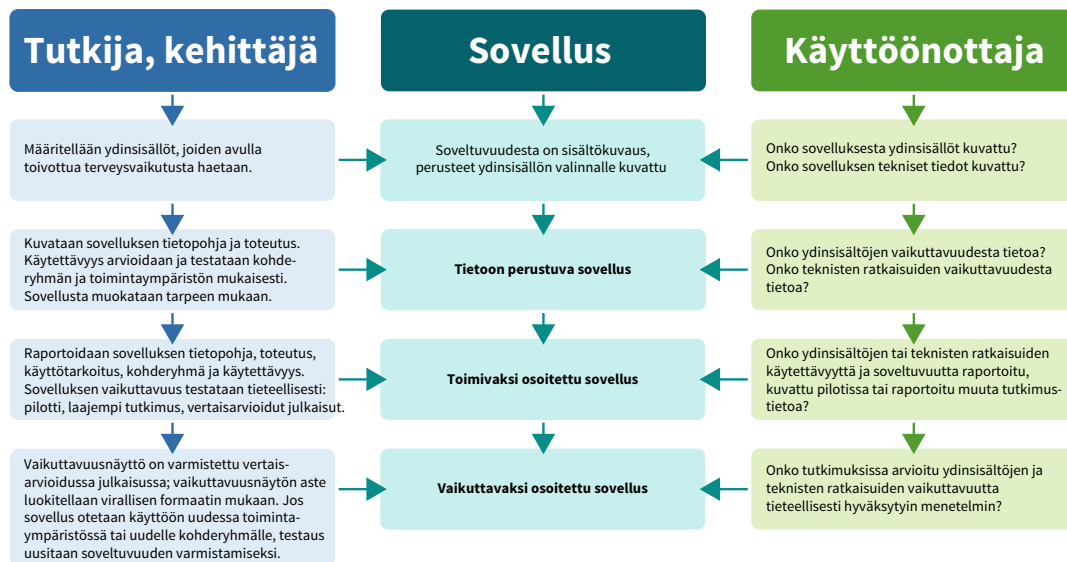
Miksi sovelluksen tekninen ja sisällöllinen kuvaaminen on tärkeää?

Sovelluksen teknisen toteutuksen, sisällön ja kehittämisen **tietopohjan kuvaaminen** edistää kehittämistä ja toimii arvioinnin pohjana. Kehittämisen ja arviointityön kuvaamisen tueksi on tehty kansainvälisiä viitekehyksiä, kuten ADAPT, FRAME tai GUIDED (9–13), joita on käytetty sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen kehittämisessä (2,5,14–16) ja joita voi hyödyntää soveltuvien osin myös suomalaisessa palvelujärjestelmässä. Suomessa on kehitetty myös oma FinCCHTA:n ylläpitämä Digi-HTA arviointimalli, jota hyödynnetään sosiaali- ja terveydenhuollon digitaalisten tuotteiden ja palveluiden arvioinnissa (17). Kehittämismallit kuvaavat itse kehitysprosessia ja arviointimallit mahdollistavat kehitetyn intervention arvioinnin. Omat instrumenttinsa ja viitekehyksensä on lisäksi käyttöönoton onnistumisen arviointiin. Jäsentynyt tieto näitä viitekehyksiä hyödyntäen auttaa terveyssovellusten käyttäjiä, kehittäjiä, käyttöönottavia ja rahoittavia tahoja varmistamaan sovellusten laadun ja kustannustehokkuuden.

Ennen sovelluksen käyttöönottoa ja käyttötarkoituksen laajentamista on hyvä selvittää, mikä on sovelluksen **teknologinen ja sisällöllinen tietopohja**. Oleellista on myös tieto, onko spesifin sovelluksen käytettävyyden ja soveltuvuuden varmistettu tutkimuksella kyseiselle käyttäjryhmälle tai suunnitellussa toimintaympäristössä. Jos raportteja ei löydy, voidaan tarkastella sovelluksessa käytettyjä ydinsisältöjä ja teknisiä ratkaisuja sekä aiempaa tietoa näiden ydinsisältöjen ja ratkaisuiden vaikutuksesta käytettävyyteen, soveltuvuuteen ja vaikuttavuuteen suunnitellulla kohderyhmällä tai toimintaympäristössä. Aiemman tutkimuksen puuttessa sovelluksen pilotoinnilla voidaan tarkastella edellä mainittuja asioita ennen laajempaa skaalausta (2–5,18).

Teknologian ja sisällön kypsyyssaste voidaan arvioida ja tähän tarkoitukseen on tehty useita viitekehyksiä (4,5). Kypsyyssaste voi olla perustana niin rahoituksen myöntämiselle kuin käyttöönotollekin. **Teknologian kypsyyssaste** voidaan luokitella. Tämä etenee luonnoksesta prototyyppiin, kypsään sovellukseen, julkaistuun eli saatavilla olevaan ja lopulliseen versioon (4). Teknistä kypsyyssastetta on käytetty esimerkiksi rahoituksen ja rahoitetun työn etenemisen mittarina.

Kuviossa 2 koostamme sovelluksen arviointia käyttöönottajien ja kehittäjien ja validointiprosessia kehittäjän näkökulmasta.



Kuvio 2. Sovelluksen teknisen ja sisällöllisen kypsyyden arviointi ja kehittämisvaiheiden kuvaus.

Sovelluksen **käytettävyys** on keskeinen käyttöönottoa ja etenkin terveysvaikutuksen mahdollistavaa pitkäaikaiskäyttöä ennakoiva tekijä (3,4,6,19). Kotimaisessa kontekstissa käytettävyydellä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, kuinka helppoa asiakkaan on ottaa sovellus käyttöön ja käyttää sitä itsenäisesti. Sovelluksen käyttövalmius pitää sisällään sovelluksen teknisen toimintavarmuuden, käyttöliittymän selkeyden, materiaalien saavutettavuuden ja sisällön toteutuksen joustavuuden; näitä voidaan arvioida sekä määrällisin että laadullisin menetelmin (4).

Sovelluksen **soveltuvuudella** tarkoitetaan sen käyttökelpoisuutta ja sopivuutta tietyille kohderyhmälle ja tietyssä toimintaympäristössä (3,4,8,18). Vaikka sovelluksen käytettävyys olisi todettu hyväksi, se ei välttämättä sovellu sellaisenaan kaikille käyttäjäryhmille. Aikuisille sopiva kieli tuntuu nuoresta vieraalta, ja ikääntyneet tarvitsevat selkeää ja visuaalista materiaalia, jota voi käyttää motoriikan heikentyessä. Osa sisällöistä voi tuntua epäsensitiiviseltä kulttuuristen tekijöiden vuoksi (2,20,21). Esimerkiksi ahdistuksen omahoito voi toimia lieväoireisille työterveyshuollon asiakkaille, mutta soveltuvuus erikoissairaanhoidon masennuspotilaille pitää varmistaa erikseen.

Toimivaksi osoitettu sovellus on pilotoitu ja sen käytettävyys ja soveltuvuus on arvioitu halutussa toimintaympäristössä ja halutulle kohderyhmälle (4,18,22–24). Käytettävyys ja soveltuvuus on osoitettu esimerkiksi yhdessä organisaation toimintayksikössä, kun käyttöönottoa ollaan laajentamassa muihin yksiköihin samalle kohderyhmälle. Arvioinnissa on käytetty muun muassa käyttöasteen arvioita, pitkäaikaisen käytön lukuja, kyselyitä tai mittareita (4,25). Myös alustavaa näyttöä sovelluksen hyödyllisyydestä voi olla kertymässä.

Tietoon perustuva sovellus on sovellus, jonka tietopohja ja toteutus on kuvattu läpinäkyvästi (1,22,24). Tekniset ratkaisut ja niiden turvallisuus, käytettävyys ja validiteetti on arvioitavissa. Sovelluksella tavoiteltavien terveyshyötyjen taustalla vaikuttavat ydinsisällöt on määritelty tarkoituksenmukaisesti ja tietopohja niiden vaikuttavuudelle on esitetty riippumattomien arvioijien raportissa tai vertaisarvioidussa julkaisussa. Tietopohja mielenterveyden hoidossa käytettävän sovelluksen sisällön suunnittelussa koskee tietoa 1) mielen hyvinvoinnista ja sitä tukevista tekijöistä, 2) mielenterveyden häiriön oireista, 3) sairastumisen riskiä vähentävistä ja lisäävistä tekijöistä, sekä 4) aiempaa tietoa siitä, mikä on auttanut kehitettävän intervention kohderyhmän oireiden ehkäisyssä ja hoidossa.

Vaikuttavaksi osoitettu sovellus on sovellus, jossa spesifin, kuvatun sovelluksen vaikuttavuusnäyttö on varmistettu tiettyjen vaikuttavuuskriteereiden perusteella ja läpinäkyvän prosessin kautta. Sovelluksen vaikuttavuusnäyttöön voidaan soveltaa samoja periaatteita kuin vaikkapa lääkehoitoa tai psykososiaalisia interventioita arvioitaessa (1,2,4,6,14,24): tiedämme mistä sovellus koostuu eli sen sisältö ja ”annos” on määritelty, tiedämme missä ryhmässä sovellus on testattu mukaan lukien ryhmän valikoituminen ja edustavuus, ja lisäksi tiedämme, missä toimintaympäristössä sovellus on tarkoitettu käytettäväksi ja testattu. Vaikuttavuus koskee aina tiettyä kuvattua kohderyhmää ja toimintaympäristöä erikseen, eikä sitä voi automaattisesti yleistää.

Mielenterveyspalveluiden kentällä on paljon sovelluksia, joiden terveysväitteet ovat heikkoja ja toisaalta on olemassa sovelluksia, joiden osalta näyttö on vahvempaa (6). Tämä asettaa haasteen erityisesti loppukäyttäjille, joille ei välttämättä ole selvää näytön asteen vahvuus. Vaikuttavuusnäytön aste etenee alustavasta vahvaan portaittain (22,24). Proof-of-concept-tutkimus, pilottitutkimus, seurantatutkimus, verrokkitutkimus ja satunnaistettu verrokkitutkimus tuovat kukin eriasteista näyttöä siitä, että sovellus toimii ja tuo terveyshyötyä. Näitä tutkimustietoja käytetään myös sovelluksen valmiusasteen määrittämisen pohjana (3,4,14,18). Vaikuttavuuden osoittaminen tarkoittaa, että terveysvaikutus todetaan myös sovelluksen käytön jo päätyttyä.

Rentoutussovellukset ovat sovellusmarkkinoilla hyvin suosittuja. On osoitettu, ettei niiden vaikutus yleisty sovelluksen käytön ulkopuolelle, jolloin pitkäaikaista terveysvaikutusta ei ole. Kun opastettu rentoutuminen yhdistetään muuhun terapeuttiseen sisältöön, käyttäjä oppii taitoja, jotka yleistyvät myös käytön ulkopuolelle ja jälkeen terveyshyödyksi. Yhdistelmätekniikoita käytävillä puhelinsovelluksilla on aikuisilla osoitettu tilastollista vaikuttavuutta tunteiden säätelyyn (26), lasten virtuaaliodellisuussovelluksilla näyttöä ei vielä ole (27).

Vertaisarvioituissa julkaisuissa ja mielellään ulkopuolisen arvioijan tekemänä raportoitudet löydökset ovat luotettavampia kuin kehittäjien itse raportoimat. Koska sovelluksiin ja teknologia-avusteisiin hoitoihin poikkeuksetta liittyy isojakoin taloudellisia intressejä, on vertaisarviointi erityisen perusteltua. Vertaisarvioijiksi valitaan yleensä niin teknologian kuin terapeuttien sisältöjen osaajia, tarvittaessa myös implementaatio-osaajia. Vaikuttavuus osoitetaan terveysvaikutusta mittaavalla validoidulla mittarilla. Käyttäjäkokemus ei kuvaakaan vaikuttavuutta.

Minimivaatimuksena hyvän käytännön mukaiselle, vaikuttavuuden arvioinnin mahdollistavalle toiminnalle voidaan pitää, että sovelluksen käyttöönottavalla taholla on mahdollisuus perehtyä siihen tietopohjaan, johon sovelluksen sisältö perustuu (2,4,11,18,21). Käyttö-pilotit ennen laajempaa skaalausta säästävät resursseja ja niillä voidaan tukea käyttöönoton onnistumista. Ideaalitulanteessa hoidon ydinsisällöt ja tietopohja olisi kuvattu tieteellisen käytännön mukaisesti ja käytettävyyden, soveltuvuuden ja vaikuttavuuden sekä mahdolliset muokkaukset aiemmin validoituun hoitoon olisi raportoitu ja julkaistu vertaisarvioidusti (4,11,18).

Opiskelijoille kehitettiin verkkopohjainen itsehoito masennukselle altistavan ruminaation hallintaan (29). Pohjana hoidolle oli MindReSolve-niminen ruminaatioon keskittyvä kognitiivinen käyttäytymisterapia (KKT) (Rumination-Focused Cognitive Behavioral Therapy), josta tehtiin selainpohjainen versio (i-RFCBT). Terapian manualisoitu versio oli julkaistu aiemmin ja käännettiin englannin kielelle tätä kehitystä varten. Lisäksi kehittäjäryhmän

jäsenet muokkasivat käytettävät esimerkit opiskelijoille sopiviksi. RFCBT eroaa perinteisemmästä KKT:sta siinä, että yksittäisten ajatusten sijaan tarkastellaan metakognitioita eli sitä, miten ajatukset muodostuvat ja miten niitä hallitaan. Julkaisussaan työryhmä kuvaa teoreettiset pohjat viitteineen sekä sitä, miten käytännössä harjoitellaan toimivampia ajatusmalleja.

Kuten muidenkin psykososiaalisten interventtioiden, sovellusten ja teknologia-avustetun hoidon soveltaminen ja mukauttaminen alkuperäisen käyttötarkoituksen (kohderyhmä, toimintaympäristö) ulkopuolella, tai kohtaamiseen perustuvan terapian muokkaaminen digitaaliseksi tarkoittaa, että soveltuvuus, käytettävyys ja vaikuttavuus on arvioitava uudelleen (10,11,22).

Kriittinen arviointi on tarpeen, jos sovellusta tarjotaan käyttöön, mutta kuvausta sen kehittämisen vaiheista, tietopohjasta tai monialaisen yhteistyön osapuolista ja vastuista ei löydy. Tällöin myöskään käytettävyyttä, soveltuvuutta tai vaikuttavuutta ei voida arvioida. Huolellinen tuotevalmistaja haluaa kuvata myös kehittämistä vaativat vaiheet ja kriittisen käyttäjäpalautteen (3,4,10). Sovellusten kehittämisen kuvaukseen ja arviointiin vaikuttaa usein se, onko kyseessä niin sanottu kaupallinen hyvinvointisovellus vai hoidollinen sovellus, joka on tarkoitettu implementoida terveydenhuollon käyttöön. Sovelluksista voi olla käyttäjälle myös haittaa, ja kaupallinen intressi voi mennä vaikuttavuuden edelle (31).

Bry ym. (32) kokosivat tulokset 121 lapsille ja nuorille kohdennetusta kaupallisesta mielenterveyssovelluksesta, jotka löytyivät App Store – tai Google Play -sovelluskaupoista. Sovelluskaupoista tunnistetuista sovelluksista tarkistettiin, löytyykö niistä julkaistuja tutkimuksia ja havaittuja terveyshyötyjä. Sovelluksilla ei voitu osoittaa terveyshyötyä. Haittoihin kuuluivat turhaan käytetty aika, hinta sekä mahdollinen tietoturvariski.

Tarvearviointi ja oikeanlaisen sovelluksen valinta on tärkeä vaihe ennen sovelluksen käyttöönottoa (2–4,6,7,21,22). Tämä alkaa käyttäjäryhmän ja hoidettavan ilmiön kartoittamisesta. Sen lisäksi mietitään, onko tähän soveltuva sovellus jo olemassa. Aina ei tarvita uusia sovelluksia, vaan olemassa olevista voidaan muokata uuteen kohderyhmään tai toimintaympäristöön sopiva. Soveltuvuutta ja käytettävyttä arvioidessa (**Taulukko 2**) myös toimintaympäristön tarpeet, säädökset ja määräykset vaikuttavat mahdollisuuteen ottaa sovellus käyttöön ja tarpeeseen muokata muualla kehitettyä sovellusta ennen käyttöönottoa. Uusia sovelluksia kehitettäessä ei tarvitse aina lähteä alusta, kun sovelletaan esimerkiksi validoituja mittausalgoritmeja (33) tai ydinsisältöjä (13).

