

Anna-Stiina Brusila

**NUORTEN SUHTAUTUMINEN TEKOÄLYN TEKE-  
MIIN DIAGNOOSEIHIN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2023

# TIIVISTELMÄ

Brusila, Anna-Stiina

Nuorten suhtautuminen tekoälyn tekemisiin diagnooseihin

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 88 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Vuorinen, Jukka

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten nuoret suhtautuvat tekoälyn tekemisiin diagnooseihin, miten luottamus niihin rakentuu sekä millaisia mahdollisuuksia ja haittoja he näkevät niiden käytössä. Tällä hetkellä nuoret suhtautuvat varauksellisesti tekoälyn tekemisiin diagnooseihin eivätkä vielä ole valmiita täysin hyväksymään niiden käyttöä. Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa on nuorille uusi aihe, eikä siitä tiedetty juuri mitään. Tällä hetkellä he suostuvat luottamaan tekoölyyn lähinnä lievissä sairaustapauksissa, jotka eivät edellytä erityishoitoa. Kuitenkin tulevaisuudessa he saattavat olla valmiita luottamaan tekoölyyn, mikäli tietyt ehdot täyttyvät, esimerkiksi tekoälyn luotettavuus on vahvistettu. Haastattelujen nuorten suurimmat huolenaiheet liittyivät diagnoosien oikeellisuuteen, turvallisuuteen sekä ihmislääkärin puuttumiseen. Etuina puolestaan nähtiin nopeus ja apu kuormittuneelle terveydenhuollolle. Luottamus tekoölyyn tekemisiin diagnooseihin koostuu tekoölyyn itseensä kohdistuneesta luottamuksesta, tilanteesta ja ympäristön vaikutuksesta. Tutkielma toteutettiin laadullisena tutkimuksena ja tiedon keruu tapahtui skenaario haastatteluiden avulla. Haastatteluihin osallistui yhdeksän nuorta aikuista. Haastattelujen tuloksia analysoitiin hyödyntämällä teemojen analyysia. Lopuksi tutkielman tuloksia peilattiin aikaisemman kirjallisuuden kanssa.

Asiasanat: Tekoäly, koneoppiminen, terveydenhuolto, diagnoosit

## ABSTRACT

Brusila, Anna-Stiina

Young people's attitude towards diagnoses made by artificial intelligence

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 88pp

Information Systems, Master's Thesis

Supervisor(s): Vuorinen, Jukka

The purpose of this thesis is to find out how young people feel about diagnoses made by artificial intelligence, how trust in them is built, and what opportunities and disadvantages they see in their use. At the moment, young people have reservations about diagnoses made by artificial intelligence and are not yet ready to fully accept their use. The use of artificial intelligence in healthcare is a new topic for young people, and they knew almost nothing about it. Currently, they trust in artificial intelligence mainly in mild cases that do not require special treatment. However, in the future, they may be ready to trust artificial intelligence if certain conditions are met, for example the reliability of artificial intelligence has been confirmed. The biggest concerns of the young people interviewed were related to the correctness of diagnoses, safety and the lack of a human doctor. On the other hand, speed and help for the overburdened health care were seen as advantages. Trust in AI diagnoses consists of trust in AI itself, the situation and the influence of the environment. The thesis was carried out as a qualitative study and the data collection took place by means of scenario interviews. Nine young adults participated in the interviews. The results of the interviews were analyzed using theme analysis. Finally, the results of the thesis were compared with previous literature.

Keywords: Artificial Intelligence, healthcare, machine learning, AI, diagnoses

## KUVIOT

KUVIO 1 Tekoälyn rakenne (Choi ym., 2020) .....	12
KUVIO 2 Tekoälyn tekemien diagnoosien edut .....	55
KUVIO 3 Tekoälyn tekemiin diagnooseihin liittyvät huolet .....	60

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa liittyvät huolet.....	40
TAULUKKO 2 Haastateltavien tasutatiedot .....	50



7	POHDINTA .....	67
7.1	Heikko tietämys aiheesta.....	67
7.2	Tekoälyyn diagnoseihin kohdistuvat asenteet.....	68
7.3	Miksi ihmiseen luotetaan enemmän? .....	75
7.4	Tulevaisuudessa.....	77
8	YHTEENVETO .....	80
	LÄHTEET .....	83

# 1 JOHDANTO

Tekoäly on kehittynyt nopeasti viime vuosien aikana ja sen käyttö on laajentunut. Tähän sisältyy sen käyttö terveydenhuollossa. Terveydenhuollon palvelut ovat usein ylikuormittuneita, ja niihin liittyy monenlaisia haasteita, kuten pitkät odotusajat ja alhainen saatavuus. Tekoälyn hyödyntäminen terveydenhuollossa tarjoaa lukuisia etuja, mukaan lukien palveluiden paremman saatavuuden, matalamman kynnyksen avun hakemiseen ja nopeammat diagnoosit, joilla voi olla ratkaiseva merkitys potilaiden hengen pelastamisessa. Terveydenhuollossa tekoäly pystyy, esimerkiksi tekemään diagnooseja, valitsemaan hoitomenetelmiä ja ennustamaan lopputuloksia. Tekoälyn käyttöön liittyy vielä kuitenkin monia haasteita, kuten teknisiä haasteita, selvitettäviä oikeudellisia kysymyksiä ja potilaiden negatiivisia asenteita sitä kohtaan. Tässä tutkielmassa keskitytään erityisesti tekoälyn tekemiin diagnooseihin.

Potilaiden suhtautuminen tekoälyn tekemiin diagnooseihin on edelleen suhteellisen vähän tutkittu alue, ja nuorten näkökulmaan on kiinnitetty vielä vähemmän huomiota. Tämä tutkielma pyrkii tuomaan esille nuorten näkökulmaa aiheesta. Monien haasteiden takia tekoälyn laajempaan käyttöönottoon menee vielä aikaa, ja nuoret ovat todennäköisesti sen tulevia käyttäjiä. Siksi on tärkeää ottaa huomioon nuorten huolenaiheet ja toiveet tekoälyn kehittämisessä. Nuorilla on hyvin erilaiset lähtökohdat tekoälyn käytölle kuin iäkkäämmillä sukupolvilla. He ovat tottuneita teknologiaan, toisin kuin vanhemmat ikäryhmät. Lisäksi nuoret ymmärtävät yleisesti ottaen tekoälyä paremmin ja ovat taitavampia sen käytössä. Tämä antaa heille paremmat valmiudet hyödyntää tekoälypohjaisia palveluita, mutta samalla he ovat myös tietoisempia tekoälyn mahdollisista haasteista. Terveydenhuolto on monille tärkeä asia, ja he eivät halua ottaa riskejä, kun on kyse omasta terveydestään, esimerkiksi saamalla virheellisen diagnoosin tai vääränlaista hoitoa. Siksi nuoret saattavat olla varovaisia luottaessaan tekoälyyn, erityisesti kun kyseessä on heidän terveytensä.

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin: miten nuoret suhtautuvat tekoälyn tekemiin diagnooseihin, miten luottamus rakentuu näihin diagnooseihin ja millaisia hyötyjä ja haittoja he näkevät tekoälyn tekemisissä diagnooseissa. Tutkielman tiedon keruu toteutettiin

skenaariohaastatteluiden avulla. Haastatteluissa käy ilmi, että monella on heikko käsitys siitä, mitä tekoälyllä terveydenhuollossa tarkoitetaan. Nuoret eivät vielä ole valmiita hyväksymään täysin tekoälyn itsenäisesti tekemiä diagnooseja, paitsi lievissä tapauksissa, jotka eivät vaadi laajempaa hoitoa. Tekoäly kuitenkin ollaan valmiita hyväksymään, jos ihminen vahvistaa diagnoosin tai tekoäly toimii lääkärin apuvälineenä. Nuoret luottavat enemmän ihmislääkäriin kuin tekoälyyn ja toivovat, että ihminen olisi diagnoosin tekijänä. Tekoälyyn ei vielä täysin luoteta, ja nuoret ovat huolissaan diagnoosien oikeellisuudesta ja potilastietojen turvallisuudesta. Tekoälyn etuina pidettiin sen nopeutta ja sen tarjoamaa apua kuormittuneelle terveydenhuollossa. Vaikka nuoret eivät vielä ole täysin valmiita luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin, he pitävät niiden käyttöä mahdollisena tulevaisuudessa. Tämä edellyttää kuitenkin tiettyjen vaatimuksien täyttymistä, kuten sen osoittamista luotettavaksi ja tekoälyn vakiintumista normaaliksi osaksi terveydenhuoltoa.

Pelkästään nuoriin kohdistuvaa tutkimusta ei löytynyt kovin montaa, ja useissa tässä tutkielmassa käytetyistä tutkimuksista osallistujien keski-ikä oli melko korkea. Osiossa, joka käsittelee aikaisempaa tutkimusta käyttäjien suhtautumisesta tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa, artikkeleita haettiin pääasiassa Web of Science -tietokannasta. Web of Science -tietokannasta haettiin artikkeleita tarkennetulla haulla käyttäen hakusanoja "artificial intelligence" tai "AI" ja "healthcare" tai "diagnosis". Näiden hakusanojen täytyi löytyä artikkelin aiheesta ja artikkelin tuli olla englanninkielinen. Artikkelin piti myös olla saatavilla. Web of Science tarjosi näillä hakusanoilla hakutuloksia yhteensä 14 778 artikkelin verran. Näistä artikkeleista valittiin tutkielmaan sopivat niiden otsikoiden ja abstraktien perusteella. Suurin osa hakutuloksista keskittyi tekoälyn sovellutuksiin, sen toimivuuteen tai sen muihin haasteisiin potilaiden näkökulman sijaan. Hakutuloksista saatiin yhteensä 25 artikkelia, joista valittiin lopulta 11 artikkelia. Myöhemmin mukaan lisättiin vielä lisää artikkeleita käytettyjen artikkeleiden lähteistä ja muista tietokannoista. Tässä osiossa käytettiin lopulta yhteensä kolmeakymmentäneljää lähdettä. Yhteensä tässä tutkielmassa on käytetty 56:tta lähdettä. Mahdollisen potilaan näkökulmasta on edelleen saatavilla melko vähän tutkimusta, mikä on erikoista, sillä tekoälyn menestyminen vaatii heidän hyväksyntäänsä, ja tekoälyn tekemät päätökset vaikuttavat ensisijaisesti heidän elämäänsä. Muissa osioissa käytetyt artikkelit on löydetty Google Scholarista, Jykdokista, Web of Science -tietokannasta ja Scopuksesta. Useimmat tässä tutkielmassa käytetyistä artikkeleista on julkaistu viimeisen kolmen vuoden aikana.

Tutkielma alkaa käsitteiden, kuten tekoäly ja koneoppiminen, selityksellä. Tämän jälkeen tarkastellaan, mihin kaikkeen tekoälyä voidaan terveydenhuollossa hyödyntää ja millaisia haasteita siihen liittyy. Seuraavassa osiossa tarkastellaan nuorten suhtautumista erityisesti tekoälyyn ja heidän asenteitaan tekoälyn käyttöä kohtaan terveydenhuollossa. Neljännessä osiossa tiivistetään aikaisemman kirjallisuuden keskeisiä havaintoja siitä, millaisia huolia ja mahdollisuuksia tavalliset ihmiset näkevät liittyen tekoälyn soveltamiseen terveydenhuollossa. Tämän jälkeen esitellään tutkimusmenetelmät, joita tässä tutkielmas-



sa on käytetty ja perustellaan, miksi näihin on päädytty. Kuudennessa osiossa käydään läpi haastatteluissa saatuja tuloksia ja kerrotaan, miten valmiita nuoret ovat hyödyntämään tekoälyn tekemiä diagnooseja ja millaisia hyötyjä ja haittoja he näkevät sen käytössä. Haastattelutuloksia verrataan aikaisempaan kirjallisuuteen pohdintaosiossa, jossa vastataan myös tutkielman tutkimuskysymyksiin. Lopuksi tutkielman keskeiset havainnot tiivistetään yhteenvedossa. Tämän jälkeen on luettelo käytetyistä lähteistä.

## 2 TEKOÄLY TERVEYDENHUOLLOSSA

Tässä osiossa käydään läpi tutkielman kannalta keskeisiä käsitteitä, kuten tekoälyä, koneoppimista ja syväoppimista. Tekoäly on ajankohtainen aihe ja sen käyttö on yleistynyt nopeasti. Tekoälyä voidaan kuvata tietokoneohjelmaksi, joka pyrkii matkimaan ihmisen ajattelua ja päätöksentekoprosesseja. Tämän avulla voidaan automatisoida monia erilaisia tehtäviä ja parantaa niiden suorituskykyä. Tekoälyä voidaan hyödyntää usealla eri alalla, ja sen käyttöön liittyy erilaisia hyötyjä ja haasteita, myös terveydenhuollossa. Käsitteiden selventämisen jälkeen keskitymme tarkemmin siihen, miten tekoälyä on jo käytetty terveydenhuollossa ja millaisia mahdollisuuksia siihen liittyy tulevaisuudessa. Samalla tarkastelemme myös niitä haasteita ja kysymyksiä, joita tekoälyn käyttö terveydenhuollossa herättää.

### 2.1 Tekoäly

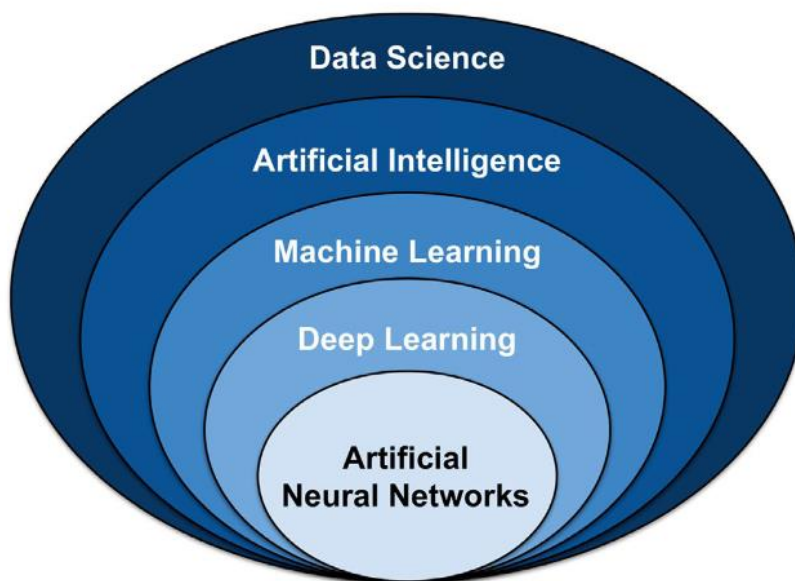
Tekoälylle on kehitetty ajan myötä erilaisia määritelmiä. Yksi määritelmä kuuluu seuraavasti: "Tekoälyllä tarkoitetaan järjestelmän kykyä tulkita ulkoista dataa oikein, oppia saadusta tiedosta ja käyttää opittua tietoa saavuttamaan tiettyjä tavoitteita ja tehtäviä joustavan sopeutumisen avulla". Tekoäly voidaan lisäksi jaotella eri älykkyyden tyyppeihin, kuten analyttiseen, ihmisen inspiroimaan ja humanisoituun tekoälyyn, riippuen siitä, millaisia älykkyyden piirteitä se ilmentää. Näihin piirteisiin kuuluvat kognitiivinen-, tunne- ja sosiaalinen älykkyys. Tekoäly voidaan myös luokitella sen evoluutioasteen mukaan tekoälyyn, yleiseen älykkyyteen ja superälyyn. (Haenlein & Kaplan, 2019.)

Tekoäly tutkimusalana on saanut alkunsa jo 1950-luvulla, jolloin ajateltiin, että kaikki oppiminen ja älynpiirteet voidaan kuvata niin tarkasti, että kone pystyy simuloimaan niitä. Tekoäly käyttää ihmismielen tavoin symbolista tietoa syötteenä, käsittelee sitä muodollisten sääntöjen mukaan ja pystyy ratkaisemaan ongelmia sekä tekemään päätöksiä. Ajan myötä tutkijat ovat tunnistanee

ihmisen käyttämiä muodollisia prosesseja ja hyödyntäneet niitä automatisoidakseen erilaisia tehtäviä, esimerkiksi lääketieteessä, shakissa, matematiikassa ja kielenkäsittelyssä. Tekoäly on kehittynyt merkittävästi vuosien varrella ja nykyään se ylittää ihmisen kyvyt monilla osa-alueilla. Tavoitteena ei enää ole saada järjestelmää, joka muistuttaa täysin ihmisen ajattelua, vaan järjestelmä, joka pystyy ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia mahdollisimman tehokkaasti. Usein tekoäly keskittyy myös vain yhteen tiettyyn tehtävään sen sijaan, että se pyrkisi suoriutumaan useista erilaisista tehtävistä samanaikaisesti. Lisäksi käsitykset ihmismielestä ovat muuttuneet, ja esimerkiksi nykyään ei enää uskota, että ajattelu perustuu tiukkoihin sääntöihin tai kaavoihin. (Dick, 2019.)

Tekoäly on erittäin vahva laskennallisessa ajattelussa ja matematiikassa. Tekoäly pystyy ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia, suunnittelemaan järjestelmiä, ymmärtämään ihmisten käyttäytymistä ja mahdollistamaan tietokoneiden automatisoinnin monenlaisissa älyllisissä prosesseissa. Tekoälyä sovelletaan laajasti eri elämänalueilla, kuten sairauksien diagnosoinnissa, itseohjautuvissa autoissa (Greenwald ym., 2021), koulutuksessa ja peleissä (Hasse ym., 2019). Nopean kehityksen ansiosta tekoällyn rooli yhteiskunnassa on kasvanut automatisaation myötä (Greenwald ym., 2021.)

Symbolipohjaisen tekoällyn lisäksi tekoäly voi hyödyntää koneoppimista. Tekoäly on osa datatiedettä ja se sisältää klassisen ohjelmoinnin ja koneoppimisen. Koneoppiminen puolestaan sisältää omat menetelmänsä, kuten syväoppimisen. Tämä on kuvattu alla olevassa kuviossa (kuvio 1). (Choi ym., 2020.) Tekoällyn rakenne, kehitys ja tarkoitukset on tärkeää ymmärtää, sillä niin voidaan paremmin ymmärtää sen roolia ja mahdollisuuksia elämän eri osa-alueilla myös terveydenhuollossa. Ymmärtämällä sen toimintaa voidaan myös ymmärtää sen käyttöönoton syyt ja teknologian rajoitukset. Tällöin olettamukset perustuvat enemmän faktatietoon, jolloin on helpompi muodostaa omia näkemyksiä aiheesta.



KUVIO 1 Tekoälyn rakenne (Choi ym., 2020)

## 2.2 Koneoppiminen

Tekoälyyn liittyy oleellisesti koneoppiminen. Koneoppimisessa keskeistä on koneen kyky oppia. Se sisältää ne tekoälyn lähestymistavat, jotka pyrkivät oppimaan syötetystä tiedosta ja tekemään ennustuksia sen perusteella. (Bera ym., 2019.) Koneoppiminen tarkoittaa algoritmien kehittämistä ja kouluttamista niin, että ne pystyvät parhaiten kuvaamaan saatua tietojoukkoa. Koneoppiminen käyttää tietojoukosta otettuja osia algoritmin rakentamiseen, ja nämä algoritmit voivat painottaa eri ominaisuuksia ja tekijöitä tarpeen mukaan. (Choi ym., 2020.)

Koneoppimisessa käytetään yleisesti neljää oppimismenetelmää: ohjattua, ohjaamatonta, puolivalvottua ja vahvistusoppimista. Ohjatussa koneoppimisessa tietojoukko jaetaan yleensä kolmeen osaan: koulutus-, validointi- ja testisarjoihin. Koulutus- ja validointitietojoukkoa käytetään opettamaan koneoppimismallia kuvaamaan ominaisuuksien ja kohteen välisiä suhteita, ja mallin suorituskyky arvioidaan testitietojoukon avulla. Yleisimmät ohjatut oppimistehtävät ovat regressio ja luokittelu. Ohjaamattoman oppimisen algoritmeja ei valvota, ja niiden tarkoituksena on löytää malleja tietojoukosta ja luokitella yksittäiset esiintymät mainittuihin luokkiin. Yleisimpiä ohjaamattoman oppimisen tehtäviä ovat klusterointi, assosiointi ja poikkeamien havaitseminen. Puolivalvottu oppiminen on hyvä vaihtoehto, kun tietojoukko sisältää sekä merkittyä että merkitsemätöntä dataa. Tätä menetelmää voidaan hyödyntää, esimerkiksi lääketieteessä, missä osa tietojoukosta merkitään. Tämän jälkeen merkittyä tietojoukkoa käytetään mallin kouluttamiseen, ja sen avulla luokitellaan merkitsemätön osa tietojoukosta. Vahvistusoppimisessa keskitytään opettamaan algoritmia suorittamaan tiettyjä tehtäviä, joissa yksittäistä oikeaa vastausta ei ole, mutta halutaan optimoida kokonaistulos. Tässä oppimismenetelmässä koneoppimismalli oppii virheistään ja kokemuksistaan, eikä pelkästään staattisesta datasta. (Choi ym., 2020.)

Koneoppimisessa hyödynnetään myös validointi tietojoukkoa arvioimaan algoritmin suorituskykyä. Koulutusvaiheen jälkeen on tärkeää testata algoritmin suoriutuminen erillisellä testidatajoukolla. Malli saattaa olla esimerkiksi alisovitettu tai ylisovitettu dataan. Arviointi voi perustua, esimerkiksi luokitteluun tai virheiden määrään. Yleisimpiä algoritmeja ovat lineaarinen regressio, logistinen regressio, päätöspuu ja satunnaismetsät. Linearisessa regressioanalyysissä tavoitteena on määrittää suhde yhden tai useamman numeerisen ominaisuuden ja yhden numeerisen kohteen välillä. Tämä on analyysitekniikka, jota käytetään regressio-ongelmien ratkaisemiseen käyttämällä suoraa viivaa aineiston kuvaamiseen. Logistinen regressio on luokitusalgoritmi, jonka tavoitteena on löytää suhde ominaisuuksien ja tietyn tuloksen todennäköisyyden välillä. Päätöspuuta voidaan hyödyntää mm. luokittelutehtäviin ja se on valvotun koneoppimisen tekniikka. Päätöspuu alkaa juurisolmusta, joka on ensimmäinen

päätössolmu, jota seuraa muut päätössolmut. Päätössolmu jakaa tietojoukon ja sisältää yhden ominaisuuden, joka parhaiten jakaa tiedot vastaaviin luokkiinsa. Satunnaismetsä koostuu useista päätöspuista ja hyödyntää näiden puitten tuottamaa tietoa. Tällä menetelmällä voidaan, esimerkiksi tehdä ennusteita. (Choi ym., 2020.)

Koneoppiminen on keskeistä terveydenhuollossa tehtyjen diagnoosien kannalta. Diagnoosia varten tekoäly tarvitsee paljon erilaista dataa, kuten tietoa erilaisista sairauksista, oireista, testituloksista ja diagnosoitavasta henkilöstä. Koneen täytyy käsitellä tätä dataa ja oppia tunnistamaan erilaisia sairauksia sen perusteella. Jos oppimisvaiheessa, tehdään virheitä siitä voi seurata paljon ongelmia myöhemmin, esimerkiksi vääriä diagnooseja ja vääränlaisia hoitopäätöksiä.

### 2.3 Neuroverkot ja syväoppiminen

Neuroverkot ovat tietokoneoppimisen algoritmeja, jotka ovat saaneet vaikutteita biologisista hermoverkoista. Nämä neuroverkot koostuvat soluista, jotka voivat viestiä toistensa kanssa. Nämä solut ovat yhteydessä toisiinsa ja niiden välisiä yhteyksiä painotetaan sen perusteella, kuinka tärkeitä ne ovat lopputuloksen kannalta. Yksi tällainen koneoppimisalgoritmi on nimeltään Perceptroni. Se ottaa syötteenä joukon ominaisuuksia ja niiden kohteita ja pyrkii löytämään viivan, tason tai hypertason, mikä erottaa luokat kahden, kolmen tai useamman ulottuvuuden tilassa. Nämä ominaisuudet muunnetaan usein sigmoidifunktiolla. Kun useita perceptroneja on yhdistetty, mallia kutsutaan monikerroksiseksi perceptronialgoritmiksi tai ANN:ksi (Artificial Neural Network). Myötäkytkentäisessä neuroverkossa tiedot jokaisesta edellisen kerroksen solmusta välitetään jokaiselle seuraavan kerroksen solmulle. Tämän jälkeen tieto muunnetaan ja siirretään eteenpäin jokaiselle seuraavan kerroksen solmulle. Jokaisella solmulla on aktivointitoiminto, joka muokkaa syötteen halutuksi tulokseksi. (Choi ym., 2020.)

Konvoluutioneuroverkoja tai CNN (Convolutional Neural Network) käytetään erityisesti kuvien tunnistamiseen ja ymmärtämiseen. Konvoluutioneuroverko säilyttää syötteen sisältämät spatiaaliset suhteet. Konvoluutioneurodattimet ovat solmukohtia, jotka oppivat poimimaan tiettyjä ominaisuuksia datasta. Kun nämä ominaisuudet on tunnistettu, luodaan kartta merkittävistä piirteistä ja siirretään tieto seuraavalle tasolle, joka puolestaan luo uuden ominaisuuskartan. Lopulliset ominaisuuskartat syötetään eteenpäin neuroverkolle, jossa tieto luokitellaan. Tätä prosessia kutsutaan syväoppimiseksi. (Choi ym., 2020.)

Syväoppiminen on koneoppimisen lähestymistapa, joka syntyi 1980-luvulla keinotekoisien hermoverkkojen avulla, kun pyrittiin jäljittelemään ihmisen hermoarkkitehtuuria. Tyypillinen syväoppimisverkko koostuu useista kerroksista keinotekoisista hermoverkkoista, sisältäen syöttökerroksen, tuloskerroksen ja useita piilotettuja kerroksia. Piilotettuja kerroksia käytetään myös uusien ku-

vaesitysten luomiseen. Kun koneelle annetaan riittävästi opetusdataa, se kykenee oppimaan parhaiten ne piirteet, jotka erottavat eri kiinnostavat kohteet toisistaan. Tämä merkitsee, että syväoppimismallit eivät edellytä ennalta suunniteltuja ominaisuuksia, vaan ne voivat oppia suoraan alkuperäisestä datasta. (Bera ym., 2019.) Myös terveydenhuollossa hyödynnetään syväoppimista ja erilaisia neuroverkkoja.

## 2.4 Tekoäly terveydenhuollossa

Tekoälyn hyöty terveydenhuollossa on ollut tiedossa jo pitkään. Tekoälyä voidaan jo tänä päivänä hyödyntää joissain tehtävissä, mutta tulevaisuudessa sen rooli voi olla merkittävä ja sen sovellusmahdollisuudet laajentuvat entisestään. Tekoäly voi osallistua monin tavoin terveydenhuollon prosesseihin. Esimerkiksi se pystyy luomaan diagnooseja, tulkitsemaan EKG-tuloksia, valitsemaan sopivia hoitokeinoja, tarjoamaan tulkintoja kliinisistä päätelmistä ja laatimaan hypoteeseja monimutkaisissa potilastapauksissa. (Yu ym., 2018.) Sen käyttöönotto voisi nopeuttaa ja tehostaa terveydenhuollon prosesseja sekä keventää lääkäreiden ja muun henkilökunnan työtaakkaa. Tekoälyn laajempi käyttöönotto vaikuttaisi myös terveydenhuoltoon, sillä se voi, esimerkiksi muokata henkilökunnan työtehtäviä, prosesseja sekä hoidon järjestämistä. Sen käyttöön liittyy vielä kuitenkin erilaisia haasteita, kuten tietoturva ja luotettavuus. Tässä tutkielmassa keskitytään erityisesti tekoälyn tuottamiin diagnooseihin. Tässä osiossa käsitellään ensin tekoälyn tekemiä diagnooseja ja sen muita mahdollisia hyödyntämistapoja terveydenhuollossa. Tämän jälkeen keskitytään tekoälyn käyttöön liittyviin haasteisiin.

### 2.4.1 Tekoälyn tekemät diagnoosit

Tässä luvussa käsitellään, miten tekoälyä voidaan hyödyntää diagnoosien tekemisessä. Tekoälyllä on asiantuntijatasoisen suorituskyky monissa diagnostisissa tehtävissä. (Yu ym., 2018.) Joidenkin syväoppimiseen perustuvien diagnoositehtävien tarkkuus ylittää, jopa terveydenhuollon asiantuntijoiden taidot (Zhang ym., 2022). Tällä hetkellä kuviin pohjautuva diagnoosi on lääketieteen tekoälysovelluksista parhaiten menestynyt. Sitä hyödynnetään muun muassa radiologiassa, oftalmologiassa, ihotautien tunnistuksessa ja patologiassa. (Yu ym., 2018.) Lisäksi kuvantunnistusta voidaan hyödyntää, esimerkiksi ihosyövän tunnistamisessa (Nelson ym., 2020). Tekoälyä hyödynnetään terveydenhuollossa kuvankäsittelyssä, luokittelutehtävissä ja sairauden diagnosoinnissa. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää sairauden vakavuuden ja lopputuloksen arvioinnissa sekä hoitovasteen ennustamisessa. (Bera ym., 2019.)

Koneoppimismalleja voidaan hyödyntää, esimerkiksi rintasyövän erottelussa hyvän- ja pahanlaatuisiin kasvaimiin (Bera ym., 2019). Satunnaismetsämallin luokituksia on käytetty kaihiin diagnosoimiseen, luokitteluun ultra-

äänikuvista sekä glaukoomapotilaiden tunnistamiseen. Syväoppimista hyödynnetään erityisesti kuvapohjaisissa diagnooseissa. Segmentointialgoritmien avulla voidaan hahmottaa verkkokalvon verisuonien kulumista diabeettisessa retinopatiassa. (Choi ym., 2020.) Syvät neuroverkot pystyvät merkitsemään patogeeneisiä geneettisiä variantteja ja tunnistamaan ei-koodaavan DNA:n toimintoja paremmin kuin perinteiset menetelmät. Tätä puolestaan voidaan hyödyntää monimutkaisten geneettisten komponenttien sisältävien sairauksien, kuten syövän, diagnosoinnissa. (Yu ym., 2018.)

Puettavan teknologian käyttö on yleistynyt merkittävästi, ja sillä on merkittävää potentiaalia myös terveydenhuollossa. Puettava teknologia kerää tietoa monesta terveyteen liittyvästä tekijästä, esimerkiksi sydämen sykkeestä, äänestä, vapinasta ja raajojen liikkeistä. Tämän kerätyn datan avulla voidaan tunnistaa erilaisia sairauksia, mukaan lukien tartuntataudit, sydän- ja verisuonisairaudet, anemia, uniapnea, Parkinsonin tauti ja keuhkosairaudet. Analysoimalla näitä tietoja voidaan tehdä arvioita potilaan terveydentilasta ja hänen mahdollisista terveystriskeistään. Vaikka puettavalla teknologialla on potentiaalia terveydenhuollossa, on hyvä kuitenkin muistaa, että sen käyttöön liittyy vielä erilaisia haasteita, kuten sen avulla saatujen tietojen tarkkuuden takaaminen. (Yu ym., 2018.) Tekoäly ja muu teknologia kehittyy nopeasti ja tulevaisuudessa tekoälyllä voi olla uusia käyttötarkoituksia, joita voidaan hyödyntää diagnosoinnissa sekä suurempi rooli diagnoosin tekemisessä.

## 2.4.2 Tekoällyn muu käyttö terveydenhuollossa

Nykyään tekoälyä voidaan hyödyntää ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia ja toteuttamaan uusia konsepteja. Teknologian nopean kehityksen myötä tekoällyn kapasiteetti ja ohjelmistojen taituruus ovat kasvaneet merkittävästi. Tekoälyä voidaan soveltaa lääketieteessä virtuaalisesti tai fyysisesti. Virtuaalisissa sovelluksissa koneoppiminen pystyy arvioimaan tilanteita ja tekemään ennusteita. Tekoällyn fyysinen soveltaminen voi sisältää robotteja, jotka toimivat avustajina esimerkiksi ikääntyvälle väestölle, osallistuvat kirurgisiin toimenpiteisiin tai tukevat kuntoutusta. Lisäksi tekoälyä voidaan käyttää tutkimaan hoidon vaikutusta, sillä se pystyy valvomaan lääkkeiden ohjattua toimittamista kohde-elimiin, kudoksiin tai kasvaimiin. (Hamet & Tremblay, 2017.) Tulevaisuudessa sen uskotaan myös yksinkertaistavan ja nopeuttavan lääkekehitystä (Naik ym., 2022). Diagnoosien lisäksi tekoäly pystyy suorittamaan monia muita tehtäviä. Se voi tulkita EKG-tuloksia, valita sopivia hoitomenetelmiä, tuottaa tulkintoja kliinisistä päätelmistä ja laatia hypoteeseja monimutkaisissa potilastapauksissa. Tekoäly pystyy myös ennustamaan potilaan tilan paremmin kuin lääkäri. (Yu ym., 2018.)

Patologian alalla tekoälyllä voidaan parantaa suorituskykyä. Tekoäly on otettu käyttöön automatisoimaan patologeille aikaa vieviä tehtäviä, mikä puolestaan mahdollistaa heille keskittymisen korkean tason päätöksentekoa vaativiin tehtäviin. Lisäksi tekoäly voi tehostaa hoidon laatua auttamalla tunnistamaan ne potilaat, jotka todennäköisesti hyötyisivät tietyistä lääkityksistä. Eri tekoälyteknologioita voidaan hyödyntää eri tavalla. Erityisesti syväoppimis-

malleja tai -algoritmeja on sovellettu patologisten kuvien analysoimiseksi. Konvoluutioneuroverkkoja on puolestaan hyödynnetty erityisesti kuvapohjaisissa tehtävissä, kuten solujen histologisten ominaisuuksien sekä kiinnostavien alu-  
eiden tunnistamisessa ja määrittämisessä. (Bera ym., 2019.)

Koneoppimisen puolivalvottua oppimista hyödynnetään lääketieteessä, esimerkiksi siten, että lääkärit merkitsevät pienen osajoukon lääketieteellisestä kuvista ja käyttävät näitä merkittäviä kuvia mallin kouluttamiseen. Tätä mallia käytetään sitten luokittelemaan muut tietojoukon merkitsemättömät kuvat. Tuloksena olevaa merkittäviä tietojoukkoa käytetään uuden toimivan mallin kouluttamiseen, joka teoriassa pitäisi olla tehokkaampi kuin ohjaamattomat mallit. Toistaiseksi vahvistusoppimisella ei ole vielä ollut merkittävää roolia lääketieteessä. Tekoälyä voidaan käyttää ennustamaan eri sairauksien kehittymistä. Esimerkiksi yksinkertaisia lineaarisia malleja on jo käytetty ennustamaan, mille potilaille kehittyy pitkälle edennyt ikään liittyvä silmänpohjan rappeuma ja mitkä tekijät vaikuttavat siihen. (Choi ym., 2020.)

Tekoälysovelluksia voidaan hyödyntää genomitutkimuksessa, mikä puolestaan auttaa ymmärtämään yksilöiden välisiä geneettisiä eroja ja mahdollistaa tarkemman lääkityksen. Ihmisen genomien tuntemus kehittyy jatkuvasti, mutta ilman apuvälineitä potilaiden geneettisten tietojen vertaaminen olemassa oleviin tietoihin voi olla erittäin haastavaa. Koneoppimismenetelmillä voidaan analysoida omiikka-mittauksista saatua dataa. Näiden mittausten avulla voidaan tunnistaa sairauksien tiloja, niihin liittyviä alatyyppejä ja molekyyli-  
pohjaisia malleja. Lisäksi näitä mittauksia voidaan tarkastella vuorovaikutteisesti, ja niiden avulla voidaan löytää datasta omiikka-allekirjoituksia (omics-signatures) sairauksien fenotyyppien ennustamiseksi. Tekoälyä voidaan käyttää myös biomarkkereiden löytämisessä. Biomarkkerien tunnistaminen tapahtuu löytämällä korrelaatio fenotyyppien ja tuhansien mittaustulosten väliltä. (Yu ym., 2018.)

Tekoälyä voidaan myös hyödyntää kliinisen lopputuloksen ennustamisessa ja potilaan tilan seurannassa. Esimerkiksi Bayesin neuroverkko pystyy ennustamaan potilaiden kuolleisuutta, takaisinottoa sairaalahoitoon ja sairaalahoito-  
keston kestoa. Näitä ennusteita voidaan hyödyntää yksilöllisen hoitostrategian valinnassa ja suunnittelussa. Kun taas potilaan valvonnassa voidaan hyödyntää tekoälyavusteisia hälytysjärjestelmiä. Tämän lisäksi koneoppimismallit voivat auttaa anestesioologeja ennustamaan leikkausten aikana tapahtuvia hypoksemiatapahtumia. (Yu ym., 2018.)

Yksi tekoälyn sovellus terveydenhuollossa on tekoälyn kontrolloimat kirurgiarobotit. Kirurgiset robotit voivat toimia avustajina leikkauksissa, ja jo nyt ne pystyvät suorittamaan ompelutehtäviä itsenäisesti hyödyntämällä erityisiä ompeluun suunniteltuja algoritmeja ja edistynyttä kolmiulotteista lähi-infrapunafluoresoivaa kuvantamisjärjestelmää. Tulevaisuudessa tekoälyä voidaan hyödyntää laajemmin kirurgisissa operaatioissa ja terveydenhuollossa yleisesti. Tekoälysovellukset voivat myös tuoda kliinistä asiantuntemusta alueille, joilla terveydenhoidon ammattilaisia ei ole riittävästi saatavilla. (Yu ym., 2018.)



Terveydenhuolto on laaja alue, joka koostuu monista haaroista ja prosesseista, joissa tekoälyä voidaan hyödyntää. Tekoälyn käyttöä eri terveydenhuollon prosesseissa on tutkittu laajasti, ja suurin osa sen mahdollisista sovellutuksista ylittää tämän tutkielman rajat. Tekoälyn rooli vaihtelee eri sovellusten välillä, joissain sen on tarkoitus toimia itsenäisesti ja joissain tukea terveydenhuollon ammattilaisia. Lisäksi olemassa olevia sovellutuksia kehitetään jatkuvasti ja tekoälylle löydetään uusia käyttötarkoituksia.

### 2.4.3 Tekoälyn haasteet

Tekoälyllä terveydenhuollossa on edessään monia haasteita. Vaikka tekoäly on kehittynyt merkittävästi viime vuosina, sen hyödyntäminen terveydenhuollossa sisältää teknisiä haasteita. Vaikka neuroverkot ovat tehokkaita monissa tehtävissä, niiden soveltaminen, esimerkiksi diagnooseihin voi olla vaikeaa. Ne saattavat toimia heikommin tilanteissa, kuten diagnosoinnissa ja hoitopäätösten tekemisessä, joissa tarvitaan laajempaa kontekstia, kuten potilaan mieltymyksiä, arvoja, sosiaalista tukea ja sairaushistoriaa. Toinen keskeinen haaste on laadukkaan ja monipuolisen datan saaminen, joka edustaa kattavasti erilaisten potilaiden ominaisuuksia. Koneoppimista varten tarvitaan paljon laadukasta dataa. Data saattaa kuitenkin sisältää vääristymiä ja kohinaa. (Yu ym., 2018.) Lisäksi haasteena on se, että tekoälyn koulutusdata saattaa sisältää stereotypioita, jotka liittyvät potilaiden etnisyyteen, ikään, sukupuoleen, seksuaaliseen suuntautumiseen, kyvykkyyteen ja yhteiskuntaluokkaan. Tämä voi johtaa syrjiviin ja epätasa-arvoisiin käytäntöihin terveydenhuollossa, ellei siihen kiinnitetä riittävästi huomiota. (Kickbusch ym., 2021.) Lisäksi luotu tekoälymalli ei välttämättä toimi muissa sairaaloissa kuin siinä, mihin se on luotu. Yksi ratkaistava haaste on tekoälyn tuottamien tulosten tulkinta. Ihmisen voi olla vaikeaa tulkita koneoppimismallien tuottamia tuloksia. (Yu ym., 2018.) Suuri haaste tekoälyn käyttöön otossa kliinisessä ympäristössä ei välttämättä ole mallin tarkkuus, vaan tekoälymallin selitettävyyden. Lääketieteellisen tekoälysovellukset tulee selittää, ennen kuin se hyväksytään ja integroidaan lääketieteelliseen käytäntöön. (Zhang ym., 2022.)

Teknisten vaikeuksien lisäksi tekoälyn käyttöönottoon liittyy myös muita selvitettäviä seikkoja, kuten tekoälyn käytön eettisyys. Tekoälyä hyödyntäessä terveydenhuollossa on otettava huomioon neljä eettistä kysymystä. Näitä ovat: potilaan tietoinen suostumus hänen tietojensa käyttöön tekoälyn kanssa, turvallisuus ja avoimuus, algoritminen harhat ja niiden oikeudenmukaisuus sekä tekoälyn tietosuojat. (Naik ym., 2022.) Yksityisyyden suojaaminen on yksi merkittävimmistä huolenaiheista, kun tekoälyä otetaan käyttöön terveydenhuollossa. Terveydenhuollossa tekoälyn tarvitsee myös käsitellä arkaluontoista tietoa, esimerkiksi potilaiden sairashistoriaa ja heidän henkilötietojansa. Tämän toteuttaminen vaatii tekoälyn kanssa yhteen toimivia sovelluksia, jotka täyttävät kliinisen tiedon esitysstandardit. Tämän lisäksi myös tekoälyn käyttöönotto sisältää muita ongelmia, jotka vaarantavat turvallisuuden. Tekoälysovelluksilla voi olla ei-toivottuja vaikutuksia, kuten valppausväsymystä, ihmisten välisten viestintätapojen häiriintymistä ja mahdollisia vaaratilanteita. On vaikeaa tunnistaa,

minkälaisella työnkululla voidaan parhaiten hyödyntää tekoälysovelluksia niiden täyteen potentiaaliin. (Yu ym., 2018.) Näiden haasteiden ratkaiseminen edellyttää tarkkaa suunnittelua, yhteistyötä ja jatkuvaa kehitystä, jotta tekoälyn käyttö terveydenhuollossa voi olla sekä turvallista että tehokasta.

Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa edellyttää tiukkaa sertifiointia, ennen kuin se voidaan ottaa käyttöön laajamittaisesti. Koneoppimiseen perustuvia malleja, on hankala säädellä, koska ne kehittyvät nopeasti uuden tiedon ja saadun palautteen perusteella. Lisäksi päivitysten arvioiminen ja hallinta muodostavat omat haasteensa. Terveydenhuollon tekoälysovelluksille tarvitaan selkeä suostumus viitekehys (consent framework), joka ohjaa terveyteen liittyvien tietojen jakamista. Lisäksi tekoälysovelluksiin liittyvät lailliset kysymykset, kuten mahdollinen lääketieteellinen laiminlyönti ja vastuukysymykset virhetilanteissa, ovat merkittäviä ongelmia. (Yu ym., 2018.) Laki on tärkeää ottaa huomioon ja kehittää tekoälyn käytön yleistyessä. Oikeudelliset kysymykset liittyvät, esimerkiksi lääketieteellisiin väärinkäytöksiin, tuotevastuuseen, immateriaalioikeuteen ja potilaiden yksityisyyteen. Haasteena on monen algoritmien mustalaatikkomainen luonne, mikä vaikeuttaa lakien tekemistä, kun aihetta ei ymmärretä täysin. (Li & Nicholson, 2017.) Vastuu on tärkeä näkökohta. Esimerkiksi tilanteessa, jossa lääkäri ja tekoäly ovat eri mieltä keskenään potilaan tilasta, on määriteltävä, kumman näkemystä tulisi painottaa ja kuka päättää, minkä diagnoosin mukaan toimitaan. Jos vastuu on lääkärillä ja hän päättää ohittaa tekoälyn neuvot, se voi aiheuttaa hänelle vaikeuksia. Tämä puolestaan saattaa vaikuttaa lääkäreiden halukkuuteen käyttää tekoälyä apuvälineenä. (Dai ja Tayur 2022.) Tämän takia poliittisten päättäjien ja lainsäätäjien tulisi kiinnittää huomiota tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa. (Naik ym., 2022.)

Vaikka tekoälysovellus terveydenhuollossa olisikin todistettu luotettavaksi, sillä on muita haasteita voitettavana, jotta sen laajempi käyttöönotto onnistuisi. Näitä ovat lääkäreiden antama hyväksyntä tekoälylle, potilaiden hyväksyntä, palveluntarjoajan investointi ja maksajan tuki. Kaksi ensimmäistä näistä on vielä melko huonosti ymmärrettyjä eikä voida varmasti sanoa, mikä saisi lääkärin ja potilaat hyväksymään tekoälyn hyödyntämisen terveydenhuollossa. Tämä tutkielma keskittyy potilaiden näkökulmaan. Tekoälyn tavoite terveydenhuollossa on ensisijaisesti parantaa potilaskokemusta ja parantaa tuloksia. Potilaiden kokema luottamus terveydenhuoltojärjestelmää ja lääkäreitä kohtaan vaikuttaa merkittävästi hoitokokemukseen, ja siksi potilaan näkökulman huomiointi tekoälyn suunnittelussa on todella tärkeää. Lääkärit puolestaan voivat olla vastahakoisia käyttämään tekoälyä, jos he eivät hyväksy sitä, pidä sitä luotettavana tai he ovat huolissaan seurauksista, jos he päättävät, esimerkiksi siivuttaa tekoälyn tekemän diagnoosin ja toimivat heidän oman arviointinsa perusteella. (Dai & Tayur, 2022.) On myös otettava huomioon, että tekoälyn käyttö muuttaa terveydenhuollon ammattilaisten rooleja ja vastuita. (Yu ym., 2018.)

Ennen kuin tekoälyä voidaan ottaa laajamittaisesti käyttöön terveydenhuollossa, on ratkaistava edellä mainitut tekniset-, turvallisuus- ja lailliset haasteet. On myös tärkeää selvittää, miten käyttöönotto voidaan toteuttaa mahdollisimman sujuvasti ja luoda sertifiointimenettelyt sekä varmistaa korkealaatuisen

datan käyttö tekoälyn koulutuksessa. Lisäksi tekoälyn on saatava hyväksyntä sekä potilailta että terveydenhuollon ammattilaisilta. Monet näistä haasteista ovat vielä merkittäviä esteitä, joten tekoälyn laajamittainen käyttöönotto terveydenhuollossa vaatii aikaa.

### 3 NUORET JA TEKOÄLY

Henkilön ikä vaikuttaa siihen, miten hän suhtautuu uuteen teknologiaan. Teknologia kehittyy nopeasti ja samalla se mahdollistaa uusia asioita. Tekoälyä ja muita teknologioita on alettu hyödyntää tehtävissä, mihin se ei aikaisemmin ole pystynyt. Tämä tarkoittaa, että monet palvelut ovat uudistuneet, ja voi olla, että joitain näistä palveluista on vaikea käyttää ilman teknologiaa ja tarvittavaa osaamista. Nuorilla ja iäkkäämmillä käyttäjillä on hyvin erilaiset lähtökohdat teknologian suhteen. Nuoremmat sukupolvet ovat tottuneempia erilaisiin teknologioihin ja ovat kasvaneet niiden ympäröimänä. Lisäksi nuorilla on yleensä myös paremmat taidot ja suurempi luottamus omiin kykyihinsä käyttää erilaisia teknologioita. Tähän sisältyy myös tekoäly ja sen sovellukset terveydenhuollossa.

#### 3.1 Nuoret ja teknologia

Ikä on tekijä, joka vaikuttaa siihen, miten ihmiset suhtautuvat ja ottavat käyttöön uutta teknologiaa. Tämä on yksi keskeisistä tekijöistä monissa viitekehysissä teknologian käyttöönottoa koskien. Esimerkiksi UTAUT-malli (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), joka sisältää neljä keskeistä IT-käyttäytymisen ydintekijää ja neljä keskeisten suhteiden moderaattoria, ottaa huomioon käyttäjän iän. UTAUT-mallin perusoletus on, että odotettavissa oleva suorituskyky, ponnistusten odotukset, sosiaalinen vaikuttaminen ja helpottavat olosuhteet vaikuttavat käyttäytymisaikeisiin tai käyttäytymiseen teknologian käytön aikana. Lisäksi malli tunnistaa, että yksilön sukupuoli, ikä, kokemus ja käytön vapaaehtoisuus vaikuttavat siihen, miten yksilöt hyväksyvät uuden teknologian. Käyttäjän ikä vaikuttaa näin ollen uuden teknologian käyttöönottoon. Nuorilla ja vanhemmilla käyttäjillä on erilaisia odotuksia ja toiveita teknologian suhteen. Esimerkiksi teknologian suorituskyvyn odotus on tärkeä vaikutin nuorille käyttäjille teknologian kanssa, kun taas käyttöön liittyvät

ponnistukset, helpottavat olosuhteet ja sosiaalinen vaikutus vaikuttivat enemmän vanhempiin käyttäjiin. (Venkatesh ym., 2003.)

Nuoret yleisesti suhtautuvat teknologiaan myönteisemmin kuin iäkkäämmät ihmiset. Nuorilla on myös luottavampi näkemys omiin teknologisiin taitoihinsa verrattuna iäkkäämpiin ihmisiin. Tämä positiivinen suhtautuminen saattaa johtua nuorten suuremmasta altistumisesta teknologialle ja positiivisemmista kokemuksista sen käytöstä. Samoin kuin iäkkäillä ihmisillä nuorten teknologiaan suhtautumiseen vaikuttavat itseluottamus, teknologiaan tottuneisuus ja kokemukset sen kanssa. Nykyään teknologia on kaikkialla, ja nuoret ovat kasvaneet sen ympäröiminä, minkä vuoksi he ovat tottuneempia siihen. Vanhemmat ikäluokat eivät ole kasvaneet teknologian ympäröivänä, ja heillä on yleensä vähemmän aiempaa tietoa teknologian käytöstä kuin nuoremmilla käyttäjillä, ja siksi heillä on todennäköisemmin negatiivinen kokemus teknologian käytöstä. Heille myös sattuu todennäköisemmin virheitä sen kanssa. Lisäksi iäkkäillä ihmisillä voi olla negatiivinen asenne teknologian käytön opetteluun, koska uskovat olevansa liian vanhoja oppimaan sen käytön. (Broady ym., 2010.) Lisäksi nuoremmat ihmiset saattavat suhtautua, esimerkiksi robotteihin myönteisemmin. Esimerkiksi outoudenlaakso ilmiö ei aiheuta nuoremmassa välttämättä samaa vastenmielisyyttä kuin vanhemmissa sukupolvissa, sillä he ovat tottuneempia teknologiaan. (Spänig ym., 2019.) Erilaiset fyysiset rajoitteet ovat myös yleisempiä iäkkäämmillä käyttäjillä, mikä vaikeuttaa erilaisten laitteiden käyttöä. Esimerkiksi heikentynyt näkö ja kankeat sormet, voivat johtaa virheisiin, esimerkiksi älypuhelimien käytössä, mikä puolestaan vaikuttaa negatiivisesti teknologian käyttökokemukseen ja luottamukseen omiin taitoihin.

### 3.2 Nuorten suhtautuminen tekoälyyn

Tekoäly on jo nyt läsnä monen nuoren elämässä ja uusia tekoälypohjaisia sovelluksia kehitetään jatkuvasti. Tekoälyyn voi törmätä, esimerkiksi koulussa, terveydenhuollossa, työpaikalla sekä vapaa-ajalla. Useat tietokonepelit hyödyntävät tekoälyä, ja se voi toimia mielenterveyttä tukevana chattibottina tai tutoringintä järjestelmänä kouluissa. Tekoäly tulee myös luomaan uusia työpaikkoja, muokkaamaan jo olemassa olevia ja poistamaan joitain työtehtäviä, mikä voi vaikuttaa myös nuorten työpaikkoihin tulevaisuudessa. (Hasse ym., 2019.) Tekoälyn nopeasta kehityksestä huolimatta nuoret uskovat tekoälyn käyttöönoton olevan hidasta ja he suhtautuivat siihen melko positiivisesti. Yksilötasolla nuoret eivät välttämättä usko, että tekoälyllä on vahva vaikutus heidän uraansa tai koulutukseensa. (Vicsek ym., 2022.) Tekoälyllä voi kuitenkin vuosien päästä olla hyvin iso rooli jokapäiväisessä elämässä ja se voi vaikuttaa nuorten tulevaisuuden suunnitelmiin. Tämän takia olisi tärkeää, että nuorten suhtautumista tekoälyyn ja tekoälyn vaikutusta nuoriin tutkittaisiin ja, että nuoret otettaisiin huomioon tekoälyä kehittäessä. Lisäksi olisi tärkeää, että nuoret olisivat tietoisia tekoälyn kehittymisestä sekä tekoälyn luomista mahdollisuuksista ja haasteista.

Käyttäjän iällä on yhteys siihen, miten hän käyttää ja tunnistaa tekoälyä. Nuoret käyttävät todennäköisemmin tekoälyä hyödyntävää teknologiaa ja tunnistavat enemmän sen käyttötarkoituksia. Nuorilla on myös positiivisempi suhtautuminen tekoölyyn kuin iäkkäämmillä ikäluokilla. He uskovat, että tekoölyn hyvät puolet peittoavat sen huonot puolet. Lisäksi nuoret näkevät mahdollisena muodostaa tunnesiteitä tekoölyjen kanssa ja ovat valmiita hyväksymään tekoölyn osaksi hoitoprosesseja. Tekoölyn tuntemisella ja siihen suhtautumisella on yhteys. Parempi ymmärrys tekoölystä antaa käyttäjälle mahdollisuuden muodostaa omat käsityksensä tekoölyn kyvyistä. (Nader ym., 2022.) Vaikka nuoret ovat aikaisempia sukupolvia tottuneempia tekoölyyn, heiltä silti puuttuu syvempi ymmärrys tekoölyn toiminnasta. Tämä voidaan korjata sillä, että heille annetaan tarvittavaa tukea, minkä avulla he pystyvät hyödyntämään tekoälyä sujuvasti. Nuorten valmiudet käyttää tekoälyä voivat parantua merkittävästi, kun heille tarjotaan oikeanlaista opastusta ja tietoa tekoölyn käytöstä. (Greenwald ym., 2021.)

Suurin osa 14–24-vuotiasta nuorista saavat tietonsa tekoölystä populaarikulttuurista. Tähän sisältyvät, esimerkiksi elokuvat, sarjat, videopelit ja scifi-kirjallisuus. Monilla nuorilla on epävarmuuden tunne siitä, kuinka paljon he voivat luottaa tekoölyyn ja tuntevat itsensä usein kyvyttömiksi tekoölyn kanssa. Tämä johtuu siitä, että harvat heistä ymmärtävät, miten tekoäly todellisuudessa toimii ja kuinka paljon he itse hallitsevat sen roolia omassa elämässään. Useat nuoret eivät myöskään kiinnitä huomiota siihen, millaista teknologiaa he hyödyntävät päivittäin, jolloin he saattavat törmätä tekoölyyn tiedostamatta sitä itse. He eivät myöskään aina tunnista teknologiaan liittyviä ongelmia, kuten tietoturvariskejä. Siitä, miten tekoölyn algoritmit varsinaisesti toimivat on tarjolla rajallisesti tietoa, ja tekoälyä pidetään usein mustina laatikkoina. Nuorille ei ole tarjottu riittävästi koulutusta tekoölyn ymmärtämiseen, mikä johtaa siihen, että he luovat omia käsityksiään siitä, mikä tekoäly on. Tämä voi johtaa väärinkäsityksiin ja epävarmuuteen tekoölyn suhteen. (Lee ym., 2022.)

Tekoölyn merkitys kasvaa nopeasti, ja sen käyttö yleistyy monilla eri aloilla. Nuoret ovat aikaisempia sukupolvia tottuneempia tekoölyyn, ja heillä on siitä parempi ymmärrys. Kuitenkin samalla he ovat myös alttiimpia sen mahdollisille riskeille. Vaikka nuoret ovat paremmin perillä tekoölystä, he eivät kuitenkaan ole varmoja siitä, miten tekoäly periaatteessa toimii. Vaikka nuoret suhtautuvatkin tekoölyyn positiivisemmin, heilläkin on omat huolensa siihen liittyen.

### 3.3 Nuoret ja tekoäly terveydenhuollossa

Tällä hetkellä nuorten suhtautumisesta tekoölyn käyttöön terveydenhuollossa, ei ole vielä tehty paljoa tutkimusta. On kuitenkin tärkeää huomioida nuoret terveydenhuollossa käytettävää tekoälyä kehitettäessä. Lapset ja nuoret ovat yleensä se ryhmä, joka on eniten altistunut digitaaliselle maailmalle, vaikka heidän kokemuksensa teknologiasta voivatkin vaihdella suuresti. Tällöin he

ovat tietyllä tapaa alttiimpia myös mahdollisille haitoille. Heillä on kuitenkin myös edellytykset auttaa kehittämään digitaalisia palveluita terveydenhuollossa. Nuorilla on, kuten muillakin ikäryhmillä, omat huolensa liittyen terveyteen, esimerkiksi tarttuvat taudit, vammat, krooniset fyysiseen terveyteen liittyvät ongelmat sekä mielenterveysongelmat. Nämä huolenaiheet herättävät nuorissa kysymyksiä terveyden edistämisestä, tautien ehkäisystä, terveydenhuollon kustannuksista ja hoidon saatavuudesta. Teknologiassa ja terveydenhuoltoalassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat erityisesti nuoriin, sillä he tulevat tulevaisuudessa käyttämään luotuja malleja. Nuoret omaksuvat uuden teknologian nopeammin ja sen käyttöönotto tulee tulevaisuudessa lisääntymään kaikissa elämän osa-alueissa. Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa voi tuoda mukanaan riskejä ja haasteita, esimerkiksi tekoälyn koulutusdata saattaa sisältää stereotyyppioita, jotka voivat johtaa tiettyjen ihmisryhmien syrjintään, ne voivat tehdä virheellisiä diagnooseja tai hoitopäätöksiä sekä siihen liittyy erilaisia tietoturvariskejä. (Kickbusch ym., 2021.) Kun tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa otetaan laajemmin käyttöön, nuoret voivat joutua kohtaamaan nämä haasteet, ellei niitä saada ratkaistua.

Nuorten näkemyksiin keskittyvää tutkimusta on haastavaa löytää, mutta ikä on otettu huomioon aiemmissa tutkimuksissa. Eräässä tekoälyn käyttöön retinopatian seulonnassa tutkineessa tutkimuksessa havaittiin, että nuorempi ikä ja suurempi määrä omistettuja elektronisia laitteita vaikuttivat positiivisesti tekoälytietoisuuteen. Tutkimuksessa alle 25-vuotiaista osallistujista 93 % sanoi tietävänsä, mitä tekoäly on, kun vastaava luku oli 64 % yli 65-vuotiaista. Vaikka nuoret olivat tietoisia tekoälystä, he eivät kuitenkaan luottaneet yhtä paljon tekoälyn tekemiin diagnooseihin kuin ammattilaisen tekemiin diagnooseihin. Tutkimuksessa vanhemmat osallistujat suhtautuivat myönteisemmin tekoälyn tekemiin diagnooseihin kuin nuoret osallistujat. Noin puolet osallistujista sanoi luottavansa tekoälyavusteiseen silmätutkimukseen yhtä paljon kuin ihmisen tekemään tutkimukseen. Nuorissa tätä mieltä olivat 27 % ja yli 65-vuotiaissa 55 %. (Yap ym., 2022.) Toisessa tutkimuksessa, jossa testattiin tekoälypohjaista haastattelujärjestelmää, nuoremmat osallistujat olivat sitä mieltä, että järjestelmä on selkeä ja helposti ymmärrettävä ja sen käytön oppii nopeasti. Sen sijaan tutkimuksen vanhemmat osallistujat kokivat sen käytön haastavammaksi. (Hong ym., 2022.)

Millerin tutkimuksessa nuoret suhtautuivat myönteisemmin tekoälyyn kuin muut ikäryhmät. Tutkimuksessa tutkittiin asenteita tekoälyllä toimivaa oireiden arviointisovellusta kohtaan. Tutkimuksessa kävi ilmi, että tekoäly saattaa myös joissain tapauksissa vaikuttaa potilaiden klinisiin päätöksiin. Tämä oli totta enemmän nuorten kuin vanhempien osallistujien kohdalla, sillä 22 % 18–24-vuotiaista kertoi, että tekoälyn tekemä arviointi muutti heidän päätöstään, jos he olisivat käyttäneet sitä ennen yleislääkärille menoa, kun taas yksikään yli 70-vuotias potilas ei ottanut arvioita huomioon päätöksenteossa. Nuoret olivat myös muita ikäryhmiä valmiimpia suosittelemaan sovellusta ystävilleen, käyttämään sitä itse uudelleen ja pitivät siltä saatua apua hyödyllisenä. (Miller ym. 2020.)

Späningin tutkimuksessa keskityttiin opiskelijoiden asenteisiin tekoälyn käytöstä lääketieteessä. Tutkimuksessa suurin osa vastaajista oli kuullut termin tekoäly ennenkin ja 56,3 % osallistuneista osasivat selittää, mitä sillä tarkoitetaan. Lisäksi yli puolella vastaajista oli positiivinen asenne tekoälyä kohtaan. Tästä huolimatta vain pieni osa oli aiemmin käyttänyt tekoälyä, mutta 41,6 % ilmoitti kuitenkin haluavansa käyttää tekoälyä tulevaisuudessa. Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa ei tuntunut kuitenkaan täysin vieraalta ajatukselta, sillä 19,7 % osallistuneista tiesivät Star Trek Voyagerin ensiapuhologrammin ja heistä noin puolet olisivat valmiita saamaan siltä hoitoa. Keskimäärin nuoret osoittivat lievää positiivista tai keskitason halukkuutta sitoutua tällaiseen teknologiaan tulevaisuudessa. (Spänig ym., 2019.)

Kaikissa tutkimuksissa ikää ei kuitenkaan pidetty merkittävänä tekijänä tekoälyn hyväksymisen kannalta. Esimerkiksi Limin tekemässä tutkimuksessa ikä ei vaikuttanut henkilön asenteeseen tekoälyä kohtaan (Lim ym., 2022). Vaikka nuoret yleisesti suhtautuvat teknologiaan positiivisemmin ja omaavat paremmat taidot sen kanssa, on terveydenhuolto kuitenkin tärkeä asia, johon liittyy paljon riskitekijöitä. Nuoret eivät välttämättä ole yhtä valmiita luottamaan tekoälyyn terveydenhuollossa verrattuna muihin tekoälysovelluksiin heidän elämässään. Lisäksi monet muut tekijät vaikuttavat siihen, kuinka valmiita ihmiset ovat hyväksymään tekoälyn käytön terveydenhuollossa, ja ikä on vain yksi näistä tekijöistä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu jonkin verran ristiriitaista tietoa nuorten suhtautumisesta tekoälyn käyttöön otosta terveydenhuollossa. Tämä voi johtua siitä, mihin tekoälyä on tutkimuksessa hyödynnetty. Vaikka nuoret eivät suhtautuisi tekoälyn käyttöön muita ikäryhmiä myönteisemmin, he kuitenkin vaikuttavat omaavan paremmat tiedot tekoälystä ja taidot käyttää sitä.