Taulukko 2. Sovelluksen käyttöönottopäätöstä tehtäessä arvioitavia näkökulmia (mukailtu (7))

Tekninen arviointi	Sosiaalinen arviointi	Organisatorinen arviointi
Tekniset näkökulmat	Käyttäjälähtöisyys	Pitkäaikaisen ja laajan käytön mahdollisuudet
<ul style="list-style-type: none"> • Tekninen luotettavuus • Käyttövalmennus ja taustamateriaalit • Tukipalvelut • Palautekanavat 	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjien sitouttaminen ja osallisuus • Sisällön muunneltavuus • Toiminnan muutos ja pysyvyys • Yhdenvertaisuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Kustannushyödyt • Ylläpidon resurssit • Laajentuminen ja soveltuminen uusille käyttäjäryhmille • Saatavuus
Toiminnallisuus	Terveyshyödyt	Terveydenhuollon organisaatio
<ul style="list-style-type: none"> • Tarkoitus, käyttäjävaatimukset, toimintojen määrittely, laitevaatimukset • Toimintojen hyödyllisyys ja relevanssi 	<ul style="list-style-type: none"> • Hyödyt ja vaikuttavuus • Potilasturvallisuus • Näyttöön perustuvuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementaatio • Työvoima ja resurssit • Rakenteet
Sisältö	Käyttäjien arviot	Terveydenhuollon konteksti
<ul style="list-style-type: none"> • Laatu • Uskottavuus • Luotettavuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjäpalautteet, tyytyväisyyskyselyt, yksilö- ja ryhmähaastattelut 	<ul style="list-style-type: none"> • Strateginen • Poliittinen • Ympäristöllinen
Datan hallinta	Sosiaalinen ulottuvuus	Kehittäjä
<ul style="list-style-type: none"> • Tietosuoja ja tietoturva • Tiedonsiirto sovelluksen ja tietojärjestelmän välillä 	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjyhteisön ja kohderyhmän hyväksyntä • Tunnisteut riskit 	<ul style="list-style-type: none"> • Läpinäkyvyys ja uskottavuus • Sääntöjenmukaisuus ja vastuullisuus • Aloitteellisuus ja vuorovaikutuksellisuus • Aiemmat turvalliset ja onnistuneet kehittämisprosessit
Sovelluksen muotoilu		
<ul style="list-style-type: none"> • Käytettävyys • Saavutettavuus • Visuaalinen vaikutelma • Ajattomuus 		

Aiempiä sovelluksia tutkittaessa on jo opittu esimerkiksi sovellusten piirteistä, joita suositellaan tai on parempi välttää. Sovellusten sisällön kuvaaminen avoimesti mahdollistaa tällaisen tiedon kertymisen (3,7,10,18). Tiedon koostaminen omaa toimintaympäristöä ja kohderyhmää koskien on onnistuneen käyttöönoton edellytys. Soveltuvien sovellusten tai kertyneen tietopohjan kartoitus ennen käyttöönottoa tapahtuvassa tarvearvioinnissa taas ei onnistu ilman helposti löytyviä kuvauksia jo tehdystä työstä. Kun kuvaukset strukturoidaan vertailukelpoisesti, on myös tulosten tarkastelu helpompaa (9,10,10,11,13,35,36).

Ensimmäiset kansainväliset katsaukset itsemurhien ehkäisyyn tarkoitettujen sovellusten sisällöstä olivat hälyttäviä: hakuun jäi useita sellaisia sovelluskaupasta löytyviä sovelluksia, jotka käytännössä neuvovat miten itsemurhassa onnistuu. Samoin huomattiin, että useampi sovellus oli jäänyt käyttämättä, koska käyttäjät kokivat, että toistuva itsetuhoisista ajatuksista ja masennuksesta kysyminen lisää toivottomuutta ja saa tuntemaan, ettei voinnissa tapahdu muutosta. Tuoreessa itsemurhien ehkäisyyn tarkoitettuja sovelluksia koskevassa katsauksessa tietopohja on jo parantunut (37). Onnistuneissa sovelluksissa on useimmiten turvasuunnitelma, joka on osoitettu vaikuttavaksi menetelmäksi ei-digitaalisena. Tämä voidaan sovelluksessa yksilöidä käyttäen omia valokuvia ja voimallauseita. Lisäksi on opittu, että sovellus kannattaa ottaa käyttöön vain, jos siihen yhdistyy riittävät resurssit tarjota tuki välittömästi, kun vointi huononee. Potilaat käyttävät pidempään sovellusta, jossa voinnin seurannassa voidaan hyödyntää puhelimen käytöstä kertyviä tietoja.

Sovellusten tekninen toteutus ja lisävarusteet

Sovelluksen tekninen toteutustapa vaikuttaa sovelluksen käytettävyyteen, saatavuuteen ja saavutettavuuteen, kustannuksiin ja elinkaareen huomattavasti. Selainpohjaiset ratkaisut ja mobiilisovellukset ovat yleisimmät mielenterveyspalveluissa hyödynnetyt tekniset toteutustavat (38,39). Selainkäyttöisten ratkaisuiden etuja ovat:

- ne ovat usein helpommin integroitavissa eri palveluprosesseihin
- kehittäminen on teknisesti suhteellisen nopeaa ja edullista
- levittäminen on helppoa, ratkaisu mahdollistaa nopean ja laajamittaisen käyttöönoton (31).

Toisaalta selainkäyttöiset ratkaisut ovat usein myös sisällöllisesti yksinkertaisempia ja keskittyvät geneerisen tiedon tarjoamiseen. Tällöin käyttöaste ja vaikuttavuus jäävät vähäisemmäksi kuin teknisesti vaativammissa ratkaisuisissa.

Liverpool ym. (40) katsauksessa tunnistettiin 43 selainpohjaista, 23 peliä ja 3 VR-sovellusta, jotka oli tehty lasten ja nuorten mielenterveysongelmiin. Selainpohjaisista sovelluksista 40/43 tarjosi tietoa, 12 sisälsi muitakin osia, 7 mahdollisti vertaistuen, ja 4 sisälsi oman terveyden seurantaa. Sovelluksen vaikuttavuustutkimuksen loppuun tehneiden osuus vaihteli huomattavasti. Tutkimuksista 12 % (8/67) raportoi, että 100 % osallistujista kävi hoidon ja tutkimuksen loppuun, kun 9 % (6/67) raportoi alle puolen suorittaneen tutkimusintervention loppuun. Tietokonepelien käyttöaste oli 87 %, selainpohjaisten sovellusten 79 %, ja puhelinsovellusten 78 %.

Tietokonetta ja lisälaitteita hyödyntävät sovellukset (tietokonepelit sekä virtuaaliodellisuutta, lisättyä todellisuutta tai robotiikkaa hyödyntävät sovellukset) ovat lisääntymässä, koska (31,38,38,39,41–43)

- ne mahdollistavat yksilöidymmän sisällön, jossa voidaan hyödyntää kerättyä ja palautettua dataa
- virtuaaliodellisuus voi tarjota intiimimmän ympäristön ja sulkea ulkoiset ärsykkeet paremmin pois kuin selainpohjainen tai puhelimella toimiva sovellus, jos harjoituksia tekee kotona
- altistaminen on tärkeä ydinsisältö hoidon vaikuttavuudelle, ja tämä onnistuu todentuntuisemmin virtuaalisessa harjoitusympäristössä kuin selaimella
- sisäiset ja ulkoiset sensorit monipuolistavat tiedonkeruuta ja auttavat yksilöimään reaaliaikaista sisällön toteutusta
- sensorien käyttö mahdollistaa reaaliaikaisen biopalautteen, joka voi tehostaa harjoittelua
- visuaalisuus, kolmiulotteisuus sekä pelillisuus lisäävät käytön kiinnostavuutta ja tukevat esimerkiksi toiminnanohjauksen harjoittelussa

Tunteiden säätelyn hallintaa voidaan harjoitella virtuaaliympäristössä geneerisin harjoitein (opastettu rentoutuminen). Esimerkki tällaisesta sovelluksesta on ruotsalaisessa tutkimusryhmässä kehitetty Calm Place (44). Virtuaalimaisemissa rentoutumiseen ohjaa hengitys, jota rytmittävät visuaaliset elementit, ja terapeutin ääni, joka ohjaa mielikuvaharjoittelua. So-

velluksen voi ladata langattomien virtuaalilasien sisään sovelluskaupasta ja käyttää tämän jälkeen ilman verkkoyhteyttä. Ulkoisia ohjaimia ei tarvita. Käyttäjäpalautetta on julkaistu käyttämällä keinoälyä analysoimaan käyttäjien nimettömiä, verkkokaupasta löytyviä sanallisia käyttöpalautteita (43). Lisäksi on raportoitu käyttäjien sovelluksen käytön kestoa ja määrää (44). Tutkimusryhmä ei kuitenkaan ole enää päivittänyt sovellusta sen jälkeen, kun heidän käyttämänsä virtuaalilasit vedettiin markkinoilta. Teknologian nopea muutos haastaakin terveysteknologian kehitystä.

Pelimuotoisia interventioita on hyödynnetty mielenterveyden häiriön oireiden ehkäisyyn ja hoitoon varhaisesta tuesta neurokognitiiviseen, sosiaaliseen ja toiminnanohjauksen kuntoutukseen (45). Myös joistain kaupalliseen tarkoitukseen kehitetyistä tietokonepeleistä on osoitettu terveyshyötyjä. Ferrari ym. etsivät tutkimustyyppistä riippumatta nuorten ja nuorten aikuisten pelilliset mielenterveyssovellukset. Katsauksen tärkein anti on luokittelu, jossa sovellukset esitetään käyttöaiheittain portaittaisen hoidon mallin mukaisesti, lähtien edistämisestä ja päätyen vakavien oireiden hoitoon. Vaikuttavuustuloksia ei ole juurikaan raportoitu eikä niitä vedetä katsauksessa yhteen (45).

Sisäänrakennetut tai ulkoiset mittalaitteet ja anturit mahdollistavat datan keruun ja monipuolistavat sisältöä (37,41,46–52) (**Taulukko 3**). Nykyisissä älypuhelimissa on usein sisäänrakennettuna mikrofoni, Global Positioning System -paikannus (GPS), kamera, erilaisia liikettä tai asentoa mittaavia antureita ja biometrisiä antureita. Sovellukset voivat hyödyntää myös älypuhelimien tai tietokoneeseen liitettäviä ulkoisia mittalaitteita, jotka voivat mitata erilaisia fysiologisia reaktioita, silmän liikkeitä tai käyttäjän liikkeitä.

Taulukko 3. Sovellusten tekninen toteutus ja datan prosessointi

Mikä on sovelluksen tekninen toteutus?	Miten sovellus kerää dataa?	Miten sovellus prosessoi dataa?
Alusta	Laitteen sisäiset sensorit	Epäsuora tiedon saaminen
<ul style="list-style-type: none"> Selainpohjainen sovellus Mobiilisovellus Tietokoneohjelma Osana potilastietojärjestelmää Digitaaliset viestintävälineet 	<ul style="list-style-type: none"> Mikrofoni GPS-paikannus Kamera Etäisyysanturi Liikeanturi Kiihtyvyyssanturi Gyroskooppi Biometriset anturit Käyttäjän itse syöttämät tiedot 	<ul style="list-style-type: none"> Validoidut algoritmit Koneoppiminen Käyttätymisanalyysi Aktiivisuuden analysointi Puheanalyysi
Hyödynnetty teknologia	Ulkoiset sensorit	Suora tiedon saaminen
<ul style="list-style-type: none"> Virtuaalitodellisuutta hyödyntävä sovellus Lisättyä todellisuutta hyödyntävä sovellus Robottiikkaa hyödyntävä sovellus Muu 	<ul style="list-style-type: none"> Silmän liikkeet Reaktioaika Syke Kehon lämpötila Ihon sähkönjohtavuus Ohjaimet 	<ul style="list-style-type: none"> Biopalaute Pelillinen palaute

Muut edellytykset sovelluksen toimimiselle voivat pitää sisällään tietokoneen tehon, teknisiä järjestelmiä ja lisälaitteita. Esimerkiksi pyöriäkseen virtuaalitodellisuuden sovellus tar-

vitsee tehokkaamman tietokoneen tai laitteistoa käyttävä ihminen riittävän kokoisen huoneen.

Erilaiset lisälaitteet saattavat asettaa uusia vaatimuksia myös käyttäjien digitaidoille, mikä tulee huomioida soveltuvuutta ja käyttöönottoa arvioitaessa. Mitä monimutkaisemmaksi ja laitekeskeisemmäksi hoidon toteutus menee, sitä kalliimpaa kehittäminen, käyttöönotto ja ylläpitäminen voi olla.

Suurin osa tunteiden säätelyn harjoitteluun tarkoitetuista sovelluksista edellyttää suuritehoista tietokonetta, johon virtuaalilasit on kytketty kaapelilla (53). Biopalautteen yhdistämisellä altistukseen halutaan yksilöidä harjoitusta ja lisätä hoidon vaikuttavuutta, mutta samalla se lisää teknisen valmiuden vaatimuksia. Luotettavan sensoritiedon käyttö hoitovasteen varmistamiseen tarkoittaa esimerkiksi koulutetun teknikon läsnäoloa (33). Toisaalta näin pystytään tunnistamaan psykofysiologisessa vasteessa elementtejä, joiden perusteella voidaan kohdentaa altistushoito yksilöllisesti vaikuttavammin.

Voinnin ja toiminnan seurannan mahdollisuudet

Voinnin ja toiminnan seuranta, tiedon prosessointi ja palaute käyttäjälle on yleensä pohjana mielenterveyspalveluissa hyödynnettävien sovellusten ehkäiseville ja hoidollisille interventi-
oille (48).

Itsearviointit kuuluvat käytännössä kaikkiin sovelluksiin, ja ne on helppo sisällyttää myös itsehoitoihin (48). Kysymyksillä ja kyselyillä kartoitetaan esimerkiksi mielialaa, ahdistusta, unen laatua tai päihteiden käyttöä (48). Kyselyt voivat sisältyä päivittäiseen voinnin seurantaan tai niitä voidaan hyödyntää harvemmin. Ongelmina kyselyissä on, että ne eivät yleensä tavoita nopeaa muutosta voinnissa (33). Esimerkiksi yleisin alkoholin käyttöä mittaava kysely Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) kysyy oireista viimeisen vuoden aikana.

Kyselyt perustuvat tyypillisesti keskiarvoistamiseen, ja jos käyttäjän vointi vaihtelee nopeasti, kysely ei välttämättä tunnista lievimpien ja vaikeimpien oireiden vaihtelua. Potilaiden kyky tunnistaa oireita ja kuvata niitä kyselyissä vaihtelee. Myös ajankohtainen vointi vaikuttaa arvion luotettavuuteen. Psykiatrissa sairautta sairastavalla muisti on usein huonontunut, jolloin ei välttämättä kyetä hahmottamaan kuin kyselyä lyhyempi aikajakso. Psykykinen vointi voi vaihdella nopeasti ja itsearviointin luotettavuus tyypillisesti huononee voinnin huonontuessa (33,52). Myös digitaalisuus vaikuttaa itsearviointikyselyiden luotettavuuteen, sillä suurin osa mittareista on validoitu paperilla. Vastausvaihtoehtojen pitää olla usein älypuhelimien näytöllä erilaisia kuin paperilla, ja ohjeistus ei ehkä näy samalla kun kysymyksiin vastataan.

Objektiivinen psykofysiologinen mittaus. Teknologia mahdollistaa sekä passiivisen sensoritiedon hyödyntämisen että erillisten sensoreiden kytkemisen sovellukseen (21,33). Luonnollisessa elinympäristössä tapahtuva, reaaliaikainen arviointi (ecological momentary assessment, EMA) tarkoittaa tiedon keräämistä sensoreista (21,48,52). Tämä voi tapahtua sovelluksen käytön aikana ja tieto voidaan syöttää sovellukseen jaksoittain. Näin päästään jatkuvaan liikkeen, äänen, valon tai puhuttujen puheluiden määrän monitorointiin ja voidaan epäsuorasti mutta objektiivisesti havaita muutosta toiminnassa.

Myös kyselyitä voidaan hyödyntää EMA-tyyppisesti esimerkiksi esittämällä itsearviointikyselyitä voinnista tai toiminnasta satunnaisina aikoina tai tietyn sensorin havaitseman ärsyksen laukaisemana (50,52).

Sijaintitieto hyödyntämällä saadaan epäsuoraa käsitystä toimintakyvystä, sosiaalisesta ja fyysisestä aktiivisuudesta (50,54). Sijaintitieto voidaan yhdistää algoritmiin, joka tekee käyttäjälle herätteen ulkoiluun, kun sijainti on ollut tietyn määritellyn ajan kotona, tai kysyy voinnista kodin ulkopuolella (50). Erityisesti terapiatyössä muistutusten ja sensoritiedon perusteella räätälöityjen tehtävien käyttö on yleistä, vaikka näyttö vaikuttavuudesta vointiin on vielä pääosin heikkoa (55).

Puheanalyysin käyttö on yleistynyt nopeasti: monotoninen puhe voi jo lyhyenkin ääninäytteen perusteella viitata masennuksen tai skitsofrenian vaikeutumiseen (52). Puheanalyysin tarkkuus kaksisuuntaisen mielialahäiriön ajankohtaisen mielialan määrittämisessä homogeenisissa väestöryhmissä oli 67 % -97 % verrattuna oiremittaukseen (n=7 tutkimusta) (56). Myös skitsofrenialle ominaisia puheen piirteitä on tunnistettu (57). Rajoitteena puheanalyysissä on tekoälyn algoritmien herkkyys sukupuolieroille ja kulttuurisille kielieroille. Toisaalta tätä haastaa myös teknologian läpinäkyvyys ja hyväksyttävyys. Esimerkiksi kyselylomakkeen läpinäkyvyys on suurempaa kuin puheanalyysin ja sitä kautta se voi olla käyttäjälle hyväksyttävämpää.

Puhelimen käyttö määrää (soitot, viestit, verkon käyttö) on helppo hyödyntää esimerkiksi sosiaalisen vuorovaikutuksen mittarina, mistä on hyötyä mielialahäiriöiden ja psykoosisairauksien toimintakyvyn arvioinnissa ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen kannustamisessa (52). Käytännön haasteita aiheuttavat kuitenkin esimerkiksi tietoturvariskit ja viestintäsovellusten tarjoamien rajapintojen puutteet.