## 4 SUHTAUTUMINEN TEKOÄLYN KÄYTTÖÖN TERVEYDENHUOLLOSSA

Väestön suhtautuminen tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa ei ole vielä kovin laajasti tutkittu aihe. Siitä on kuitenkin tehty jonkin verran tutkimusta viime vuosien aikana. Yleisesti niissä on huomattu, että tutkimukseen osallistuvat luottavat enemmän ihmisen tekemiin diagnooseihin ja osallistujat ovat kaivanneet ihmiseltä saatavaa tukea. Monella on myös heikko käsitys siitä, mitä tekoälyllä yleisesti ja sen käytössä terveydenhuollossa tarkoitetaan. Tutkimuksissa saatujen tulosten välillä on eroja. Joissain tutkimuksissa suhtautuminen tekoälyn tekemiin diagnooseihin on ollut todella positiivinen ja joissain siitä ei pidetty lainkaan. Joten on hankalaa luoda yhtenäistä kuvaa tekoälyyn liittyvistä asenteista. Tämä vaihtelu johtuu useista tekijöistä, kuten siitä, missä päin maailmaa tutkimukset on tehty, millaisia kysymyksiä niihin on sisällytetty ja millainen otos tutkimuksiin osallistuneista on ollut. Tässä osiossa keskitytään tarkastelemaan aiheeseen liittyvien tutkimusten tuloksia.

### 4.1 Ymmärrys tekoälystä terveydenhuollossa

Tietämys tekoälystä ja sen sovelluksista terveydenhuollossa vaikuttaa merkittävästi siihen, miten yksilö kokee tekoälyn käytön terveydenhuollossa ja sen tekemät diagnoosit. Yapin tekemässä tutkimuksessa, jossa tutkittiin potilaiden suhtautumista tekoälyn käyttöön diabeettisen retinopatian seulonnassa, osallistujat suhtautuivat pääasiassa positiivisesti tekoälyyn ja olivat siitä tietoisia. Tutkimukseen osallistuneista 73 % oli tietoisia tekoälystä ja 59 % tiesi, että se pysyy tekemään diagnooseja. Tutkimuksessa havaittiin, että nuorempi ikä ja suurempi omistettujen elektronisten laitteiden määrä vaikuttivat positiivisesti tekoälytietoisuuteen. Tutkimuksessa 64 % yli 65-vuotiaista sanoi tietävänsä, mitä tekoäly on, kun vastaava luku alle 25-vuotiailla osallistujilla oli jopa 93 %. (Yap ym., 2022.) Vastaavasti Jutzin tekemässä tutkimuksessa 88 % vastanneista oli kuullut aikaisemmin tekoälystä ja 80 % vastanneista oli kuullut sitä käytettävän

terveydenhuollossa (Jutzi ym., 2020.) Fritschin tutkimuksessa 90 % vastaajista oli kuullut tekoälystä, mutta vain alle neljäsosa piti omaa ymmärrystään hyvänä. Yleisin vastaus oli, että tutkimukseen osallistuneet tietävät suunnilleen, mitä tekoäly on, mutta tarkempi tieto puuttuu. (Fritsch ym., 2022.)

Ahmedin ja hänen tiiminsä vuonna 2021 tekemässä tutkimuksessa puolestaan kävi ilmi, että osallistuneilla oli heikko käsitys siitä, mitä tarkoitetaan tekoälyllä terveydenhuollossa. Tutkimukseen osallistuneista 55,66 % olivat kuulleet aiheesta aiemmin. Lisäksi suurin osa vastanneista myönsi, ettei tiedä aiheesta juuri mitään. Vain hiukan yli 3 % osallistujista vastasi ymmärtävänsä aiheen täysin. (Ahmed ym., 2021.) Palmiscianon tutkimuksessa noin 55 % vastaajista antoi tekoälystä ainakin osittain oikean määritelmän, kun taas 25 % ilmoitti, ettei tiedä aiheesta mitään. Tutkimukseen osallistuneilla oli virheellisiä käsityksiä siitä, mihin tekoäly terveydenhuollossa todellisuudessa pystyy. Tämä virheellinen käsitys johtui osittain todennäköisesti median liioittelevista kuvauksista tekoälystä ja sen taidoista. (Palmisciano ym., 2020.) Yangin tutkimuksessa 64.3 % ei ollut koskaan kuullut tekoälyä käytettävän lääketieteessä (Yang ym., 2019). Späningin opiskelijoihin kohdistuneessa tutkimuksessa suurin osa oli kuulleet termin tekoäly ennenkin ja yli puolet osasivat selittää, mitä se tarkoittaa (Spänig ym., 2019). Kaikista heikoin tietämys tekoälystä oli Shahin tekemässä tutkimuksessa. Tutkimukseen osallistujista vain 30,8 % olivat tietoisia tekoälystä ja vain alle kaksi prosenttia tiesi sitä käytettävän verkkokalvo seulonnassa (Shah ym., 2022).

Tutkimuksissa on siis saatu eroavia vastauksia ihmisten tekoäly tietoudesta ja kuinka tuttu aihe tekoälyn hyödyntäminen terveydenhuollossa on. Nämä erot voivat johtua monista eri tekijöistä, kuten siitä, että tutkimuksia on tehty eri kulttuureissa ja eri kohderyhmille. Tutkimuksissa on myös testattu aiheen tuntemista eri tavoin esimerkiksi, joissain on riittänyt oma arvio omista tiedoistaan ja osassa on pitänyt osata määritellä tekoäly. Tutkimuksista voi kuitenkin päätellä, että tekoäly ei ole kaikille tuttu aihe, ja monille ei ole selvää, miten sitä voidaan hyödyntää terveydenhuollossa sekä millaisia etuja ja haasteita sen käyttöön liittyy. Tieto tekoälystä vaikuttaa positiivisesti henkilön suhtautumiseen tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa kohtaan, mutta sen vaikutus ei kuitenkaan ole kovin suuri (Lennartz ym., 2021). Lisäksi teknologian heikko tuntemus ei pysty yksin selittämään tutkimuksiin osallistuneiden matalampaa luottoa tekoälyä kohtaan (Juravle ym., 2020). Vaikka tekoäly on tuttu asia monelle, harva kuitenkaan käyttää sitä laajemmin. Jos henkilö käyttäisi tekoälyä enemmän jokapäiväisessä elämässään, voisi hän helpommin yhdistää tekoälyn hyötyjä ja riskejä sen käyttöön terveydenhuollossa. (Esmaeilzadeh, 2020.)

## 4.2 Asenteet tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa kohtaan

Tekoäly on monelle vielä vieras ja tuntematon alue. Kuitenkin se on vähitellen alkanut ottamaan haltuunsa tehtäviä, jotka aiemmin olivat ihmisten vastuulla ja muuttamaan organisaatioiden toimintatapoja. Tämän takia tekoälyyn kohdis-

tuva luottamus on erittäin tärkeää (Glikson & Woolley, 2020). Tekoälyn hyväksyminen perustuu samoihin periaatteisiin kuin muidenkin teknologioiden hyväksyminen, ja siihen voidaan soveltaa samoja malleja, kuten TAM- ja UTAUT-malleja. Tekoälyn käyttöpäätökseen vaikuttavat tekijät sisältävät koetun hyödyllisyyden, suoritusten odotukset ja ponnisteluodotukset. Sosiaaliset normit ja sosiaalinen vaikutus vaikuttavat myös käyttövalmiuteen, erityisesti aloilla, joilla ihmiskontakti on tärkeää, kuten asiakaspalvelussa ja terveydenhuollossa. Lisäksi perinteen säilyttäminen tai ihmisen läsnäolon merkitys vaikuttavat siihen, miten tekoälyä hyväksytään. (Kelly, Kaye, ja Oviedo-Trespalacios, 2023.) Tekoälyn käyttöönoton hyväksymiseen terveydenhuollossa vaikuttaa kuitenkin vahvasti kaksi eri tekijää: subjektiiviset normit ja vastustaminen. Subjektiivisilla normeilla tarkoitetaan, kuinka hyväksyttävää teknologian käyttö on ja kuinka muiden asenteet vaikuttavat sen käyttöön. Vastustaminen puolestaan koostuu, esimerkiksi ennakkoluuloista, muutoksen vastustamisesta ja katumuksen välttämisestä, kun käytetään uutta teknologiaa. (Ye ym., 2019.) On kuitenkin tärkeää muistaa, että asenteeseen tekoälystä vaikuttaa merkittävästi kulttuuri, missä tutkimus on tehty. Eri maissa on esimerkiksi panostettu eri asteella tekoälyn kehittämiseen ja sen käyttöönottamiseen. (Sindermann ym., 2021.)

Tekoälyyn kohdistuvaan luottamukseen vaikuttavat monet tekijät, kuten se, miten tekoälyä esitetään ja mihin sitä käytetään. Tämä luottamus voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: kognitiiviseen luottamukseen ja tunnepohjaiseen luottamukseen. Tekoälyyn luotetaan yleisesti enemmän tehtävissä, jotka eivät vaadi tunneälyä tai sosiaalisia taitoja. Keskeinen tekijä luottamuksen rakentamisessa on tekoälyn läpinäkyvyys. Erityisesti tekoälyn algoritmien toiminnan selittäminen ja tekoälyn toiminnan avoimuus voivat lisätä luottamusta sen käyttöön. Tämä auttaa myös välttämään epärealististen odotusten syntymistä, mikä saattaa johtaa pettymyksiin ja nopeaan luottamuksen menettämiseen tekoälyyn, jos jokin menee pieleen. Myös tekoälyn luotettavuudella on joissain tapauksissa vaikutusta siihen kohdistuneeseen luottamukseen, mutta on myös todettu, että matala luotettavuus ei aina johda sen käyttämättä jättämiseen. Tunnepohjaisen luottamuksen näkökulmasta konkreettisuus on tärkeää. Virtuaalisessa tekoälyssä konkreettisuus lisää mieltymystä, positiivisia tunteita ja emotionaalista luottamusta, kun taas robottien kohdalla se voi herättää myös pelkoa. Lisäksi on huomionarvoista, että ihmisten suhtautuminen tekoälyyn voi vaihdella sen mukaan, kuinka ihmisen kaltainen tai erilainen tekoäly on. Virtuaaliseen tekoälyyn antropomorfismilla havaittiin olevan myönteinen vaikutus. Robottien kohdalla antropomorfismilla voi olla etu tai haitta, sillä ihmiset pitivät enemmän ihmistä muistuttavista roboteista, mutta kokevat ne myös epämieluisaksi ja pelottavaksi. Mielenkiintoinen havainto on myös se, että virheitä tekevään tekoälyyn suhtaudutaan positiivisemmin kuin täydelliseen suorituskyykyyn. Tämä voi johtua siitä, että täydellinen suorituskyyky saattaa pelottaa käyttäjiä. (Glikson ja Woolley 2020.) Näin ollen luottamus tekoälyyn ei ole yksinkertainen asia, vaan se riippuu monista tekijöistä ja voi vaihdella eri tilanteissa ja käyttäjillä.

Tutkimuksissa on käynyt ilmi, että tekoälyllä nähdään olevan hyödyllisiä sovellus mahdollisuuksia, mutta useassa tilanteessa sitä ei pidetä ihmistä parempana vaihtoehtona. On kuitenkin harvinaista, että kukaan tuntee pelkoa tai inhoa tekoälyä kohtaan. Suurimmat huolet liittyvät tekoälyn vaikutukseen työpaikkoihin, sen mahdollisuuteen päästä käsiksi henkilökohtaisiin tietoihin sekä sen käyttöön vakoilutarkoituksissa. Lisäksi moni ei ole halukas antamaan tekoälyn tehdä elintärkeitä päätöksiä. Yleisesti ottaen monet näkevät tekoälyn taitojen olevan rajalliset. Tekoälyllä on useita eri käyttömahdollisuuksia ja niihin suhtaudutaan eri tavalla. Yleisesti ottaen, mitä henkilökohtaisempi sen käyttötarkoitus on tai jos se sisältää päätöksentekoa, sitä epämiellyttävämmäksi tekoälyn käyttö koetaan. Esimerkiksi tekoälyn käyttö kielen kääntämisellä toiselle koettiin hyväksyttäväksi, mutta tekoälyn käyttö terapiassa tuntuu epämukavalta. Tekoälyn nähdään olevan ihmistä parempi vaihtoehto joissakin tehtävissä, kuten elämän havaitsemisessa vierailta planeetoilla, kun taas tunteita vaativissa tehtävissä ihmistä pidetään parempana vaihtoehtona. (Schepman & Rodway, 2020.) Zhangin tutkimuksessa 41 % kannatti tekoälyn kehittämistä, 22 % vastusti sitä, 28 % suhtautui asiaan neutraalisti ja 10 % ei osannut sanoa. Monet katsoivat, että tekoälyä tulisi hallinnoida tarkasti. Tekoälyn aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia ei pidetä kuitenkaan kovin merkittävänä verrattuna muihin globaaleihin uhkiin. Tämä voi johtua siitä, että tekoälyn aiheuttamien vaarojen ei uskota tapahtuvan vielä lähitulevaisuudessa. Tutkimus osoitti, että 12 % amerikkalaisista uskoo, että korkean tason tekoälyn vaikutus voi olla erittäin haitallinen ihmiskunnalle. (Zhang ja Dafoe, 2019, s.5-14.) Tähän perustuen, on todennäköistä, että tekoälyn käyttö terveydenhuollossa herättää monia huolenaiheita.

Terveys on monelle henkilökohtainen asia, johon liittyy vahvasti sosiaalinen puoli ja tunnetaidot. Tutkimukset, jotka keskittyivät asenteisiin tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa, paljastivat, että suhtautuminen tekoälyyn vaihtelee tutkimuksien välillä. Tekoälyn käytössä tunnistettiin sekä positiivisia että negatiivisia puolia. Tekoälyyn suhtautumiseen vaikutti se, mihin sitä käytetään. Esimerkiksi silmänpohjakuvauksessa suhtauduttiin tekoälyyn positiivisemmin. Shahin tutkimukseen osallistuneista noin 90 % olivat halukkaita hyödyntämään tekoälypohjaista verkkokalvoseulontaa ja 97,1 % katsoi, että tekoälypohjainen seulonta antoi heille paremman käsityksen silmän tilasta. Tutkimuksessa osallistujat olivat tekoälyn tutkittavana ja 96,2 % heistä ilmaisi olevansa tyytyväisiä tekoälyyn tarjoamaan palveluun. (Shah ym., 2022.) Samankaltaisessa tutkimuksessa on saatu vastaavia tuloksia. Keelin tutkimukseen osallistuneista 96 % oli tyytyväisiä tekoälyyn, 89 % ilmoittivat haluavansa käyttää palvelua uudelleen, ja 89 % suosittelisi sitä ystävilleen. Lisäksi 78 % osallistujista piti enemmän automaattisesta testistä kuin manuaalisesta. (Keel ym., 2018.) Stain tutkimukseen osallistuneista 94 % ilmoitti, että heitä ei haitannut, että tekoäly analysoi heidän lääketieteellisiä kuviansa (Stai ym., 2020). Näiden tutkimustulosten perusteella tekoäly oltaisiin valmiita hyväksymään silmän terveyden tutkimisessa jo tällä hetkellä.

Tekoälyä voidaan käyttää ihosyövän tunnistamiseen. Tätä tutkittiin Jutzin tutkimuksessa, jossa suhtauduttiin myönteisesti tekoälyn käyttöön terveyden-

huollossa, ja peräti 95 % osallistujista kannatti tekoälyn hyödyntämistä. Lisäksi suurin osa oli valmis tarjoamaan omia tietojaan tekoälyn jatkokehityksen tueksi. Ihosyövän diagnosoimisessa suurin osa oli valmis hyväksymään luotettavan tekoälyn käytön havainnoimisen alkuvaiheessa tai lääkärin apuvälineenä. (Jutzi ym., 2020.) Toisaalta Limin tutkimus käsitteli samaa aihetta, mutta siinä aiheeseen suhtauduttiin paljon epäilevämmiin. Vain 39 % tutkimukseen osallistuneista suhtautui positiivisesti tekoälyn käyttöön lääkärin tukena ja 47 % ei välittänyt käytettiinkö sitä vai ei. Tutkimuksessa todettiin, että enemmistö 81 % halusi lääkärin varmistavan tekoälyn tekemän diagnoosin. Tutkimukseen osallistuneista vain 12 % olisivat tyytyväisiä diagnoosiin ihosyövästä, jonka tekoäly oli tehnyt täysin itsenäisesti. (Lim ym., 2022.)

Tekoälyä voidaan hyödyntää monella muullakin tapaa terveydenhuollossa. Nadarzynskin tekemässä tutkimuksessa käsiteltiin tekoälyn käyttöä seksuaaliterveydenhuollossa, jossa se pystyi tarjoamaan neuvoja. Tässä tutkimuksessa suosituin tapa saada apua oli kasvokkain näkeminen lääkärin kanssa. Suurin osa osallistuneista olivat kuitenkin valmiita hyödyntämään digitaalisia palveluja terveydenhuollossa, mutta vain 40 % osallistujista hyväksyi tekoäly pohjaisen chatbotin käytön. (Nadarzynski ym., 2020.) Myös radiologiassa potilaat suhtautuvat vielä negatiivisesti tekoälyn tekemiin diagnooseihin (Ongena ym., 2020). Yangin tutkimuksessa tutkittiin syöpäpotilaiden suhtautumista tekoälyn hyödyntämistä terveydenhuollossa kohtaan. Tutkimuksessa 90 % ilmoitti uskovansa jossain määrin tekoälyn itsenäisesti tekemään diagnoosiin. Osallistujat, jotka olivat kuulleet aiheesta aikaisemmin, olivat myös valmiimpia luottamaan tekoälyyn. (Yang ym., 2019.) Oireiden arvioinnissa tekoälyä pidettiin hyödyllisenä, ja yli puolet sanoivat sen olevan helppokäyttöinen ja vaikuttaneen heidän terveyteensä positiivisesti. Sillä voitiin myös valita paras palveluvaihtoehto terveydenhuollossa. (Meyer ym., 2020.)

Fritschin tutkimuksessa tarkasteltiin yleisesti asenteita tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa kohtaan, eikä se keskittynyt mihinkään tiettyyn tilanteeseen. Tutkimuksen tulosten mukaan yli puolet vastanneista suhtautui positiivisesti tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa, kun taas alle 5 % vastanneista suhtautui siihen negatiivisesti. Tästä huolimatta lähes 20 % vastaajista ei olisi halukas saamaan hoitoa tekoälypohjaisilta sovelluksilta. Suurin osa oli kuitenkin sitä mieltä, että tekoälyn käyttö hyödyttäisi potilaita. Tekoälyyn itseensä tai sen vaikutusta terveydenhuoltoon kohdistuneita pelkoja osallistujilla ei vaikuttanut olevan. (Fritsch ym., 2022.) Tranin tutkimuksessa vain puolet osallistuneista pitivät tekoälyn kehittämistä terveydenhuollossa tärkeänä mahdollisuutena ja 11 % osallistujista pitivät sitä uhkana. Lisäksi osa kieltäytyi hyödyntämästä mitään tutkimuksessa käytettyä tekoäly pohjaista työkalua ja vain pieniosa oli valmis integroimaan täysautomaattisia tekoälypohjaisia työkaluja hoitoonsa. (Tran ym., 2019.) Eri tutkimuksissa saadut tulokset osoittavat, että tekoälyn käyttöön suhtautuminen riippuu sen käyttötarkoituksesta, joka vaikuttaa siihen, kuinka paljon siihen ollaan valmiita luottamaan ja käyttämään sitä.

Gaon tutkimus eroaa muista tässä tutkielmassa käytetyistä tutkimuksista, sillä se tutki terveydenhuollossa käytetyn tekoälyyn liittyviä asenteita sosiaali-

sen median kautta. Tutkimuksessa käytiin läpi aiheesta tehtyjä julkaisuja ja keskityttiin yleisten mielipiteiden analysointiin tekoälyn käytöstä lääketieteessä. Analysoinnin perusteella havaittiin, että 59,4 % julkaisuista suhtautui tekoälyn käyttöön positiivisesti, 34,4 % neutraalisti ja 6,2 % negatiivisesti. Neutraaleina julkaisuina pidettiin niitä julkaisuja, jotka vain jakoivat aiheeseen liittyviä uutisia tai lisäsivät kommentteja, jotka sisälsivät sekä hyviä että huonoja puolia. (Gao ym., 2020.) On kuitenkin syytä huomata, että sosiaalinen media ei välttämättä heijasta kaikkien väestöryhmien mielipiteitä, sillä vain pieni osa ihmisistä aktiivisesti osallistuu keskusteluun aiheesta sosiaalisessa mediassa. Silti tämä tutkimus toi esiin uusia huolenaiheita ja etuja, joita ei ollut tullut ilmi muissa aiheita käsittelevissä tutkimuksissa.

Nopeus on yksi keskeisistä eduista, jotka liittyvät tekoälyn hyödyntämiseen terveydenhuollossa. Nelsonin artikkelissa, joka käsittelee tekoälyn roolia ihosyövän tunnistamisessa, osallistujat korostivat tekoälyn nopeaa diagnoosia ja sen helpompaa saatavuutta merkittävimpinä etuina. Nopea diagnoosi voi olla potilaan parantumisen kannalta erittäin tärkeä ja jopa pelastaa henkiä. Lisäksi tutkimuksessa huomattiin etädiagnostiikan mahdollisuus, joka lyhentäisi odotusaikoja ja siten vähentäisi potilaiden kokemaa ahdistusta. (Nelson ym., 2020.) Samankaltaisessa tutkimuksessa tekoälyn hyvinä puolina nähtiin odotusajan mahdollinen lyhentyminen ja mahdollisen alkutestausten teon kotona. (Jutzi ym., 2020.) Myös Keelin tutkimuksessa, joka keskittyi tekoälyn käyttöön silmänpohjakuvauksen diagnosoinnissa, saadun raportin nopeutta nähtiin positiivisena asiana. (Keel ym., 2018.) Samaa tilannetta tutkivan Shahin tekemässä tutkimuksessa lähes kaikki osallistujat näkivät ajan säästämisen hyvänä puoleena. Esimerkiksi maaseutualueilla asuvat potilaat eivät välttämättä joutuisi matkustamaan pitkiä matkoja asiantuntijoiden luokse, jos tekoäly voisi tarjota heille arvokasta diagnostista apua paikallisesti. (Shah ym., 2022.)

Tekoälyn nähtiin keventävän terveydenhuollon kuormitusta (Nelson ym., 2020.) Gaon tutkimuksen sosiaalisessa mediassa olevien julkaisujen perusteella uskotaan, että tekoälyn käyttö vaikuttaisi käytettyihin järjestelmiin ja tehostaisi terveydenhuoltoa, mikä puolestaan voisi auttaa palvelemaan useampia potilaita. Tekoälyn käyttöönotto saattaisi myös edistää sairaanhoidon uudistamista. (Gao ym., 2020.) Myös Jutzin tutkimuksessa tuli esille terveydenhuollon taakan keventäminen. Osallistujat toivoivat, että terveydenhuollon ammattilaisille jäisi tekoälyn käytön ansiosta enemmän aikaa muihin tärkeämpiin tehtäviin ja terveydenhuollon taakka vähenisi, kun turhien hoitojen ja diagnoosien määrä vähenisi. (Jutzi ym., 2020.) Hongin tekemässä tutkimuksessa pyydettiin osallistujia testaamaan tekoälyllä toimivaa haastattelujärjestelmää, jonka tavoitteena oli selvittää potilaan lääketieteellinen historia ja tunnistaa potilaita, joilla on erilaisia riskitekijöitä. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista oli sitä mieltä, että tämä haastattelujärjestelmä auttaa perusterveydenhuollon tarjoajia. (Hong ym., 2022.) Sen sijaan Fritschin tutkimuksessa vastaukset siihen, keventäisikö tekoäly lääkäreiden työkuormaa, jakautuivat tasaisemmin. Osa tutkimukseen osallistuneista suhtautui epäilevästi siihen, helpottaako tekoäly työntekijöiden taakkaa, mistä tämä epäily johtui ei kuitenkaan ollut selitetty tarkemmin.

(Fritsch ym., 2022.) Koska tekoälyn uskotaan muuttavan terveydenhuoltoa, siihen liittyy myös huolia, kuten miten tekoäly vaikuttaa hoidon organisointiin (Young ym., 2021).

Hongin tutkimuksessa erityisesti iäkkäämmät osallistujat olivat sitä mieltä, että tekoälyn käyttö terveydenhuollon työkaluna voisi motivoida heitä jakamaan kattavampaa lääketieteellistä tietoa perusterveydenhuollon tarjoajien kanssa. (Hong ym., 2022.) Lisäksi tekoälyn käytön terveydenhuollossa uskottiin aktivoivan ja kouluttavan potilaita. (Nelson ym., 2020.) Tekoälyn uskottiin myös auttavan ihmislääkäreitä sekä vähentävän mahdollisia konflikteja lääkärin ja potilaan välillä. (Gao ym., 2020.) Toisaalta tekoälyn käyttö herätti huolta potilaan menetyksestä seurantaan. Tämä tarkoittaa, jos potilas käyttäisi tekoälyä ja saisi itselleen, esimerkiksi melanooma diagnoosin, voi muodostua tilanne, ettei kukaan toinen ihminen valvo potilaan hoitoa. Tällöin hän voi itse päättää, ettei hän kaipaa hoitoa tai ei jostain muusta syystä hakeudu hoitoon, jolloin tauti saattaa edetä pidemmälle ja on vaikeampi hoitaa tulevaisuudessa. (Nelson ym., 2020.)

Tekoälyn vaikutus terveydenhuollon kustannuksiin tuli esille useassa eri tutkimuksessa, ja näkemykset vaihtelivat tutkimusten välillä. Nelsonin tutkimukseen osallistuvat näkivät tekoälyn käytön alentavan terveydenhuollon kustannuksia (Nelson ym., 2020). Kun taas Siskin tutkimuksessa, joka käsitteli vanhempien suhtautumista tekoälyn käyttöön lasten terveydenhuollossa, osallistujat olivat huolissaan siitä, miten tekoäly vaikuttaisi yksilön tai yhteiskunnan kustannuksiin (Sisk ym., 2020). Jutzin tutkimuksessa osallistuneet pitivät mahdollisina korkeita kustannuksia ja he olivat huolissaan siitä, kattaako tavallinen sairausvakuutus ne. (Jutzi ym., 2020.) Toisaalta Gaon tutkimuksessa tekoälyn uskottiin poistavan ylimääräiset maksut ja nähtiin potentiaalia kustannusten vähentämiseen (Gao ym., 2020). Haanin tutkimuksessa uskottiin tekoälyn tehostavan skannausprosessia ja lyhentävän sen kestoja. Potilaat odottavat, että tekoäly mahdollistaa useamman skannaustuloksen analysoinnin lyhyemmässä ajassa. He uskoivat, että tällä voidaan aikaistaa avun saamista ja vähentää kustannuksia. (Haan ym., 2019.) Kustannuksia ajateltiin sekä yhteiskunnallisella tasolla että yksilön näkökulmasta. Kustannuksiin liittyviin huoliin todennäköisesti vaikuttaa, miten terveydenhuolto toimii ja miten se rahoitetaan tutkimukseen osallistujan kulttuurissa, mikä selittää saatujen tulosten eroja tutkimuksien välillä.

Tekoälyn oikeudenmukaisuus jakoi myös mielipiteitä eri tutkimuksissa. Esimerkiksi Gaon tutkimuksessa tekoälyn uskottiin olevan oikeudenmukainen ja poistavan potilaiden syrjinnän. (Gao ym., 2020). Yangin tutkimuksessa uskottiin, että tekoälyn käyttö voisi vähentää maantieteellistä vaihtelua sairaanhoidossa (Yang ym., 2019). Sen sijaan Siskin tutkimukseen osallistujat olivat huolissaan siitä, miten tekoälyn tuomat hyödyt ja rasitteet jakautuvat. (Sisk ym., 2020). Terveydenhuollossa tekoälyyn liittyy myös läpinäkyvyysongelmia, ja monelle on epäselvää, miten tekoäly käytännössä toimii (Dai & Tayur, 2022). Jotkut ovat huolissaan tekoälyyn koulutukseen käytetystä datasta. Tekoälyn koulutukseen käytetty data ei välttämättä kuvaa koko populaatiota tai se voi

olla muuten puutteellista tai vinoutunutta. Tämä puolestaan voi johtaa väärin diagnooseihin. Puutteellisella datalla koulutettu tekoälyn käyttö, voi johtaa syrjintään, esimerkiksi iän, sukupuolen, ihonvärin, etnisen taustan, taloudellisen tai ammatillisen asemaan perusteella. (Fritsch ym., 2022.) Myös mahdollisesti korkeita kustannuksia pidettiin epärealistisena tekijänä, mikä voi vähentää joidenkin mahdollisuuksia käyttää tekoälyn palveluja. Tällöin kaikki eivät välttämättä hyödy tekoälyn käytöstä samalla tavalla. (Jutzi ym., 2020.) Ongenan tutkimukseen osallistuneet pitivät tärkeänä, että mahdollisia käyttäjiä otetaan mukaan tekoälyn kehittämiseen ja heitä tulisi informoida tekoälystä enemmän. He myös toivoivat, että tekoälyn eettisiä ja oikeudellisia näkökohtia kehitetään, sisältäen kysymyksen siitä, kuka on vastuussa diagnoosista. (Ongena ym., 2020.)

Tekoälyn luotettavuus herätti monenlaisia mielipiteitä eri tutkimuksissa. Tekoälyn etuina nähtiin diagnoosien tarkkuus ja laskennallinen tehokkuus. Lisäksi uskottiin, että tekoäly voi tehokkaasti erottaa kiireelliset tapaukset muista. Vaikka tutkimukseen osallistujat tunnustivat nämä edut, he pelkäsivät mahdollisia vääriä diagnooseja. Toisaalta uskottiin myös, että tekoälyn avulla voidaan saavuttaa helpommat, johdonmukaisemmat ja objektiivisemmat diagnoosit. (Nelson ym., 2020.) Osassa tutkimuksia tekoäly nähtiin olevan ihmistä tarkempi, ja tätä perusteltiin sillä, että tekoälyllä on käytössään laaja määrä dataa, jonka avulla tekoäly voi tehdä diagnoosinsa. Erityisesti harvinaisten sairauksien kohdalla uskottiin tekoälyn todennäköisemmin tunnistavan sen kuin ihmisen. (Young ym., 2021.) Luottamus tekniseen kehitykseen vaikutti myönteisesti luottamukseen tekoälyä kohtaan, ja terveydenhuollossa odotettiin tekoälyn kehittyvän nopeasti. (Gao ym., 2020.) Jutzin tutkimuksessa diagnoosien virheellisyys huoletti, mutta osallistujat näkivät mahdollisena, että tekoälyn avulla saataisiin luotettavampia ja vähemmän subjektiivisiin diagnooseja. Tämän seurauksena voitaisiin tehdä vähemmän tarpeettomia biopsioita. Lisäksi tutkimukseen osallistuneet toivoivat, että tekoälyn avulla ihosyöpä voitaisiin havaita aikaisemmassa vaiheessa. Tekoälyn lääkärin työkaluna toivottiin vähentävän virheiden määrää ja auttavan lääkäreitä oppimaan. Todistamalla tekoälyn luotettavuus voitaisiin vaikuttaa myönteisesti siihen kohdistuvaan luottamukseen. (Jutzi ym., 2020.) Tekoälyn etuna nähtiin, että se voisi auttaa toteuttamaan suunnitelman mukaista hoitoa paremmin sekä parantaa lääkärin antamien neuvojen tarkkuutta. Tekoäly voisi myös vähentää diagnoosien puuttumisen ja virhediagnoosien määrää. (Yang ym., 2019.)