Integroimalla eri lähteistä kertynyttä tietoa voidaan **tekoälyn avulla** joko ennalta määritellysti tai yksilöllisesti oppimalla tehdyillä algoritmeilla laukaista jokin sisältö (37,40,50,58–60). EMA-tiedoilla on onnistuttu varsin luotettavasti tunnistamaan yksilötasolla, milloin toiminta on muuttunut niin paljon, että sovellus esimerkiksi hälyttää hoitavaa lääkärää tehostamaan lääkitystä sairaalahoidon estämiseksi. Tähän on hyödynnetty yksilöllisen datan analysointia tekoälyllä tiettyjen tapahtumien kuten sairaalahoidon tai itsemurhayritysten toistuessa.

Tietyn häiriön teknologia-avusteisessa hoidossa dataa hyödynnetään eri tavoin. Skitsofreniassa sovelluksia on tutkittu paljon ja EMA on osoittautunut varsin luotettavaksi toimintakyvyn arvioinnissa (52) ja vähemmän luotettavaksi sosiaalisen toimintakyvyn arvioinnissa (50). Kaksisuuntaisessa mielialahäiriössä käytettäviä sovelluksia on myös laajasti käytössä mielialan seurantaan (56,61). Masennuksen mittaamisessa passiiviset sensorit toimivat varsin luotettavasti oirekyselyihin verraten. Hypomaniassa ja maniassa sensorimittaus on luotettavampaa kuin oma arvio oireista. Pelkkä monitorointi ei riitä voinnin muuttamiseen.

m-RESIST on useammasta eri komponentista koostuva skitsofrenian teknologia-avusteinen hoitomalli, johon kuuluu älykello, puhelinsovellus, selainpohjainen portaali ja hoitokontakti psykiatriin ja psykologisiin (62). Yhdistelmällä vahvistetaan tapaamisissa opittujen taitojen harjoittelua arkiympäristössä. Monipuolisella voinnin seurannalla ja viestintämahdollisuuksilla voidaan nopeuttaa kontaktia hoitaviin henkilöihin tilanteen huonontuessa. Hoitoresistenttiä skitsofreniaa sairastavilla potilailla tehdyssä seurantatutkimuksessa käyttökokemuksia ja käyttöastetta tarkastelemalla todettiin, että hoito-ohjelma soveltuu laajempaan vaikuttavuustutkimukseen.

Luotettava sensoritiedon hyödyntäminen edellyttää avoimuutta sovelluskohtaisissa ratkaisuisissa ja validoitujen algoritmien ja sensoreiden käyttöä. Tässä ollaan vielä kaukana vakiintuneista standardeista ja laadunvalvonnasta (58). Esimerkiksi unen mittaaminen eri tavoin on sovelluksissa hyvin yleistä (46). Aiemmassa systemaattisessa katsauksessa totesimme, että psykiatrisilla potilailla unta mittaavien, luotettavien algoritmien luomisessa oli onnistuttu kolmiulotteisesti liikkeitä mittaavaa, erillistä aktiivisuusmittaria käyttäen, mutta hoitoon tarvittavia validoituja raja-arvoja normaalille ja epänormaalille ei ole olemassa (33). Älypuhelimien mittaaminen on tarkkuudeltaan vielä kaukana erillisen rannekkeen mittaustarkkuudesta, ja ongelmia on erityisesti fragmentoituneen unen mittaamisessa, mikä on hyvin yleistä psykiatrista sairautta sairastavilla (33).

Kehon reaktioita kuvaavaa dataa hyödynnetään erityisesti hoidettaessa psyykkisen trauman vaikutuksia (33). Dataa voidaan alustavan näytön perusteella hyödyntää hoidon sisällön yksilöimisessä ja vaikuttavuuden lisäämisessä. Mittausmenetelmät ovat vielä hyvin kaukana siitä, että kannettavilla laitteilla voitaisiin suorittaa luotettavasti jatkuvaa monitorointia arkiolosuhteissa (33). Myös mittaustulosten standardointi laboratorio-olosuhteissa on alkuvaiheissa.

Potilaiden suhtautuminen jatkuvaan monitorointiin ja teknologian käyttöön henkilökohtaiseen palautteeseen on varsin myönteistä (47,50,63). Käytön todennäköisyyttä lisää selvästi, jos potilaat saavat itse palautetta mittauksesta ja monitorointi on kokonaan teknologiaavusteista (47).

Reaktioiden mittaaminen virtuaalitodellisuudessa on mahdollista toteuttaa simuloituissa tilanteissa. Virtuaalitodellisuudessa tunteiden hallintaa harjoitellaan virtuaalisissa ympäristöissä, jotka jäljittelevät vuorovaikutusta, stressaavia tai traumareaktioita laukaisevia tilanteita tai neurokognitiivisia tehtäviä. Silmänliikkeiden, fysiologisten reaktioiden tai suoriutumisen mittaaminen tehtävien aikana antaa epäsuoraa tietoa kehon tunnereaktioista tai reaktionopeudesta (38,41,64,64).

Yen ym. (65) tekivät katsauksen ikääntyneiden (yli 60 vuotta) kuntoutuksessa käytetyistä kaupallisesti saatavilla olevista VR-liikuntapeleistä. Pelit, joissa kehon liikkeillä, ilman antureita, pystyi ohjaamaan harjoituksia, vaikuttivat ikääntyneiden kognitioon kohtalaisesti ja masennusoireisiin suurella vaikutuskoolla. Sen sijaan erillisten antureiden käyttö ei ollut toimiva ratkaisu, mikä voi kertoa käyttäjien toiveesta helppoon käyttöön arkiolosuhteissa. Sovelluksen käyttöaika korreloi suoraan vaikuttavuuteen.

Biopalaute voidaan antaa reaaliaikaisesti käyttäjälle, jolloin hän oppii paremmin itse havainnoimaan ja hallitsemaan kehon reaktioita. Sensoritiedon prosessoinnilla tekoälyn avulla voidaan automatisoida VR-terapian kulkua, säädellä altisteen määrää tai mitata edistymistä esimerkiksi trauman altistushoitoon (33), neurokognitiiviseen, tai psykososiaaliseen kuntoutukseen (41,64–68) tähtäävässä terapiassa.

Kerätyn datan avulla voidaan muodostaa ”digitaalinen tilannekuva” yksilön toiminnasta (31). Yksilöllistä mittausdataa voidaan käyttää myös klinikon päätöksenteon apuvälineenä esimerkiksi yhdistettynä hoitosuosituksen ohjeista tehtyihin algoritmeihin (31,69,70). Monimutkaisen ja laajan datan, esimerkiksi paikkatietojen ja laitteen käyttötietojen luotettava hyödyntäminen, vaatii kuitenkin niin substanssiosaamista kuin teknistä ja tilastollista osaamista massadatan ja tekoälyn käytöstä.

Kliinisesti hyödyllistä massadatan ja tekoälyn käyttöä tavoitellaan esimerkiksi, kun halutaan ennustaa palvelutarvetta palveluiden tai yksilön tasolla (71). Yksilötasolla on haluttu esimerkiksi ennustaa, millä hoidolla potilas todennäköisimmin saa hyvän hoitovasteen ja välttyy sivuvaikutuksilta, jolloin saataisiin jo hoidon alkuvaiheessa nopeutettua hoitovastetta.

Myös organisaatio voi hyötyä massadatan hyödyntämisestä tekoälyn avulla palveluprosessien tehostamisessa, jos dataa käytetään johdonmukaisesti ja tieto kerätään validoiduin ja vertailtavien menetelmin (71). Tekoälyn käyttö edellyttää huomattavan suuria aineistoja, jotta saavutetaan tilastollinen merkitsevyys (31). Valtavien datamassojen kerääminen ja säilyttäminen on turhaa, mikäli niitä ei hyödynnetä yksilöllisessä hoidossa tai palveluiden tehostamisessa. Toistaiseksi tekoälyn algoritmit näyttävät saavan saman tuloksen kuin kliininen arvio ja siinä vaiheessa, kun potilaasta on jo hoitosuhteessa kertynyt pitkään potilastietoja, jotka syötetään tekoälylle usein erikseen (31). Tällaisella käytöllä ei ole osaville ammattilaisille lisäarvoa.

Digitaalinen arvio palveluohjauksessa ja seurannassa

Oireiden mittaaminen sopii parhaiten osaksi psykiatrasta arviota, hoidon toteutusta ja seuranta (48,72). Laajamittaista mittarien käyttöönottoa on hidastanut muun muassa resurssien puute (35,73,74).

Sosiaali- ja terveyspalveluiden digitalisaatiokehityksen myötä myös digitaalinen mittaaminen ja seulonta helpottuu. Erityisesti digitaaliset palveluohjauksen menetelmät ovat lisääntyneet, esimerkiksi terapianavigaattorin käytön yleistyessä. Seulontavälineet ovat osana aikuisten digitaalisia itsehoitoja ja omahoitoja sekä vanhempainohjausta. Alaikäisillä digitaalisenkin seulonnan ja mittaamisen hyödyt jäävät vähäisemmiksi, koska itse mittareiden lisäksi itsehoitojen ja omahoitojen soveltuvuus, käyttöaste ja hyöty palvelujärjestelmässä asiaille on vähäisempi kuin aikuisten selvityksissä (8,72)

Suomessa on katsottu, että esimerkiksi Omaolo-oirearviot kannattaa ensisijaisesti integroida osaksi jo nyt eri alustojen kautta toteutuvia, esimerkiksi alueellisia palveluprosesseja (75). Tällöin käytetään ensisijaisesti kansallista alustaa ja keskeisiä sähköisiä omahoito- ja asiointipalveluita.

Mielenterveyden arvioita tehdään lukuisissa eri tilanteissa. Tällöin korostuu kansallisesti samojen mittareiden käyttö riippumatta siitä, missä mieliala (PHQ-9), ahdistus (GAD-7), toimintakyky tai työkyky arvioidaan. Vain silloin voidaan tarkastella eri toimenpiteiden vaikutusta esimerkiksi kuntoutumiseen tai työllistymiseen.

Masennuksen ja ahdistuksen seulontaa osana terveyspalveluita on suositeltu muun muassa Yhdysvalloissa aikuisille ja nuorille, mutta ei lapsille (76–79). Seuloilla voidaan saada nopeasti kokonaisvaltainen kuva samanaikaisista ongelmista. Lasten tai perheiden kohdalla oiremittauksen antama kuva tilanteesta jää pääsääntöisesti liian kapeaksi (72,80).

Mielenterveysoireita mittaavat sovellukset eivät vähennä hoidon hintaa. Digitaalisuus ei palveluohjauksessa eikä hoidossa korvaa ammattilaisen tekemän kliinisen arvioinnin merkitystä. Hyvä masennusseula on sensitiivinen ja tuo tarkempaan haastatteluun seulapositiviset. Sovelluksen rakentaminen, ylläpito ja tietojen yhteensovittaminen tietojärjestelmiin maksaa. Digitaaliseenkin seulontaan pätevät ne laskelmat, mitä on tehty seulonnan kustannusvaikuttavuudesta (81).

Digitaalinen oiremittaus voi olla sopiva kartoittamaan itse- ja omahoitomuodon valintaa aikuisille, kun on todettu, ettei kiireellistä tai muuta hoitoa tarvita. Nuorilla digitaalinen itsearviointi on toiminut, kun ensin on muodostettu hoitokontakti ja saatu nuoren luottamus, ja todettu nuori sopivaksi digitaaliseen arvioon (82). Lasten vanhempien osalta voidaan olettaa, että perhetilanne kannattaa ensin arvioida perinteisin menetelmin. Digitaalinen palveluohjaus voi kuitenkin vaarantaa yhdenvertaisen pääsyn hoitoon, ellei varmisteta muita palveluohjauksen muotoja (83).

Oireisiin ja ongelmiin keskittyvä digitaalinen arvio ei anna realistista kuvaa voimavaroista ja vahvuuksista, ja toistuessaan oiremittaus voi vahvistaa negatiivista mielikuvaa voimista (82). Pelkät oirepisteet eivät anna realistista kuvaa myöskään hoidon tarpeesta, koska ympäristötekijöillä ja voimavaroilla on siinä keskeinen rooli. Itsetäytettävät mittarit ovat huonompia kuvaamaan sosiaalista tilannetta ja ympäristötekijöiden vaikutusta avun tarpeeseen kuin ne ovat mittaamaan terveydentilaa (82).

Mielenterveyden oireiden mittaaminen varsinaisten mielenterveyspalveluiden ulkopuolella, osana työllisyyspalveluita, sosiaalihuoltoa, lastensuojelua tai somaattista kuntoutusta on ongelmallista, koska hoidon tarpeen ilmetessä sitä tulisi myös tarjota (72). Oireiden mittaa-

mista voidaan harkita, jos palvelupolut ovat potilaslähtöisiä ja resurssit riittävät kaikkien seulaposiitivisten arviointiin (81).

Digitaalisen, oiremittaripohjaisen palveluohjauksen vakavin ongelma on, että nopeinta akuuttihoitoa tarvitseva ryhmä ole luotettavasti arvioitavissa digitaalisesti (72,83). Psykoosin tai manian seulonta itsearviointina akuuttivaiheessa ei ole luotettavaa. Sosiaalisilla ja ympäristötekijöillä on merkittävä rooli esimerkiksi itsemurhariskissä, eikä myöskään näitä helposti kartoiteta digitaalisessa arvioinnissa. Digitaaliselle itsearviointiin tarvitaan aina matalan kynnyksen kohtaamiseen ja havainnointiin perustuva, jopa jalkautuva vaihtoehto, tai tukea kyselyn täyttämiseen (83). Puuttuvien vastausten ja kapea-alaisesti tilannetta kuvaavien oirepisteiden perusteella avun ulkopuolelle jääminen voi aiheuttaa viivettä ja komplikaatioita, päivystyskäyntejä ja itsemurhayrityksiä.

Terveysvaikutus ja vasteen arviointi

Sovellukset voidaan luokitella tavoitellun terveysvaikutuksen mukaan (**Taulukko 4**). Sisältö riippuu oleellisesti tavoitellusta terveysvaikutuksesta, mutta samassa sovelluksessa voi luonnollisesti tavoitella useitakin terveysvaikutuksia.

Erityisesti edistämiseen ja ehkäisyyn voidaan käyttää myös hyvinvointisovelluksia, joita ei ole kehitetty erikseen mielenterveyspotilaille, kunhan niiden käytettävyys ja soveltuvuus myös mielenterveyden häiriötä sairastavalla on varmistettu.

Taulukko 4. Mielenterveyspalveluissa käytettävien sovellusten terveysvaikutusten käsitteitä

Käsite	Kuvaus	Esimerkki
Terveyden edistäminen	Yleisesti terveyttä edistävät toimenpiteet; hyvinvointisovellukset voivat olla yleisesti terveyttä edistäviä ja välillisesti tai suoraan mielen hyvinvointia lisääviä.	Puhelinsovellus auttaa monitoroimaan liikuntaa ja kannustaa sen lisäämisessä, tällä on mielen hyvinvointia lisäävää vaikutusta.
Mielenterveyden edistäminen eli mielen hyvinvoinnin lisääminen	Mielen hyvinvointia parantavat interventiot ja toimenpiteet, jotka voivat olla myös yksilöön kohdentuvia.	Ohjattu rentoutuminen ja rentoutumistaitojen harjoittelu virtuaalitodellisuudessa.
Kohdentamaton mielenterveyden häiriön ehkäisy	Ehkäisevä, universaali interventio, jota ei kohdenneta erityisen riskin mukaan.	Verkkomateriaalit vanhemmille vauvojen unen parantamiseksi.
Kohdennettu mielenterveyden häiriön ehkäisy	Mielenterveyshäiriön oireisiin (masennus, ahdistus, käytösoireet) tai tiettyyn kohonneen riskin ikäryhmään tai väestöryhmään suunnattu, kohdistettu häiriön ja liitännäissairauksien ehkäisy.	Todettujen lievien masennusoireiden perusteella vakavamman masennuksen ehkäiseminen.
Mielenterveyden häiriön hoito	Käyttäjällä on todettu mielenterveyden häiriö ja sen hoitoa täydennetään teknologialla.	Psykoosipotilaan kuuloharjojen määrän, laadun ja ajoituksen seuraaminen ja niihin vaikuttavien tekijöiden havainnointi ja hallinta kognitiivisen terapian keinoin.
Mielenterveyden häiriön, sosiaalisten taitojen tai neurokognitiivinen kuntoutus	Pitkäaikaisten ja pysyvien ominaisuuksien kompensointiin ja hallintaan tähtäävä sovellus.	Kognitiotaitojen harjoittelu tähän kehitetyn tietokonepelin avulla, opitaan esimerkiksi tekniikoita muistaa asioita.

Sovelluksen käyttöindikaatio ja käyttäjän mielenterveyden häiriön vaikeusaste eivät välttämättä ole sama asia. Sovelluksella voi olla jo sairastumisen jälkeen tavoitteena terveyden tai mielenterveyden edistäminen. Samoin tavoitteena voi olla psykiatrisia, päihteiden käytön tai fyysisiä liitännäissairauksia ehkäisevä vaikutus silloinkin, kun käyttäjällä on jo todettu mielenterveyden häiriö. Tällöin tulisi kuitenkin mielellään sovellusta suunniteltaessa, käytettävyyttä arvioitaessa tai viimeistään käytön alussa varmistaa, että sovellus huomioi psykiatrisen sairauden ja lääkityksen vaikutuksen toimintakykyyn ja kognitioon.

Teoreettiset viitekehykset sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen pohjana

Vaikuttavalla sovelluksella on psykologinen, sosiaalinen tai biologinen viitekehys, jonka teoreettiseen taustaan ja vaikuttavuustutkimukseen sovelluksen sisältö perustuu. On kuitenkin varsin yleistä, että teoreettista viitekehystä ei kuvata tai sen vaikuttavuuden tietopohjaa ei käsitellä (34): yhdessä katsauksessa 162 sovellusta nimesi teoreettisen viitekehysten, mutta vain 6 % esitti tietopohjan sille, miksi tämä viitekehys, lähestymistapa tai sisältö tuo terveyshyödyn (31).

Kognitiivisen tai kognitiivisen käyttäytymisterapian viitekehykset ovat mielenterveyden edistämisessä, hoidossa tai kuntoutuksessa hyödynnettävien sovellusten eniten käytetyt teoriapohjat. Erityisesti KKT periaatteita hyödynnetään useimmissa mielenterveyden hoitoon tai mielen hyvinvoinnin tukemiseen suunnatuissa sovelluksissa. Kognitiivisen psykoterapian viitekehukseen perustuvilla sovelluksilla saadaan suurempi vaikutuskoko kuin odotuslistalla olevilla potilailla (84). Selainpohjaisesti toteutettu kognitiivinen käyttäytymisterapia on yleisimpiä teknologia-avusteisia mielenterveyden hoitomenetelmiä (104). Sen etuna on kohtalaisen helppo levitettävyyttä, vaikuttavat näyttöön perustuvat ydinsisällöt ja usein myös muokattavuus tai yksilöllistäminen (6).

Kohtaamiseen perustuvan kognitiivisen käyttäytymisterapian ja samaan viitekehukseen perustuvan omahoidon vaikuttavuudesta saadut tulokset ovat aikuisilla kahdensuuntaisia. Meta-analyyseissä aikuisten masennukseen ja ahdistuneisuushäiriöihin tarkoitettujen kohtaamiseen perustuvien hoitojen ja omahoitojen välillä ei havaittu eroa vaikuttavuudessa ($g=0.14$, 95 % CI: $-0.04-0.32$) (86). Samansuuntaisia tuloksia havaittiin systemaattisessa katsauksessa, joka tarkasteli kohtaamiseen perustuvan hoidon ja omahoidon vaikuttavuutta pelkästään aikuisten ahdistuneisuushäiriöiden hoidossa ($g=0.01$, 95 % CI: $-0.16-0.18$) (87) sekä meta-analyyseissä, jossa verrattiin aikuisten mielenterveyshäiriöiden ja somaattisten sairauksien kohtaamiseen perustuvaa hoitoa ja omahoitoa ($g=0.02$, 95 % CI: $-0.09-0.20$) (88).

Toisaalta systemaattisessa katsauksessa aikuisten masennuksen hoidossa kohtaamiseen perustuva terapeuttinen hoito (standardized mean change using raw score standardization (SMCR) = 1.29, 95 % CI: 0.87–1.71, $p < 0.001$) oli vaikuttavampaa kuin omahoito (SMCR = 0.49, 95 % CI: 0.39–0.58, $p < 0.001$) (89).

Ahdistuneisuushäiriöissä vaikutuskoko omahoidon ja kohtaamiseen perustuvan terapeuttisen hoidon välillä ei aikuisilla sen sijaan eronnut merkitsevästi, vaikka vaikutuskoko oli suurempi kohtaamiseen perustuvassa terapiassa (SMCR = 1.30, 95 % CI: 0.65–1.95 vs. SMCR = 0.90, 95 % CI: 0.78–1.03, $p < 0.240$) (89).

Ongelmallista vertailuissa on kuitenkin, etteivät ryhmät ole oireiltaan samoin valikoituneita. Ikäryhmä ja hoidon indikaatio vaikuttavat hoitojen hyödyllisyyteen huomioiden niin käyttöaste, vaikutuskoon suuruus kuin vaikutuksen suunnan yhtenäisyyskin. Kertyneen tiedon pohjalta ei siis näytä perustellulta sanoa yleisesti esimerkiksi, että kognitiivinen verkoterapia on vaikuttavaa, vaan hyöty aikuisilla, nuorilla ja lasten vanhempainohjauksessa voi olla erilainen. Lapsilla ja nuorilla omahoidojen vaikutuskoko on yleistyneessä ahdistuksessa ja ryhmänä arvioiduissa ahdistuneisuushäiriöissä suurempi kuin odotuslistalla olevien, mutta spesifeissä ahdistuneisuushäiriöissä vaikuttavuusnäyttö on hyvin rajallista (8). Esimerkiksi aikuisten masennuksen hoidossa vaikutuskoon perusteella arvioituna KKT kohtaamiseen perustuva hoito on vaikutuskooltaan suurin, omahoidon käyttöaste ja vaikutuskoko on itsehoitoa parempi, itsehoito parempi kuin hoitamatta jättäminen, ja omahoitoja kohtaamiseen perustuvaan terapeuttiseen hoitoon vertaavien tutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia (90,91).

Terapeuttisten ydinsisältöjen puute on osaselitys kognitiivista viitekehystä hyödyntävien sovellusten vaikuttavuuden vähäisyydelle verrattuna perinteiseen psykoterapiaan. Vaikuttavan kognitiivisen terapian ydinsisältöjä ovat esimerkiksi ongelmanratkaisu, ahdistaville tekijöille tai tilanteille altistaminen, kognitiivinen uudelleenmuotoilu ja tunteiden hallintaharjoitukset, mutta harva sovellus käyttää näitä (92). Sovelluksen hyödyllisyyden kuvaamiseen ja arviointiin ei siis riitä, että ilmoitetaan kyseessä olevan KKT. Kognitiivinen tai kognitiivisbehavioraalinen terapia on hyvin laaja yläkäsite, joten sovellusten kuvauksessa tulisi myös erotella, mitä tarkempia ydinsisältöjä on hyödynnetty.

Myös **tietoisuustaitoja, hyväksymis- ja omistautumisterapian sekä interpersonaalisen teorian teoreettisia perusteita** on käytetty yleisesti kansainvälisen sovellusten kehityksen pohjana (26,93).

Eri **viitekehysten ja tekniikoiden yhdistäminen** on lisännyt vaikuttavuutta. Kognitiivisen käyttäytymisterapian ja tietoisuustaitojen käytöstä sovelluksissa on vahvin tieteellinen näyttö ja niiden sisältämien menetelmien on todettu auttavan myös käyttäjien sitouttamisessa (26,93,94). Sovelluksissa on onnistuneesti hyödynnetty myös virtuaalitodellisuutta hyödyntävää altistusterapiaa, biopalautea, kognitiivista kuntoutusta ja käyttäytymisen aktiivointia (60,95).

Kuvaus sovelluksessa käytetyn terapeuttisen ydinsisällön ja digitalisoitaessa tehtyjen muokkausten sisällöstä ja tietopohjasta mahdollistaa vaikuttavuuden arvioinnin verrattuna samojen sisältöjen vaikuttavuuteen kohtaamiseen perustuvassa psykoterapiakirjallisuudessa. Suoraan tuloksia ei voida yleistää, mutta tieto ydinsisältöjen hyödyllisyydestä kohtaamiseen perustuvassa terapiassa rohkaisee helpommin sovelluksenkin kokeiluun. Jos teoreettinen pohja tai vaikuttavuusnäyttö puuttuu kohtaamiseen perustuvassa psykoterapiakirjallisuudessa, on sovelluksen hyödyllisyyteen syytä suhtautua kriittisesti.

Koronapandemian alkaessa haluttiin muokata klinikalla tapahtunut psykoosin hoitokokonaisuus digitaaliseksi. Tämä tehtiin käyttäen Frame-viitekehystä (10). Ryhmä kuvasi julkaisussaan mitkä terapian ydinaineokset olivat ja miten ne muutettiin etäyhteydellä, videoidulla materiaalilla tai selainpohjaisiksi tehtäviksi toteutettaviksi (16). Kliinikkoja haastatteleamalla arviointiin kokonaisuuden käytettävyyttä.

Vakavat mielenterveydenhäiriöt ja teknologia-avusteisuus

Vakavimmissa mielenterveyden häiriöissä käytettävien sovellusten määrä näyttää ainakin toistaiseksi olevan monikymmenkertainen hyödylliseksi osoitettujen sovellusten määrään verrattuna. Myös julkaistujen sovellusta kuvaavien katsausten sisällöksi jää yleensä sovellusten kuvaus, koska vaikuttavuutta ei alkuperäistutkimuksissa ole arvioitu. Kaksi laajaa katsausta antaa yleiskuvan siitä, millaisia sovelluksia mielenterveyspalveluissa ylipäänsä on olemassa, ja mihin sovelluksia on suunniteltu (38,39).

Tekstiviestimuistutuksia lääkityksen tueksi voidaan pitää mahdollisesti vaikuttavana täydentävänä hoitomuotona vakavimmissa mielenterveyshäiriöissä. Katsauksessa 5/11 alkuperäistutkimuksesta löysi teknisesti toteutetuilla muistutuksilla statistisesti merkitsevän eron kontrolliryhmään verrattuna (96).

Monitoroinnin, puhelinkontaktin ja klinikkapohjaisen hoidon yhdistelmää on käytetty skitsofreniapotilaiden itsemurhien ehkäisyssä. Yksi hyvin tehty satunnaiskontrolloitu tutkimus Kiinasta on osoittanut, että monesta eri osatekijästä koostuva hoito, jota teknologia täydensi, toimi itsemurhien ehkäisyssä paremmin kuin tavanomainen hoito (59). Kiinan palvelujärjestelmä on kuitenkin varsin erilainen kuin suomalainen palvelujärjestelmä.

Sosiaalisen median alustat ovat tärkeitä keskustelualustoja potilaille. Esimerkiksi Facebook-ryhmät ovat olleet myös hoidollisessa käytössä. Käyttöaste on korkea (95 %) jos toimintaa fasilitoi ammattilainen osana muuta hoitoa (97). Alustalla saatavilla oleva vertaistuki vaikutti positiivisesti neljässä interventiotutkimuksessa (näistä 2 oli satunnaistettuja tutkimuksia) ja lisäsi myös koettua sosiaalista tukea. Irrallisena hoidosta ja ilman ammattilaisen fasilitointia sovelluksen käyttöaste jäi vain 14 %:iin. Alustoilla syntyvissä keskusteluissa todettiin myös syntyvän ilmiöitä, jotka haittaavat varsinaista psykiatrista hoitoa.

Kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoito-ohjelmissa on kehitetty kokonaisia, laajastikin implementoituja sisältöjä, joissa yhdistellään mielialan seuranta puhelinosvella, omahoitoa, etävastaanottoa ja perinteisempää, klinikalla tapahtuvaa hoitoa (49,98). Yhden laajimman hoitokokonaisuuden implementoinnin onnistumisesta on raportoitu myös kahden vuoden seurantatiedot (99,100), joissa varmistettiin ohjelman käytettävyyttä ja laajentuminen uusiin käyttäjiin ja klinikoihin.

Yksittäisen potilaan **mielialan monitorointiin** liittyvät algoritmit ovat varsin pitkälle kehittyneitä kaksisuuntaisen mielialahäiriön seurannassa (49). Tekoälyä käyttämällä on kyetty esimerkiksi opettamaan sovellus reagoimaan henkilötasolla tiettyihin hälytysmerkkeihin ja näin ehkäisemään sairaalahoitoa. Pelkkä mielialan monitorointi ei kuitenkaan riitä, vaan potilas käyttää sovellusta, jos se sopivasti täydentää ja helpottaa varsinaista hoitoa, ja monitorointiin liittyy psykoedukaatiota sairauden hallitsemiseksi (49).

Virtuaalitodellisuus on ollut huomattavan kiinnostuksen kohteena päätellen katsausten määrästä suhteessa alkuperäistutkimusten määrään. Julkaisuiden perusteella laajimmat suuntaukset VR-sovelluksien kehittämisessä ovat toisaalta ahdistuneisuushäiriöissä mukaan lukien psyykkisen trauman hoito, toisaalta skitsofrenian kuntoutuksessa ja psykoosioireiden hoidossa (38,39).

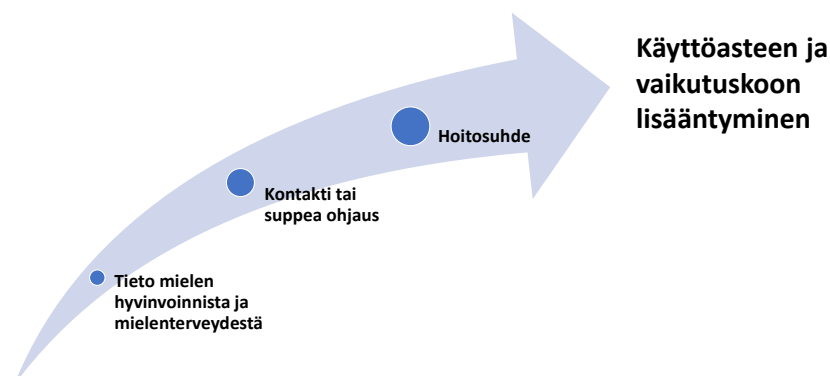
Kognitiivinen kuntoutus VR-ympäristössä ja erityisesti skitsofreniassa on jo pitkään ollut laajasti tutkittu alue (101). Sovelluksilla sekä havainnoidaan että kuntoutetaan eri kognition alueita. Vertailtavuus ei ole hyvä, mutta yksittäisissä tutkimuksissa saadaan tilastollisia eroja useilla eri kognition alueilla (38,39,41,66,102). Tietokoneistetulla, pelillisesti toteutetulla testauksella ja tekoälyllä yksilöllistään voidaan täydentää perinteistä kliinistä kuntoutusta.

VR-ympäristöä on käytetty **sosiaaliseen kuntoutukseen ja työllistymisen tukena**. Vaikuttavuusnäyttö on alustavaa (66,103). VR-sovelluksilla skitsofrenian hoidossa on tähdätty myös kuuloharjojen, sosiaalisen stressin, toimintakyvyn ja psykoosioireiden hoitoon. Näissäkin käytettävyys on ollut hyvä mutta vaikuttavuusnäyttö on vielä epäselvää (38,66,68,103).

Sovelluksen vaikuttavuuden arviointi ja käyttötarkoituksen laajentaminen

Terapeuttinen hoitokontakti on keskeinen sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen käyttöastetta ja vaikuttavuutta lisäävä tekijä (8,89). Toisaalta ilman hoitokontaktia suurin osa sovelluksista ei ole vaikuttavia tai vaikutuskoko on hyvin pieni. Myös sovellusten vaikuttavuudessa terapeuttisten viitekehysten mukainen sisältö on keskiössä ja hyvien sovellusten kehittäjillä on usein laajaa psykoterapeuttista osaamista. Laadukas sovellus syntyy todennäköisimmin, kun teknologian välineet hyvin hallitseva taho ja vahvaa mielenterveyden osaamista omaava taho tekevät tiivistä yhteistyötä.

Hoitokontaktin merkitys vaikutuskoolle näkyy, kun verrataan itsehoitoja ja omahoitoja mutta myös sellaisessa teknologia-avusteisessa hoidossa, jossa pääosa hoidosta toteutuu henkilökohtaisessa kontaktissa (8,51,89) (**Kuvio 3**). Hyödylliseksi osoittautuneisiin sovelluksiin liittyy pääsääntöisesti ammattilaisen tuki joko reaaliaikaisena tai viiveellä. Ammattilais-tuen frekvenssi ja kesto, osallistuminen ryhmään, mahdollisuus vertaiskontaktiin tai läheisen osallisuus ovat osaltaan oleellisia sovelluksen ominaisuuksien ulkopuolelle kuuluvia, mutta merkittäviä tunnistettavia sisältötekijöitä. Hoitokontaktin laatu ja määrä vaikuttavat erityisesti siihen, käytetäänkö sovellusta riittävästi hoitovaikutuksen saamiseksi (8,46,68,). Onkin oleellista tietää sovelluksen käyttöönoton ja käytön henkilöresurssin tarve, jotta teknologian käytön kustannukset ja hyödyt voidaan arvioida. Ilman tätä on vaikea erotella vaikuttavuus-tuloksia arvioidessa, kuinka tärkeä teknologian osuus lopulta oli hoitovasteen saamiseen.



Kuvio 3. Hoitokontaktin sekä käyttöasteen ja vaikutuskoon välinen suhde

Terveyssovelluksen **vaikuttavuudella** tarkoitetaan yleensä vaikutusta **spesifeihin oireisiin** eli esimerkiksi käyttäjän mielialaan. Vaikuttavuus kannattaa mitata myös **yleismittareilla** eli toimintakyvyllä tai elämänlaadulla. **Ehkäisevän intervention vaikutusta** voidaan arvioida myös mittarilla, joka kuvaa riskitekijää. Toisaalta myös pitkäaikaisessa vakavassa mielenterveyden häiriössä osa oireista ja toiminnan rajoituksista on jo vaikeasti muutettavia, ja keskittyminen niiden kompensointiin omilla vahvuuksilla tai opituilla tekniikoilla on hyödyllisempi tavoite. Potilastyytyväisyys ei ole terveysvaikutuksen mittari.

Vaikuttavuuden tilastollisessa tarkastelussa p-arvo on riittämätön. Suuressa aineistossa p-arvo voi olla positiivinen eli tulos on tilastollisesti merkitsevä ilman, että kliinisesti merkittävää vastetta saavutetaan. Siksi on parempi käyttää joko muutoksen vaikutuskokoa tai number needed to treat (NNT)-lukua. Teknologia-avusteisten hoitojen ja etenkin itsehoito-

jen katsauksissa nähdään toistuvasti, että p-arvo on tilastollisesti merkittävä mutta muutoksen vaikutuskoko jää pieneksi.