Vaikka tekoälyn uskotaan olevan parempi vaihtoehto joissain tilanteissa ja parantavan palvelua, siihen yleisesti suhtaudutaan kuitenkin epäluuloisesti. Luottamuksen puutteeseen vaikutti erityisesti tekoälyyn liittyvät tekniset vaikeudet. Esimerkiksi tekoälyn tekemien diagnoosien huonoina puolina pidettiin tekoälyn kypsymättömyyttä, eli oltiin sitä mieltä, että tekoälyllä on vielä monia teknisiä vaikeuksia, ja standardit puuttuvat sen toiminnasta. (Gao ym., 2020.) Tekoälyn luotettavuuteen vaikutti myös se, että siltä puuttuu ihmisen elämäkokemus ja se voi päätyä yleistämään yksilön tilannetta. Osallistujat kokivat yhdeksi suurimmista riskeistä palvelun depersonalisoitumisen, mikä johtuu ihmiskontaktin puuttumisesta hoidossa. (Young ym., 2021.) Tähän liittyy myös



pelko, että potilaat alettaisiin nähdä numeroina ihmisten sijasta (Haan ym., 2019). Diagnoosin epäluotettavuuteen vaikutti myös fyysisen tutkimuksen ja kontekstin puuttuminen tekoälyn toiminnassa. (Nelson ym., 2020.) Myös keelin tutkimuksessa ne, jotka suosivat ihmislääkärinä perustelivat kantaansa luottamuksen puutteena tekoälyä kohtaan. (Keel ym., 2018.) Tekoälyn uskotaan olevan kehitystä, mutta sen ei uskota tulevan osaksi terveydenhuoltoa vielä lähitulevaisuudessa. Potilaat uskoivat, että tekoälyn käyttö voi johtaa rajoittuneisiin näkemyksiin ja vääriin diagnooseihin. (Haan ym., 2019.) Tekoälyn haittoina nähtiin mahdollinen kyvyttömyys käsitellä monimutkaisia sairauksia, innovaatiokyvyn puuttuminen sekä yksillöllisöivän ja inhimillisen hoidon puuttuminen (Yang ym., 2019). Osalla tutkimuksiin osallistuneista tuli myös esiin huoli tekoälyn saatavuudesta teknisten vikojen takia. Monet ovat sitä mieltä, että tekoälyä tulee kontrolloida, ja päätös hoidosta sekä diagnoosista on lääkärin käsissä tekoälyn käytöstä huolimatta. (Fritsch ym., 2022.) Monet eivät siis vielä ole valmiita luottamaan tekoälyyn, vaikka sillä onkin etuja verrattuna ihmislääkärin. On selvää, että tekoälyn luotettavuus on keskeinen tekijä sen hyväksymisessä terveydenhuollossa, ja tulevaisuudessa luottamus voi kasvaa teknologian kehittyessä ja sen osoittaessa toimivuutensa käytännössä.

Tutkimuksissa tuli esiin luottamuksen puute tekoäly yrityksiä kohtaan, ja tutkimukseen osallistuneet epäilevät näiden yritysten pyrkivän hyötymään rahallisesti potilaiden kustannuksella. (Gao ym., 2020.) Lisäksi oltiin huolissaan, että yritysten voiton tavoittelu johtaisi potilaiden lokerointiin ja epäinhimilliseen toimintaan (Nelson ym., 2020). Tekoälynkäyttö myös antaa epärehellisille toimijoille mahdollisuuden manipuloida potilaita kuluttamaan kalliita lääkkeitä tai hoitokeinoja, mikä voi olla erittäin haitallista potilaille. (Dai & Tayur, 2022.) Lisäksi haluttiin varmistusta tekoälyn toiminnasta riippumattoman laitoksen kautta sekä lisää tieteellisiä todisteita tekoälyn hyödyllisyydestä ja tarpeesta ennen sen käyttöönottoa (Fritsch ym., 2022). Jotkut osallistujista myös sanoivat, että tekoälyjärjestelmiä on kehitettävä ja validoitava korkeiden toimintastandardien mukaisesti (Yap ym., 2022).

Myös pelko teknologiaa kohtaan on este osalle käyttää tekoälyn palveluita (Gao ym., 2020). Erityisesti huolta herättää tekoälyn nopea kehitys, ja tutkimuksissa nostettiin esille pelko siitä, että tekoäly voisi kehittyä liian pitkälle. Tutkimuksissa on tuotu esiin huoli siitä, että tekoälyn jatkuva kehittyminen saattaisi johtaa siihen, että menetämme kontrollin siitä, mikä voisi aiheuttaa ongelmia ihmiskunnalle. (Nelson ym., 2020.) Moni oli myös huolissaan siitä, kenellä on valta tehdä päätöksiä. Esimerkiksi Siskin tutkimuksessa vanhemmat olivat huolissaan omasta osallistumisestaan ja auktoriteetista päätöksenteossa ja siitä käytetäänkö näitä tekniikoita lasten hoidossa ja miten niitä käytetään. (Sisk ym., 2020.) Toisaalta pidettiin myös mahdollisena, että tekoäly voisi myös lisätä potilaan autonomiaa heidän valinnoissaan ja lisätä heidän vastuutansa, esimerkiksi antamalla heille enemmän tietoa mahdollisista vaihtoehdoista (Young ym., 2021). Yksi isoimpia huolia oli ihmislääkärin korvaaminen tekoälyllä (Gao ym., 2020) ja tätä kautta aiheuttaisi työpaikkojen menetyksiä terveydenhuollossa

(Nelson ym., 2020). Näihin huoliin liittyen nousevat esiin myös humanistiset ja eettikkaan liittyvät ongelmat sekä lakiin liittyvät haasteet (Gao ym., 2020).

Yksi merkittävimmistä huolenaiheista liittyy tekoälyn käytön terveydenhuollossa turvallisuuteen. Tehdyissä tutkimuksissa osallistujat olivat huolissaan mahdollisista kyberhyökkäyksistä, joilla voitaisiin sabotoida tekoälyn toimivuutta (Fritsch ym., 2022). Yksi tutkimuksissa ylös nousseista huolista oli tekoälyn tietoturva. Tutkimukseen osallistuneet pelkäsivät, että vakuutusyhtiöt ja työnantajat voisivat päästä käsiksi heidän tietoihinsa tai hakkerit saattaisivat julkaista ne tai manipuloida tuloksia. Lisäksi tuotiin esille tekoälyn jäljitettävyyttä ja puuttuva läpinäkyvyys. (Jutzi ym., 2020.) Vanhemmat pelkäsivät menettävänsä kontrollin lapsensa tiedoista ja olivat huolissaan siitä, kuka voisi päästä käsiksi näihin tietoihin ja mihin niitä voitaisiin käyttää. (Sisk ym., 2020.) Myös se, että tekoäly käsittelee käyttäjän tietoja aiheuttaa huolta. Radiologiapotilaat ilmaisivat haluavansa olla täysin tietoisia diagnosoinnin eri vaiheista ja siitä, miten heidän tietojaan hankitaan ja käsitellään (Ongena ym., 2020). McCraddenin tutkimuksessa yksityisyyttä pidettiin tärkeänä ja vastustettiin datan myymistä muille yrityksille. Mielipiteet tietojen antamisesta tutkimuksia varten vaihtelivat. Osa piti velvollisuutenaan antaa tietojaan kehittämistä varten, kun taas osa vastusti ajatusta ja muut olivat sitä mieltä, että yksilön omia toiveita pitää kunnioittaa. Potilaat luottivat, että terveydenhuollon laitokset noudattavat eettisiä käytäntöjä ja toimimaan vastuullisessa terveystietojen suhteen noudattamalla suunniteltuja määräyksiä. (McCradden ym., 2020.) Myös Gaon tekemässä tutkimuksessa tulee esille huolet tekoälyn vaikutuksesta yksityisyyteen, mutta hyvin harva tutkimuksessa analysoiduista julkaisuista mainitsee sen. Todennäköisesti tämä johtuu siitä, että tutkimus tehtiin Kiinassa, missä vallitsee kollektivistinen kulttuuri ja resurssit terveydenhuollossa ovat rajalliset. Tämä johtaa siihen, että ollaan vähemmän kiinnostuneita yksityisyydestä ja keskitytään mahdollisiin etuihin. (Gao ym., 2020.) Toisaalta Youngin tutkimuksessa osa uskoi, että tekoäly voisi joissain tapauksissa lisätä potilaan yksityisyyttä anonyymin toiminnan kautta (Young ym., 2021).

Myös tekoälyn käytön helppoudesta oltiin huolissaan. Hongin tutkimuksessa nuoremmat osallistujat olivat sitä mieltä, että järjestelmä on selkeä ja helpposti ymmärrettävä ja sen käytön oppii nopeasti, kun taas vanhemmat osallistujat pitivät sitä vaikeakäyttöisenä. (Hong ym., 2022.) Samankaltaisia huolenaiheita esiintyi Siskin tutkimuksessa, jossa osallistujat ilmaisivat huolensa käytön monimutkaisuudesta (Sisk ym., 2020.) Millerin tutkimus käsitteli suhtautumista tekoälyyn mobiilisovelluksen kautta, jota käytetään oireiden arviointiin. Tutkimuksessa sovelluksen käyttöä pidettiin helppona. Lisäksi ne, jotka olivat oikeasti kommunikoineet tekoälyn kanssa, suhtautuivat siihen positiivisemmin kuin pelkkään kyselyyn osallistuneet. Suurin osa osallistujista ei kuitenkaan ollut valmis tekemään päätöksiä saadun arvion perusteella. (Miller ym. 2020.) Nelsonin tutkimuksessa nousi esiin huoli mahdollisten tekoälysovellusten käyttäjäriippuvuudesta. Esimerkiksi mahdollisen ihosyövän tunnistamisessa huolta herätti se, että diagnoosi perustuu matkapuhelimella otettuun kuvaan, eikä sitä koettu yhtä luotettavaksi kuin lääkärin tekemä arvio. (Nelson ym., 2020.) Tässä

tilanteessa myös kuvan ottamiseen käytetyn kameran on oltava riittävän hyvä ja käyttäjällä pitää olla riittävät kuvanottotaidot. Lisäksi otettu kuva täytyy jontekin antaa tekoälylle, mikä voi olla myös osalle väestöä hankalaa.

Potilaita voidaan kannustaa käyttämään tekoälyn palveluita eri keinoin, esimerkiksi todistamalla sen luotettavuus, lisäämällä kontrollia ja antamalla tarvittavaa tietoa sen toiminnasta. Nähdyt edut lisäävät valmiutta käyttää tekoälyä, jolloin esimerkiksi markkinointikampanja, joka korostaa tekoälyn tuomaa arvoa, voisi lisätä käyttövalmiutta. Luottamuksen lisäämiseksi palvelun tarjoajien tulisi tuoda esille tekoälyn tarjoamia etuja, perustella sen käyttöä ja vastata kuluttajien huoliin. (Esmailzadeh 2020.) Tämän lisäksi potilaita voidaan houkutella käyttämään tekoälyä poistamalla siitä aiheutuvat kustannukset sekä tarjoamalla palkkioita tai alennuksia niille, jotka suostuvat ottamaan tekoälyn palvelut käyttöön. Lisäksi tekoälyn suosittelu voi lisätä valmiutta käyttää sitä. (Dai & Tayur, 2022.) Tähänkin liittyy kuitenkin eettisiä ongelmia. Jos kustannukset ovat keino vaikuttaa käyttöön, voi se tarkoittaa, että ne, joilla ei ole varaa valita joutuvat käyttämään tekoälyä, kun varakkaammat voisivat edelleen valita perinteisen ihmislääkärin. Vaikka tekoäly olisikin todettu luotettavaksi, tämä kohtelu voi tuntua monesta epäreilulta, jos he kokevat olevansa koekaniineja uudelle teknologialle.

Tutkimusten perusteella on vaikeaa sanoa, mitkä tekijät vaikuttavat tekoälyn hyväksymiseen, sillä ne vaihtelivat jonkin verran tutkimusten välillä ja tutkimuksissa ei välttämättä ole listattu samoja tietoja osallistujista. Fritsch tutkimuksessa iäkkäät henkilöt, naiset, matalan koulutustason ja heikot tekniset taidot omaavat suhtautuivat negatiivisemmin tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa. (Fritsch ym., 2022.) Samoin Stain tekemässä tutkimuksessa positiivisemmin tekoälyä kohtaan suhtautuivat korkeasti koulutetut, miehet, nuoret, etnisesti valkoiset ja korkeatuloiset (Stai ym., 2020). Spänigin tutkimuksessa sukupuoli ja opiskeltava ala vaikuttivat suhtautumiseen (Spänig ym., 2019). Limin tekemässä tutkimuksessa iän ei katsottu vaikuttavan siihen, miten tekoälyyn suhtaudutaan. (Lim ym., 2022.) Millerin tutkimuksessa nuoret suhtautuivat tekoälysovellukseen muita myönteisemmin, mutta sukupuolella ei ollut tutkimuksessa vaikutusta (Miller ym., 2020). Shahin tutkimuksessa tekoälyyn suhtauduttiin kuitenkin myönteisesti. Tässä tutkimuksessa nuoret olivat tietoisempia tekoälystä, mutta vähäinen tieto ei kuitenkaan vaikuttanut negatiivisesti suhtautumiseen tekoälyä kohtaan. (Shah ym., 2022.) Kun taas Lennartzin tutkimuksessa kävi ilmi, että tieto tekoälystä vaikutti positiivisesti asenteisiin, mutta sen vaikutus ei ollut kovin suuri. (Lennartz ym., 2021.) Jutzin tutkimuksessa puolestaan ei noussut esille mitään erityisiä eroja eri ryhmien, kuten iän tai sukupuolen perusteella. Poikkeuksena tästä oli erot melanooman sairastaneiden ja muiden välillä. Melanooman sairastaneista noin 97 % kannatti tekoälyn käyttöä verrattuna muihin, joista noin 91 % kannatti sitä. (Jutzi ym., 2020.) Myös Shahin tutkimuksessa miehet ja diabetesta sairastavat suhtautuivat tekoälyyn myönteisemmin. (Shah ym., 2022.) Jutzin ja Shahin tutkimuksissa sairastavat suhtautuivat muita positiivisemmin tekoälyn käyttöön. Tämä voisi ehkä

johtua siitä, että he ovat voineet kokea terveydenhuollon huonot puolet ja näkevät tekoälyn voivan parantaa diagnoosin saantia tai tuovan muita etuja.

### 4.3 Ihmisen rooli

Yleinen teema, joka nousi esiin kaikissa tutkimuksissa, oli osallistujien luottamus ihmisten tekemiin diagnooseihin terveydenhuollossa. Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa edustaa vielä uutta ja tuntematonta aluetta, ja monet osallistujat ovat tottuneet perinteisiin ihmisten suorittamiin tutkimuksiin. Lähes kaikki tutkimuksiin osallistuneet ilmaisivat suosivansa ihmislääkärin tekemiä diagnooseja ja toivoivat, että ihminen tekisi heille mieluummin diagnoosin. Osallistujien luottamus ihmiseen tuli esiin myös tilanteissa, joissa tekoäly oli eri mieltä ihmisen kanssa. Tällaisissa tilanteissa monet osallistujat valitsivat luottaa ihmislääkärin tekemään diagnoosiin tekoälyn sijaan. Ihmisen läsnäolo koettiin osallistujien keskuudessa tekijäksi, joka lisäsi tekoälyn luotettavuutta, ja monet kokivat tärkeänä, että ihmislääkäri oli mukana koko prosessissa.

Juravlen tutkimuksessa tarkasteltiin osallistujien suhtautumista eri riskitasojen diagnooseihin. Yleisesti ottaen tutkimukseen osallistujat osoittivat enemmän luottamusta ihmisen tekemiin diagnooseihin verrattuna tekoälyn tekemiin. Matalan riskitason diagnooseihin luotettiin kuitenkin enemmän kuin korkean riskitason diagnooseihin, riippumatta siitä, oliko ne tehnyt ihminen vai tekoäly. (Juravle ym., 2020.) Samankaltaisiin tuloksiin päädyttiin myös Lennartzin tutkimuksessa. Hänen tutkimuksessaan tekoäly hyväksyttiin helpommin, kun kyseessä ei ollut vakava diagnoosi. Osallistujat ilmaisivat luottavansa enemmän ihmiseen kuin tekoälyyn myös tässä tutkimuksessa. Ihmisen läsnäolo vahvisti myös luottamusta tekoälyä kohtaan. (Lennartz ym., 2021.) Etenkin korkeanriskitason diagnooseissa osallistujan luotto nousi, jos ihminen vahvistaa tekoälyn tekemän diagnoosin. Sillä saiko osallistuja ensin tekoälyn tekemän vai ihmisen tekemän diagnoosin, ei ollut vaikutusta diagnoosiin luottamiseen. Tekoälyyn kohdistunutta luottoa pystyttiin lisäämään, jos osallistujan annettiin valita ihmisen ja tekoälyn välillä vahvasti tekoälyä suositellen, jolloin potilaat suhtautuivat tekoälyyn myönteisemmin. (Juravle ym., 2020.)

Juravlen tutkimuksessa havaittiin, että potilaat olivat valmiita noudattamaan suositeltua hoitoa, riippumatta siitä, oliko diagnoosin tehnyt ihminen tai kone. Kuitenkin korkean riskitason diagnoosien kohdalla potilaat noudattivat suositeltuja hoitoja epätodennäköisemmin, jos diagnoosin oli antanut tekoäly. (Juravle ym., 2020.) Kaikissa tutkimuksissa ei ole havaittu samanlaista valmiutta seurata tekoälyltä saatuja ohjeita. Ahmedin tekemässä tutkimuksessa vain neljäsosa osallistujista uskoi tekoälyn antamiin neuvoihin, ja suurin osa suosi ihmisen tekemiä ehdotuksia sekä halusi keskustella hoidosta ihmisen kanssa. Lisäksi suurin osa tutkimukseen osallistuneista odotti ihmislääkärin läsnäoloa tekoälyklinikalla, ja alle kolmasosa osallistujista oli valmis luottamaan tekoälyn itsenäisesti tekemään diagnoosiin. (Ahmed ym., 2021.) Juravleen tulokset saatiin esittämällä osallistujille erilaisia skenaarioita, joista esiteltiin erilaisia kysy-

myksiä, kun taas Ahmedin tutkimuksessa kysyttiin osallistujien ajatuksia aiheesta yleisellä tasolla. Erot valmiudessa ottaa neuvoja vastaan tekoälyltä voi osittain selittyä tällä. Ahmedin tutkimukseen osallistujat saattoivat ajatella mielessään pahimman mahdollisen tilanteen, kun he vastasivat kysymyksiin.

Stainin tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että 67 % osallistujista ilmaisi haluavansa hakea toisen mielipiteen ennen leikkausta, jos diagnoosi oli tehty tekoälyn avulla, kun taas 56 % halusi saman, kun diagnoosin oli tehnyt ihminen. (Stai ym., 2020.) Myös Fritschin tutkimuksessa huomattiin, että ihmiset luottivat enemmän ihmisen tekemiin diagnooseihin verrattuna tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Tässä tutkimuksessa nousi esiin myös huoli lääkäreiden kyvystä hyödyntää tekoälyä. (Fritsch ym., 2022.) Shahin tekemässä tutkimuksessa 62,5 % osallistujista oli sitä mieltä, että tekoäly ei pysty korvaamaan ihmistä. Tätä perusteltiin ihmisen antamalla moraalisenä tukena. (Shah ym., 2022.) Radiologiassa suurin osa potilaista suostui käyttämään tekoälyä diagnoosin teossa. Heilläkin oli kuitenkin huolia liittyen ihmiseen puuttumiseen. Suurin osa heistä halusi lääkärin mielipiteen tilanteesta ja halusi lääkärin diagnosoivan ensisijaisesti. Potilaat olivat sitä mieltä, ettei kone voi koskaan korvata ihmistä tässä asiassa. (Bhandari ym., 2021.) Samoin kirurgiassa potilaita pelotti, että kone suorittaisi operoinnin itsenäisesti, mutta se hyväksyttiin kirurgin apuvälineenä (Palmisciano ym., 2020).

Tilanteessa, jossa tekoäly ja lääkäri antavat erilaisen diagnoosin keskenään, ihmisen tekemään diagnoosiin luotetaan yleisesti enemmän. Lennartzin tutkimuksessa havaittiin, että 66,8 % vastaajista sanoi luottavansa enemmän ihmisen tekemään diagnoosiin, kun taas vain 2,6 % luotti enemmän tekoälyn antamaan diagnoosiin. Muut vastaajat eivät osanneet sanoa, kumpaan diagnoosiin he luottavat enemmän. (Lennartz ym., 2021.) Fritschin tutkimuksessa osallistujat halusivat lääkärin ohittavan tekoälyn tekemän suosituksen, jos hän on erimieltä sen kanssa. (Fritsch ym., 2022.) Haanin tutkimuksessa tuli esiin myös tieteellisesti todistetun tekoälyn toimivuuden vaikutus. Radiologiassa potilaat suosivat ihmistä tilanteessa, jossa tekoälyn ja ihmisen on todistettu olevan yhtä luotettavia. Mutta suurin osa antaa mieluummin koneen tehdä työn, jos se on tieteellisesti todistettu olevan ihmistä parempi. (Haan ym., 2019.) Nelsonin tutkimuksessa osallistujien yleisin vastaus oli biopsian hakeminen; 60 % luotti lääkärin tekemään diagnoosiin enemmän, kun taas 40 % olisi pyytänyt toisen lääkärin mielipidettä. (Nelson ym., 2020.) Yangin tutkimuksessa 11,2 % ilmoitti uskovansa tekoälyn diagnoosiin, kun taas 88,8 % potilaista halusi noudattaa lääkärin diagnostisia neuvoja. Myös hoitokeinon valinnassa ja seurannassa suositettiin ihmislääkärinä. (Yang ym., 2019.) Stain tutkimus on poikkeus tässä suhteessa, sillä siihen osallistuneista hieman yli puolet ilmoittivat luottavansa enemmän tekoälyn arvioon, kun tekoäly ja lääkäri ovat erimieltä (Stai ym., 2020). Stain tutkimus käsitteli analyysiä, jonka tarkoituksena oli selvittää, onko potilaalla munuaissyöpä mahdollisuutta. Se siis eroaa muista tutkimuksista, mikä on todennäköisesti vaikuttanut saatuihin vastauksiin.

Vaikka monet tutkimukset antavat vaikutelman, ettei tekoälyyn juuri luoteta terveydenhuollossa, on kuitenkin huomattava, että tekoälyn nähtiin olevan

ihmistä parempi vaihtoehto tietyissä tilanteissa. Yapin tekemässä tutkimuksessa suurin osa tutkimukseen osallistuneista olivat tyytyväisiä diagnoosin nopeampaan saantiin, vaikka sen tekisikin kone. Hieman yli kolmasosa silti haluaisi mieluummin ihmisen tekemän seulonnan, vaikka odotusaika olisikin pidempi. Monet tutkimukseen osallistuneista olivat valmiita luottamaan tekoölyyn, kunhan järjestelmän tarkkuus pystytään varmistamaan ja ihminen antaa arkaluontoisia testituloksia potilaille. (Yap ym., 2022.) Juravlen tutkimuksessa kävi kuitenkin ilmi että, vaikka osallistujille kerrottiin, että tekoöly tekee tarkempia diagnooseja kuin ihminen, se ei vaikuttanut siihen, että ihmiseen luotettiin enemmän. (Juravle ym., 2020.)

Koneiden käyttöön liittyi erilaisia sosiaalisia huolenaiheita. Tekoölyn käyttö lisäsi joidenkin mielestä potilaiden ahdistuneisuutta. Moni haluaa ihmisen antavan heille diagnoosin, ja he kokivat etenkin pelottavan diagnoosin saadessa kaipaavansa ihmiseltä saatua tukea. Moni oli huolissaan vuorovaikutuksen menettämisestä ja tekoölyn kyvyttömyydestä vastata jatkokysymyksiin. (Nelson ym., 2020.) Muutokset lääkärin ja potilaan välisessä suhteessa aiheuttivat huolta, erityisesti henkilökohtaisen keskustelun vähenemisen ja kysymyksiin käytettävän ajan vähenemisen näkökulmasta, kun tekoölyä otettiin käyttöön. (Jutzi ym., 2020.) Kommunikointi ja neuvottelu ihmisen kanssa oli tärkeää potilaille. (Ongena ym., 2020.) Huolta aiheuttaa tekoölyn ja käyttäjien välinen kommunikaatioeste. Käyttäjät ovat huolissaan menettävänsä ihmissuhteet lääkärin kanssa ja joutuvansa passiivisempaan rooliin päätöksenteossa tätä kautta. Estettä voisi poistaa, lisäämällä tekoölyyn sosiaalisia taitoja muistuttavia ominaisuuksia. (Esmailzadeh, 2020.) Ihmiskontaktin avulla potilaat voivat turvallisesti esittää kysymyksiä ja saada molemminpuolista ymmärrystä tulosten vaikutuksesta ja tulosten luotettavuudesta. (Haan ym., 2019.) Osa kuitenkin uskoi, että tekoöly voi parantaa lääkärin ja potilaan välistä vuorovaikutusta toimimalla useammalla kielellä ja kouluttamalla potilaita lääketieteellisistä aiheista. Tärkeää on, että tekoöly pystyy esittämään tulokset selkeästi potilaan ymmärtämällä kielellä. (Young ym., 2021.) Lisäksi jotkut uskoivat, että tekoöly auttaa ymmärtämään lääkäriltä saatua diagnoosia paremmin (Meyer ym., 2020). Jotkut taas uskoivat, että tekoölyn tekemillä diagnooseilla saadaan lisää aikaa potilaan ja lääkärin väliselle vuorovaikutukselle. (Nelson ym., 2020.)

Myös inhimillisen osaamisen menettämisestä oltiin huolissaan ja pelättiin liiallista teknologia riippuvuutta. Myös fyysisen tutkimuksen puute tekoölyä käyttäessä huolesti. Osallistujat kaipasivat myös sanallista viestintää, tunteita ja ei-verbaalia viestintää. Tekoölyyn luotettiin enemmän, jos se toimii lääkärin työkaluna tai lääkäri vahvistaa tuloksen. (Nelson ym., 2020.) Lisäksi oltiin huolissaan lääkärin asiantuntijuuden heikkenemisestä tekoölyn käytön takia, mikä puolestaan heikentäisi heidän kykyään huomata mahdolliset virheet tehdyssä diagnoosissa. (Jutzi ym., 2020.) Tekoölysovelluksia käyttäviin lääkäreihin suhtauduttiin positiivisesti ja uskottiin heidän pystyvän käsittelemään haasteet, kuten lääkärin ja potilaan vuorovaikutuksen heikkenemisen. (Fritsch ym., 2022.) Isoina uhkina nähtiin tekoölyn uhka hoidon humanistiselle näkökulmalle ja ihmisten korvaaminen koneilla. Oltiin sitä mieltä, että tekoöly voi auttaa lääkä-

riä ennustamaan tulosta, mutta päätöksenteon tulisi olla lääkärin tehtävä. (Tran ym., 2019). Haanin tutkimukseen osallistuneet olivat sitä mieltä, että ihmisen tulisi olla vastuussa tekoälyn virheistä, koska he pitivät tekoälyä lähinnä apuvälineenä, joka voi tehdä virheitä (Haan ym., 2019).

Tekoälyä yleisesti pidetään huonompana vaihtoehtona kuin ihmislääkärinä, koska sen nähdään tarjoavan tilastoihin perustuvia tuloksia eikä räätälöivän niitä yksittäiselle potilaalle. Etenkin, jos potilas kokee olevansa poikkeuksellinen, haluaa hän enemmän ihmislääkärin tekemän diagnoosin. Aikaisemmassa tutkimuksessa on käynyt ilmi, että käyttäjä suhtautuu chatbottiin positiivisemmin, jos hän luulee keskustelukumppanin olevan ihminen. Potilaiden tulee olla kuitenkin tietoisia, jos heidän kanssansa hyödynnetään tekoälyä. Tekoälyn käyttö ilman potilaan suostumusta tai hänen tietämättään, vaikuttaa negatiivisesti potilaan kokemaan luottoon, mikä puolestaan vaikeuttaa tekoälyn hyväksymistä. (Dai & Tayur, 2022.) Ihmisellä on tärkeä rooli tekoälyn hyväksymisessä. Haanin tutkimuksessa kävi ilmi, että potilailla on puutteellista ja virheellistä tietoa radiologiasta, kuten osastojen eri henkilöiden roolista ja niiden tehtävät. Lisäksi tekoälyn rooli on epäselvä ja halutaan tietää tarkemmin, kuka siinä on mukana ja missä vaiheessa sitä käytetään. Tärkeää on selvä kommunikointi potilaan ja terveydenhuollon ammattilaisten välillä. (Haan ym., 2019.) Yleisesti ottaen ei siis uskota siihen, että kone pystyisi korvaamaan ihmisen ja ensisijaisesti enemmistö haluaa ihmislääkärin tekemän diagnoosin. Tekoäly ollaan kuitenkin valmiita hyväksymään apuvälineenä.

#### 4.4 Yhteenveto

Tällä hetkellä saatavilla oleva tutkimustieto vaihtelee suuresti, ja suhtautuminen tekoälyyn terveydenhuollossa vaihtelee tutkimuksesta toiseen. Osassa tutkimuksia suhtaudutaan tekoälyyn positiivisesti, kun taas osassa siihen suhtaudutaan epäluottavaisesti. Osittain ero johtuu erilaisista tilanteista ja tekoälyn käyttötarkoituksista, joissa tekoälyn käyttöä tutkittiin. Tutkimukset on myös tehty eri maissa, joiden kulttuurit vaikuttavat varmasti asenteisiin. Eri alueilla suhtaudutaan tekoälyyn eri tavalla, ja niissä järjestetään terveydenhuollon palveluita eri tavoin. Valmiuteen hyväksyä tekoälyn käyttö vaikuttavaa myös se, kuinka hyvin terveydenhuollon palvelut toimivat alueella ja paljonko niihin luotetaan. Tutkimuksissa tuli esiin myös erilaista tietoa siitä, mitkä tekijät vaikuttavat suhtautumiseen, ja on vaikeaa sanoa, kuinka paljon, esimerkiksi osallistujien ikä, sukupuoli, tuloluokka tai etninen tausta vaikuttavat asenteisiin. Tutkimuksissa esitettiin erilaisia keinoja lisätä potilaiden valmiutta käyttää tekoälyä, kuten sen suosittelu, kustannusten alentaminen ja sen toimivuuden todistaminen.

Tekoälyllä terveydenhuollossa nähdään monia hyviä puolia, kuten saavuus ja nopea diagnoosi. Monet ovat myös valmiita ottamaan tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa, sillä sen nähdään tarjoavan etuja potilaan aktiivisuudessa, koulutuksessa sekä tarjoavan helpompia, johdonmukaisempia sekä objektiiv-

visempia diagnooseja. Lisäksi tekoälyn uskotaan keventävän terveydenhuollon kuormitusta, tehostavan järjestelmiä ja uudistavan terveydenhuoltoa. Joissakin tapauksissa osallistujien näkemykset kuitenkin vaihtelivat. Esimerkiksi mielipiteet erosivat siitä, vähentääkö tekoäly kustannuksia vai lisääkö niitä sekä poistaako se syrjintää vai hyödyttääkö se vain osaa potilaista. Monet olivat valmiita luottamaan tekoälyyn, kunhan sen tarkkuus voidaan varmistaa, ja korostettiin tekoälyn asianmukaista valvontaa. Potilaille ihmisen rooli terveydenhuollossa on kuitenkin edelleen tärkeä. Ihmisen tekemään diagnoosiin luotetaan enemmän, ja monet toivoivat, että ihmislääkäri olisi ensisijainen diagnoosin tekijä. Myös ihmisen antama tuki ja vuorovaikutus koettiin merkityksellisiksi. Tällä hetkellä tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa liittyvät huolet peittoavat sen edut. Moni ei ole vielä valmiita luottamaan tekoälyyn. Tutkimuksissa osallistujat olivat huolissaan, esimerkiksi tekoälyn antamista vääristä tuloksista ja sen turvallisuudesta. Alla olevasta taulukosta (taulukko 1) löytyy listaus näistä huolista.