Hyvinvointisovelluksessa vasteen mittaamista voidaan tarkastella perinteistä spesifiä oiremittausta laajemmin, huomioiden tavoitellun vaikutuksen tai muutoksen laatu. Edistävää sovellusta voidaan tarkastella suhteessa positiiviseen mielenterveyteen tai osallisuuteen. Usein tavoitellaan toiminnan muutosta, joka voi suoraan kuvata myös sovelluksen vaikuttavuutta.

Verrokkiryhmien tai plasebohoidon valinta vaikuttaa oleellisesti vaikuttavuudesta tehtyihin johtopäätöksiin. Puutteellisten verrokkiryhmien tai -hoitojen kohdalla on vaarana ylitulkita sovellusten myönteisiä vaikutuksia (21). Oleellinen tieto vaikuttavuustutkimusta lukiessa on, mihin digitaalista hoitoa verrattiin. Vaihtoehtoja on kolme pääluokkaa:

- **Vertailu teknologia-avusteisen hoidon ja oletettavasti heikomman tuen välillä:** jonotuslistaan tai ilman hoitoa oleviin käyttäjiin, psykoedukaatioon tekstinä, podcastina tai muussa muodossa. Tällöin vastataan kysymykseen, onko sovelluksesta lisähyötyä verrattuna siihen, ettei tehdä mitään tai tarjotaan varsin passiivista tukea.
- **Vertailu pelkän teknologiasisällön ja siihen eriaistisesti lisätyn, oletettavasti hoidon tehoa lisäävän hoitokontaktin välillä.** Tällöin nähdään, mikä on hoitokontaktin tuoma lisäarvo teknologiasisältöön verrattuna.
- **Vertailu osittain tai kokonaan digitaalseksi muokatun ja tavanomaisen, kohtamiseen perustuvaan psykoterapian välillä.** Tällöin tyypillisesti kysytään, voidaanko teknologia-avusteisuudella saavuttaa yhtä hyvä tai parempi hoitotulos kuin tavanomaisella hoidolla. Syy käyttää teknologiaa voi siis olla joko yritys säästää henkilöresurssien määrää tai yritys tehostaa hoidon vaikutusta esimerkiksi monitoroinnilla tai kotona tehdyillä harjoituksilla.

Vain harva tutkimus vertaa vaikuttavuutta teknologia-avusteisen ja tavanomaisen hoidon välillä. Tuore katsaus totesi esimerkiksi, etteivät aineistot masennuksen KKT-pohjaisen hoitojen tavanomaisten ja teknologia-avusteisten hoitojen vaikuttavuutta tutkivissa alkuperäistutkimuksissa olleet alun perin riittävän samankaltaisia, jotta muutosta voinnissa olisi voinut verrata (105).

Laajoja vaikuttavuustutkimuksia ehditään sovelluksille harvoin tehdä ennen kuin sovellusta päivitetään teknisesti tai sisällöllisesti. Tämän takia usein olisi hyödyllisempää raportoida tietoa fokusoidummin. Tällöin raportoidaan esimerkiksi se, kuinka valideja taustaoletuksissa käytetyt mittaus- tai laskenta-algoritmit ovat, tai mitä hoidon vaikuttavuuden kannalta keskeiseksi tiedettyjä ydinsisältöjä sovelluksessa on hyödynnetty.

Pitkäaikaiskäyttöä edistäviä tekijöitä koskeva tieto on vielä rajallista, mutta käyttäjän mahdollisuus vuorovaikutukseen ja osallistumiseen tukeminen tulevat esiin toistuvina onnistumistekijöinä (19,21,30,107). Tämän tiedon kerryttäminen lisäisi onnistumista erityisesti pitkäaikaissairauksien hoidossa.

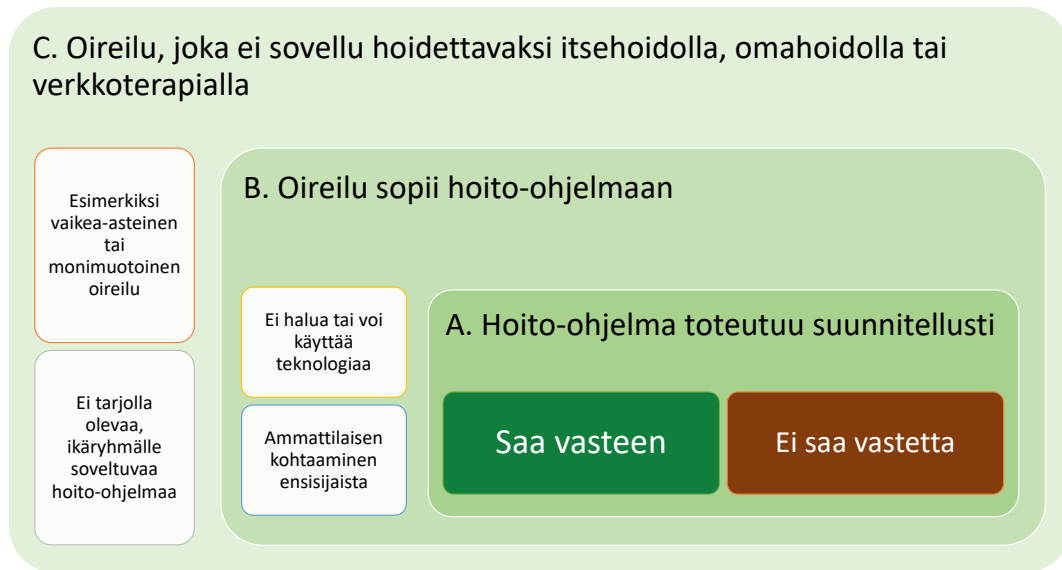
Alkuperäistutkimusten laatu arvioidaan, kun tehdään meta-analyysi. Meta-analyysissä näkyy, että suurin osa mielenterveyspalveluiden sovelluksia koskevista vaikuttavuustutkimuksista on ollut huonolaatuisia, eikä niiden tuloksista voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä vaikuttavuudesta. Parempilaatuisista tutkimuksista tehdyissä meta-analyysissä tulokset jää yleensä pieni, kliinisesti tuskin merkitsevä vaikutuskoko hoitamattomien ryhmään verrattuna, eikä tavanomaiseen hoitoon ole eroa vaikuttavuudessa.

Christ ym. (108) tekivät systemaattisen katsauksen, joka keskittyi nuorten ja nuorten aikuisten (12–25 vuotta) masennuksen ja ahdistuksen itse- ja omahoitoon kognitiivisen käyttäytymisterapian pohjalta. Katsauksessa 22/24 (92 %) tutkimuksista oli huonolaatuisia yhtenäisin satunnaistettua tutkimusta koskevien kriteereiden perusteella arvioituna. Hiukan eri tavoin valikoidut samantyyppiset katsaukset tukevat löydöstä huonon laadun osalta (8).

Yleisesti psykososiaalisissa interventioissa todettua vaikuttavuutta ei voi suoraan soveltaa sovelluksiin (89). Teknologia-avusteisessakin hoidossa tulee kuvata tavoiteltu käyttökertojen ja keston määrä, jotta käytettävyyttä voi arvioida. Käytettävyys ja soveltuvuus vaikuttavat oleellisesti siihen, minkä ”annoksen” hoitoa käyttäjä saa eli kuinka monta kertaa ja kauanko hän sovellusta tosiasiaassa käyttää. Näin myös vaikuttavuus vaihtelee sovelluksesta toiseen käytetystä viitekehuksesta riippumatta sovelluksen muiden ominaisuuksien perusteella. Vaikuttavissa hoidoissa teknologia yleensä avustaa muuta hoitoa (89). On toistuvasti näytetty, että keskeinen osa vaikuttavuudesta tulee kohtaamiseen perustuvasta osasta hoitoa.

Aikuisten masennuksen hoidosta tehdyssä systemaattisessa katsauksessa kognitiiviseen käyttäytymisterapiaan pohjautuva ohjattu omahoito oli vaikuttavampaa kuin itsehoito hoidon jälkeisellä PHQ-9-mittarin pisteillä arvioituna (-0.8; 95 % CI, -1.4–0.2). Ohjauksen ja ammattilaisen merkitys korostuu erityisesti keskivaikeiden ja vaikeiden oireiden hoidossa. Lievien oireiden kohdalla eroa itse- ja omahoidon välillä ei havaittu, mutta laajojen tilastollisten vaihteluiden vuoksi tulos jää ristiriitaiseksi (91).

Sovellusten hyödyllisyys palvelujärjestelmän näkökulmasta on tärkeä ulottuvuus. Jos esimerkiksi vain 30 % kohderyhmästä käyttää sovellusta riittävän pitkän ajan käytön aikaisen terveysvaikutuksen mittaamiseksi, näistä vain osa hyötyy käytöstä (**Kuvio 4**). Vaikuttavuus lasketaan siis tästä sovellusta käyttävien joukosta. Kokonaishyödyllisyyttä arvioitaessa voidaan laskea hyöty tästä potentiaalisesta hoidettavien joukosta (”intention to treat”). Satunnaistettujen tutkimusten vaikuttavuutta palvelujärjestelmän näkökulmasta arvioitaessa tulee myös huomioida, että osallistujien valikoituminen voi poiketa tavanomaisesta kliinisestä aineistosta vielä enemmän kuin esimerkiksi lääketutkimuksissa.



Kuvio 4. Kertyneen tutkimustiedon pohjalta ei voi arvioida, miten sovellusten ja teknologia-avusteisten hoitojen tulokset yleistyvät Suomessa väestötasolle, valikoimattomaan perusjoukkoon ja tutkittujen kohderyhmien ulkopuolelle, eli mitkä ryhmien A, B ja C osuudet ovat kullakin indikaatiolla ja kohderyhmällä.

Käytettävyyden ja soveltuvuuden arviointi

Vaikuttavaksi osoitettu sovellus ei välttämättä ole käytettävissä toiselle kohderyhmälle tai soveltuva toiseen toimintaympäristöön. Siksi niitä kannattaa arvioida ainakin omiin tarkoituksiin ennen käyttöönottoa. Tieto siitä, milloin voidaan odottaa tietyn sovelluksen tai digitaalisen lähestymistavan soveltuvan tai olevan vaikuttavaa tietyille potilaalle on riittämätöntä.

Katsauksessa nuorille tehdyistä sovelluksista oli etsitty tutkimuksia, joissa raportoidaan nuorten henkilökohtaisten ja sairauteen liittyvien piirteiden vaikutusta ennusteelle (109). Eniten oli tutkittu erilaisten kognitiivisten tekijöiden vaikutusta vaikuttavuuteen. Lisäksi oli tarkasteltu nuoren tunteiden säätely- ja vuorovaikutustaitoja ja vanhempien vanhemmuustaitoja. Kertynyt tieto oli vielä riittämätöntä, jotta voitaisiin ennustaa kuka nuorista tulee käyttämään tai hyötymään mielenterveyssovelluksista.

Kansainvälisessä kirjallisuudessa sovellusten **käytettävyydestä ja soveltuvuudesta** puhuttaessa käytetään usein termejä feasibility, acceptability ja usability (3,4,6,7,9,14). Termien käyttö ja sisällöt vaihtelevat, mutta yleensä niillä tarkoitetaan sovelluksen käyttökelpoisuutta tai käyttöönoton ja integraatioprosessin onnistumista (feasibility), asiakkaan halukkuutta käyttää sovellusta sekä tätä edistäviä ja ehkäiseviä tekijöitä (acceptability) ja sovelluksen ulkoasuun, palvelumuotoiluun ja teknisiin ratkaisuihin liittyviä tekijöitä (usability) (3).

Käytettävyyttä voidaan arvioida yksittäisillä itsearviointilomakkeilla, käyttökokemusmittareilla, kyselyillä, ammattilaisten heuristisen arvioinnin keinoin tai laadullisin menetelmin esimerkiksi yksilö- tai ryhmähaastatteluilla. **Kyselyissä** pyritään monesti selvittämään käyttäjän tyytyväisyyttä ja sovelluksen käytön helppoutta. **Itsearviointi- ja palautelomakkeet** ovat hyvä osa kokonaisarviointia, mutta ne sivuuttavat monesti käytön kannalta tärkeitä tekijöitä. Esimerkiksi määrällinen tehtyjen osioiden raportointi, keskeyttämisprosentti, sisäänkirjautumiskertojen määrät ja tehtäviin käytetyt ajat jäävät usein raportoimatta (106). Nämä ovat kuitenkin oleellisia tietoja käytettävyyden arvioinnin kannalta ja käyttödatan perusteella voidaan arvioida sovellusten muitakin ominaisuuksia.

Itsearviointien ja palautekyselyiden haasteet liittyvät niiden luotettavuuteen, minkä takia sovellusten käytöstä **automaattisesti kerätyt tiedot** voivat auttaa käyttökokemuksen tarkastelussa (93). Esimerkiksi palautekysely soveltuu parhaimmin sen kartoittamiseen, kuinka tarpeellinen jokin muutos on, mutta kertoo huonommin siitä, miten sovellusta pitäisi muokata (110). Kokonaisarvioinnin kannalta olisi hyödyllistä yhdistää itsearviointeja, haastatteluita ja objektiivista tietoa esimerkiksi sovelluksen käyttölokista.

Katsauksessa tarkasteltiin 40 eri sovelluksen käyttökokemuksen arviointeja. 90 %:ssa tapauksista käytettiin validoimattomia ja epäselviä subjektiivisia arviointikriteereitä. Jokaisessa tutkimuksessa raportoitiin kuitenkin merkittäviä positiivisia tuloksia käytettävyyden näkökulmasta. Käyttäjät saattoivat esimerkiksi arvioida sovelluksen olevan helppokäyttöinen, vaikka se sisälsi merkittäviä teknisiä puutteita. Ilman validoituja mittareita edellä mainituissa tilanteissa saatetaan sovelluksen käytettävyydestä ja pitkäaikaiskäytöstä vetää liian pitkälle vietyjä johtopäätöksiä (25).

Validoitujen **käyttökokemusmittareiden (Taulukko 5)** etuna on mahdollisuus vertailla sovelluksia. Niiden avulla voidaan tarkastella käyttökokemusta myös esimerkiksi ennen

käyttöönottoa, ennen ja jälkeen muokkauksen tai käyttötarkoituksen laajennuksen jälkeen (2,4,9,25). Validoituja käyttökokemusmittareita ei tiettävästi ole toistaiseksi järjestelmällisesti käytössä suomalaisissa mielenterveyspalveluissa. Pituutensa vuoksi niitä tulisi muokata vielä rutiinikäyttöön sopiviksi – jotta mittari olisi käytettävä, tavoiteltava kysymysten määrä olisi 10–15.

MARS-mittarista (Mobile App Rating Scale) muokattiin A-MARS-mittari, jonka tarkoitus on soveltaa alkuperäistä mittaria kaikkiin teknologia-avusteisiin hoitomenetelmiin. Tutkimuksessa A-MARS osoittautui luotettavaksi mittariksi, jonka sisäinen johdonmukaisuus oli hyväksyttävästä erinomaiseen ja arvioitsijoiden välinen luotettavuus kohtalaisesta erinomaiseen eri alaluokissa (112).

Taulukko 5. Esimerkkejä validoiduista käyttökokemusmittareista

Kysely	Kysymysten määrä	Kuka täyttää	Mitä mittaa
Adapted Mobile App Rating Scale (A-MARS) (112)	28	Sovelluksen käyttäjä	Sovelluksen käyttökokemusta kuudella eri osa-alueella: käytettävyys, toiminnallisuus, ulkoasu, tietosisältö, käyttäjäarvio ja lisätoiminnot. Sovellettu alkuperäisestä Mobile App Rating Scalesta (MARS) käytettäväksi kaikkien teknologia-avusteisten hoitomenetelmien käyttökokemuksen arviointiin.
Instrument to test the Clinical Information Systems Success Model (CISSM) (113)	23	Ammattilainen	Sovelluksen helppokäyttöisyyttä, saavutettavuutta, luotettavuutta, tietosisältöä, sosiaalista vaikuttavuutta ja käyttöönoton sujuvuutta.
Multidimensional App Quality Assessment Tool for Health-related Apps (AQUA) (114)	31	Ammattilainen tai sovelluksen käyttäjä. Käyttäjryhmille omat versiot.	Sovelluksen käytettävyyttä, sisältöä, ulkoasua, laatua, vaikuttavuutta ja tietosisältöjä.
Presence Questionnaire (115)	32	Käyttäjä	Virtuaalitodellisuutta hyödyntävän sovelluksen käyttökokemusta.
eTherapy Attitudes and Process Questionnaire (eTAP)(116)	16	Käyttäjä	Sovelluksen käyttöön sitoutumista.
Intervention Usability Scale (117)	10	Ammattilainen	Sovelluksen käytettävyyttä.

Sovelluksen käyttäjän **tarkkailu käytön aikana** antaa hyödyllistä tietoa esimerkiksi siitä, missä annettuja ohjeita täytyy selkeyttää, missä eteneminen on liian hidasta tai missä käyttäjä keskeyttää tehtävän. Tällaisia tietoja voi tekoälyn avulla usein saada myös suoraan sovelluksesta tai laitteelta. Muokkauksessa voidaan käyttää käyttäjien **yksilöhaastatteluja tai ryhmähaastatteluja**. Tällöin voidaan kartoittaa toiveita sisällön suhteen. Hyödyllistä on usein antaa esimerkkejä muista vastaavista sovelluksista, tehtävistä tai materiaaleista, ja kysyä näistä pa-

lautetta. Myös kliinisen tilanteen **simultaatiota näyttelijöiden avulla** on käytetty digitaalisen kliinisen päätöksen tuen työkalun hyödyllisyysarviossa (69).