TAULUKKO 1 Tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa liittyvät huolet

<b>Huoli</b>	
Heikko tieto tekoälystä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedon puute tekoälystä</li> <li>• Heikko ymmärrys siitä, mitä tekoälyllä tarkoitetaan terveydenhuollossa</li> </ul>
Ihmisen puuttuminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunteiden ja ei-verbaalin viestinnän puute</li> <li>• Jatkokysymysten ja neuvottelun vaikeutuminen</li> <li>• Ihmiseltä saatu tuki</li> <li>• Diagnoosin ja hoidon personoinnin katoaminen</li> <li>• Fyysisen tutkimuksen puute</li> <li>• Halutaan ihminen varmistamaan diagnoosi</li> <li>• Ihmisen tekemään diagnoosiin luotetaan enemmän</li> <li>• Lääkärin kyky käyttää tekoälyä</li> <li>• Lääkärien asiantuntijuuden heikentyminen</li> </ul>
Potilaiden kokema ahdistus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekoälyn käytön aiheuttama ahdistus</li> <li>• Henkisen tuen puute</li> </ul>
Sopivuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei luoteta omiin taitoihin käyttää tekoälyä</li> <li>• Vaikea käyttöinen järjestelmä</li> <li>• Ei ole helposti saatavilla</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutus terveydenhuollon palveluihin</li> </ul>
Sosiaalinen oikeuden mukaisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datassa olevat ennakkoluulot</li> <li>• Tekoälyn hyötyjen ja rasitteiden jakautuminen</li> </ul>
Turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yksityisyys huolet</li> <li>• Tekoälyn sabotointi</li> <li>• Kyberhyökkäykset</li> <li>• Saatavuus</li> <li>• Tekoälyn käyttö pahaan</li> <li>• Vakuutusyhtiöiden ja työnantajien pääsy tietoihin</li> <li>• Kuka on vastuussa tekoälystä?</li> <li>• Käytetään johdattamaan potilaita ostamaan kalliita hoitoja</li> </ul>
Tekoälyn laatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Väärät tulokset</li> <li>• Kyvyttömyys vastata jatkokeskusteluihin</li> </ul>
Kontrollin puute	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuka tekee päätöksen hoidosta</li> <li>• Voiko tekoälyn käytöstä kieltäytyä</li> <li>• Standardien puute</li> <li>• Passiivisempi rooli päätöksen teossa</li> <li>• Läpinäkyvyyden puute</li> </ul>
Kustannukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutus yksilön kustannuksiin</li> <li>• Vaikutus yhteiskunnan kustannuksiin</li> <li>• Tekoäly yritysten voiton tavoittelu</li> </ul>

## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämä tutkielma on toteutettu laadullisena tutkimuksena, ja sen tiedot on hankittu skenaariohaastatteluiden avulla. Tutkielman päämääränä on ymmärtää nuorten suhtautumista tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Haastatteluissa pyrittiin saamaan vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten nuoret suhtautuvat tekoälyn tekemiin diagnooseihin?
- Miten luottamus tekoälyn tekemiin diagnooseihin rakentuu?
- Millaisia hyötyjä ja haittoja he näkevät tekoälyn tekemissä diagnooseissa?

Tässä osiossa käydään läpi, mitä tutkimusmenetelmiä tutkimuksessa käytettiin ja miten näihin päädyttiin. Tämän jälkeen kerrotaan, miten aineistoa on kerätty ja analysoitu. Lisäksi tutkielmaan sisältyy rajoituksia, joita käydään läpi osion lopussa.

### 5.1 Laadullinen tutkimus

Laadulliset eli kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät pyrkivät ymmärtämään ihmisten kokemusten ja sosiaalisten maailmojen merkitystä heidän elämässään. Laadullinen tutkimus kuvaa ja selittää ihmisten kokemuksia, käyttäytymistä, vuorovaikutuksia ja sosiaalisia konteksteja ilman tilastollisia menetelmiä tai kvantifiointia. Laadullista tutkimusta voidaan hyödyntää ymmärtämään ryhmän tai yksilön subjektiivisia kokemuksia, kulttuurisia ja poliittisia tekijöitä sekä vuorovaikutuksen vaikutuksesta. Näitä aiheita voi olla vaikeaa tutkia käyttäen määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Lisäksi laadullinen tutkimus soveltuu myös tiedon kehittämiseen tai uuden tiedon hankkimiseen huonosti ymmärretyistä tai monimutkaisista aiheista. (Fossey ym., 2002.) Teoreettinen viitekehys vaikuttaa siihen, millaista aineistoa tutkimuksessa on kannattavaa kerätä, tai aineisto määrittää sen, millaisen viitekehysten voi kerätä. Laadullisen tutkimuksen vahvuutena on sen kyky tuottaa monipuolista aineistoa, joka antaa syvällisen

kuvan tutkittavasta ilmiöstä. Tämän vuoksi on ensisijaisen tärkeää, että kerätty aineisto dokumentoidaan tarkasti ja huolellisesti. (Alasuutari, 2012.)

Tässä tutkielmassa käytetään laadullisia tutkimusmenetelmiä. Tutkielman keskeisenä tavoitteena on ymmärtää nuorten näkemyksiä tekoälyn käytöstä diagnoosien teossa sekä selvittää, miksi he ajattelevat niin kuin ajattelevat. Esimerkiksi, jos haastateltu ei luota tekoälyn antamaan diagnoosiin on tärkeää ymmärtää, miksi hän ei luota siihen. Nuoret saattavat kokea esitetyt tilanteet eri tavalla keskenään ja heillä voi olla eri syyt siihen, miksi he kokevat tilanteen, niin kuin kokevat. Haastateltujen keskuudessa voi esiintyä erilaisia ajatusmalleja tai kokemuksia, mitkä vaikuttavat heidän mielipiteisiinsä. Lisäksi tekoälyn käyttö terveydenhuollossa on tällä hetkellä melko uusi aihe, jota ei ole vielä paljoa tutkittu mahdollisen potilaan näkökulmasta. Siksi laadulliset tutkimusmenetelmät soveltuvat erinomaisesti tämän aiheen tutkimiseen, sillä niiden avulla voidaan paremmin löytää uusia ajatuksia ja syventyä monipuolisesti erilaisiin näkökulmiin.

Haastattelut ovat yleinen ja tehokas tapa kerätä laadullista aineistoa tutkimuksissa, ja niitä on hyödynnetty myös tässä tutkielmassa. Haastattelujen keskeisenä tavoitteena on saada syvällistä tietoa osallistujien näkemyksistä, kokemuksista, tunteista ja heidän sosiaalisesta maailmastaan. Haastattelut voivat olla strukturoituja, strukturoimattomia tai puolistrukturoituja. Strukturoidussa haastattelussa haastattelijalla on valmiina kysymykset, joihin haastateltava vastaa. Strukturoimattomassa haastattelussa puolestaan annetaan haastateltavalle isompi rooli, ja hän saa vapaasti kertoa kokemuksistaan, minkä seurauksena haastattelu muotoutuu sopimaan hänen tilanteeseensa. Näiden välimuoto ovat puolistrukturoidut haastattelut, jotka sisältävät valmiiksi muotoiltuja kysymyksiä, mutta ovat samalla joustavia ja keskustelutyylisiä. (Beighton, 2021.) Tässä tutkielmassa on hyödynnetty puolistrukturoitua haastattelua. Tämä on hyvä keino saada tarkempaa tietoa henkilön näkemyksistä liittyen tekoälyyn tekemiin diagnooseihin. Tämä menetelmä sallii myös reagoinnin haastattelutilanteisiin, jotka voivat vaihdella osallistujien välillä. Kaikille haastateltaville esitettiin samat skenaariot ja joitain muita yhteisiä kysymyksiä. Haastateltavien reaktiot esitettyihin tilanteisiin tai kysymyksiin saattoivat vaihdella paljon haastateltavien kesken. Esimerkiksi joku saattoi kokea esitetyn tilanteen miellyttävänä, toinen uhkaavana, tai tuoda esille eri näkökulmia kuin muut osallistujat. Tällaisessa tilanteessa on parempi kysyä haastateltavalta jatkokysymyksiä hänen vastauksensa perusteella kuin valmiiksi luotuja kysymyksiä.

Tutkimuksen eettisyys on keskeisen tärkeää huomioida laadullisessa tutkimuksessa. Tutkijan on varmistettava, että tutkimukseen osallistuvien yksityisyys ja oikeudet turvataan asianmukaisesti. Laadullisessa tutkimuksessa on vaarana, että tutkija vaikuttaa osallistujiin tai hän on valta-asemassa osallistujaa kohtaan. Tutkimukseen osallistumisen tulee olla vapaaehtoista, eikä osallistujaa saa painostaa osallistumaan ja osallistujan pitää olla tietoinen, millaiseen tutkimukseen hän on osallistumassa. Tutkimuksen luotettavuuteen voivat vaikuttaa tutkijan ja osallistujan välinen suhde, tutkijan subjektiiviset tulkinnat tiedosta ja tutkimuksen suunnittelu. Tutkimuksen hyödyt ja haitat pitää punnita, sillä

haastattelusta voi seurata harmia osallistujalle esimerkiksi, jos hänen pitää kertoa traumaattisesta kokemuksesta. (Orb ym., 2000.) Tämän takia tässä tutkielmassa kaikilta haastatteluun osallistuvilta on pyydetty lupa käyttää heidän vastauksiansa tutkimuksessa. Eettisyys on myös erityisen tärkeää tässä tutkielmassa, sillä se käsittelee aihetta, mikä koskee haastateltavien terveyttä ja esitetyt tilanteet voivat tuntua inhottavilta. Osallistuneilta ei tämän takia ole kysytty arkaluontoista tietoa heidän omasta terveydestään, vaan haastatteluissa keskityttiin keksittyihin tilanteisiin. Myös esitetyt skenaariot pyrittiin muotoilla niin, ettei ne tuntuneet liian ahdistavilta osallistuneille. Esimerkiksi skenaarioissa vältettiin käyttämästä tiettyjä vakavia sairauksia, siltä varalta, että haastateltavan läheinen sairastaa kyseistä tautia. Haastattelujen aikana haastattelija pyrki olemaan mahdollisimman objektiivinen ja välttää johdattelevia kommentteja ja kysymyksiä. Haastattelija ei myöskään ole valta-asemassa yhdenkään haastateltavan kohdalla. Kaikki haastatteluun osallistuneista olivat täysi-ikäisiä.

## 5.2 Haastattelujen toteutus

Tämän tutkielman aineistonkeruu suoritettiin skenaariohaastatteluiden avulla. Skenaariohaastattelut ovat tehokas menetelmä, jonka avulla voidaan kuvata erilaisia tilanteita ja tarkastella osallistujien näkemyksiä siitä, mitä tapahtuu, miten asiat etenevät ja miksi tietyt toimintatavat valitaan. Skenaariohaastatteluissa osallistujille esitettiin erilaisia tilanteita ja pyydettiin heitä kertomaan, miten he toimisivat tilanteessa tai miltä tilanteet tuntuisivat heistä. Skenaariopohjaisten haastatteluiden avulla voidaan saada hyödyllisiä vastauksia ja merkityksellistä tietoa haastateltavan näkemyksistä. Tämä menetelmä mahdollistaa osallistujien syvemmän samaistumisen tilanteisiin. (Beighton, 2021.) Skenaarioiden avulla voidaan saada osallistujalta tietoa hänen näkemyksistään, mitä hän ei välttämättä ilman skenaarioita osaisi antaa.

Skenaarioiden käytössä on monia etuja. Skenaarioiden avulla käyttäjä ja teknologian kehittäjä ymmärtävät paremmin suunnittelun tuloksia ja järjestelmän toimintaa. Skenaariot voivat olla avoimia ja hajanaisia. (Carroll, 1997.) Skenaarioiden avulla voidaan varmistaa, että saadaan osallistujien mielipide erilaisista tilanteista ja voidaan varmistaa, että kaikki vastaajista ajattelevat samanlaisia tilanteita. Tässä tutkielmassa on tärkeää huomioida, että siihen osallistujilla on todennäköisesti eritasoinen ymmärrys siitä, mitä tekoäly on, mihin se pystyy ja miten sitä voidaan hyödyntää terveydenhuollossa. Samoin haastateltavilla voi olla erilaiset kokemukset tai ei lainkaan kokemusta terveydenhuollon prosesseista. Skenaarioiden avulla haastateltavalla ei tarvitse olla jo olemassa olevaa tietoa aiheesta. Lisäksi voidaan varmistaa, että kaikilla on samanlainen käsitys tekoälyn roolista diagnoosia tehdessä. Samanlainen käsitys tekoälyn roolista ja tilanteen vakavuudesta on tärkeää, sillä aikaisemmissa tutkimuksissa on tullut ilmi, että diagnoosin vakavuus vaikuttaa luottoon tekoälyn tekemää diagnoosia kohtaan. Skenaarioilla voidaan varmistaa, ettei saatujen vastausten väliset erot johdu siitä, mitä vastaaja kuvittelee diagnosoitavan.

Vaikka skenaariohaastatteluilla on paljon hyviä puolia, on tärkeää huomata, että ne keskittyvät vain tiettyihin tilanteisiin. Näin ollen saadut vastaukset eivät välttämättä ole suoraan sovellettavissa kaikkiin tilanteisiin, joissa tekoälyä voitaisiin hyödyntää terveydenhuollossa. Lisäksi haastattelun skenaarioiden ulkopuolelle jääneisiin diagnosointi tilanteisiin voi liittyä huolia tai etuja, joita ei näissä skenaarioissa tullut esille.

Haastattelussa osallistujilta kysyttiin aluksi, millainen käsitys heillä on omasta mielestä tekoälystä, ja ovatko he kuulleet sen käytöstä terveydenhuollossa aikaisemmin. Tähän riitti haastateltavan oma käsitys omista tiedoistaan. Tämän jälkeen heille esitettiin erilaisia skenaarioita liittyen tekoälyn hyödyntämiseen diagnooseissa, joihin he vastasivat, minkälaisia tunteita ja ajatuksia esitetyt tilanteet heissä herättävät. Kaikille haastateltaville esitettiin samanlaiset skenaariot.

Skenaariot olivat seuraavanlaiset:

1. Haastateltava ottaa luomesta kuvan, minkä pohjalta tekoäly analysoi, onko luomi vaarallinen.
2. Haastateltavalla on ollut huono olo jonkin aikaa. Hän käy erilaisissa testeissä esim. verikokeessa. Saatujen testitulosten ja haastateltavan antamien tietojen perusteella tekoäly tekee diagnoosin, joka on tässä tilanteessa lievä sairaus, joka ei tarvitse erityistä hoitoa.
3. Haastateltavalla on ollut huono olo jonkin aikaa. Hän käy erilaisissa testeissä esim. verikokeessa. Saatujen testitulosten ja haastateltavan antamien tietojen perusteella tekoäly tekee diagnoosin, joka on tässä tilanteessa vakava krooninen sairaus.
4. Haastateltavan vanhempi on tilanteessa, jossa hän on ottamassa tekoälyltä diagnoosin.
5. Haastateltava saa diagnoosin lääkäriltä, joka käyttää tekoälyä apuvälineenään.

Haastateltavien antamien vastausten perusteella häneltä kysyttiin tarkentavia jatkokysymyksiä, jotka vaihtelivat jonkin verran haastateltavien välillä. Kaikille haastateltaville kuitenkin esitettiin kolmannen skenaarion jälkeen kysymys siitä, kaipaako hän ihmistä vain tarkistamaan diagnoosin vai myös henkiseksi tueksi. Skenaarioiden jälkeen haastateltavalle annettiin tilaisuus kertoa ajatuksistaan tekoälyn tekemistä diagnooseista, mitä ei tullut vielä skenaarioiden aikana esille. Tämän jälkeen heiltä tiedusteltiin, missä tilanteissa he itse tällä hetkellä olisivat valmiita luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin ja mitä luottamus tulevaisuudessa vaatisi.

Tutkielmassa keskityttiin nuoriin aikuisiin. Haastateltava joukko muodostui haastattelijan tuntemista nuorista, jotka täyttävät tarvittavat kriteerit. Haastateltavat olivat haastattelu hetkellä korkeintaan 25-vuotiaita aikuisia, jotka ovat vastuussa omasta terveydestään. Haastatteluissa keskityttiin haastateltavien olemassa olevaan tietoon tekoälystä ja näiden tietojen perusteella luotuihin näkemyksiin. Tällöin heidän käsityksiään ei korjattu tai annettu lisätietoa tekoälyn

toimivuudesta, vaan keskityttiin siihen, mitä he aiheesta tiesivät. Kaikki vastanneista ovat suorittaneet korkeakoulututkinnon tai suorittavat tutkintoa tällä hetkellä. Haastattelut järjestettiin joko kasvokkain tai etäyhteydellä Zoomin välityksellä. Koska haastattelut olivat melko vapaamuotoisia, niiden kesto vaihteli huomattavasti haastateltavien välillä riippuen siitä, kuinka paljon heillä oli sanottavaa. Keskimäärin haastattelut kestivät hieman yli 15 minuuttia. Kaikki haastattelut nauhoitettiin ja myöhemmin litteroitiin analyysia varten.

### 5.3 Tulosten analysointi

Aineiston keruun jälkeen on vuorossa haastatteluissa saatujen vastauksien analysointi. Laadullisessa tutkimuksessa ei ole mahdollista käyttää samoja menetelmiä kuin määrällisessä tutkimuksessa saatujen tulosten analysoinnissa. Laadullisessa tutkimuksessa aineiston analysointi koostuu tulosten pelkistämisestä ja arvoituksen ratkaisemisesta. Havaintojen pelkistämisessä aineistoa tarkastellaan vain tietystä näkökulmasta. Aineistoa tarkastellaan sen perusteella, mikä on olennaista tutkimuksen kannalta. Tämä määräytyy sen mukaan, millainen tutkimuksen teoreettinen viitekehys on ja millaisiin kysymyksiin halutaan saada vastauksia. Tämän vaiheen tuloksena muodostuu erilaisia raakahavaintoja. Seuraava vaihe oli näiden havaintojen yhdistäminen ja niiden taustalla vaikuttavien yhteisten nimittäjien, piirteiden tai sääntöjen etsiminen. Tavoitteena on tunnistaa aineistosta nousevat keskeiset teemat ja merkitykset. (Alasuutari, 2012.)

Analyysiprosessin seuraava vaihe on arvoituksen ratkaiseminen, mikä käytännössä tarkoittaa tulosten tulkintaa. Laadullisessa tutkimuksessa johtopäätöksiä pohjalta tehdään tutkitusta ilmiöstä merkitystulkinta. Tulokinnassa otetaan huomioon edellisessä vaiheessa saadut havainnot ja niiden yhteys tutkimuskysymyksiin ja teoreettiseen viitekehukseen. Tutkimuksessa esille tulleita havaintoja verrataan jo olemassa olevaan tutkimukseen, kirjallisuuteen ja tilastoihin. Mitä enemmän aineistosta löytyy vihjeitä, sitä lähempänä arvoituksen ratkaisu on. Lisäksi mitä enemmän vihjeitä on, sitä todennäköisemmin ratkaisu on oikea, vaikka täydellistä ratkaisua ei voidakaan saavuttaa. Tässä vaiheessa nousee usein esiin muita kysymyksiä, mikä johtaa uusiin aineiston osien pelkistämiseen ja analysointiin. (Alasuutari, 2012.)

Tässä tutkielmassa hyödynnetään kerätyn aineiston analysoinnissa teemojen analyysia. Teemojen avulla voidaan tunnistaa aineistossa toistuvia ideoita, ja niiden avulla pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Teemat ovat impliittisiä ja abstrakteja, ja niitä luodaan etsimällä aineiston taustalla olevaa merkitystä osallistujan kokemuksista. Laadullisessa tutkimuksessa analyysiprosessi on jatkuva ja koostuu neljästä osittain päällekkäisestä ja toistuvasta vaiheesta. Nämä vaiheet ovat alustaminen, rakentaminen, korjaus ja viimeistely. (Vaismoradi ym., 2016.)

Alustamisvaiheeseen kuuluu kolme keskeistä vaihetta. Ensimmäinen vaihe on transkriptioiden lukeminen ja niistä löytyvien merkitsevien yksiköiden

korostaminen. Toisessa vaiheessa suoritetaan koodaus ja etsitään abstrakteja osallistujien kertomuksista. Koodausprosessissa tieto järjestetään, ja se voidaan jakaa käsitteelliseen koodiin, jossa tunnistetaan keskeiset elementit, alueet ja ulottuvuudet. Lisäksi suhdekoodit auttavat yhteyksien tunnistamisessa näiden eri osien välillä. Osallistujan näkökulmakoodit paljastavat haastatteluun osallistujien omat suhtautumiset ja asenteet esimerkiksi positiivisina tai negatiivisina kokemuksina. Osallistujan tunnuskoodi ja asetuskoodi osoittavat osallistujien yleiset ominaisuudet ja ilmiön paikan. Koodit mahdollistavat tiedon luokittelun, vertailun ja auttaa vähentämään raakadatan määrää. Kolmas vaihe on reflektiivien muistiinpanojen kirjoittaminen. Abstraktioprosessissa siirtyminen konkreettisesta abstraktiksi tapahtuu saavuttamalla korkeampi yleisyyden taso joka vaiheessa. Nämä muistiinpanot auttavat tutkijaa muistamaan ja tarkastelemaan kriittisesti merkityksellistä dataa. Niiden avulla voidaan pysyä uskollisina osallistujien näkemyksille ja parantaa teemakehityksen validiteettia. (Vaismoradi ym., 2016.)

Rakentamisvaiheessa koodeja organisoidaan ja niistä etsitään yhtäläisyyksiä ja eroja, jotta ne voidaan yhdistää teemoiksi. Koodiklustereille pyritään etsimään paikka suhteessa tutkimuskysymykseen. Rakentamisprosessiin sisältyvät luokittelu, vertailu, merkinnät, kääntäminen, translitterointi sekä määrittely ja kuvaus. Luokittelu on olennainen vaihe, jossa koodeja ryhmitellään niiden yhtäläisyyksien perusteella. Tämä mahdollistaa niiden yleistämisen ja yhteisen tarkastelun, vaikka niissä olisikin eroavaisuuksia yksityiskohdissa. Vertailun avulla voidaan tunnistaa teemoja. Merkinnät ovat teemoille annettuja otsikoita, jotka kuvaavat sen sisältöä. Tässä pitää myös ottaa huomioon mahdolliset käännökset, jos tutkimuksen julkaiseminen tapahtuu eri kielellä kuin, millä tutkimus on tehty. Teemojen tunnistaminen ja kuvaus ovat keskeisiä rakentamisvaiheen osatekijöitä. Teemojen tunnistaminen data-analyysin aikana täytyy kuvailla ja käytetyt prosessit ja eteneminen täytyy löytyä raportista. (Vaismoradi ym., 2016.)

Korjaus vaiheessa jatketaan analyysiprosessin uudelleenarviointia. Tämä vaihe koostuu kolmesta osasta: uppoutumisesta ja etäisyyden ottamisesta aineistoon, teemojen yhdistämisestä olemassa olevaan tietoon ja tulosten vakiinnuttamisesta. Uppoutumisen ja etäisyyden ottamisen aikana tutkijat etäännyvät hetkeksi aineistosta, jotta he voivat tarkastella sitä kriittisesti ja objektiivisesti. Uppoutuminen auttaa ymmärtämään osallistujien näkökulmia syvällisemmin, kun taas etäisyys estää ennakkokäsitysten muodostumisen. Syvällisen kirjallisuuskatsauksen tekeminen kannattaa siirtää tähän vaiheeseen, kun suurin osa aineistosta on jo kerätty, jotta vältetään ennakkokäsityksiltä. Teemojen yhdistäminen olemassa olevaan tietoon tapahtuu kirjallisuuskatsauksen valmistuttua ja teemojen hahmottamisen jälkeen. Tässä vaiheessa tutkijat alkavat muotoilla teemalausuntoja, liittää teemoja teoreettisiin malleihin ja kehittää tutkimuksen tarinaa. Vakauttamisessa otetaan huomioon alateemat sekä niiden esimerkit ja tiivistelmät. Tässä vaiheessa kuvataan teemoja ja niiden muunnelmia. (Vaismoradi ym., 2016.)

Viimeistelyvaiheessa yhdistellään ja kuvataan teemoja kirjallisesti niin, että ne vastaavat tutkimuskysymyksiin. Tämä kerronta muodostaa tarinallisen linjan, joka luo kokonaisvaltaisen kuvan tutkimusilmiöstä. Tarina sisältää psykologisen, kulttuurisen ja sosiaalisen näkökulman. Tarinan luomisessa noudatetaan neljää pääperiaatetta: teoreettinen etusija, muunnelma, rajoitetut aukot ja sopivan tyylin käyttö. Näiden avulla pyritään pysymään uskollisena datalle, yhdistämään teemat ja alateemat sopivilla suhteilla, huomioimaan yksittäistapaukset ja poistamaan epä johdonmukaisuudet sekä aukot. (Vaismoradi ym., 2016.)

Näitä vaiheita on pyritty hyödyntämään myös tässä tutkielmassa kerätyn aineiston analysoinnissa. Tämä tapahtuu haastattelun tuloksia ja pohdintaa käsittelevissä luvuissa. Aineistosta, joka on kerätty haastatteluissa, etsitään oleellisia havaintoja. Tämän jälkeen havainnoista pyritään löytämään yhteneviä piirteitä ja sääntöjä. Havaintoja vertaillaan ja yhdistellään muiden havaintojen kanssa, ja niiden taustalla olevia teemoja pyritään löytämään. Tämän jälkeen luotuja teemoja verrataan jo olemassa olevaan kirjallisuuteen pohdinnat-osiossa ja sovitetaan teemoja aikaisempaan kirjallisuuteen. Samalla vastataan tutkimuskysymyksiin.

## 5.4 Rajoitteet

Tässä luvussa tarkastellaan tutkielmaan liittyviä rajoitteita. Haastatteluihin osallistui yhdeksän nuorta aikuista. Merkittävin rajoite haastatteluissa oli otannan pienikoko. Kaikki vastaajat olivat haastatteluhetkellä 20–25-vuotiaita. Lisäksi kaikki haastatellut olivat korkeasti koulutettuja tai opiskelivat tällä hetkellä, minkä vuoksi tutkimuksessa ei otettu huomioon nuoria, joilla ei ole korkeakoulututkintoa tai opiskelupaikkaa. Koulutustaso on aiemmissa tutkimuksissa tunnustettu yhdeksi tekijäksi, joka vaikuttaa tekoälyn hyväksymiseen terveydenhuollossa, samoin kuin sukupuoli. Suurin osa haastatteluun osallistuneista oli naisia. Lisäksi haastattelija tunsii jollain tasolla kaikki haastatteluun osallistuneet. Toisaalta tämä saattaa tehdä nuoret valmiimmiksi ilmaisemaan avoimesti omia näkemyksiään, mutta samalla se tarkoittaa, että haastattelussa edustettu nuorten ryhmä oli varsin rajallinen. Tämä on vain pieni osa kaikista Suomen nuorista ja haastatteluista saadut tulokset kuvaavat vain pientä ryhmää siitä. Tämä tarkoittaa, että monen nuoren näkökulma ei tule esille tässä tutkielmassa. Laajemmalla otannalla olisi saatu esille erilaisia näkökulmia nuorilta, joilla on erilaisia kokemuksia, lähtökohdat ja ovat osa erilaista sosiaalista ryhmää.

Haastatteluissa keskityttiin ennalta laadittuihin skenaarioihin, ja siksi näistä haastatteluista saatuja vastauksia ei voida suoraan sovittaa kaikkiin tilanteisiin, joissa potilas saattaa kohdata tekoälyn tekemän diagnoosin terveydenhuollossa. Haastateltavien yksityisyyden suojaksi tutkimuksessa ei otettu huomioon vastaajien suhtautumista tai aiempia kokemuksia terveydenhuollosta tai heidän omaa terveydentilaansa, vaikka nämä tekijät todennäköisesti vaikutta-



vat haastateltavien asenteisiin tekoälyn käytöstä. On myös hyvin mahdollista, että haastateltava kokee haastattelussa esitetyn tilanteen eri tavalla, jos hän joutuu sellaiseen oikeasti. On hyvin erilaista mielessään kuvitella tilanne ja miettiä, miten siihen reagoisi, kun saada oikeasti diagnoosin, esimerkiksi vakavasta sairaudesta. Haastatteluissa haluttiin välttää ikävien muistojen herättämistä tai ahdistuksen tuottamista, jonka takia nuorille ei esitettyä skenaarioissa tiettyjä vakavaa kroonisia sairauksia, kuten syöpää. Tällöin, vaikka nuorille esitettiin sama tilanne, jossa tekoäly antaa heille diagnoosin vakavasta kroonisesta sairaudesta, haastateltavilla oli mahdollisuus vaikuttaa siihen, millaisesta sairaudesta on kyse ja kuinka vakavana he pitävät tilannetta. Tämä saattoi johtaa erilaisiin vastauksiin ja näkemyksiin haastateltavien välillä.

Tutkimuksessa haluttiin keskittyä vastanneiden tämänhetkisiin ajatuksiin ja tietoihin tekoälystä, vaikka sitä ei olisikaan paljon tai se on osittain virheellistä. Näiden tietojen tai ajatusten pohjalta nuoret muodostivat asenteensa tekoälyn tekemiä diagnooseja kohtaan. Jos nuori kuitenkin olisi tilanteessa, missä hän olisi ottamassa diagnoosin tekoälyltä, hän todennäköisesti haluaisi perehtyä aiheeseen ennen, kun hän suostuu tekoälyn diagnosoimaksi. Samoin tässä haastattelutilanteessa, jos nuorille olisi annettu enemmän tietoa tekoälystä ja sen ominaisuuksista, osa haastatelluista olisi saattanut vastata kysymyksiin eri tavalla. Suurin osa haastatelluista kuuli haastattelun aikana ensimmäistä kertaa tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa ja pohti asiaa ensi kertaa. Haastatteluissa saatiin siis tietoa pääasiassa nuorten ensireaktiosta tekoälyn tekemiä diagnooseja kohtaan. Lisäksi kaikissa skenaarioissa ei esitetty, miten henkilö on päätenyt tekoälyn diagnosoitavaksi. Aikaisemmissa tutkimuksissa on tullut esille, että tekoälyyn luotetaan enemmän, jos lääkäri on suositellut sitä ja sen käyttö on vapaaehtoista. Tässä tutkielmassa keskityttiin kuitenkin vain itse diagnoosiin, mutta suhtautuminen diagnoosiin olisi saattanut muuttua, jos tekoälyn käyttöön on päädytty, esimerkiksi ihmisen tai chatbotin ohjaamana.

## 6 TULOKSET

Tämä luku käsittelee haastattelujen tuloksia. Tässä luvussa käydään läpi haastatteluihin osallistuneiden aiempaa tietoa tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa, minkälaisia huolia heillä on aiheeseen liittyen ja millaisia hyötyjä he näkevät tekoälyn käytössä. Lisäksi käydään läpi heidän reaktioitaan esitettyihin skenaarioihin, millä tasolla he ovat valmiita luottamaan saatuun diagnoosiin näissä tilanteissa ja miten heidän luottamustaan voidaan nostaa. Haastatteluihin osallistui 9 nuorta aikuista. Nuorten taustatiedot ja heidän kohdallaan käytetyt tunnisteet löytyvät alla olevasta taulukosta (taulukko 2), joka sisältää haastateltavien iän ja sukupuolen sekä heistä käytetyn tunnisteiden. Pääosin suhtautuminen oli melko neutraalia tekoälyä kohtaan, eikä se herättänyt kovin isoja reaktioita puolesta tai vastaan. Haastatelluilta sai sellaisen kuvan, että aihetta mietittiin haastattelun aikana ensimmäistä kertaa eikä monelle ollut vielä ehtinyt kehittyä vahvoja mielipiteitä siitä. Lisäksi asenne saattoi muuttua kesken vastauksen, kun haastateltava alkoi pohtia asiaa enemmän. Moni toi esille samoja ajatuksia useaan kertaan.

TAULUKKO 2 Haastateltavien taustatiedot

Haastateltava	sukupuoli	ikä
H1	Mies	25
H2	Nainen	21
H3	Nainen	24
H4	Nainen	24
H5	Nainen	24
H6	Nainen	24
H7	Mies	22
H8	Nainen	24
H9	Nainen	25

## 6.1 Aikaisempi tieto

Haastatellut aloitettiin tiedustelemalla, kuinka tuttu tekoäly on aiheena vastaajalle ja onko hän kuullut sitä käytettävän terveydenhuollossa. Haastateltavien tiedot tekoälystä vaihtelivat. Osalle vastaajista (H3, H4) tekoäly on tullut vastaan oman alan opinnoissa tai töissä. H7 ja H2 antoivat esimerkkejä, mihin tekoälyä voidaan käyttää tai mihin he sitä käyttävät, esimerkiksi Siri ja ChatGPT mainittiin. Tekoäly saattoi olla myös tuttu omien mielenkiinnonkohteiden tai harrastusten kautta ja H9 mainitsi tekoälyn luoman taiteen ja musiikin. H1 määritteli, mitä tekoäly tarkoittaa. H6 sanoi tekoälyn olevan tuttu ja piti sitä ajankohtaisena aiheena. Kaikki haastateltavat olivat tietoisia tekoälystä, mutta kolme haastatelluista (H2, H5, H8) halusi ennen muita kysymyksiä määritelmän tekoälystä. Tässä tilanteessa heille annettiin lyhyt selitys tekoälystä ja muutama esimerkki teknologiasta, jossa sitä käytetään. Tämän jälkeen he osasivat yhdistää tekoälyn johonkin tilanteeseen, missä sitä hyödynnetään. Tähän kysymykseen saadut vastaukset eivät varsinaisesti kuvaa haastatellun tietoa tekoälystä vaan enemmän, miten haastateltu kokee omat tietonsa aiheesta. Osittain epävarmuus saattoi myös johtua siitä, että haastateltavat pelkäsivät antamansa väärän vastauksen, vaikka tekoäly olisikin ollut heille tuttu aihe. Vaikka haastatellut olivatkin tietoisia tekoälystä, moni kuitenkin myönsi, ettei heidän ymmärryksensä tekoälystä ole kovin syvää. Osa vastanneista sanoi tietävänsä suunnilleen, mitä tekoälyllä tarkoitetaan ja mitä se tekee, mutta sen tekninen puoli oli epäselvä.

On se jonkin verran tuttu, että mä oon tehnyt yhdellä kurssilla semmoisen tekoälyn liittyvän kirjallisuuskatsauksen, että vähän oon perehtynyt siihen. Kyllä tiedän periaatteessa, mikä on tekoäly, mutta ei sitten ihan hirveen tuttu oo ainakaan nyt se teknologia siihen liittyen. (H3)

Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa oli suurimmalle osalle vastaajista täysin vieras aihe. Kuusi haastatelluista (H1, H2, H6, H7, H8, H9) kertoi, ettei ole koskaan kuullut tekoälyä käytettävän terveydenhuollossa. Kolme vastanneista (H3, H4, H5) tiesi, että tekoälyä voidaan hyödyntää terveydenhuollossa tai olivat kuulleet siitä puhuttavan. Heistä kukaan ei kuitenkaan osannut kertoa tarkemmin, miten sitä hyödynnetään tai antaa esimerkkiä sen palveluista. Vaikka vastaajat eivät olleet kuulleet tekoälyä käytettävän terveydenhuollossa, he eivät kuitenkaan olleet yllättyneitä siitä, että sitä voidaan hyödyntää diagnoosien tekemisessä. Moni vastaajista sanoi, että he voivat helposti kuvitella tekoälyä käytettävän terveydenhuollossa ja uskoivat sillä olevan erilaisia käyttötarkeitä.

En ole kuullut, mutta voisin kuvitella, että sitä saisi implementoitua, vaikka aika lailla mihin vaan. Niin en ole yllättynyt, mutta en ole kyllä kuullut. (H6)

Oon siis kuullut yleisesti jotain puhetta siitä. Ei tuu nyt mitään esimerkkejä mieleen tai mitään tarkkoja esimerkkejä. Siis voin kuvitella, että siitä on monenlaisia hyötyjä. (H4)

Osallistujien ymmärrys ja tiedot tekoälystä tulivat esille haastattelussa myös muiden kysymysten yhteydessä. Esimerkiksi tekoälyn perusteella tehty analyysi tuntui monesta epäluotettavalta ja liian monimutkaiselta koneelle. Tekoälyn soveltaminen näissä tilanteissa oli monelle uusi aihe, eikä siitä tiedetty paljoa. Luottamus tekoälyn laskennallisiin kykyihin oli kuitenkin vahvaa, eikä sen uskottu tekevän virheitä. Kaikki nämä tekijät vaikuttivat siihen, miten haastateltavat suhtautuivat esitettyihin skenaarioihin ja tekoälyn mahdolliseen rooliin terveydenhuollossa. Osa haastatelluista toi myös esille oman tiedonpuutteen, kun he kertoivat omista asenteistaan tekoälyn tekemiä diagnooseja kohtaan ja siihen liittyvistä huolista. Heikko tietämys aiheesta esti osaa luottamasta tekoälyn tekemiin diagnooseihin. On vaikeaa luottaa teknologiaan, jos ei tiedä, miten se toimii ja mihin se pystyy. Erityisesti heikko tieto tekoälyn diagnooseista vaikutti käsitykseen, sillä nuoret eivät tieneet, kuinka kehittyneitä tekoälyn palvelut ovat ja kuinka luotettavia sen tekemät diagnoosit ovat.

## 6.2 Tekoälyn käytön hyödyt

Tässä osiossa käydään läpi, minkälaisia hyötyjä tai mahdollisuuksia tekoälyn tekemät diagnoosit tarjoavat haastateltujen nuorten mielestä. Haastateltavien suhtautuminen tekoälyyn vaihteli, ja osa heistä suhtautui siihen pääasiassa myönteisesti, kun taas toiset kokivat tekoälyn käytön terveydenhuollossa lähtökohtaisesti epämiellyttävänä asiana. Kuitenkin lähes kaikki haastatellut tunnustivat tekoälyn käytössä terveydenhuollossa olevan potentiaalisia etuja ja muita hyviä puolia. Kaikki haastatteluun osallistuneet näkivät, että tekoälyllä voisi olla joitain mahdollisia käyttötarpeita terveydenhuollossa, joista olisi heille ja terveydenhuollon järjestäjille hyötyä.

Nuoret toivat haastatteluissa pääasiassa esille ajatuksia yksilön näkökulmasta. Tästä huolimatta suurin hyöty tekoälyn tekemistä diagnooseista nähtiin yhteiskuntatasolla. Vastaajista viisi (H2, H4, H5, H8, H9) toi esille avun, mitä tekoäly voisi tarjota kuormittuneelle terveydenhuollolle. Suomessa terveydenhuolto on kuormittunutta ja kärsii työvoimapulasta, mikä luo erilaisia haasteita, kuten pitkät hoitojonot ja viiveet potilaan avun saamisessa. Haastateltujen mielestä tekoälyn käyttö terveydenhuollossa voisi helpottaa terveydenhuollon ammattilaisten työtaakkaa, helpottaa työtehtävien suorittamista tai suorittaa joitain tehtäviä itsenäisesti. Esimerkiksi haastatteluissa tuotiin esille, että tekoäly voisi diagnosoida ei-vakavia sairauksia, jolloin lääkärit voisivat keskittyä vakavampiin tapauksiin. Lisäksi, koska tekoäly pystyy suorittamaan joitain tehtäviä paremmin kuin ihminen, se voisi automatisoida joitain prosesseja. Tämä antaisi työntekijöille lisää aikaa keskittyä tärkeämpiin askareisiin ja parantaa palveluiden laatua. Lisäksi uskottiin, että tekoäly voisi tehostaa jo käytössä ole-

via järjestelmiä ja prosesseja. Haastatellut toivoivat myös, että tekoäly voisi lyhentää terveydenhuoltoa odottavien jonoa, jos osa diagnooseista voidaan suorittaa tekoälyn avulla. Tämä puolestaan nopeuttaa potilaiden avunsaantia, mikä on terveydenhuollossa tärkeää. Tekoälyn toivottiin säästävän terveydenhuollon resursseja.

Sillä voisi vähentää ihmisten tarvetta työpaikoilla tai ainakin helpottaa työn tekemistä, että jos jotkut pienemmät jutut pystyttäisiin hoitaa tekoälyn kautta tai semmoiset ei niin vakavat asiat. (H5)

Sitä voitaisiin käyttää, että saadaan tehokkaammaksi kaikenlaisia systeemejä ja toimintoja, että sehän tietysti voi toivottavasti nyt säästää jossain vaiheessa aikaa niin kun ihmisiltä ja resursseja. Ihmisresursseja varsinkin, koska hoitajapula sun muut. (H4)

Vastaajista kolme (H2, H6, H9) toi esille tekoälyn tekemien diagnoosien nopeuden, mikä nähtiin suurena etuna. Terveydenhuollossa voi joskus kestää pitkään saada aika vastaanotolle ja tuloksia voi joutua joskus odottamaan kauan. Joissain tapauksissa nopea diagnoosi on kuitenkin elintärkeä ja sairauksia on usein helpompi hoitaa aikaisemmassa vaiheessa. Osa haastatelluista näki tekoälyn tekemät diagnoosit huolta ja stressiä vähentävinä. Neljän haastatellun (H2, H6, H7, H9) mielestä on hyvä saada ainakin alustava vastaus, jos oma terveys huolettuu. Vaikka he eivät olisi vielä valmiita täysin luottamaan tekoälyn tekemään diagnoosiin, heistä oli silti helpottavaa kuulla, jos heidän oireitansa ei pidetä vakavana tai vastaavasti nopeuttaa hakeutumista hoitoon, jos siihen on saadun diagnoosin mukaan tarvetta. Nopea diagnoosi voi myös vähentää koettua ahdistusta ja stressiä. Tekoälyn tekemän diagnoosin avulla voidaan myös välttää turhaa oireiden googlaamista ja niiden liittämistä vakaviin diagnooseihin, mikä puolestaan aiheuttaa turhaa stressiä.

Saa nopeasti vastauksen ja ei tarvitse sitten odotella lääkärin vastausta tai mennä jonottamaan 3 tunniksi jonnekin terveysasemalle. Tavallaan helpotetaan ihmisten arkea. (H9)

Mun mielestä se kuulostaa hyvältä, koska sitten mä saisin heti sillain vastauksen ilman, että tarvitsisi tiedätkö sä mennä mihinkään. Sitten ei tarvitsisi googlailla, että onko mulla syöpä tyyppisesti. (H6)

Se olisi ihan kätevä juttu että, jos olisi semmoinen asia, mikä huolestuttaa tai minkä haluan tarkistaa ja sitten se tekoäly pystyy sen jokseenkin luotettavasti kertomaan, että onko se vaarallinen tai ihan täysin vaaraton. Kyllä mä voisin hyödyntää sitä, että semmoista no positiivistahan se on positiivisia ajatuksia, jos täällä olisi tällainen mahdollisuus. (H7)

Tekoälyn tekemiä diagnooseja pidettiin tehokkaina ja kätevinä. Haastateltavista neljä (H2, H5, H7, H9) ilmaisi pitävänsä, joitain skenaarioissa esitetyistä tekoälyn palveluista helppona keinona saada tietoa tilanteestaan. Yksikään nuorista ei ilmaissut minkäänlaista huolta tekoälyn käytön monimutkaisuudesta tai omasta kyvyttömyydestään käyttää sitä. Erityisesti nuoret arvostivat etä-

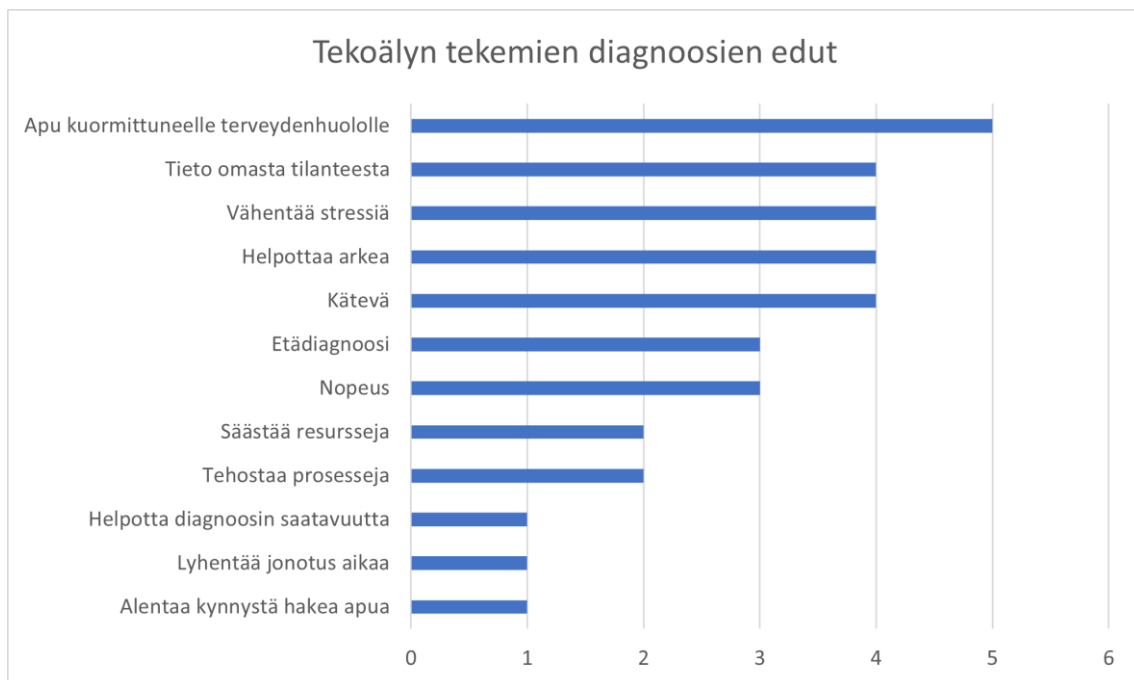
diagnoosin mahdollisuutta. Kolmen haastatellun (H3, H6, H7) mielestä se, että ei välttämättä tarvitse lähteä lääkäriin, oli merkittävä etu. Lääkärissä käynti vie aikaa, ja jotkut voivat kokea sen ahdistavana tilanteena ja haluavat välttää sitä mahdollisimman pitkään. Tekoälyn käyttö voisi, esimerkiksi helpottaa diagnoosin saantia ja alentaa kynnystä hakea apua, mikä puolestaan voi pelastaa henkiä tai nopeuttaa hoidon aloittamista.

Kyllä mä voisin ihan hyvin käyttää sitä (tekoälyn tekemää diagnoosia). Se on kuitenkin paljon isompi kynnyks lähteä lääkäriin. Jos se toimisi vähän niin kun ChatGPT, niin se olisi tuota aika matala kynnyks. Sitä olisi helppo käyttää, niin kyllä mä varmasti hyödyntäisin sitä (H7)

Jotkut haastatelluista näkivät tekoälyn käytön lähtökohtaisesti positiivisena asiana (H3, H7) ja olivat valmiita hyödyntämään ainakin joitain tekoälyn tarjoamia palveluita terveydenhuollossa. Osa piti tekoälyn tekemiä diagnooseja lähtökohtaisesti luotettavana, vaikka he eivät olisi vielä valmiita hyödyntämään niitä. Kaikilla haastatelluilla oli skenaario, jossa he pitivät tekoälyä luotettavana tai he toivat lopussa esille tilanteita, joissa he olisivat valmiita luottamaan tekoälyyn. He uskoivat, että tekoälyllä on käytössään, esimerkiksi laaja kuvapankki ja paljon dataa, joihin testituloksia, kuvia ja annettuja tietoja voidaan verrata. Eräs haastatelluista (H5) toi myös esille, että tekoälyltä saatu diagnoosi ei välttämättä ole yhtä hyvä kuin ihmiseltä saatu diagnoosi, mutta se on parempi, kun se ettei ole saanut minkäänlaista diagnoosia. Lisäksi osa tunnisti, että joissain tehtävissä tekoäly on varmasti ihmistä luotettavampi ja myös ihminen saattaa tehdä virheitä.

Se olisi tehokas keino, koska ei tarvitsisi ottaa mihinkään ihmiseen yhteyttä ja sitten niin kun tavallaan kuulostaa myös luotettavalta, koska varmaan sillä tekoälyllä on käytettävissä semmoisesta ihan oikeaa dataa tai kuvadataa siitä, mihin se perustaa sen diagnoosin. (H3)

Nuoret näkevät tekoälyn tekemissä diagnooseissa erilaisia hyötyjä ja mahdollisuuksia. Haastatelluissa ei kuitenkaan noussut esille yksittäistä suurta etua, jonka kaikki olisivat maininneet. Suosituimpia hyötyjä olivat tekoälyn tehokkuus, helpotus kuormittuneelle terveydenhuollossa, stressin vähentäminen ja se, että ei välttämättä tarvitse mennä lääkäriin. Yleistä oli myös, että nuoret keskittyivät tulevaisuuteen, kun he pohtivat tekoälyn tekemien diagnoosien tuomia etuja. Nuorten näkemät edut tekoälyn tekemissä diagnooseissa on kuvattu alla olevassa kuviossa (kuvio 2).



KUVIO 2 Tekoälyn tekemien diagnoosien edut

### 6.3 Tekoälyn aiheuttamat huolet

Tässä osiossa käydään läpi, millaisia huolia nuorilla on liittyen tekoälyyn tekemiin diagnooseihin. Vaikka nuoret tunsivat tekoälyn käytössä erilaisia etuja, heillä oli aiheeseen liittyen enemmän huolia. Terveys on tärkeä asia, ja monet haluavat pitää siitä huolta sekä välttää riskien ottamista sen suhteen. Terveysteen liittyy monia riskejä, eikä kukaan halua vaarantaa sitä, esimerkiksi saamalla väärän diagnoosin ja toimimalla sen perusteella. Tekoälyn käyttö terveydenhuollossa on vielä uusi asia, joten on täysin odotettavaa, että sen tuominen mukaan terveydenhuoltoon herättää monissa huolia. Huolet vaihtelivat jonkin verran osallistujien välillä ja heillä oli eri syitä olla luottamatta tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Huolissa nousi kuitenkin esille kolme isompaa teemaa. Nämä olivat turvallisuus, luotettavuus ja ihmisen puuttuminen.

#### 6.3.1 Ihmisen puuttuminen

Kaikilla haastatelluilla oli yhteinen huoli ihmisen puuttumisesta. Suurimmalle osalle vastaajista ajatus siitä, että tekoäly tekisi diagnoosin, tuntui oudolta. Monet mieluummin halusivat, että ihminen tekee diagnoosin tai kuulevat tekoälyn tekemän diagnoosin jälkeen ammattilaisen mielipiteen ja saavat tältä vahvistuksen diagnoosilleen. Joillakin haastatelluista ihmisen tarve riippui saadusta diagnoosista tai omista tuntemuksistaan siitä, kuinka vakava oma tilanne on. Moni vastaaja ei luottanut tekoälyn tekemään diagnoosiin ja halusi sen takia

ihmisen tekemään diagnoosin. Joissain vastauksissa kävi ilmi että, vaikka haastateltava sanoi kokevansa tekoölyn luotettavaksi, hän silti halusi saada ihmiseltä varmentavan lausunnon diagnoosista. Suurin osa vastaajista ei ole vielä valmis hyväksymään tekoölyltä saatuja diagnooseja etenkin, jos tekoöly toimii itsenäisesti. Ihmisen läsnäolo paransi tekoölyn luotettavuutta.

Tuntuu ehkä vähän oudolta, koska se ei ole ihminen. Se, että niin kun tekoöly voi tehdä diagnoosin, mutta ihminen on kuitenkin ihminen. Haluan ihmisen, että tuntuu oudolta, että joku kone diagnosoi. (H1)

Haastateltavat jakautuivat jonkin verran mielipiteissään siitä, kuinka tärkeää ihmisen antama henkinen tuki on heille. Suurimmalle osalle haastatelluista (H1, H2, H3, H5, H8, H9) ihmiseltä saatu henkinen tuki oli tärkeää. Moni halusi etenkin vakavan diagnoosin kohdalla, ihmisen antavan diagnoosin. Vakava diagnoosi muuttaa ihmisen elämää merkittävästi, ja tässä tilanteessa monet kaipaivat toisen ihmisen antamaan diagnoosia ja siihen liittyvää lohdutusta. Haastatelluille ihmiseltä saatu empatia sekä sanallinen- että sanaton viestintä olivat tärkeitä, eikä kone pysty antamaan näitä potilaalle. Kaikille ihmiseltä saatu tuki ei kuitenkaan ollut tärkeää ja kolme haastatteluun osallistuneista (H4, H6, H7) koki tekoölyn antaman diagnoosin riittäväksi. Kaikki eivät kaipaakaan samanlaista tukea. Surun ja muiden vaikeiden tilanteiden käsittely on yksilöllistä, ja jollekin voi olla helpompaa saada diagnoosi kotonaan yksin kuin sairaalassa tuntemattoman ihmisen edessä. Tekoölyn ei myöskään oletettu toimivan ihmisen tavalla. Haastatteluissa tuli esille, ettei tekoölyn tarvitse pyrkiä jäljittelemään ihmislääkäriltä saatua tukea.

No en mä ehkä ainakaan siinä diagnoosivaiheessa tarvii ihmisen empatiaa. Mun mielestä se diagnoosi on ihan OK. Varsinkin just, jos tekoöly on sitten kehittynyt, jossain vaiheessa niin paljon, että siihen pystyisi luottaa tosi varmasti niihin diagnooseihin. En mä usko, että siinä vaiheessa mä tarvitsisin ihmistä. (H4)

Ei kone tuntuisi niinku inhimilliseltä ja sympaattiselta. Lääkäri pystyisi niin kun osoittaa empatiaa ja näin, koska sekin on ihminen. Se tietää kuinka rajallinen sitten elämä tavallaan on. (H2)

Huoli kommunikaatiosta tekoölyn kanssa nousi myös esille haastatteluissa. Eräs haastateltava (H1) ilmaisi huolensa siitä, kykeneekö tekoöly vastaamaan jatkokysymyksiin diagnoosin jälkeen. Usein potilaat haluavat saada lisätietoa, esimerkiksi diagnosoidusta sairaudesta, hoidosta, tulevaisuudennäkemistä tai selventää heille epäselväksi jääneitä asioita. Lääkäri pystyy selittämään, mitä seuraavaksi tapahtuu tai millaisia hoitovaihtoehtoja potilaalla on. Haastateltu oli huolissaan siitä, saako hän diagnoositalanteessa tekoölyltä tarpeeksi tietoa ja apua, kuten lääkärit saisi. Lisäksi kaivattiin normaalia keskustelua, sillä se voi, esimerkiksi auttaa rentoutumaan diagnoositalanteessa ja tehdä kokemuksesta mukavamman. Kommunikointi toimii myös toiseen suuntaan, ja tekoölyn on kyettävä saamaan potilaalta tarvittavat tiedot diagnoosia varten.



Tuntuu oudolta, että joku kone diagnosoi, eikä sen kanssa voi keskustella mistään, eikä se voi vastata kysymyksiin... Mä en tiedä, voiko sitten tekoälyltä kysellä mitään sen kummempaa. (H1)

Ihminen on siis haastatelluille nuorille tärkeä osa terveydenhuoltoa, eikä tekoälyn uskota pystyvän kilpailemaan sen kanssa. Haastateltavat ovat tottuneet siihen, että ihminen tekee diagnoosin, ja sen muuttaminen tekoälyksi koettiin oudoksi. Ihmisen läsnäolo lisää tekoälyn tekemän diagnoosin luotettavuutta. Tämä näkyy siten, että tekoälyn antamaan diagnoosiin ollaan valmiita luottamaan, jos ihminen vahvistaa sen, ja kaikki haastatellut olivat valmiita hyväksymään tekoälyn lääkärin apuvälineenä.

### 6.3.2 Muut huolet

Kaikilla haastatelluilla oli jonkinlainen huoli tekoälyn tekemien diagnoosien oikeellisuudesta tai luotettavuudesta. Huoli kuitenkin vaihteli merkittävästi vastaajien keskuudessa. Parille vastaajalle se oli lähinnä toteamus siitä, että tekoälykin voi tehdä virheitä, mutta he uskoivat sen pääasiassa olevan oikeassa. Toiset taas eivät olleet valmiita luottamaan ollenkaan tekoälyn tekemän diagnoosin oikeellisuuteen. Huolta perusteltiin, esimerkiksi tekoälyn ja etenkin sen käytön terveydenhuollossa uutuudella. Tämä herätti pelkoa mahdollisesta virheellisestä diagnoosista ja sen mahdollisesti aiheuttamasta stressistä, epävarmuudesta ja vääränlaisesta hoidosta. Lisäksi oltiin huolissaan tilanteesta, jossa tekoälyn mukaan potilas on täysin terve, mutta hänellä on oikeasti vaarallinen sairaus, mutta hän ei hakeudu hoitoon tekoälyn arvion takia. Tästä voisi seurata potilaan tilan paheneminen, ja ajan myötä tilanteen hallitseminen olisi vaikeampaa. Eräs haastateltava (H8) oli huolissaan koneen kyvystä soveltaa olemassa olevaa tietoa diagnoosia hakevan henkilön tilanteeseen, niin kuin ihminen pystyisi.

Ainakaan siis niillä tiedoilla, mitä mulla on ja mitä on kokenut niin se tekoäly ei riitä ihmisen tasolle ja se, että siinä (diagnoosia tehdessä) pitää myös soveltaa välillä kanssa asioita. Niin ihmismieli pystyy soveltamaan ja ehkä se kone ei pysty siihen, mihin ihminen pystyisi. (H8)

Useaa haastateltua huoletti tekoälyn diagnooseissa sen uutuus ja vieraus. Tekoälyä ei pidetty vielä tarpeeksi kehittyneenä, jotta sen diagnooseihin voisi täysin luottaa. Teknisten puutteiden takia sen uskottiin tekevän enemmän virheitä kuin ihmislääkäri. Osa nosti myös heidän omien tietojensa puutteen aiheesta esiin huolena. Jotkut haastatelluista olivat sitä mieltä, että tekoäly on yhtäkkiä ilmestynyt, eikä heille ole milloinkaan selitetty kunnolla, mitä tekoälyllä tarkoitetaan. Esimerkiksi sosiaalinen media on vaikuttanut käsitykseen tekoälystä. Lisäksi H5 toi esille, että tekoälyn tekemät diagnoosit voivat aiheuttaa turhaa stressiä, jos niihin ei pysty luottamaan täysin. Lisäksi huolta aiheutti se, etteivät nuoret tienneet paljonko tekoäly tekee virheitä tai kuinka luotettava se on tällä hetkellä.

Huolettaa sen tuntemattomuus ja tekoälyn toimintatavat ja rakenteet, kun ne on vielä niin silleen tuntemattomia meille tavallisille maallikoille, ja kun se on vaan niin yhtäkkiä ilmestynyt meidän arkeen. Sitten se, että kun me ei tiedetä, mihin se tieto sitten katoaa, mihin sitä käytetään, missä se varastoidaan (H9)

Toinen syy, miksi tekoälyn tekemien diagnoosien oikeellisuus kyseenalaistettiin, oli fyysisen tutkimuksen puuttuminen diagnoosia tehdessä. Tämä huoli ei ollut kovin yleinen, ja ainoastaan H9 toi sen esille. Diagnoosin tekemiseen liittyy usein erilaisia testejä ja tutkimuksia, joista osaa käytettiin tämän haastattelun skenaarioissa. Kaikki oleellinen tieto ei kuitenkaan välttämättä tule esille näissä testeissä tai otetuissa kuvissa. Puutteellisen tiedon vuoksi tekoäly voi tehdä virheellisen diagnoosin, mikä voi puolestaan johtaa vääränlaiseen menettelyyn potilaan kohdalla. Vaikka vain yksi haastateltu mainitsi fyysisen tutkimuksen puuttumisen, monella testien läsnäolo kuitenkin paransi uskoa tekoälyn tekemään diagnoosiin ja selitti asenteiden muuttumista esitettyjen skenaarioiden välillä.

Neljä haastateltavista (H4, H6, H7, H9) nosti esille tekoälyn tekemisiin diagnooseihin liittyvät tietoturva riskit. He olivat tietoisia, että yksi tekoälyyn liittyvistä haasteista on tietoturvan takaaminen. Nämä haastateltavat kertoivat törmäävänsä tekoälyyn opinnoissa tai töissä tai kokivat omaavansa muuten hyvän käsityksen tekoälystä. Lisäksi terveydenhuollossa käsitellään potilaan kannalta paljon arkaluontoista tietoa, jonka potilas haluaa pitää salassa tai vuotanutta tietoa voidaan käyttää aiheuttamaan hänelle harmia. Haastateltuja huolesti, että heidän henkilökohtaiset tietonsa tai diagnoosit päätyisivät sellaisille tahoille, mille ne eivät kuuluisi. Lisäksi oman tietonsa antaminen tekoälylle mietitytti. Haastatellut eivät olleet varmoja siitä, mihin tietoa käytetään ja missä se varastoidaan. Osallistujat tunsivat huolta omasta yksityisyydestään, ja heille tuntui oudolta ajatus antaa tekoälylle omia tietojaan erityisesti, jos ne liittyivät heidän terveysteensä.

Tietysti tietoturva huolettaa jonkun verran. Just niin kun oman alan kautta on tutkinut sitä ja sitten siellä tietoturva olis tällä hetkellä se ehkä vakavin ongelma tekoälyn käytössä. Niin mä voisin kuvitella, että tässä olisi sama, että sitten, mihin se mun diagnoosi voi päätyä tai kuka pääsee siihen käsi. (H4)

Haastatteluissa nousi esiin huoli tekoälyn väärinkäytöstä ja mahdollisista huijauksista liittyen tekoälyn tekemisiin diagnooseihin. Ihmiset ovat usein valmiita sijoittamaan varojaan oman tai läheisensä terveyden hyväksi. Tämä avaa oven myös erilaisille epärehelliselle rahantavoittelulle, mikä nousi esille myös haastatteluissa. Yksi haastateltavista (H2) epäili, että tekoälyn tekemien diagnoosien yleistymisen antavan erilaisille huijaussivustoille mahdollisuuden hankkia henkilökohtaisia tietoja sillä, että huijattava henkilö luulee antavansa tietojaan diagnoosia varten. Näitä saatuja tietoja voidaan sitten käyttää henkilön vahingoittamiseksi tai myydä eteenpäin. Haastateltava toi myös esiin väärinkäytön mahdollisuuden, sillä väärin diagnoosien avulla voidaan saada ihmiset

ostamaan lääkkeitä, joita he eivät todellisuudessa tarvitse. Hän kuitenkin lisäsi, ettei usko tämän tilanteen olevan kovin todennäköinen Suomessa.