Sovellusten käytettävyyteen ja soveltuvuuteen yleisesti vaikuttavista tekijöistä tiedetään jo paljon. Potilaat voivat kokea myönteisenä sovellusten käyttöön liittyvän vapauden ajoituksen ja paikan suhteen, ja esimerkiksi mahdollisuuden keskeyttää harjoitus välillä (110). Joissain tapauksissa oman voimien monitorointi helpottaa tiedon jakamista terapeutin kanssa. Toistuvasti tulee kuitenkin esiin, että hoitavan sovelluksen käyttäjät eivät koe sovellusta yksin riittävänä hoitona (110). Universaalit itse- ja omahoidot saattavat olla hyödyllisiä lievien oireiden hallintaan, mutta kliinisessä kontekstissa paras hyöty näyttöön perustuvista teknologia-avusteisista menetelmistä saavutetaan yleensä osana muuta kokonaisuhoitoa (31). Syitä siihen, miksi potilaat eivät käytä sovelluksia voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- potilaan digitaidot ja halukkuus käyttää digitaalisia ratkaisuja vaihtelee
- osa potilaista haluaa lähtökohtaisesti mieluummin tavata hoitavan henkilön
- käyttäjät eivät välttämättä luota tietoturvaan tai pelkäävät että joku ulkopuolinen taho voi saada tiedot käsiinsä tai saa yhteyden sovellukseen
- tarvittava aika voi tuntua liialliselta tai arvion koetaan muistuttavan negatiivisella tavalla oireista ja siten huonontavan vointia
- muut ongelmat koskevat sovelluksen ja käytettävän laitteen yhteensopivuutta tai vaadittavaa verkkoyhteyttä. Osa käytön tai tutkimukseen osallistumisen esteistä on henkilökohtaisia, teknologiasta tai sovelluksesta riippumattomia

Systemaattisessa katsauksessa tarkasteltiin mielenterveyden teknologia-avusteisten hoitojen käytettävyyttä lisääviä ja ehkäiseviä tekijöitä. Aiempi kokemus teknologian käytöstä, positiivinen kokemus mielenterveyspalveluista, sovelluksen käyttöön tarvittavan ajan sovittaminen muuhun arkielämään, potilasohjaus ja kokemus sovelluksen vaikuttavuudesta lisäsivät käyttöä. Myös oireiden vaikeusaste lisäsi kiinnostusta teknologia-avusteisia menetelmiä kohtaan, paitsi masennus-, mieliala- ja uupumusoireiden kohdalla. Tekniset haasteet, yksityisyydensuojaan liittyvät epäselvyydet, ohjauksen ja läheisten tuen puute puolestaan vähensivät käyttöä (118).

Fasilitaattori voi olla edellytys sille, että potilas ja työntekijä kykenee ottamaan sovelluksen käyttöön (18). Pelkästään sovelluksen asentaminen tai käyttöönotto saattaa vaatia teknistä osaamista ja ammattilaisen antamaa potilasohjausta. Spesifisti sovellusten käyttöön perehtyneiden ammattilaisten kouluttamisen on havaittu tukevan sovelluksen käyttöä myös pitkällä aikavälillä. Nämä erityisosaajat voivat toimia niin potilaiden kuin ammattilaisten tukena (18,59,118).

Sovellusten käyttö voi lisätä parhaimmillaan potilaan aktiivisuuden lisäksi hänen osallisuuttaan hänen omassa hoidossaan niin, ettei potilas ole vain hoidon passiivinen kohde. Sovellukset voivat motivoida ja innostaa hoitoon, lisätä pystyvyyden tunnetta ja tietoisuutta omasta elämästä.

Kustannusvaikuttavuus

Sovellusten ja teknologia-avusteisen hoidon **kustannusvaikuttavuuteen** vaikuttaa moni kehittämiseen ja käyttöönottoon liittyvä tekijä. Kustannuksia arvioidaan ja raportoidaan erittäin harvoin, jonka takia kustannuksia suhteessa kohtaamiseen perustuvaan hoitoon käytännössä tyypillisesti aliarvioidaan (21,119). Yksittäisiä esimerkkejä sovellusten taloudellisesta arvioinnista löytyy (120,121). Kustannukset syntyvät kehittämisestä, arvioinnista, laitehankinnoista, yhteensovittamisesta potilasrekisteritietoihin, ylläpidosta ja päivityksistä. Useimmiten laajamittaiseen käyttöönottoon vaaditaan käyttäjien osallisuutta ja käyttöönoton tukeen erillistä henkilökuntaa (2–4,6,18,21,40).

Odotettavissa olevan terveyshyödyn suuruus ja erityisesti sovelluksen kustannusvaikuttavuus riippuu intervention kohdentamisesta. Esimerkiksi universaalit eli kohdentamattomat ehkäisevät interventiot, sisältäen teknologia-avusteisia interventioita, eivät nuorilla ole osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi (122). Vastaavasti itsehoitojen käyttöaste ja vaikutuskoko jää vaatimattomaksi ja käyttöalue kapeaksi (8). Toimenpiteenä mielenterveyden häiriön riskitekijöiden valikoitu ehkäisy tai oireisiin kohdistettu ehkäisy ja hoito on tuottanut universaalia eli valikoimatonta ehkäisyä parempia tuloksia.

Perinteisen ja teknologia-avusteisen mielenterveyshoidon hyödyllisyyttä ja kustannusvaikuttavuutta keskenään vertailevia tutkimuksia on hyvin rajallinen määrä (89). Sovelluksen käytön kustannus on usein huomattavasti pienempi verrattuna sovelluksen kehittämiseen ja ylläpitoon (**Kuvio 5**). Erityisen kallista on, jos sovelluksen keräämä tieto halutaan integroida palvelujärjestelmän tietojärjestelmiin tai mahdollistaa klinikon ja potilaan tieturvallinen vuorovaikutuksellinen sovelluksen käyttö.



Kuvio 5. Sovellusten kustannusvaikuttavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Kustannusvaikuttavuus riippuu vaikutuskoosta tai hyödystä käyttäjälle ja organisaatiolle, sekä sovelluksen kehittämisen, käyttöönoton, käytön, ylläpidon ja päivitysten kustannuksista (**Kuvio 5**) (2,18,21,74,111). Tämän perusteella hoitaviin interventioihin kannattaa potentiaalisesti panostaa enemmän kuin edistäviin ja ehkäiseviin. Tämä johtuu siitä, että vaikutuskoko oireisiin jää pieneksi erityisesti silloin, kun kyse on edistämisestä tai ennalta ehkäisevästä interventiosta, jossa lähtötilanteessa riski perustuu esimerkiksi ympäristötekijöihin eikä oireita vielä ole tai oireet ovat lieviä. Tällöin myös intervention sairastumista ehkäisevää vaikutusta on vaikeampi osoittaa.

Taloudellista arviointia tehdessä sovelluksen vaikuttavuus suhteutetaan siitä saatavaan hyötyyn ja intervention toteutukseen tai käyttöönottoon tarvittaviin resursseihin. Näkökulmina tulisi huomioida **niin potilaan, työntekijän kuin organisaationkin, joskus jopa läheisen saamat hyödyt, haitat ja käytetyt resurssit** (21,28,31,118). Kustannusvaikuttavuusanalyysissä vastataan kysymykseen, kannattaako resurssit käyttää juuri tähän sovellukseen tai sen käyttöönottoon sen sijaan, että ne käytettäisiin jollakin muulla tavalla. Sovellusten pitkäaikainen terveyshyöty on kirjallisuuden perusteella laiminlyöty kustannusvaikuttavuuden arvioinnin osa. Terveyshyöty olisi tarkoituksenmukaista arvioida myös pitkäaikaiskäytössä ja käytön jo päätyttyä. Toisaalta pitkäaikaiskäytössä tulevat ylläpidon ja päivityksen kustannukset.

Taloudelliseen arviointiin (economic evaluation) sisältyy 4 päätyyppiä: kustannusvaikuttavuus- (cost-effectiveness), kustannushyöty- (cost-benefit), kustannuksen minimointi (cost-minimisation) ja kustannus-utiliteettianalyysi (cost-utility analysis). Kustannukseltaan halpa ei myöskään tarkoita kustannusvaikuttavaa, jos kokonaisvaikuttavuus kohti tavoiteltua kohderyhmää jää pieneksi.

Syyriasta tulleille pakolaisille kehitettiin mobiilisovellus, jonka vaikuttavuutta itsehoitona verrattiin luettuun psykoedukaatiomateriaaliin satunnaistetussa tutkimuksessa (123). Sovelluksen käytettävyyttä arvioitiin erinomaiseksi (vain 8/133 osallistujaa ei käynyt 4 viikon hoitoa loppuun). Sekä sovellusta käyttäneillä että verrokkiryhmässä oireipisteet vähenivät kolmen kuukauden seurantaan asti. Vain sovelluksen käyttäjillä omaan mielenterveyteen liittyvä koettu stigma väheni. Kirjoittajat arvioivat, ettei sovellusta voi pitää kustannustehokkaana, mutta maksajan pitää arvioida stigmaa vähentävän vaikutuksen arvo.

Säätelyn huomioiminen

Ajantasainen lainsäädäntö ja määräykset säätelevät niin sovellusten kehittäjän kuin käyttöönottajankin toimintaa. Nopean teknologisen kehityksen myötä myös mielenterveyspalveluissa hyödynnettäviä sovelluksia koskeva lainsäädäntö uudistuu ja päivittyy. Sovelluksia kehitettäessä tai käyttöönottaessa tuleekin tarkistaa ajankohtainen lainsäädäntö, määräykset ja muu säädöspohja aina huolellisesti ja tapauskohtaisesti. Sovelluksen tulee esimerkiksi noudattaa henkilötietoja ja niiden käsittelyä koskevaa kotimaista ja EU-tasoista säädöspohjaa, ja terveyssovellusten erikseen terveyspalveluita koskevaa lainsäädäntöä. Lisäksi esimerkiksi lääkinnälliseksi laitteeksi luokiteltavia sovelluksia koskee oma kansallinen ja EU-tasoinen sääntely. Myös sovelluksia ja teknologia-avusteisia hoitoja koskevat yleisesti terveydenhuoltoa koskevat lait ja säädökset:

- Terveydenhuoltolain mukaan esimerkiksi
 1. väestön tarvitsemien palveluiden tulee olla yhdenvertaisesti saatavilla, laadukkaita ja potilasturvallisia.
 2. terveydenhuollon palveluiden tulee olla asiakaskeskeisiä, niiden tulee vahvistaa toimijoiden toimintaedellytyksiä ja yhteistyötä niin toimialojen kuin hyvinvointialueiden välillä.
 3. Terveydenhuollon palveluvalikoimaan kuuluvien ennaltaehkäisyn, diagnostiikan, hoidon ja kuntoutuksen menetelmien tulee olla lääketieteellisesti perusteltuja.
 4. Menetelmien vaikuttavuus ei saa lain mukaan olla vähäistä eikä kustannukset saa olla kohtuuttomia saavutettavissa olevaan terveyshyötyyn nähden.
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista määrittelee potilaan oikeuksia muun muassa seuraavasti: yksityisyyden ja ihmisarvon kunnioittaminen, potilaan äidinkieli ja kielitaito, yksilölliset tarpeet ja kulttuuri on otettava huomioon.
- Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen käsittelystä sisältää määritelmät esimerkiksi terveys- ja hyvinvointitiedoista ja tietoturvallisuudesta.

Käyttöönoton suunnittelu ja onnistuminen

Sovellusten käyttöönotossa tarvitaan kokonaisvaltaista suunnitelmallisuutta (4,7,18,31,35,70,74,118). Sovellusten määrä kasvaa jatkuvasti, mutta onnistuneita käyttöönottoja on tähän lukumäärään suhteutettuna raportoitu melko vähän. Teknologian implementaatiosta on myös opittu virheiden kautta.

Terveystieteiden tutkimusten mukaan monimutkaiset vuorovaikutussuhteet ja toimintojen hajautus aiheuttavat usein haasteita tavanomaisen hoidon järjestämisessä (2,21). Pelkästään vaikuttavaksi osoitetun menetelmän onnistunut valinta ei takaa onnistunutta käyttöönottoa, vaan prosessissa on huomioitava niin teknisiä, organisatorisia, sosiaalisia, hallinnollisia ja lainsäädännöllisiä tekijöitä (7,31,70,118) (**Taulukko 2**). Sovellusten käyttöönottoa edistää **koko mukana olevan organisaation** sitouttaminen, järjestelmällisyys ja suunnitelmallisuus (2,19). Standardoitu ja hyvin suunniteltu **käyttöönottoprosessi** vaikuttaa osaltaan myös sovellusten vaikuttavuuteen, erityisesti toistettavien onnistuneiden käyttöönottojen kautta (7,124).

Käyttöönoton valmisteluvaihe luo pohjan onnistumiselle:

- on tärkeää tunnistaa ennakkoon kaikki käyttöönoton kannalta oleelliset **sidosryhmät** ja ottaa nämä ryhmät mukaan heti suunnittelun alkuvaiheessa
- käyttöönotto edellyttää niin organisaation **johdon tukea** kuin potilastyötä tekevien ammattilaisten sitoutumista
- käyttöönotosta **vastaavat henkilöt** tulisi tunnistaa heti prosessin alussa, jotta kokonaiskuva prosessin johtamisesta säilyy yhdenmukaisena
- tunnistetaan kenelle ja mihin tarkoitukseen sovellusta tarvitaan
- tunnistetaan **kohderyhmä ja käyttöindikaatio** huomioiden keskeinen aiempi käytettyvyys, soveltuvuus- ja vaikuttavuustieto
- sovellusten **tietoturva, yksityisyydensuojaa ja teknistä yhteensopivuutta** olemassa oleviin järjestelmiin tulee arvioida tarkasti. Vaikuttavimman menetelmän käyttöönotto estyy, mikäli esimerkiksi yhteensopivuusongelmat nostavat kustannuksia merkittävästi

Käyttöönottovaiheessa tarvitaan johtajien määrätietoista tukea:

- organisaation johdon tulisi varmistaa riittävä **ajallinen ja taloudellinen tuki** käyttöönotolle
- henkilökunnan **kouluttamiseen ja valmistautumiseen** tulisi varata riittävästi aikaa muun työn ohella
- **yhteiskehittäminen** kaikkien sidosryhmien kanssa, potentiaaliset uudet työnkuvat ja käyttötuki vaikuttavat merkittävästi osaltaan käyttöönottoon
- sosiaalisesta näkökulmasta **yksilöllistämisen** merkitys korostuu, sillä ”one size fits for all” -ajattelu on harvemmin osoittautunut toimivaksi (85). Käyttötuen ei pitäisi olla pelkästään ammatilaiselta potilaalle, vaan sen tulisi toimia läpi koko organisaation (18)

Jatkuva arviointi ja seuranta

- teknologia-avusteisen menetelmän käyttöönotto ei pääty hetkeen, jolloin ensimmäiset potilaat ottavat sovelluksen käyttöön, vaan **pitkäaikaiskäytön arviointia** tulisi jatkaa myös laadullisten tai määrällisten käyttäjäkokemusten perusteella (108)
- sovellus tarvitsee **päivitystä ja ylläpitoa**, ja jonkun täytyy seurata, etteivät laitteissa tai tietojärjestelmissä tapahtuvat muutokset johda muutokseen sovelluksen toimivuudessa
- joskus sovellusta täytyy **kehittää edelleen**

Käyttöönottoa voidaan tukea hyödyntämällä erilaisia **käyttöönoton teorioita**. Enemmistö sovellusten käyttöönotossa sovelletuista teorioista keskittyy ennustamaan ja selittämään loppukäyttäjien sovelluksen käyttöä. Pitkäaikaista käyttöönoton onnistumista ja pysyvyyttä tarkastelevia teorioita on vähemmän. Käyttöönoton teorioissa on vielä puutteita. Monet teorioista keskittyvät tarkastelemaan käyttöönottoa **edistäviä ja ehkäiseviä tekijöitä**, mutta sivuuttavat usein monimutkaiset paikalliset ja organisaatiokohtaiset erityispiirteet. Tutkimusnäytön perusteella validit teoreettiset viitekehykset käyttöönoton taustalla voivat kuitenkin edesauttaa sovellusten käyttöönottoa kliinisessä kontekstissa. Yhtenä haasteena käyttöönoton teorioiden hyödyntämisessä on ollut **normatiivisten tekijöiden** sivuuttaminen esimerkiksi oikeudenmukaisuuden, eettisyyden ja tasa-arvon näkökulmista. Esimerkiksi teknologia-avusteisen terveydenhuollon kontekstissa ikäihmiset, alemman koulutustason ja sosioekonomisen aseman omaavat ihmiset jäävät usein epätasa-arvoiseen asemaan (125).

Systemaattiseen katsaukseen sisällytettiin 119 tutkimusta, joissa käsiteltiin 36 eri implementaatioteoriaa terveyssovellusten käyttöönotossa. Eniten käytetyt teoriat olivat Technology Acceptance Model (n = 33) ja Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT, n = 32). Molemmat teoriat käsittelevät pitkälti yksilökohtaisia ja interpersoonallisia tekijöitä, jotka vaikuttavat sovellusten käyttöönottoon. Technology Acceptance Modelin mukaan teknologian käyttöönotto perustuu yksilön kokemukseen helppokäyttöisyydestä, hyödyllisyydestä ja henkilökohtaisista normeista. Unified Theory of Acceptance and Use of Technologyn perusajatuksena on puolestaan teknologian käytön perustuminen yksilön kokemukseen käyttöönoton aiheuttamasta vaivannäöstä, sosiaalisesta vaikutuksesta, mahdollistavista tekijöistä ja yksilön tavoista ja tottumuksista (125).

Työkaluja ja ohjeistuksia mielenterveyspalveluissa hyödynnettävien sovellusten käyttöönoton tueksi on maailmalla kehitetty sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Kanadassa Mental Health Commission of Canadan kehittämä Toolkit for e-Mental Health Implementation ja sen käyttöön opastavat opiskelumoduulit tukevat teknologia-avusteisten sovellusten käyttöönottoa työntekijätasolla (126). Australiassa on laadittu kansalliset laatu- ja turvallisuusstandardit (5). Kuuden eurooppalaisen maan eMEN-projektissa yhteistoimintana toteutetussa konsensusehdotuksessa määritellään osa-alueita, joita sovellusten käyttöönoton tukemiseksi olisi hyvä huomioida kansallisella tasolla. Osa-alueet koskevat lainsäädäntöä, johtamisen kehittämistä ja sitouttamista, rahoitusstrategioiden kehittämistä, tutkimusyhteistyön lisäämistä, menetelmien laadunarviointia ja digitaitojen lisäämistä (15).

Lopuksi

Jäsentynyt tieto ja kriittinen arviointi auttavat niin käyttäjiä, kehittäjiä, terveydenhuollon organisaatioita kuin rahoittajia vaikuttavampien ja kustannustehokkaiden palveluiden kehittämisessä ja käyttöönotossa. Kuvaus ja raportointi luovat pohjan tiedon kertymiselle.

Yleisimpiä teknologia-avusteisissa hoidoissa hyödynnettyjä **sisältöjä** ovat potilasohjaus, erilaiset oppimistehtävät, terapeutitiset menetelmät, oiremittarit ja itsearviointit, muistutukset, monitorointi, edistymisen ja käytön seuranta, pelilliset ominaisuudet, yksilöllinen muokattavuus ja automatisoitu tuki tai palaute. Erityisesti henkilökohtaisen palautteen saaminen, potilasohjaus, pelilliset ominaisuudet ja muistutukset ovat sisältöjä, jotka ovat usein yhteydessä **myönteiseen käyttökokemukseen**. Lisäksi teknologian käytön ohessa tarjottava **hoitokontakti** tehostaa usein hoitoa. Tällöin terapeutin ominaisuudet, vuorovaikutuksen laatu ja terapeutin työn ydinsisällöt muodostavat keskeisen vaikuttavan sisällön, joka täydentää teknologian osuutta.

Teknologian **käytön ensisijainen tavoite** ei saisi olla kustannusten vähentäminen, eikä kustannusten laskussa onnistuminen ole todennäköistä. Joitain sisältöjä hoidossa on kuitenkin voitu onnistuneesti siirtää digitaaliseen muotoon, jolloin ihmisresurssin käyttöä voidaan hiukan vähentää hoidon vaikuttavuuden kärsimättä, tai palveluvalikoimaa voidaan täydentää.

Sovellusten **tavoitellun terveystuloksen** toteutumista tulee pyrkiä varmistamaan huomioiden kansainvälisesti kertynyt tietopohja siitä, mitkä tekniset ja sisällölliset ominaisuudet ovat osoittautuneet käytettävyyden, soveltuvuuden ja vaikuttavuuden kannalta keskeisiksi. Sovelluksen laajamittainen hyödyntäminen voi jäädä toteutumatta, mikäli sen soveltuvuus kohderyhmälle on heikkoa esimerkiksi vaadittavien digitaitojen osalta.

Terveydenhoitoa ja potilaan oikeuksia säätelevät lait edellyttävät, että palveluiden digitalisoituminen ei estä avun saamista ja toteuttamista. Teknologia-avusteisuudelle on aina oltava helposti saavutettava vaihtoehto mielenterveys- ja päihdepalveluissa ja niiden palveluohjauksessa.

Lähteet

1. Linnaranta Outi, Pelkonen Ilkka. Teknologia-avusteiset mielenterveyden hoitomenetelmät Suomessa [Internet]. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos; Report No.: 2023_016. Available from: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-12-408-067-5>
2. Graham AK, Lattie EG, Powell BJ, Lyon AR, Smith JD, Schueller SM, et al. Implementation strategies for digital mental health interventions in health care settings. *American Psychologist*. 2020 Nov;75(8):1080–92.
3. Park SY, Nicksic Sigmon C, Boeldt D. A Framework for the Implementation of Digital Mental Health Interventions: The Importance of Feasibility and Acceptability Research. *Cureus* [Internet]. 2022 Sep 19 [cited 2023 Nov 18]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/109121-a-framework-for-the-implementation-of-digital-mental-health-interventions-the-importance-of-feasibility-and-acceptability-research>
4. Inal Y, Wake JD, Guribye F, Nordgreen T. Usability Evaluations of Mobile Mental Health Technologies: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2020 Jan 6;22(1):e15337.
5. Australian Commission on safety and quality in health care. National Safety and Quality Digital Mental Health Standards [Internet]. Australian Commission on safety and quality in health care; 2020. Report No.: ISBN 978-1-925948-74-5. Available from: <https://www.safetyandquality.gov.au/publications-and-resources/resource-library/national-safety-and-quality-digital-mental-health-standards>
6. Balcombe L, De Leo D. Evaluation of the Use of Digital Platforms and Digital Mental Health Interventions: Scoping Review. *IJERPH*. 2022 Dec 26;20(1):362.
7. Jacob C, Lindeque J, Klein A, Ivory C, Heuss S, Peter MK. Assessing the Quality and Impact of eHealth Tools: Systematic Literature Review and Narrative Synthesis. *JMIR Hum Factors*. 2023 Mar 23;10:e45143.
8. Linnaranta O, Pelkonen I, Kaltiala R, Marttunen M, Paavola EJ, Sourander A. Itsehoidot, omahoidot ja verkkoterapia lasten ja nuorten mielenterveysongelmien ehkäisyssä ja hoidossa. *Duodecim*; lääketieteellinen aikakauskirja. 2023;
9. Campbell M. Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health. *BMJ*. 2000 Sep 16;321(7262):694–6.
10. Miller CJ, Barnett ML, Baumann AA, Gutner CA, Wiltsey-Stirman S. The FRAME-IS: a framework for documenting modifications to implementation strategies in healthcare. *Implementation Sci*. 2021 Dec;16(1):36.
11. Wiltsey Stirman S, Baumann AA, Miller CJ. The FRAME: an expanded framework for reporting adaptations and modifications to evidence-based interventions. *Implementation Sci*. 2019 Dec;14(1):58.
12. Duncan E, O’Cathain A, Rousseau N, Croot L, Sworn K, Turner KM, et al. Guidance for reporting intervention development studies in health research (GUIDED): an evidence-based consensus study. *BMJ Open*. 2020 Apr;10(4):e033516.
13. ASPE. Core Intervention Components: Identifying and Operationalizing What Makes Programs Work [Internet]. US Department of Health and Human Services; 2013. (ASPE Research Brief). Available from: <https://aspe.hhs.gov/reports/core-intervention-components-identifying-operationalizing-what-makes-programs-work-0>
14. Mumtaz H, Riaz MH, Wajid H, Saqib M, Zeeshan MH, Khan SE, et al. Current challenges and potential solutions to the use of digital health technologies in evidence generation: a narrative review. *Front Digit Health*. 2023 Sep 28;5:1203945.
15. Gaebel W, Lukies R, Kerst A, Stricker J, Zielasek J, Diekmann S, et al. Upscaling e-mental health in Europe: a six-country qualitative analysis and policy recommendations from the eMEN project. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2021 Sep;271(6):1005–16.
16. Tempelaar W, Kozloff N, Crawford A, Voineskos A, Addington D, Alexander T, et al. The quick pivot: Capturing real world modifications for the re-implementation of an early psychosis program transitioning to virtual delivery. *Front Health Serv*. 2023 Feb 3;2:995392.
17. Jääskelä J, Haverinen J, Kaksonen R, Reponen J, Halunen K, Tokola T, et al. Digi-HTA, assessment framework for digital healthcare services: information security and data protection in health technology – initial experiences. *FinJeHeW*. 2022 Apr 14;14(1):19–30.
18. Connolly SL, Kuhn E, Possemato K, Torous J. Digital Clinics and Mobile Technology Implementation for Mental Health Care. *Curr Psychiatry Rep*. 2021 Jul;23(7):38.
19. Saleem M, Kühne L, De Santis KK, Christianson L, Brand T, Busse H. Understanding Engagement Strategies in Digital Interventions for Mental Health Promotion: Scoping Review. *JMIR Ment Health*. 2021 Dec 20;8(12):e30000.
20. Hinton DE, Rivera EI, Hofmann SG, Barlow DH, Otto MW. Adapting CBT for traumatized refugees and ethnic minority patients: Examples from culturally adapted CBT (CA-CBT). *Transcult Psychiatry*. 2012 Apr;49(2):340–65.
21. Smith KA, Blease C, Faurholt-Jepsen M, Firth J, Van Daele T, Moreno C, et al. Digital mental health: challenges and next steps. *BMJ Ment Health*. 2023 Feb;26(1):e300670.
22. Kouvonen P, Tani S, Kurki M, Hamari L. Miten onnistun implementoinnissa. *Opas psykososiaalisten menetelmien vaikuttavaan implementointiin*. [Internet]. Vol. 2023. 2023. Available from: <https://kasvuntuki.fi/implementointi/implementointiopas/>
23. Hüllen T, Wittfoth S, Kneib T. A Critical Review of the Development of Technology Maturity Research and State-of-the-art Approaches. In: 2023 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET) [Internet]. Monterrey, Mexico: IEEE; 2023 [cited 2023 Nov 17]. p. 1–9. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10216864/>

24. Linnaranta O, Ranta K, Aalto-Setälä T, Kouvonen P, Marttunen M. Nuorten vaikuttavien masennusinterventioiden implementointi perustasolla. In: Nuorten masennus ja interpersonaalinen terapia. Duodecim; 2023. p. 294–320.
25. Ng MM, Firth J, Minen M, Torous J. User Engagement in Mental Health Apps: A Review of Measurement, Reporting, and Validity. *PS*. 2019 Jul;70(7):538–44.
26. Eisenstadt M, Liverpool S, Infanti E, Ciuvat RM, Carlsson C. Mobile Apps That Promote Emotion Regulation, Positive Mental Health, and Well-being in the General Population: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Ment Health*. 2021 Nov 8;8(11):e31170.
27. Reynard S, Dias J, Mitic M, Schrank B, Woodcock KA. Digital Interventions for Emotion Regulation in Children and Early Adolescents: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2022 Aug 19;10(3):e31456.
28. Taher R, Hsu CW, Hampshire C, Fialho C, Heaysman C, Stahl D, et al. The Safety of Digital Mental Health Interventions: Systematic Review and Recommendations. *JMIR Ment Health*. 2023 Oct 9;10:e47433.
29. Cook L, Mostazir M, Watkins E. Reducing stress and preventing depression (RESPOND): Randomized controlled trial of web-based rumination-focused cognitive behavioral therapy for high-ruminating university students. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019;21(5). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85066841056&doi=10.2196%2f11349&partnerID=40&md5=20be2255b023c0bd9c1226aabc78ff10>
30. Leung C, Pei J, Hudec K, Shams F, Munthali R, Vigo D. The Effects of Nonclinician Guidance on Effectiveness and Process Outcomes in Digital Mental Health Interventions: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2022 Jun 15;24(6):e36004.
31. Torous J, Bucci S, Bell IH, Kessing LV, Faurholt-Jepsen M, Whelan P, et al. The growing field of digital psychiatry: current evidence and the future of apps, social media, chatbots, and virtual reality. *World Psychiatry*. 2021 Oct;20(3):318–35.
32. Bry LJ, Chou T, Miguel E, Comer JS. Consumer Smartphone Apps Marketed for Child and Adolescent Anxiety: A Systematic Review and Content Analysis. *Behavior Therapy*. 2018 Mar;49(2):249–61.
33. Moon E, Yang M, Seon Q, Linnaranta O. Relevance of Objective Measures in Psychiatric Disorders—Rest-Activity Rhythm and Psychophysiological Measures. *Curr Psychiatry Rep*. 2021 Dec;23(12):85.
34. Achtyes ED, Glenn T, Monteith S, Geddes JR, Whybrow PC, Martini J, et al. Telepsychiatry in an Era of Digital Mental Health Startups. *Curr Psychiatry Rep*. 2023 Jun;25(6):263–72.
35. Chan PS fong, Fang Y, Wong MC sang, Huang J, Wang Z, Yeoh EK. Using Consolidated Framework for Implementation Research to investigate facilitators and barriers of implementing alcohol screening and brief intervention among primary care health professionals: a systematic review. *Implementation Sci*. 2021 Nov 20;16(1):99.
36. Digital Therapeutics Alliance. Guidance To Industry: Classification of Digital Health Technologies [Internet]. 2023. Available from: <https://dtxalliance.org/wp-content/uploads/2023/06/Guidance-to-Industry-Classification-of-Digital-Health-Technologies-2023Jun05.pdf>
37. Sarubbi S, Rogante E, Erbutto D, Cifrodelli M, Sarli G, Polidori L, et al. The Effectiveness of Mobile Apps for Monitoring and Management of Suicide Crisis: A Systematic Review of the Literature. *JCM*. 2022 Sep 23;11(19):5616.
38. Wiebe A, Kannen K, Selaskowski B, Mehren A, Thöne AK, Pramme L, et al. Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: A systematic review. *Clinical Psychology Review*. 2022 Dec;98:102213.
39. Dellazizzo L, Potvin S, Luigi M, Dumais A. Evidence on Virtual Reality-Based Therapies for Psychiatric Disorders: Meta-Review of Meta-Analyses. *J Med Internet Res*. 2020 Aug 19;22(8):e20889.
40. Liverpool S, Mota CP, Sales CMD, Čuš A, Carletto S, Hancheva C, et al. Engaging Children and Young People in Digital Mental Health Interventions: Systematic Review of Modes of Delivery, Facilitators, and Barriers. *J Med Internet Res*. 2020 Jun 23;22(6):e16317.
41. Chan KCS, Hui CLM, Suen YN, Lee EHM, Chang WC, Chan SKW, et al. Application of Immersive Virtual Reality for Assessment and Intervention in Psychosis: A Systematic Review. *Brain Sciences*. 2023 Mar 10;13(3):471.
42. Eshuis LV, van Gelderen MJ, van Zuiden M, Nijdam MJ, Vermetten E, Olff M, et al. Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. *Journal of Psychiatric Research*. 2021 Nov;143:516–27.
43. Fagnäs S, Hamilton W, Espinoza N, Miloff A, Carlbring P, Lindner P. What do users think about Virtual Reality relaxation applications? A mixed methods study of online user reviews using natural language processing. *Internet Interventions*. 2021 Apr;24:100370.
44. Lindner P, Miloff A, Hamilton W, Carlbring P. The Potential of Consumer-Targeted Virtual Reality Relaxation Applications: Descriptive Usage, Uptake and Application Performance Statistics for a First-Generation Application. *Front Psychol*. 2019 Feb 4;10:132.
45. Ferrari M, Sabetti J, McIlwaine SV, Fazeli S, Sadati SMH, Shah JL, et al. Gaming My Way to Recovery: A Systematic Scoping Review of Digital Game Interventions for Young People's Mental Health Treatment and Promotion. *Front Digit Health*. 2022 Apr 7;4:814248.
46. Alamoudi D, Breeze E, Crawley E, Nabney I. The Feasibility of Using Smartphone Sensors to Track Insomnia, Depression, and Anxiety in Adults and Young Adults: Narrative Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2023 Feb 17;11:e44123.
47. Girolamo G, Barattieri di San Pietro C, Bulgari V, Dagani J, Ferrari C, Hotopf M, et al. The acceptability of real-time health monitoring among community participants with depression: A systematic review and meta-analysis of the literature. *Depression and Anxiety*. 2020 Sep;37(9):885–97.