Korruptoituneessa maassa sitä vois myös väärinkäyttää silleen, että annettaisiin vähän niinku vääriä diagnooseja ja sillä saataisiin sitten ihmiset ostamaan, esimerkiksi kalliita lääkkeitä tai sitä saatettaisiin niin kun jotenkin muuten väärinkäyttää. (H2)

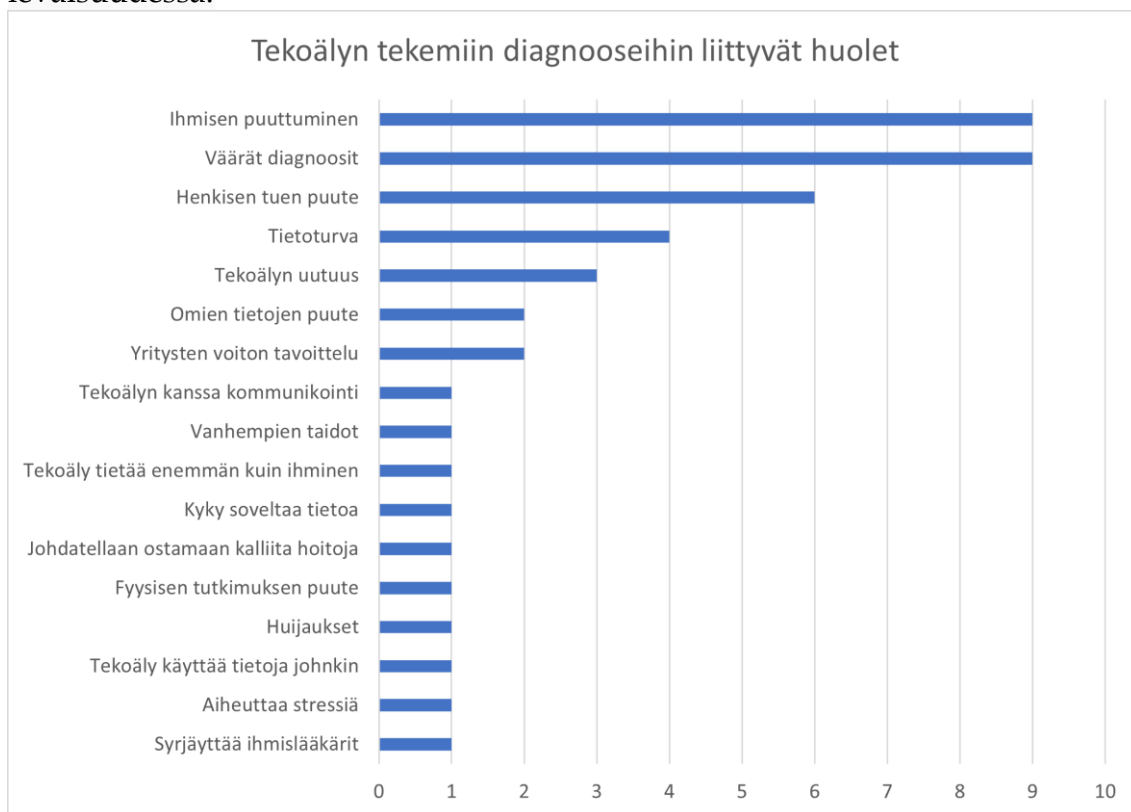
Parin haastateltavan kohdalla tuli myös esiin jonkinlaista tekoölyyn kohdistuvaa pelkoa sekä epäluuloja tekoölyä tarjoavia yrityksiä kohtaan. Esimerkiksi H2 kertoi, että häntä huolesti voiko tekoöly syrjäyttää ihmislääkärit tulevaisuudessa. Hän myös sanoi, että häntä huolestaa tilanne, jossa tekoöly tietää enemmän kuin ihminen ja voiko tekoölyyn enää luottaa siinä tilanteessa. Lisäksi hän oli huolissaan mahdollisesta tekoölyn väärinkäytöstä. H9 oli erityisen huolissaan omien tietojensa antamisesta tekoöllylle ja mihin näitä tietoja käytetään. Tämä selittyi osittain tietoturva huolena, mutta hän kertoi, että ajatus siitä, että tekoölyllä on hänen tietojaan, tuntuu epämukavalta. Hän toi esille, että osa hänen huolistaan on peräisin sosiaalisesta mediasta, missä on maalailtu tekoölyn käytöstä erilaisia uhkakuvia. Esimerkkinä tästä hän antoi, että tekoöly voi varastaa henkilön kasvot ja käyttää niitä aiheuttamaan harmia henkilölle. H7 ja H2 oli huolissaan tekoölyn tarjoavan yrityksen voiton tavoittelusta. H7 halusi tekoölyn käyttöä valvottavan tarkasti, jotta yritys ei pystyisi keräämään hänen terveyteensä liittyviä tietoja ja välittämään niitä eteenpäin. Vaikka tekoölyllä on monia mahdollisia hyötyjä ja käyttötarkoituksia, on täysin ymmärrettävää, että huolta herättää omien terveystietojen luovuttaminen tekoöllylle, etenkin kun tekoölyn mahdollinen väärinkäyttö on jo osoittautunut ongelmaksi. Kuitenkaan suurempia pelkoja itse tekoölyyn liittyen ei tullut esille.

Mutta sitten myös huoli siitä, jos tekoöly sitten jossain vaiheessa syrjäyttäisi lääkärit tai tälleen. Niin tai sitten, jos jossain vaiheessa tilanne kääntyy silleen, että ne koneet tietävät enemmän kuin ihmiset niin, voiko niihin sitten enää siinä vaiheessa luottaa. (H2)

Vaikka kukaan haastatelluista ei tuonut esille huolta omista taidoistaan käyttää tekoölyä, yksi vastaaja (H2) oli kuitenkin huolissaan hänen vanhempiansa kyvystä käyttää tällaista teknologiaa. Hän kertoi, että hänen vanhempansa ovat jo melko iäkkäitä ja etteivät he ole kovin taitavia teknologian käytössä. Hän ei uskonut, että he osaisivat antaa tekoöllylle sen tarvitsemia tietoja tai kuvia. Lisäksi hän mainitsi, että hänen vanhempansa voisivat joutua huijauksen uhreiksi verkkosivulla, joka väittäisi tuottavansa tekoölyn avulla diagnooseja. Huoli vanhempien taidoista oli haastatteluissa poikkeus, sillä muut haastateltavat kertoivat suhtautuvansa vanhempien diagnosointiin samalla tavalla kuin omaansa. Vaikka monelle tekoölyn käyttö terveydenhuollossa oli vieras aihe haastateltaville ja osa myönsi, että heiltä puuttuu aiheesta syvälinen ymmärrys, ei nuorten keskuudessa kuitenkaan oltu huolissaan omista taidoista tai käytön vaikeudesta.

Ne ei oo niin tottuneita uusiin teknologioihin, että ne ei ymmärrä, mitä tekoäly tavallaan on ja kun niillä ei paljoo kokemusta teknologian käytössä. Mä en ensinnäkään usko, että mun vanhemmat luottavat siihen tekoälyyn... Mä en usko, että ne osaa ottaa sitä tarpeeksi tosissaan tai ne voisi myös olla jollain feikki sivustolla ja saada väärän diagnoosin sieltä. Mä en usko, että niillä on silleen sellaista medialukutaitoa tai ylipäätään tekoälyn käyttötaitoa riittävästi. (H2)

Haastateltavien keskuudessa esiintyneet huolet vaihtelivat, mutta kaikilla vastaajilla oli yhteinen huoli ihmisen puuttumisesta ja tekoälyn tekemien diagnoosien oikeellisuudesta. Muita yleisiä huolenaiheita olivat tietoturva ja henkisen tuen puute. Yksittäisiä huolia olivat kommunikointi tekoälyn kanssa, tekoälyn väärinkäyttö ja huijaukset, sekä mahdollisuus, että tekoäly voisi syrjäyttää lääkärit. Keskustelussa korostui terveyden tärkeys, mikä vaikuttaa koettuun luottamukseen. Kukaan ei halua asettaa omaa tai läheisensä terveyttä vaaraan käyttämällä vielä melko uutta teknologiaa terveydenhuollossa. Tekoäly saattaa saada laajempaa hyväksyntää muilla elämän osa-alueilla kuin terveydenhuollossa. Nuorten näkemät haasteet tekoälyn tekemien diagnoosien suhteen on koottu alla olevaan kuvioon (kuvio 3). Kuviossa esitellyt huolet vaikuttavat nuorten kokemaan luottamukseen tekoälyn tekemiä diagnooseja kohtaan. Nämä huolenaiheet ovat syitä, miksi tekoälyyn ei luoteta, ja ne on otettava huomioon, jos halutaan lisätä luottamusta ja saada nuorten hyväksyntä tekoälylle tulevaisuudessa.



KUVIO 3 Tekoälyn tekemiin diagnooseihin liittyvät huolet

## 6.4 Luottamus tekoälyyn tekemiin diagnooseihin

Tällä hetkellä suurin osa haastatelluista ei vielä ole valmis luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Monelle suurin este luottamisessa tekoälyn tekemään diagnoosiin on sen uutuus. Moni korosti, ettei tällä hetkellä olisi valmis luottamaan tekoälyn antamaan diagnoosiin, mutta tulevaisuudessa, kun tekoäly on osoittautunut luotettavaksi ja siitä on tullut osa terveydenhuollon rutiineja, he olisivat valmiita hyödyntämään sitä. Oleellista kuitenkin on, että kaikki haastateltavat ovat valmiita luottamaan tekoälyyn tulevaisuudessa, kunhan erilaiset ehdot täyttyvät. Tässä osiossa käydään aluksi läpi haastatteluissa esiintynyttä luottamusta eri skenaarioita kohtaan, ja tämän jälkeen kerrotaan, mitä heidän mielestään vaaditaan, jotta luottamus voisi syntyä.

### 6.4.1 Eri tilanteisiin liittyvä luottamus

Tässä osiossa tarkastellaan, miten haastatellut suhtautuivat tekoälyn tekemiin diagnooseihin eri tilanteissa. On tärkeä huomata, että luottaminen tekoälyn antamaan diagnoosiin ei välttämättä merkitse sitä, että henkilö olisi automaattisesti valmis tai halukas käyttämään tekoälyn tarjoamia palveluita. Mielenkiintoista oli se että, vaikka haastateltava sanoi, että uskoi diagnoosin olevan luotettava, hän silti ei olisi itse valmis käyttämään sitä tai haluaa, että ihminen tekee vielä diagnoosin tekoälyn lisäksi. Parissa otteessa tapahtui myös niin, että haastateltava ilmaisi pitävänsä tekoälyn tekemää diagnoosia epäluotettavana, mutta olisi kuitenkin valmis luottamaan siihen jollain tasolla tai käyttämään sitä. Tämä ristiriita ilmeni useiden vastaajien kohdalla useissa tilanteissa ja joskus, jopa saman vastauksen sisällä. Luottamuksen taso saattoi vaihdella vastauksen aikana ja osa nuorista saattoi aloittaa vastauksensa luottaen tekoälyn tekemään diagnoosiin, mutta sitä mukaan, kun hän toi omia ajatuksiaan esille asiasta, saattoi hän vastauksensa lopuksi ilmoittaa, ettei tekoäly ole hänen mielestään luotettava. Nuori saattoi päätyä erilaiseen tulokseen, kun hän mietti tekoälyn diagnosoinnin mahdollisia vaaroja ja seurauksia. Monet nuoret olivat epävarmoja omasta luottamuksestaan tekoälyyn. Usein vastaukset tuntuivat syntyvän hetkessä, ja suhtautuminen aiheeseen muodostui haastattelun aikana, mikä saattoi johtaa epävarmuuteen. Kaikilla haastatelluilla nuorilla ei ollut vakiintuneita asenteita aihetta kohtaan. Tätä voidaan ehkä selittää tekoälyn tekemien diagnoosien uutuutena. Lisäksi nuoret eivät välttämättä ole tietoisia terveydenhuollon prosessien toiminnasta tai miten diagnosointi tapahtuu, mikä voi myös lisätä epävarmuutta, jos haastateltava ei voi verrata tekoälyä olemassa oleviin prosesseihin tai lisätä sitä itselle tuttuun tilanteeseen. Lisäksi haastateltava saattoi tietää, että tekoäly pystyy käsittelemään tietoa luotettavasti tai ihmistä paremmin, mutta ajatus sen käyttämisessä terveydenhuollossa tuntui liian oudolta, mikä saattoi myös luoda ristiriitoja.

Niin sitten haluaisin mennä niinku oikean ihmisen vastaanotolle, mutta kyllä mä tavallaan luotan, että tekoäly varmaan osaisi tehdä oikein diagnoosin. (H2)

Mä sitten varmaan menisi sen diagnoosin mukaan, mutta jos se jatkuisi niin sitten ilman muuta lähtisin lääkärin vastaanotolle, että tavallaan täytätä luottoa ei siihen itse tekoölyyn ei kuitenkaan ole. (H9)

Yleisesti ottaen skenaariota, jossa tekoäly analysoi luomen vaarallisuutta, ei pidetty luotettavana. Tiedon puute vaikutti erityisesti luottamukseen tekoälyn tekemää kuvan analysointia kohtaan. Vaikka moni haastateltava näki tässä tilanteessa paljon hyviä puolia tai mahdollisuuksia, vain muutama vastaajista oli valmis luottamaan tekoälyn tekemään diagnoosiin edes alustavasti. Kuvaa pidettiin liian epämääräisenä, eivätkä haastatellut uskoneet, että tekoäly pystyy tekemään sen perusteella luotettavaa diagnoosia. Tekoälyn tekemä kuva-analyysi ei vaikuttanut olevan nuorille kovin tuttu aihe haastattelujen perusteella. Lisäksi se oli ensimmäinen esitetty skenaario, joten voi olla, että seuraavien skenaarioiden aikana ajatukseen tekoälyn käytöstä oli jo totuttu enemmän. H9 toi myös esille, että kuvasta ei tule esille kaikki, esimerkiksi ihon alla voi olla jotain, mitä kuvassa ei näy. Hän oli huolissaan tekoälyn kyvystä tunnistaa muita mahdollisia terveyteen liittyviä ongelmia. Vain yksi haastateltavista (H3) piti kuvan perusteella tehtyä diagnoosia luotettavimpana niistä skenaarioista, joissa tekoäly tekee diagnoosin itsenäisesti.

Se olisi helppoa, jos kuvan avulla pystyis selvittämään, mutta ehkä toi herättää vähän sellaista epäilyä, että voisiko se sitten olla niinku, kuinka luotettavaa tietoa tai että osaisiko se, kuinka hyvin tunnistaa sitä. Koska sitten, jos se antaisikin jotain vääriä diagnooseja niin, sitten se voisi vähän herättää turhaa huolta. (H5)

Huomattavasti suositumpi vaihtoehto oli tekoälyn tekemä lievä diagnoosi. Kahdeksan yhdeksästä haastatellusta oli valmiimpia luottamaan enemmän tekoälyn antamaan lievään diagnoosiin kuin kuvan pohjalta tehtyyn. Yksi selitys tälle voi olla vastuun siirtyminen pois haastatellulta. Jos diagnoosia varten on otettu, esimerkiksi verikoe, perustuu diagnoosi johonkin muuhun kuin haastatellun antamiin tietoihin tai hänen itse ottamaansa kuvaan. Sekä lievässä että vakavammassa diagnoosissa tekoäly teki diagnoositestien, kuten verikokeen, ja potilaan antamien tietojen pohjalta. Monelle testien läsnäolo lisäsi luottamusta. Lähes kaikki haastatellut olivat valmiita luottamaan ainakin alustavasti tekoälyn tekemään diagnoosiin, jos kyseessä on lievä sairaus. Sekä lievässä että vakavammassa diagnoosissa haastateltavat yhdistivät siihen tekoälyn laskennalliset taidot ja uskoivat diagnooseihin liittyvän selkeämmät rajat kuin kuvan pohjalta tehdystä diagnoosista. Osallistujilla oli korkea luotto tekoälyn laskennallisiin taitoihin, ja he pitivät niitä parempina kuin ihmisen vastaavia taitoja.

Kun siinä on ne testit ja sitten mä luulen, että se tekoäly ehkä osaisi silleen paremmin tulkita niitä kuin jotain vähän ehkä epämääräistä kuvaa tai sil-

leen. Sillä ehkä on valmiina jotain rajoja, että näiden tuloksien mukaan sulla olisi jotain. (H5)

Vakavaan diagnoosiin ei oltu valmiita luottamaan yhtä paljon kuin lievään diagnoosiin, mutta siihen suhtauduttiin kuitenkin myönteisemmin kuin kuvan pohjalta tehtyyn arvioon. Haastateltavat halusivat tässä tilanteessa uuden diagnoosin tai varmistuksen diagnoosin oikeellisuudesta ihmiseltä. Suurin osa haastatelluista sanoi luottavansa diagnoosiin suuntaa antavana. Vaikka vakavaan diagnoosiin ei uskottu luotettavaksi, haastateltavat olivat kuitenkin sen perusteella valmiita lähtemään jatkotutkimuksiin, hakemaan apua tai käymään vielä ihmisen diagnosoitavana. Diagnoosi saisi nuoret toimimaan, vaikka tekoälyn arvioon ei luotettaisikaan kovinkaan paljon. Tämä on tärkeää, sillä vakavassa tilanteessa nopea hoito voi olla elintärkeää. Tähän skenaarioon liittyi vahvasti ristiriita luottamuksessa. Osa haastatelluista saattoi kertoa uskovansa tekoälyn tekemään diagnoosiin olevan oikea, mutta haluaa ihmisen varmistavan sen. Yksi haastatelluista (H2) toi esille, että diagnoosi varmasti olisi ihan luotettava, mutta ei haluaisi itse hyväksyä sitä, että hänellä olisi vakava sairaus ja haluaisi sen takia lääkäriltä varmistuksen. Toinen haastatelluista (H3) puolestaan toi esille, että vakavat diagnoosit ovat niin harvinaisia, että vakava diagnoosi on jo sen takia epäilyttävä.

Tuntuisi kauhealta ja tossa vaiheessa ei ehkä tekoälyn takia, mut ei haluaisi uskoa sitä todeksi. Niin sitten haluaisi vielä mennä niinku oikean ihmisen vastaanotolle, mutta kyllä mä tavallaan siinäkin luotan tekoölyyn, että se varmaan osaisi sanoa sen oikein. (H2)

Yhdessä skenaariossa haastateltavan vanhempi oli tilanteessa, jossa hän oli saamassa tekoälyltä diagnoosin. Yhtä haastateltua lukuun ottamatta kaikki suhtautuivat tekoälyn tekemiin diagnooseihin samalla tavalla kuin omalla kohdallaan. Tässä skenaariossa ei ollut tarkemmin eritelty, millaisesta diagnoosista oli kyse. Tähän liittyivät samanlaiset epäluulot kuin heillä oli silloin skenaarioissa, joissa haastateltava oli itse saamassa diagnoosia. Osa heistä myös mainitsi kannustavansa vanhempiaan käymään myös ihmislääkärillä tässä tilanteessa. Osalla vaikutti myös vanhempien oma suhtautuminen tekoölyyn. Jos nuori arvioi vanhempansa suhtautuvan tekoölyyn negatiivisesti, todennäköisesti nuoren suhtautuminen vanhemman saamaan diagnoosiin on myös epäluuloinen. Nuoret halusivat vanhempansa toimivan tavalla, joka sopii heidän vanhemmilleen. Huolta aiheutti myös se, että diagnoosi koskee haastatellulle tärkeää henkilöä, mutta se ei kuitenkaan erityisemmin vaikuttanut tekoölyyn suhtautumiseen. Poikkeuksena tästä oli H2, joka oli huolissaan vanhempiensa taidoista käyttää tekoälyä.

Se riippuu vähän niiden asenteesta, että jos niillä on vähän semmoinen epäluuloinen tai ei oikein luota siihen analyysiin, mikä se tekoäly antaa. Sitten vähän niinku katsotaan, että kuinka isolla todennäköisyydellä se antaa oikein diagnoosin. (H7)

Varmaan sama kuin noissa, kun omalla kohdalla. Sama tilanne se sinänsä on, että samaa linjaa. (H8)

Kaikki vastaajat olivat valmiita luottamaan tekoölyyn lääkärin apuvälineenä. Kaikki haastatteluun osallistuneet pitivät sitä parhaana vaihtoehtona esitetyistä skenaarioista ja olisivat valmiita käyttämään sitä jo tällä hetkellä. Pari haastateltavaa piti myös tätä vaihtoehtoa parempana kuin pelkän lääkärin tekemää diagnoosia, koska tekoöly on joissain tehtävissä ihmistä parempi ja voisi näissä tilanteissa tukea lääkäriä. Ihmisen läsnäoloa pidettiin tärkeänä luottamuksen kannalta. Yksi haastateltava (H8) toi kuitenkin esille, että lääkärin pitää osata käyttää tekoölyä tässä tilanteessa, jotta diagnoosi olisi luotettava. H9 puolestaan sanoi luottavansa tekoölyyn tässä tilanteessa, mutta toivoisi silti lääkärin tekevän itse tutkimuksen.

Kyllä mä uskon, että luotettavampi, jos se niinku lääkäri on siinä ja osaa myös käyttää sitä tavallaan tai jos siinä tekoölyn käyttöön tarvitaan jotain valmisteluja. Joo luotan siihen yhteistyöhön kyllä, jos myös lääkäri ymmärtää sen päälle. (H8)

Kaikki tekoölyn tekemään diagnooseja kohdistunut luottamuksen puute ei liittynyt tekoölyyn pelkästään. Esimerkiksi vakavan diagnoosin kohdalla tuotiin esille vakavan diagnoosin harvinaisuus. Osa ilmoitti vakavan diagnoosin saadessaan haluavansa joka tapauksessa toisen mielipiteen, teki diagnoosin sitten kone tai ihminen. Vakavaa diagnoosia ei haluttu uskoa todeksi, vaikka sen olisikin antanut ihminen. Lisäksi osa haastatelluista toi esille omien tuntemustensa ja oireidensa vaikutuksen diagnoosin hyväksymiseen. Esimerkiksi, jos haastateltava koki oireidensa olevan liian voimakkaat lievään diagnoosiin nähden, hän halusi seuraavaksi ihmisen tekemään diagnoosinsa. Vastaavasti, jos oireet jatkuvat pitkään, moni haastatelluista ilmoitti suuntaavansa seuraavaksi ihmislääkärin vastaanotolle. Tässä tilanteessa kuitenkin todennäköisesti toimitaisiin näin, vaikka alkuperäisen diagnoosin olisi tehnyt ihmislääkäri. Kaikki epäluulot saatuja diagnooseja kohtaan eivät siis johtuneet siitä, että tekoöly oli ne tehnyt.

Lopuksi haastateltavilta kysyttiin, tuleeko heillä mieleen muita tilanteita, joissa he voisivat luottaa tekoölyyn terveydenhuollossa jo tällä hetkellä. Näitä tilanteita olivat, esimerkiksi tekoölyn hyödyntäminen sairauslomapäivien hakemisessa, laboratoriotulosten analysoinnissa, datan käsittelyssä ja hoidon tarpeen arvioinnissa. Muina esimerkkeinä nostettiin esille myös älyrannekkeista saatujen tietojen analysointi sekä näön tutkimuksessa käytettävä tekoöly. H9 sanoi luottavansa, esimerkiksi fysiologioiden töitä tukevissa tehtävissä, kuten jalkojen liikkeen analysoinnissa sekä puettavassa teknologiassa. Haastatellut olivat valmiita hyväksymään tekoölyn käytön lievissä tilanteissa, tulosten analysoinnissa, lääkärin toimintaa tukevana ja suuntaa antavana apuna. Näiden nähtiin tehostavan terveydenhuoltoa. Yhteistä näille tilanteille on, että ne eivät vaadi suuria hoitotoimenpiteitä tai lääkitystä, jolloin väärän diagnoosin saaminen ei ole yhtä suuri riski.



#### 6.4.2 Mitä luottamus vaatisi?

Nuorilla oli erilaisia ehtoja, joiden he odottivat täyttyvän ennekuin he ovat valmiita luottamaan ja käyttämään tekoälyn tekemiä diagnooseja. Haastatelluista vain muutama oli kuullut tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa puhuttavan aikaisemmin, joten se oli monelle haastateltavalle täysin uusi aihe. On siis täysin oletettavissa, etteivät he ole tällä hetkellä valmiita luottamaan siihen. Suurimpana esteenä tekoälyn tekemisiin diagnooseihin luottamiselle mainittiin sen uutuus. Haastateltavista viisi (H1, H2, H3, H4, H5, H9) ilmaisi, etteivät he ole tällä hetkellä valmiita luottamaan tekoälyn tekemisiin diagnooseihin, mutta voisivat harkita sitä tulevaisuudessa, kun tekoäly integroituu normaaliksi osaksi terveydenhuoltoa. Tätä perusteltiin sillä, että alkuvaiheessa tekoäly voi tehdä enemmän virheitä, mutta vuosien kuluessa sen uskotaan kehittyvän. Tulevaisuuteen liittyi myös tekoälyn tuleminen osaksi normaalia käytäntöä, jolloin sen käyttö ei enää tunnu oudolta. Haastateltavat katsoivat, että olisi helpompi luottaa tekoälyn antamiin diagnooseihin, kun sillä on takanaan useita onnistuneita diagnooseja. Myös muut haastatellut olivat samankaltaisella linjalla, vaikka he eivät suoraan maininneet aikaa, sillä heidänkin ehtonsa todennäköisesti täyttyisivät tulevaisuudessa, jos tekoälyn käyttö terveydenhuollossa yleistyisi. Tämän perusteella voisi päätellä, että nuoret eivät vielä ole valmiita hyväksymään tekoälyn itsenäisesti tekemiä diagnooseja, mutta tulevaisuudessa he olisivat.

Kun tekoäly alkaa tekemään diagnooseja, niin varmaan sitten kolmenkymmenen vuoden päästä, kun se on tehnyt 20 vuotta diagnooseja ja se on aika hyvä tai parempi kun oikeat lääkärit. Mutta ehkä sitten justiin tää, kun ei vielä tiedä, että paljonko ne tekee virheitä ja tällai. Niin sen alkuvaihe sitten on se, mikä siinä ehkä on se jännittävin. (H1)

Lisäksi osa vastaajista, neljä (H1, H5, H7, H9), ilmoitti luottavansa tekoälyyn, mikäli se on luokiteltu turvalliseksi ja luotettavaksi, tai sen toimivuus on muuten pystytty todistamaan. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että tekoälyllä on jonkin luotettavan laitoksen hyväksyntä tai sen kyky tehdä oikeita diagnooseja on voitu todistaa tietyn varmuuden asteella. Tähän liittyy myös se, että tekoälyä hallinnoi luotettava taho. Pari haastatelluista (H5, H9) halusivat lisää tieteellistä tutkimusta siitä, miten luotettavia tekoälyn tekemät diagnoosit ovat ja miten tekoälyn tekemät diagnoosit vaikuttavat terveydenhuoltoon ja potilaisiin. Yksi haastatelluista (H2) toi myös esille, että hän uskoo tekoälyn luotettavaksi, jos se on ollut tarpeeksi hyvä käyttöönotettavaksi. Lisäksi hän koki terveydenhuollon olevan Suomessa sen verran laadukasta, että hän uskoo myös käyttöönotettujen teknologioiden olevan tarpeeksi laadukkaita myös tekoälyn. Toinen haastatelluista (H8) sanoi, että luottamukseen vaikuttaa se, mihin tekoälyä aletaan tulevaisuudessa kehittämään ja millaisia tehtäviä se tulee tekemään. Hän piti myös tärkeänä inhimillisyyden säilyttämistä tekoälyn toiminnasta ja sen kehittämisessä.

Se vähän riippuu siitä, että kuinka luotettavaksi se olisi luokiteltu se tekoälyn tekemä arvio. Jos se on joku, vaikka yhdeksänkymmentäyhdeksän

prosenttia varma, niin kyllä mä siihen voisin luottaa. Jos se olisi, vaikka sanotaan 60 % niin tietenkin ehkä suuntaa antavasti, se voisi kertoa, mutta jos se huolestuttaisi enemmän niin sitten pitäisi varmaan hakeutua lääkäriin. (H7)

Jos saataisiin sitten vaan siitä sellainen vakaampi ja luotettavampi tekoäly. Niin sitten kyllä ehdottomasti voisin käyttää sitä tulevaisuudessa. (H9)

Tällä hetkellä tutkielmaan osallistuneet nuoret luottivat tekoölyyn sellaisissa asioissa, jotka eivät edellytä lääkitystä tai laajamittaista hoitoa. Kuitenkin tulevaisuudessa, mikäli heidän odotuksensa täyttyvät, he olisivat valmiita luottamaan tekoölyyn myös tärkeämissä asioissa. Tällä hetkellä heillä kuitenkin on vielä paljon huolia sen käyttöön liittyen, jotka tulisi ratkaista. Nuoret voivat tarjota arvokasta tietoa tekoälyn kehittämistä varten ja heidät olisi tärkeää huomioida siinä, sillä laaja tekoälyn käyttöönotto terveydenhuollossa vaatii potilaiden hyväksynnän.

## 7 POHDINTA

Tällä hetkellä nuoret suhtautuvat vielä epäilevästi tekoälyn tekemisiin diagnooseihin. Yleisesti tekoälyn käyttöä terveydenhuollossa pidettiin uutena ja vieraina aiheena. Haastatellut ovat valmiita hyödyntämään tekoälyä pienemmissä asioissa tai lääkärin apuvälineenä. Nuoret ovat valmiita suhtautumaan tekoälyn tekemään diagnoosiin suuntaa antavana tilannekartoituksena. Vakavammissa tilanteissa kuitenkin halutaan edelleen lääkärin palvelua, eikä tekoälyn vielä luoteta toimivan itsenäisesti. Nuoret ovat kuitenkin valmiita luottamaan tekoälyn tekemisiin diagnooseihin tulevaisuudessa, kunhan erilaiset vaatimukset täyttyvät. Esimerkiksi, kun tekoäly on ollut käytössä jonkin aikaa, siitä on tullut osa rutiinia sekä se on luokiteltu turvalliseksi. Tässä osiossa verrataan haastattelussa saatuja tuloksia aiempaan kirjallisuuteen ja vastataan tutkimuskysymyksiin. Tutkielman tavoitteena oli selvittää: miten nuoret suhtautuvat tekoälyn tekemisiin diagnooseihin, miten luottamus tekoälyn tekemisiin diagnooseihin rakentuu sekä millaisia hyötyjä ja haittoja nuoret näkevät niissä.

### 7.1 Heikko tietämys aiheesta

Aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu vaihtelevaa tietoa siitä, kuinka tuttu tekoäly on aiheena. Näissä tutkimuksissa raportoidut luvut tekoälytietoisuudesta vaihtelevat välillä 30,8 % ja 73 %. Esimerkiksi Yapin tutkimuksessa alle 25-vuotiaista osallistujista peräti 93 % ilmoitti tietävänsä, mitä tekoäly on (Yap ym., 2022). Tässä tutkielmassa kaikki haastatellut olivat jollain tasolla tietoisia tekoälystä, joten myös tässä tutkimuksessa nuoret olivat tietoisia aiheesta. Yleistä oli kuitenkin sekä aikaisemmassa tutkimuksessa että tässä tutkielmassa, että tekoälyn syvälinen ymmärrys puuttui. Moni oli kuullut tekoälystä, hyödyntänyt sitä itse ja tiesi suunnilleen, mitä sillä tarkoitetaan, mutta harva tietää, miten se oikeastaan toimii. Aikaisemmassa tutkimuksessa on todettu, että tekoälyä pidetään "mustana laatikkona", ja tämä näyttää pätevän myös tämän tutkielman osalta. Tämä teknisen puolen tiedon puute heijastuu myös asenteisiin tekoäly-

tä. Tässä tutkielmassa nuorten tieto näytti kuitenkin olevan peräisin heidän omista kokemuksistaan, kuten opinnoista, töistä tai vapaa-ajalta, eikä kukaan tuonut esille populaarikulttuuria tietolähteenään. Joten heillä ei kuitenkaan ollut kovin virheellisiä käsityksiä tekoälyn tämänhetkisistä kyvyistä, vaikka tiedot olivat hieman puutteellisia. Erona aikaisempaan tutkimukseen on myös se, että aikaisemmat tutkimukset on tehty ennen ChatGPT:tä, joka on varmasti vaikuttanut tämän tutkielman nuorten näkemykseen tekoälystä ja sen taidoista.