48. Jameel L, Valmaggia L, Barnes G, Cella M. mHealth technology to assess, monitor and treat daily functioning difficulties in people with severe mental illness: A systematic review. *Journal of Psychiatric Research*. 2022 Jan;145:35–49.
49. Liu JY, Xu KK, Zhu GL, Zhang QQ, Li XM. Effects of smartphone-based interventions and monitoring on bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *WJP*. 2020 Nov 19;10(11):272–85.
50. Mote J, Fulford D. Ecological momentary assessment of everyday social experiences of people with schizophrenia: A systematic review. *Schizophrenia Research*. 2020 Feb;216:56–68.
51. Wernitz A, Amado S, Jasman M, Ervin A, Rhodes JE. Providing Human Support for the Use of Digital Mental Health Interventions: Systematic Meta-review. *J Med Internet Res*. 2023 Feb 6;25:e42864.
52. Wright AC, Browne J, Skiest H, Bhiku K, Baker JT, Cather C. The relationship between conventional clinical assessments and momentary assessments of symptoms and functioning in schizophrenia spectrum disorders: A systematic review. *Schizophrenia Research*. 2021 Jun;232:11–27.
53. Carl E, Stein AT, Levihn-Coon A, Pogue JR, Rothbaum B, Emmelkamp P, et al. Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anxiety Disorders*. 2019 Jan;61:27–36.
54. Fraccaro P, Beukenhorst A, Sperrin M, Harper S, Palmier-Claus J, Lewis S, et al. Digital biomarkers from geolocation data in bipolar disorder and schizophrenia: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2019 Nov 1;26(11):1412–20.
55. Gill P, King K, Flego A. The use of e- & mHealth technology-based interventions to improve modifiable lifestyle risk factors amongst individuals with severe mental illness (SMI): a scoping review. *Australian Psychologist*. 2022 Sep 3;57(5):259–70.
56. Saccaro LF, Amatori G, Cappelli A, Mazziotti R, Dell'Osso L, Rutigliano G. Portable technologies for digital phenotyping of bipolar disorder: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*. 2021 Dec;295:323–38.
57. Corcoran CM, Mittal VA, Bearden CE, Gur R, Hitzzenko K, Bilgrami Z, et al. Language as a biomarker for psychosis: A natural language processing approach. *Schizophrenia Research*. 2020 Dec;226:158–66.
58. Benoit J, Onyeaka H, Keshavan M, Torous J. Systematic Review of Digital Phenotyping and Machine Learning in Psychosis Spectrum Illnesses. *Harv Rev Psychiatry*. 2020 Sep;28(5):296–304.
59. Comendador L, Cebrià AI, Sanz A, Pérez V, Palao D. Telephone-Delivered Interventions for Suicide Prevention in Schizophrenia and Related Disorders: A Systematic Review. *Healthcare*. 2023 Feb 2;11(3):432.
60. Miralles I, Granell C, Díaz-Sanahuja L, Van Woensel W, Bretón-López J, Mira A, et al. Smartphone Apps for the Treatment of Mental Disorders: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020 Apr 2;8(4):e14897.
61. Orsolini L, Fiorani M, Volpe U. Digital Phenotyping in Bipolar Disorder: Which Integration with Clinical Endophenotypes and Biomarkers? *IJMS*. 2020 Oct 16;21(20):7684.
62. Grasa E, Seppälä J, Alonso-Solis A, Haapea M, Isohanni M, Miettunen J, et al. m-RESIST, a Mobile Therapeutic Intervention for Treatment-Resistant Schizophrenia: Feasibility, Acceptability, and Usability Study. *JMIR Form Res*. 2023 Jun 30;7:e46179.
63. Galvin E, Desselle S, Gavin B, Quigley E, Flear M, Kilbride K, et al. Patient and provider perspectives of the implementation of remote consultations for community-dwelling people with mental health conditions: A systematic mixed studies review. *Journal of Psychiatric Research*. 2022 Dec;156:668–78.
64. Riches S, Pisani S, Bird L, Rus-Calafell M, Garety P, Valmaggia L. Virtual reality-based assessment and treatment of social functioning impairments in psychosis: a systematic review. *International Review of Psychiatry*. 2021 Apr 3;33(3):337–62.
65. Yen HY, Chiu HL. Virtual Reality Exergames for Improving Older Adults' Cognition and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2021 May;22(5):995–1002.
66. Novo A, Fonsêca J, Barroso B, Guimarães M, Louro A, Fernandes H, et al. Virtual Reality Rehabilitation's Impact on Negative Symptoms and Psychosocial Rehabilitation in Schizophrenia Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Healthcare*. 2021 Oct 23;9(11):1429.
67. Rus-Calafell M, Garety P, Sason E, Craig TJK, Valmaggia LR. Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis: a systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychol Med*. 2018 Feb;48(3):362–91.
68. Schroeder AH, Bogie BJM, Rahman TT, Théron A, Matheson H, Guimond S. Feasibility and Efficacy of Virtual Reality Interventions to Improve Psychosocial Functioning in Psychosis: Systematic Review. *JMIR Ment Health*. 2022 Feb 18;9(2):e28502.
69. Benrimoh D, Tanguay-Sela M, Perlman K, Israel S, Mehlretter J, Armstrong C, et al. Using a simulation centre to evaluate preliminary acceptability and impact of an artificial intelligence-powered clinical decision support system for depression treatment on the physician–patient interaction. *BJPsych open*. 2021 Jan;7(1):e22.
70. Delgadillo J, Ali S, Fleck K, Agnew C, Southgate A, Parkhouse L, et al. Stratified Care vs Stepped Care for Depression: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2022 Feb 1;79(2):101.
71. Koivisto J, Keski-Kuha T, Lähteenmäki J, Sourkatti H, Pajula J, Antikainen E, et al. Monialaisen palvelukäytön ennakoiti tekoälyn avulla : Kehittämisen perusteita ja suuntaviivoja [Internet]. *Terveiden ja hyvinvoinnin laitos*; 2023. Available from: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-408-145-0>
72. Linnaranta O, Aalto-Setälä T. Eniten tarvitsevien hoitopaasy huolena. *Onko digitaalinen mielenterveyden seuloa uhka palvelujärjestelmän kantokyvyille*. *Lääkärilehti* [Internet]. 2023 Oct 17;(17.10.2023). Available from: <https://www.laakarilehti.fi/mielipide/eniten-tarvitsevien-hoitopaasy-huolena/>
73. Hong RH, Murphy JK, Michalak EE, Chakrabarty T, Wang Z, Parikh S, et al. Implementing Measurement-Based Care for Depression: Practical Solutions for Psychiatrists and Primary Care Physicians. *NDT*. 2021 Jan;Volume 17:79–90.

74. Van Tiem J, Wirtz E, Suiter N, Heeren A, Fuhrmeister L, Fortney J, et al. The Implementation of Measurement-Based Care in the Context of Telemedicine: Qualitative Study. *JMIR Ment Health*. 2022 Nov 24;9(11):e41601.
75. Taipale AO, Mykkänen J, Linsamo M, Korhonen M. Yhteiset mobiilipalvelut esiselvitys. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos [Internet]. 2022; Available from: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202301193915>
76. US Preventive Services Task Force, Mangione CM, Barry MJ, Nicholson WK, Cabana M, Chelmow D, et al. Screening for Depression and Suicide Risk in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2022 Oct 18;328(15):1534.
77. US Preventive Services Task Force, Mangione CM, Barry MJ, Nicholson WK, Cabana M, Coker TR, et al. Screening for Anxiety in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2022 Oct 11;328(14):1438.
78. US Preventive Services Task Force, Barry MJ, Nicholson WK, Silverstein M, Chelmow D, Coker TR, et al. Screening for Depression and Suicide Risk in Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2023 Jun 20;329(23):2057.
79. US Preventive Services Task Force, Barry MJ, Nicholson WK, Silverstein M, Coker TR, Davidson KW, et al. Screening for Anxiety Disorders in Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2023 Jun 27;329(24):2163.
80. Abright AR, Grudnikoff E. Measurement-Based Care in the Treatment of Adolescent Depression. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. 2020 Oct;29(4):631–43.
81. Iragorri N, Spackman E. Assessing the value of screening tools: reviewing the challenges and opportunities of cost-effectiveness analysis. *Public Health Rev*. 2018 Dec;39(1):17.
82. Aftab A, Druss BG. Addressing the Mental Health Crisis in Youth—Sick Individuals or Sick Societies? *JAMA Psychiatry*. 2023 Sep 1;80(9):863.
83. Virtanen L, Kaihlanen AM, Kouvonon A, Safarov N, Laukka E, Valkonen P. Hyvinvointiyhteiskunnan digitaaliset palvelut yhdenvertaisiksi : 9 kriittistä toimenpidettä haavoittuvassa asemassa olevien huomioimiseksi Virtanen, Lotta; Kaihlanen, Anu-Marja; Kouvonon, Anne; Safarov, Nuriiar; Laukka, Elina; Valkonen, Paula; Heponiemi, Tarja [Internet]. 2022. Available from: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-811-8>
84. Wang M, Chen H, Yang F, Xu X, Li J. Effects of digital psychotherapy for depression and anxiety: A systematic review and bayesian network meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2023 Oct;338:569–80.
85. Hornstein S, Zantvoort K, Lueken U, Funk B, Hilbert K. Personalization strategies in digital mental health interventions: a systematic review and conceptual framework for depressive symptoms. *Front Digit Health*. 2023 May 22;5:1170002.
86. Andrews G, Basu A, Cuijpers P, Craske MG, McEvoy P, English CL, et al. Computer therapy for the anxiety and depression disorders is effective, acceptable and practical health care: An updated meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*. 2018 Apr;55:70–8.
87. Esfandiari N, Mazaheri MA, Akbari-Zardkhaneh S, Sadeghi-Firoozabadi V, Cheraghi M. Internet-Delivered Versus Face-to-Face Cognitive Behavior Therapy for Anxiety Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Prev Med*. 2021;12:153.
88. Hedman-Lagerlöf E, Carlbring P, Svärdman F, Riper H, Cuijpers P, Andersson G. Therapist-supported Internet-based cognitive behaviour therapy yields similar effects as face-to-face therapy for psychiatric and somatic disorders: an updated systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*. 2023 Jun;22(2):305–14.
89. Kambeitz-Ilanovic L, Rzaeva U, Völkel L, Wenzel J, Weiske J, Jessen F, et al. A systematic review of digital and face-to-face cognitive behavioral therapy for depression. *npj Digit Med*. 2022 Sep 15;5(1):144.
90. Etzelmueller A, Vis C, Karyotaki E, Baumeister H, Titov N, Berking M, et al. Effects of Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy in Routine Care for Adults in Treatment for Depression and Anxiety: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020 Aug 31;22(8):e18100.
91. Karyotaki E, Efthimiou O, Miguel C, Bermpohl FMG, Furukawa TA, Cuijpers P, et al. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy for Depression: A Systematic Review and Individual Patient Data Network Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2021 Apr 1;78(4):361.
92. Wasil AR, Venturo-Conerly KE, Shingleton RM, Weisz JR. A review of popular smartphone apps for depression and anxiety: Assessing the inclusion of evidence-based content. *Behaviour Research and Therapy*. 2019 Dec;123:103498.
93. Bergin AD, Vallejos EP, Davies EB, Daley D, Ford T, Harold G, et al. Preventive digital mental health interventions for children and young people: a review of the design and reporting of research. *npj Digit Med*. 2020 Oct 15;3(1):133.
94. Denecke K, Schmid N, Nüssli S. Implementation of Cognitive Behavioral Therapy in e-Mental Health Apps: Literature Review. *J Med Internet Res*. 2022 Mar 10;24(3):e27791.
95. Vajawat B, Varshney P, Banerjee D. Digital Gaming Interventions in Psychiatry: Evidence, Applications and Challenges. *Psychiatry Research*. 2021 Jan;295:113585.
96. Basit SA, Mathews N, Kunik ME. Telemedicine interventions for medication adherence in mental illness: A systematic review. *General Hospital Psychiatry*. 2020 Jan;62:28–36.
97. Biagianni B, Quraishi SH, Schlosser DA. Potential Benefits of Incorporating Peer-to-Peer Interactions Into Digital Interventions for Psychotic Disorders: A Systematic Review. *PS*. 2018 Apr;69(4):377–88.
98. Farrell A, George N, Amado S, Wozniak J. A systematic review of the literature on telepsychiatry for bipolar disorder. *Brain and Behavior*. 2022 Oct;12(10):e2743.
99. Bauer MS, Krawczyk L, Miller CJ, Abel E, Osser DN, Franz A, et al. Team-Based Telecare for Bipolar Disorder. *Telemedicine and e-Health*. 2016 Oct;22(10):855–64.

100. Bauer MS, Krawczyk L, Tuozzo K, Frigand C, Holmes S, Miller CJ, et al. Implementing and Sustaining Team-Based Telecare for Bipolar Disorder: Lessons Learned from a Model-Guided, Mixed Methods Analysis. *Telemedicine and e-Health*. 2018 Jan;24(1):45–53.
101. Lawes-Wickwar S, McBain H, Mulligan K. Application and Effectiveness of Telehealth to Support Severe Mental Illness Management: Systematic Review. *JMIR Ment Health*. 2018 Nov 21;5(4):e62.
102. Bisso E, Signorelli MS, Milazzo M, Maglia M, Polosa R, Aguglia E, et al. Immersive Virtual Reality Applications in Schizophrenia Spectrum Therapy: A Systematic Review. *IJERPH*. 2020 Aug 22;17(17):6111.
103. Monaghesh E, Samad-Soltani T, Farhang S. Virtual reality-based interventions for patients with paranoia: A systematic review. *Psychiatry Research*. 2022 Jan;307:114338.
104. Lattie EG, Adkins EC, Winquist N, Stiles-Shields C, Wafford QE, Graham AK. Digital Mental Health Interventions for Depression, Anxiety, and Enhancement of Psychological Well-Being Among College Students: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2019 Jul 22;21(7):e12869.
105. Merzhvynska M, Wolf M, Krieger T, Berger T, Munder T, Watzke B. Prognostic Risk Factors in Randomized Clinical Trials of Face-to-Face and Internet-Based Psychotherapy for Depression: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. *JAMA Psychiatry* [Internet]. 2023 Oct 11 [cited 2023 Nov 14]; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/fullarticle/2810625>
106. Lipschitz JM, Van Boxtel R, Torous J, Firth J, Lebovitz JG, Burdick KE, et al. Digital Mental Health Interventions for Depression: Scoping Review of User Engagement. *J Med Internet Res*. 2022 Oct 14;24(10):e39204.
107. O'Sullivan S, Van Berkel N, Kostakos V, Schmaal L, D'Alfonso S, Valentine L, et al. Understanding What Drives Long-term Engagement in Digital Mental Health Interventions: Secondary Causal Analysis of the Relationship Between Social Networking and Therapy Engagement. *JMIR Ment Health*. 2023 May 22;10:e44812.
108. Christ C, Schouten MJ, Blankers M, van Schaik DJ, Beekman AT, Wisman MA, et al. Internet and Computer-Based Cognitive Behavioral Therapy for Anxiety and Depression in Adolescents and Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020 Sep 25;22(9):e17831.
109. Domhardt M, Engler S, Nowak H, Lutsch M, Baumel A, Baumeister H. Mechanisms of Change in Digital Health Interventions for Mental Disorders in Youth: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2021 Nov 26;23(11):e29742.
110. Jørgensen SW, Lee K, Harnow Klausen S, Petersen EN, Nørgaard B. Patients' perspectives on telemedicine in the encounter between healthcare and patients with mental illness: A systematic review. *The European Journal of Psychiatry*. 2023 Jan;37(1):44–62.
111. Gega L, Jankovic D, Saramago P, Marshall D, Dawson S, Brabyn S, et al. Digital interventions in mental health: evidence syntheses and economic modelling. *Health Technol Assess*. 2022 Jan;26(1):1–182.
112. Roberts AE, Davenport TA, Wong T, Moon HW, Hickie IB, LaMonica HM. Evaluating the quality and safety of health-related apps and e-tools: Adapting the Mobile App Rating Scale and developing a quality assurance protocol. *Internet Interventions*. 2021 Apr;24:100379.
113. Garcia-Smith D, Effken JA. Development and initial evaluation of the Clinical Information Systems Success Model (CISSM). *International Journal of Medical Informatics*. 2013 Jun;82(6):539–52.
114. O'Rourke T, Pryss R, Schlee W, Probst T. Development of a Multidimensional App-Quality Assessment Tool for Health-Related Apps (AQUA). *Digit Psych*. 2020 Oct 27;1(2):13–23.
115. Witmer BG, Jerome CJ, Singer MJ. The Factor Structure of the Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*. 2005 Jun;14(3):298–312.
116. Clough B, Yousif C, Miles S, Stillerova S, Ganapathy A, Casey L. Understanding client engagement in digital mental health interventions: An investigation of the eTherapy Attitudes and Process Questionnaire. *J Clin Psychol*. 2022 Sep;78(9):1785–805.
117. Lyon AR, Pullmann MD, Jacobson J, Osterhage K, Al Achkar M, Renn BN, et al. Assessing the usability of complex psychosocial interventions: The Intervention Usability Scale. *Implementation Research and Practice*. 2021 Jan;2:263348952098782.
118. Borghouts J, Eikey E, Mark G, De Leon C, Schueller SM, Schneider M, et al. Barriers to and Facilitators of User Engagement With Digital Mental Health Interventions: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2021 Mar 24;23(3):e24387.
119. Sapanel Y, Tadeo X, Brenna CTA, Remus A, Koerber F, Cloutier LM, et al. Economic Evaluation Associated With Clinical-Grade Mobile App-Based Digital Therapeutic Interventions: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2023 Aug 1;25:e47094.
120. Baldofski S, Kohls E, Bauer S, Becker K, Bilic S, Eschenbeck H, et al. Efficacy and cost-effectiveness of two online interventions for children and adolescents at risk for depression (E.motion trial): study protocol for a randomized controlled trial within the ProHEAD consortium. *Trials*. 2019;20(1):53.
121. Hollinghurst S, Peters TJ, Kaur S, Wiles N, Lewis G, Kessler D. Cost-effectiveness of therapist-delivered online cognitive-behavioural therapy for depression: randomised controlled trial. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science*. 2010;197(4):297–304.
122. Caldwell D. Effectiveness of school-based interventions to prevent anxiety & depression in young people. *EurJPublic Health*. Nov;29(Journal Article).
123. Röhr S, Jung FU, Pabst A, Grochtdreis T, Dams J, Nagl M, et al. A Self-Help App for Syrian Refugees With Posttraumatic Stress (Sanadak): Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Jan 13;9(1):e24807.
124. Fu Z, Burger H, Arjadi R, Bockting CLH. Effectiveness of digital psychological interventions for mental health problems in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*. 2020 Oct;7(10):851–64.

125. Heinsch M, Wyllie J, Carlson J, Wells H, Tickner C, Kay-Lambkin F. Theories Informing eHealth Implementation: Systematic Review and Typology Classification. *J Med Internet Res.* 2021 May 31;23(5):e18500.
126. McGrath P, Wozney L, Bishop A, Curran J, Chorney J, Rathore S. Toolkit for e-Mental Health Implementation. Mental Health Commission of Canada Ottawa, ON. 2018.