Samoin kuin aikaisemmassa kirjallisuudesta myös tässä tutkielmassa havaittiin, että tieto tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa oli varsin vähäistä. Itse asiassa aikaisemmissa tutkimuksissa osallistujilla oli yleisesti ottaen parempi tietoisuus tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa kuin tässä tutkielmassa. Tässä tutkielmassa vain kolmasosa oli kuullut tekoälyä käytettävän terveydenhuollossa, eikä kukaan heistä ollut varma, miten sitä hyödynnetään. Suurin osa kuitenkin kertoi, etteivät he olleet koskaan kuullut tekoälyä käytettävän terveydenhuollossa. Aikaisemmissa tutkimuksissa yleisesti noin puolet osallistujista olivat tietoisia tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa, ja näissä tutkimuksissa keskityttiin usein tarkemmin tekoälyn hyödyntämiseen tietyissä terveydenhuollon tilanteissa. Toisaalta kaikissa tutkimuksissa ei ollut parempaa tietoa. Osittain nuorten tiedon puute voisi selittyä sillä, että he eivät välttämättä kiinnittä huomiota terveydenhuollon kehittymiseen, ellei se tunnu ajankohtaiselta heidän elämässään. Iäkkäämmillä ihmisillä on ehkä enemmän kokemusta terveydenhuollon palveluista, ja he kiinnittävät myös sen kehittymiseen enemmän huomiota. Nuorten tiedon puute näkyy myös heidän asenteissaan, koska nuoret eivät olleet tietoisia eri tekoälyn sovelluksilla saaduista tuloksista terveydenhuollossa tai he eivät ole kuulleet muiden kokemuksista sen käytöstä. Tällöin he muodostavat haastattelu hetkellä kuvan siitä, mihin tekoälyn taidot riittävät. Tällöin asenteet pohjautuvat heidän omiin kuvitelmiinsä ja näkemyksiinsä tekoälystä.

## 7.2 Tekoölyyn diagnooseihin kohdistuvat asenteet

Koska yleisesti odotetaan nuorten suhtautuvan teknologiaan positiivisemmin kuin muiden ikäryhmien, voisi olettaa, että tämä olisi totta myös tekoälyn käytössä terveydenhuollossa. Tämä ei kuitenkaan toteutunut tämän tutkielman kohdalla, sillä nuoret suhtautuivat varauksellisesti tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu vaihtelevia tuloksia käyttäjien suhtautumisesta tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa. Osassa tutkimuksia tekoölyyn suhtaudutaan paljon positiivisemmin kuin tässä tutkielmassa, vaikka osallistuneiden keski-ikä olisikin ollut paljon korkeampi. Osittain tämä kuitenkin selittyy myös tilanteessa, missä tekoälyn käyttöä on tutkittu. Tutkittu tilanne vaikuttaa merkittävästi asenteeseen, sillä erilaisiin diagnooseihin suhtaudutaan eri tavalla. Lisäksi on syytä ottaa huomioon, että tämä tutkimus on toteutettu Suomessa, kun taas aikaisemmat tutkimukset on tehty eri kulttuureissa, mikä voi vaikuttaa osallistujien mielipiteisiin ja asenteisiin. Samoin kuin aikai-

semmissä tutkimuksissa, myös tässä tutkielmassa nähtiin tekoölyn tekemissä diagnooseissa sekä hyviä että huonoja puolia, ja luottamukseen sisältyi erilaisia täytettäviä vaatimuksia.

Tällä hetkellä kuviin pohjautuva diagnoosi on lääketieteen tekoölysoveluksista parhaiten menestynyt. Kuvatunnistus on yleisin tekoölyn käyttö terveydenhuollossa ja sitä on jo nyt alettu ottaa käyttöön (Yu ym., 2018). Siksi on yllättävää, että nuoret suhtautuivat niin epäilevästi sen luotettavuuteen. Tässä tutkielmassa nuorille esitettiin skenaario, jossa tekoöly analysoi luomen vaarallisuutta kuvan perusteella. Nuorille tekoölyn tekemä kuvan analyysi oli vieras aihe, ja vain harvat olivat valmiita luottamaan siihen täysin tai edes alustavasti. Aikaisemmissa tutkimuksissa kuvan analyysiin on suhtauduttu huomattavasti myönteisemmin. Luottamuksen puute johtuu todennäköisesti nuorten puutteellisista tiedoista tekniikkaan liittyen. Kvantunnistus ei myöskään yleensä ole ensimmäinen asia, mikä tulee mieleen, kun puhutaan tekoölystä. Nuorten mielestä kuva oli liian epämääräinen ja siitä puuttuu selvät rajat, joiden perusteella voi tehdä päätöksiä, eivätkä he luottaneet tekoölyn kykyyn tulkita sitä. Lisäksi haastatteluissa tuli esille, ettei kuvassa välttämättä tule ilmi kaikki mahdolliset terveyteen liittyvät ongelmat.

Tekoölyyn käyttöön ihosyövän tunnistamisessa liittyviä asenteita on tutkittu myös aikaisemmin. Verrattuna aikaisempiin tuloksiin tämän tutkielman nuoret suhtautuivat skenaarioon epäilevämmiin. Tämä voi johtua siitä, että diagnoosin oikeellisuutta on hankala arvioida verrattuna muihin diagnooseihin. Esimerkiksi lievän diagnoosin kohdalla diagnosoitu voi odottaa, esimerkiksi viikon ja arvioida oireiden jatkumisen tai loppumisen perusteella, onko diagnoosi oikein vai ei. Ihossa olevan luomen kanssa tämä menettely on hankalampaa. Esimerkiksi, jos henkilö saa diagnoosin, jonka mukaan luomi on normaali, mutta todellisuudessa se on melanooma, voi tilanteen seuraaminen hankalampaa. Tällöin tilanne voi pahentua merkittävästi ennen kuin potilas hakeutuu hoitoon. Haastatteluissa luomen analyysi oli ensimmäinen esitetty skenaario, joten aiheen uutuus oli eniten läsnä siinä. Mikään näistä ei kuitenkaan selitä täysin, miksi nuoret suhtautuivat aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna negatiivisesti kuvan pohjalta tehtyyn diagnoosiin.

Sen sijaan sekä tässä tutkielmassa että aikaisemmassa tutkimuksessa luotettiin paljon tekoölyn laskennallisiin kykyihin ja niiden uskottiin olevan parempia kuin ihmisten taidot. Tämä ajattelu on perusteltua, sillä tekoöly osoittaa erittäin vahvaa suorituskykyä laskennallisissa ja matemaattisissa tehtävissä (Greenwald ym., 2021). Tässä tutkielmassa, muuhun kuin kuvaan pohjautuvaa diagnoosia eli lievää ja vakavaa diagnoosia sekä lääkärin apuvälineenä toimivaa tekoölyä, pidettiin laskennallisena toimintana. Tämä vaikutti siihen, että niihin luotettiin enemmän kuin kuvan pohjalta tehtyyn diagnoosiin. Lisäksi, jos kuva on diagnosoitavan itse ottama, se asettaa diagnosoitavalle vastuuta diagnoosista, esimerkiksi, jos otettu kuva on epäselvä ja siitä ei saa tarpeeksi tarkkaa kuvaa todellisesta tilanteesta. Tekoölyn käyttäjä riippuvuus on huoli aikaisemmissa tutkimuksissa liittyen tekoölyn diagnooseihin (Nelson ym., 2020). Muissa testeissä, esimerkiksi verikokeissa ei ole samanlaista vaaraa tai vastuuta tutkit-

tavalla. Testien läsnäolo lisäsi tekoälyn tekemään diagnoosiin kohdistettua luottamusta. Nuoret ovat valmiita luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin, kun kyseessä on lievä sairaus, mutta vakavimmissa tapauksissa tai oireiden jatkuessa he halusivat ihmisen tekemän arvion. Tässä pitää kuitenkin huomioida, että ennalta ei ole aina helppoa arvioida ovatko oireet merkki lievästä vai vakavasta diagnoosista. Eikä luokittelu vakavan ja lievän sairauden välillä ole aina helppoa.

Tekoälyn käytöstä aiheutuvat hyödyt ja haitat vaikuttavat merkittävästi siihen, kuinka valmiita olemme luottamaan ja käyttämään tätä teknologiaa. Jos havaitsemme haittojen olevan suurempia kuin hyödyt, tekoälyn hyväksyminen on epätodennäköistä. Haastatelluilla nuorilla oli paljon samankaltaisia huolia ja odotuksia liittyen tekoälyn tekemiin diagnooseihin kuin aikaisemmissa tutkimuksissa on tullut esille. Nämä huolenaiheet ja odotukset saattoivat kuitenkin vaihdella perusteluiltaan ja taustaltaan. Lisäksi osa eduista ja huolista tuli nuorten haastatteluissa paljon voimakkaammin esille kuin aikaisemmissa tutkimuksissa, kun taas jotkut aiempien tutkimusten keskeiset havainnot eivät olleet yhtä merkityksellisiä nuorten näkökulmasta. Aikaisemmissa tutkimuksissa nähtiin etuja ja huolia, joita nuorilta ei löytynyt. Kun taas nuorten näkemyksiä, joita ei aikaisemmissa tutkimuksissa ollut, ei juurikaan noussut esille. Tässä tutkielmassa nuorten antamat vastaukset painoutuivat enemmän huolenaiheisiin kuin etuihin. Tällä hetkellä nuoret eivät vielä ole valmiita täysin luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin. Haastateltavat toivat esille erilaisia etuja ja haittoja tekoälyn käyttöön liittyen, jotka vaikuttavat koettuun luottamukseen sekä ehtoja, jotka tulisi täyttyä ennen kuin he olisivat valmiita käyttämään tekoälyn tekemiä diagnooseja.

Erona haastateltujen ja aikaisempaan tutkimukseen osallistuneiden välillä oli suhtautuminen kustannuksiin sekä yksilön että yhteiskuntatasolla. Aikaisemmassa tutkimuksessa monet ilmaisivat huolensa tekoälyn diagnoosien mahdollisista kustannusvaikutuksista sekä yksilön että yhteiskunnan kannalta. Tähän liittyi myös epävarmuus siitä, korvaisiko vakuutus tekoälyn aiheuttamat kustannukset samalla tavalla kuin perinteisen lääkärin antaman diagnoosin tapauksessa (Jutzi ym., 2020). Osa kuitenkin uskoi, että tekoälyn avulla päästään eroon ylimääräisistä laskuista ja sen käyttäminen alentaisi palveluiden hintoja (Gao ym., 2020). Yksikään tämän tutkielman haastatteluun osallistuneista ei kuitenkaan tuonut esille kustannuksia. Tämä selittyy osittain sillä, että aikaisemmat tutkimukset on toteutettu maissa, joissa terveydenhuolto on yleisesti ottaen kallista, kuten esimerkiksi Yhdysvalloissa. Suomessa asuvien nuorten näkökulmasta kustannukset eivät ole yhtä suuri huolenaihe. Kustannukset eivät tulleet esiin silloinkaan kuin haastateltava toi tekoälyn vaikutuksen terveydenhuoltoon, esimerkiksi kuormitusta vähentävänä tekijänä. Nuoret siis olivat todennäköisesti, sitä mieltä, ettei tekoäly tule vaikuttamaan merkittävästi terveydenhuollon kustannuksiin tai ainakaan eivät usko kustannuksilla olevan heihin itseensä vaikutusta. Nuoret myös eivät olleet aikaisemmin pohtineet asiaa, joten ajatuksia tekoälyn kustannuksista olisi voinut nousta esiin, jos heille olisi annettu enemmän aikaa miettiä aihetta.

Haastatteluun osallistuneet nuoret eivät olleet huolissaan omista taidoista käyttää tekoälyä tai omistamansa teknologian laadusta, esimerkiksi silloin, kun heidän piti ottaa kuva diagnoosia varten. Monet haastateltavista pitivät tekoälyä helppona ja käteväenä välineenä saada tietoa omasta tilanteestaan. Käytön mahdollinen vaikeus tuli kuitenkin esille kerran, kun puhuttiin mahdollisuudesta, että haastateltavan vanhemmat olisivat hyödyntämässä tekoälyn tekemää diagnoosia. Toisaalta muilla haastateltavilla ei ollut samanlaista huolta. Tämä on linjassa Hongin tekemän tutkimuksen kanssa, jossa nuoret pitivät tekoälyn käyttöä helppona ja selkeänä (Hong ym., 2022). Huoli omista taidoista tuli kuitenkin esille aikaisemmassa kirjallisuudessa. Nuoret kuitenkin uskovat omiin taitoihinsa käyttää teknologiaa enemmän kuin vanhemmat käyttäjät (Broady ym., 2010). Tekoälyn käytön vaikeutta ei siis pidetty nuorten keskuudessa esteenä sen käyttämiselle tai luottamukselle.

Yksi suurimpia huolia liittyen tekoälyn tekemiin diagnooseihin on niiden oikeellisuus. Nuoret pelkäsivät väärän diagnoosin mahdollisuutta eivätkä tällöin myöskään olleet valmiita luottamaan tekoälyn tekemään diagnoosiin. Väärällä diagnoosilla voi olla suuri vaikutus potilaan elämään ja vaarantaa hänen terveytensä. Huoli tekoälyn tekemistä virheistä on yleisesti isoin huolen aihe tekoälyn käytössä. Virheiden pelkoa perusteltiin tekoälyn uutuudella ja oman tietämyksen puutteella. Tekoälyn ei uskottu vielä olevan riittävän kehittynyt, jotta sen tekemiin diagnooseihin voisi täysin luottaa. Sen ei myöskään uskottu pystyvän soveltamaan tietoa sopimaan eri yksilöille. Nuoret eivät olleet nähneet todisteita, mitkä tutkisivat tekoälyn käyttöä diagnooseissa. Epäluuloisuutta lisäsi myös se, että diagnoosin teki kone eikä ihminen, mikä tuntui monista haastatelluista oudolta. Nuoret ovat tottuneita siihen, että diagnoosin tekee lääkäri, ja he luottivat enemmän ihmislääkärien osaamiseen kuin vielä tuntemattomaan teknologiseen ratkaisuun.

Aikaisemmissa tutkimuksissa oli tuotu esille tekoälyn diagnoosien oikeudenmukaisuuteen liittyviä huolia. Tutkimuksissa nousi esille huoli siitä, millaista dataa käytetään tekoälyn koulutuksessa, ja miten tämä voi vaikuttaa sen toimintaa. Suppea koulutusdata voi johtaa joidenkin ihmisryhmien syrjimiseen tai väärään diagnoosiin. Tekoälyn käytön oikeudenmukaisuuteen liittyi, onko palvelu yhtä saatavilla kaikille vai vain osalle yhteiskunnassa. Samoin aikaisemmissa tutkimuksissa oltiin huolissaan, miten tekoälyn hyödyt ja haitat jakautuvat. Toisaalta osassa aikaisemmista tutkimuksista myös uskottiin tekoälyn parantavan terveydenhuollon oikeudenmukaisuutta. Nuorten odotetaan yleisesti olevan kiinnostuneita ja tietoisia tasa-arvoon liittyvistä haasteista. Tästä huolimatta yksikään haastatteluun osallistujista ei tuonut huolta tekoälyn käytön oikeudenmukaisuudesta esille. Tekoäly oli monelle vielä melko uusi aihe, joten nuoret eivät välttämättä ole tietoisia tekoälyn eettisistä ongelmista, vaikka heitä aihe kiinnostaisikin. Lisäksi on mahdollista, ettei se haastattelu hetkellä tullut mieleen esitetyistä skenaarioista.

Iso huolenaihe tekoälyn käyttöönotossa on sen turvallisuus, ja tämä huoli oli esillä sekä aikaisemmassa tutkimuksessa että tässä tutkielmassa. Toimiakseen tekoäly tarvitsee paljon tietoa. Nämä tiedot pitää saada jostain, käsitellä ja

varastoida. Osalle se, että tekoälylle pitää antaa omia tietojaan esti sen mahdollisen käytön. Tähän vaikutti tietoturva riskit ja se, mihin tekoäly voi käyttää saatuja tietoja. Terveydenhuollossa käsitellään paljon arkaluontoista tietoa, joten on odotettavissa, että sen mahdollinen vuotamien huolestuttaa. Huolta herättivät hakkerit, kuka pääsee tietoihin käsiksi ja mihin niitä voidaan käyttää. Aikaisemmissa tutkimuksissa huolta herätti myös tekoälyn sabotointi, jolloin se ei toimisi halutulla tavalla ja voi aiheuttaa harmia. Lisäksi tekoälyn saatavuus huoletti. Jos tekoäly otetaan terveydenhuollossa käyttöön, miten suuret vaikutukset sillä on, jos se ei toimi, esimerkiksi teknisen vian takia. Huoli tietoturvas- ta on este tekoälyyn luottamiselle ja käyttämiselle, mutta takaamalla tietoturva voidaan myös parantaa tekoälyn käyttövalmiutta potilaissa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on tuotu esiin huolia, jotka liittyvät tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa liittyvään lainsäädäntöön, esimerkiksi kysymykset siitä, kuka on vastuussa tilanteessa, jossa tekoäly tekee virheen diagnoosissa. Tämän tutkielman nuorilla ei kuitenkaan tullut esille tämänkaltaisia huolia. Tämä saattaa johtua siitä, että esitetyt skenaariot eivät ohjanneet vastaajia poh- timaan tämänlaisia kysymyksiä, ja haastatellut osallistuneet keskittyivät enem- män yksilöllisiin näkökulmiin yhteiskunnan sijaan. Haastatteluissa tuli myös esille näkemys, että ihmislääkäritkin voivat tehdä virheitä, joten jotkut haasta- telluista saattoivat ajatella, että virheitä tapahtuu terveydenhuollossa joka ta- pauksessa, mutta he pelkäsivät virheiden lisääntyvän tekoälyn käytön myötä. Tämä oli myös monelle ensimmäinen kerta, kun he ajattelivat aihetta, joten on mahdollista, että tämä huoli olisi muodostunut vasta, kun aihetta olisi ollut ai- kaa pohtia syvemmin.

Niin aikaisemmassa kirjallisuudessa kuin tässä tutkielmassakin tuli esille tekoälyn tekemän diagnoosin nopeus. Tekoälyn tekemien diagnoosien avulla voidaan lyhentää odotusaikaa, saada tuloksia nopeammin sekä mahdollistaa etädiagnoosit, joissain tapauksissa. Nuoria kiinnosti erityisesti etädiagnoosin mahdollisuus ja etuna pidettiin, ettei tarvitse lähteä pois kotoa tai varata aikaa lääkäriin. Etädiagnoosi tuli myös esille joissakin aikaisemmissa tutkimuksissa, mutta ei yhtä vahvasti kuin tässä tutkielmassa. Suurimmassa osassa aikaisem- pia tutkimuksia ei myöskään uskottu tekoälyn alentavan kynnystä hakea apua. Aikaisemmassa kirjallisuudessa tuli myös esille etädiagnoosin edut, mutta lähinnä vain, jos matka terveysasemalle on pitkä, eikä sitä pidetty päätun- a. Nuoret ovat ehkä tottuneempia etätöihin tai etäopiskeluun kuin muut sukupol- vet, jolloin myös etädiagnoosin mahdollisuus tuntuu luontevammalta vaihto- ehdolta tai vastaavasti, koska nuoret ovat tottuneet tekemään asioita kotoa voi kynnys lähteä käymään vastaanotolla olla korkeampi. Lisäksi tiedon saaminen aikaisemmassa vaiheessa helpottaa usein sairauden hoitoa, mikä puolestaan voi pelastaa potilaan hengen. On kuitenkin huomionarvoista, että tämän tutkiel- man nuoret eivät tuoneet yhtä voimakkaasti esiin odotusaikojen lyhentymistä. Tämä saattaa johtua siitä, että haastatelluilla nuorilla ei vielä ole kovinkaan pal- jon omaa kokemusta terveydenhuollon palveluista eivätkä ole joutuneet odot- tamaan pitkiä aikoja tutkittavaksi pääsyä.



Nuorten esiin tuomat näkökulmat keskittyivät pääasiassa yksilön tasolle, eivätkä haastatteluun osallistuneet juurikaan tuoneet esille yhteiskunnallisia näkökulmia. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että esitetyt skenaariot johdattiivat ajattelemaan tilanteita yksilön kannalta. Tästä poikkeuksena oli terveydenhuollon kuormituksen keventäminen tekoälyn tekemien diagnoosien avulla, joka nousi esille myös aikaisemmassa tutkimuksessa. Monella alueella on terveydenhuollon ammattilaisista ja resursseista pulaa. Tekoäly voisi toimia lääkäreiden apuvälineinä ja suorittaa yksinkertaisia tehtäviä itsenäisesti. Tekoälyn nähtiin jättävän enemmän aikaa lääkäreille tehdä muita vaativampia tehtäviä. Tekoälyn uskotaan voivan myös tehostaa käytössä olevia järjestelmiä ja uudistaa terveydenhuoltoa. Myös terveydenhuollon jonojen odotettiin lyhentyvän, jos tekoäly pystyy auttamaan lievien tapausten diagnosoimisessa. Kaikki eivät kuitenkaan usko tekoälyn vähentävän terveydenhuollon kuormitusta.

Tekoälyn vaikutus lääkärin ja potilaan suhteeseen herättää erilaisia näkemyksiä. Osassa tutkimuksia uskottiin tekoälyn vaikuttavan negatiivisesti potilaan ja lääkärin suhteeseen, mutta joissakin sillä nähtiin olevan myös positiivisia puolia. Joissakin tutkimuksissa on esitetty, että tekoäly voi poistaa konflikteja potilaan ja lääkärin väliltä (Gao ym., 2020). Jotkut uskovat, että tekoälyn käyttöönotto voi antaa lääkäreille enemmän mahdollisuutta keskittyä vakaviin ongelmiin tai varata lisää aikaa potilaan kanssa käytävälle keskustelulle. (Jutzi ym., 2020.) Aivan näin positiivisesti ei asiaan suhtauduttu tässä tutkielmassa. Haastateltavat olivat enemmän huolissaan siitä, että tekoälyn käyttö voisi johtaa kommunikoinnin puutteeseen lääkärin ja potilaan välillä. He kuitenkin hyväksyivät tekoälyn käytön lääkärin apuvälineenä tai silloin, kun lääkäri vahvistaisi tekoälyn tekemän diagnoosin.

Aikaisemmissa tutkimuksina hyötynä on pidetty potilaan motivointia, aktiivointia ja koulutusta. Etenkin vanhemmat tutkimukseen osallistuneet olivat tätä mieltä. (Hong ym., 2022.) Näitä etuja ei tullut esille tämän tutkimuksen haastatteluissa. Nuorilla ei välttämättä ole samanlaista tarvetta pitää omaa terveyttään silmällä kuin muilla ikäryhmillä. Heillä ei yleensä ole samanlaisia pitkään kestäviä sairauksia, riskitekijöitä tai muita terveystaustatekijöitä, jotka vaatisivat jatkuvaa seurantaa tai ne ovat harvinaisempia nuorten keskuudesta. Tässä tutkielmassa ei kysely nuorten terveyteen liittyviä tietoja, eikä kukaan heistä tuonut esille omaa kokemustaan terveydenhuollosta. Joten on vaikeaa sanoa varmasti, ettei heillä ole syytä jakaa tietojaan terveydenhuollolle. Nuorilla ei kuitenkaan todennäköisesti ole yhtä paljon kokemusta terveydenhuollosta kuin iäkkäämmillä ihmisillä, mikä voi vaikuttaa heidän näkemyksiinsä.

Myös pelko tekoälyä kohtaan oli läsnä haastatteluissa, mutta ei kovin vahvasti. Pelko kohdistui siihen, että tekoälyyn luotetaan liikaa tai se syrjäyttäisi ihmislääkärit. Yksi haastateltu oli huolissaan tilanteesta, jossa tekoälyn tietää enemmän kuin ihminen, mutta yleisesti tekoälyyn itseensä ei liittynyt vahvaa pelkoa. Tämä on linjassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa, jossa samankaltaisia pelkoja on havaittu. Joillain on myös pelkoa kontrollin menettämisessä päätöksenteossa (Sisk ym., 2020). Nuoret eivät kuitenkaan olleet tästä huolissaan. Todennäköisesti he uskoivat, ettei mitään hoitoa tai päätöstä voi tehdä ilman

heidän omaa suostumustaan siihen. Tämä huoli nousi esiin tutkimuksessa, jossa tutkittiin vanhempien suhtautumista tekoälyn käyttöön lapsen terveydenhuollossa. Tilanteessa, jossa tekoäly diagnosoii lapsen, vanhemmat olivat huolissaan omasta auktoriteetista tilanteessa. Haastatteluun osallistuneilla nuorilla ei ole vielä omia lapsia, joten tilanne heille on hieman erilainen. Nuorilta kysyttiin heidän ajatuksistaan siitä, että heidän vanhempansa ovat aikeissa saada tekoälyltä diagnoosin. Tässä tilanteessa tuli esille huoli siitä, että oma läheinen on saamassa diagnoosin, mutta siihen suhtauduttiin samalla tavalla kuin omaan diagnoosiin. Nämä tilanteet eivät ole verrattavissa, sillä nuori ei ole vastuussa oman vanhempansa terveydestä. Sekä aikaisemmassa kirjallisuudessa että tässä tutkielmassa suuret pelot, esimerkiksi siitä, että tekoäly voisi vallata maailman olivat kuitenkin harvinaisia.

Tekoälyn tekemien diagnooseihin kohdistunut luottamus vaikuttaa rakentuvan tekoälyyn itseensä kohdistuvasta luottamuksesta, tilanteesta sekä ympäristön vaikutuksesta. Tekoälyyn kohdistuvaan luottamukseen vaikuttavat edellä mainitut näkemykset, esimerkiksi tekoälyn turvallisuudesta ja sen tekemistä virheistä. Tilanteella tarkoitetaan, esimerkiksi, millaisen diagnoosin on tekoälyltä saanut ja omat tuntemukset omasta kunnosta. Kun taas, esimerkiksi luotto terveydenhoitojärjestelmää kohtaan edustaa ympäristön vaikutusta. Tutkielman tuloksien ja aikaisemman kirjallisuuden väliset erot voivat osittain johtua siitä kulttuurista, jossa tutkimus on tehty. Haastatteluihin osallistuneet nuoret asuivat kaikki Suomessa ja he luottivat Suomen terveydenhuoltojärjestelmään. Luottamus terveydenhuoltoon kohtaan vaikutti merkittävästi luottoon tekoälyä kohtaan. Tutkielman haastateltavat uskoivat tekoälyn olevan luotettava, jos sitä on pidetty käyttöön sopivana. Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksia oli tehty muissa maissa esim. Kiinassa ja Yhdysvalloissa. Esimerkiksi Gaon tutkimuksessa epäluottamus maan terveydenhuoltoon kohtaan tuli esille ja tekoälyn uskottiin poistavan syrjinnän ja olemaan oikeudenmukaisempi (Gao ym., 2020). Lisäksi terveydenhuollon kustannukset voivat vaihdella merkittävästi eri maissa, mikä voi vaikuttaa ihmisten asenteisiin ja odotuksiin tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa. Näitä huolia ei kuitenkaan haastatelluilta nuorilta löytynyt. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli siis hyvin erilaiset lähtökohdat tämän tutkielman kanssa. Lisäksi tässä tutkielmassa suurin osa haastatelluista keskittyi pääasiassa tekoälyn itsensä aiheuttamaan huoliin.

Tekoälyn tekemisiin diagnooseihin kohdistuva luottamus on monien tekijöiden summa, eikä ainoastaan tekoälyyn kohdistuva luottamus vaikuta siihen. Kuten aikaisemmin todettu kulttuurilla on merkittävä rooli tekoälyn hyväksymisessä. Terveydenhuollon toimivuuden ja kustannuksien lisäksi kulttuurilla voi olla muitakin vaikutuksia tekoälyn hyväksymiseen terveydenhuollossa. Kulttuuri voi painottaa, esimerkiksi erilaisia perinteitä tai uskomuksia, jotka estävät tekoälyn hyväksymisen. Vastaavasti kulttuuri voi olla hyvin digitalisoitunut ja uusiin teknologioihin suhtaudutaan myönteisemmin. Lisäksi henkilön oma tilanne vaikuttaa tekoälyn tekemien diagnoosien hyväksymiseen. Aikaisemmassa tutkimuksessa on tullut esimerkiksi esille, että sairastavat suhtautuvat muita myönteisemmin tekoälyyn. Lisäksi tekoälyn tarjoamat diagnoosit

voivat helpottaa enemmän joidenkin elämää kuin muiden. Potilas voi olla, esimerkiksi hyvin kiireinen tai asua kaukana terveydenhuollon palveluista. Tällöin tekoäly voi helpottaa heidän elämäänsä paljon, jos palveluita voi hyödyntää joustavampina aikoina ja mahdollisesti kotona tai lähellä olevalla toimipisteellä. Luotto ihmistä kohtaan on myös tärkeää ottaa huomioon. Ihmisen läsnäolo lisää tekoälyn kohdistuvaa luottamusta. Samoin, jos ihminen on suositellut tekoälyä, luotetaan siihen enemmän. Tällöin myös se, miten tekoälyn käyttö varsinaisesti tapahtuu ja miten potilas on päätenyt käyttämään sitä, on mietittävä tarkkaan.

### 7.3 Miksi ihmiseen luotetaan enemmän?

Tällä hetkellä ihmisen tekemistä diagnooseista pidetään enemmän. Ihmisen suosimisen taustalla on monia syitä. Yksi merkittävä syy on tottumus. Potilaat ovat tottuneet saamaan terveydenhuollon palveluita ihmislääkäreiltä ja kokevat näiden palveluiden olevan riittävän hyviä. Etenkin, jos henkilöllä ei ole negatiivisia kokemuksia ihmisen tarjoamista terveydenhuollon palveluista, ei hän välttämättä koe tarpeelliseksi kokeilla muita vaihtoehtoja. Tekoäly on vielä uusi lisä terveydenhuollossa ja sen käyttö tuntuu monesta oudolta. Erityisesti, kun otetaan huomioon, että sen laajamittaisesta tehokkuudesta ja toimivuudesta terveydenhuollossa on vasta vähän todisteita. Tällä hetkellä ihmislääkäriä pidetään luotettavampana ja parempana vaihtoehtona kuin tekoälyä. Aikaisemmassa tutkimuksessa on tullut esille, että tilanteessa, jossa tekoäly ja ihmislääkäri ovat eri mieltä, suurin osa halusi toimia ihmislääkärin diagnoosin mukaan ja jättää tekoälyn huomiotta.

Toinen syy tälle on se, että ihmisten ja koneiden tekemiä tekoja ja päätöksiä arvostellaan eri tavalla keskenään. Tämä johtuu siitä, että ihmisen ja koneen mieli toimivat eri tavalla ja niiden arvosteluun käytetään erilaista moraalista filosofiaa. Tämän takia, esimerkiksi tekoälyn tekemiin virheisiin, diagnooseihin ja hoitovalintoihin suhtaudutaan lähtökohtaisesti eri tavalla kuin ihmisen tekemiin ratkaisuihin. Mitä enemmän tekoäly muistuttaa ihmistä, sitä lähempänä se on ihmiseen kohdistuvaa arvostelukriteereitä. Esimerkiksi konetta arvostellaan enemmän lopputuloksen perusteella ja ihmisellä otetaan huomioon myös heidän hyvät aikeensa. Tämän takia ihmisen tekemiin vääriin diagnooseihin suhtaudutaan myönteisemmin kuin koneiden, jos diagnoosin saanut uskoo lääkärin haluun auttaa ja tehdä hyvää, mitä ei koneelta odoteta. Koneiden myös odotetaan käyttäytyvän utilitaristisesti ja laittavan yleisen hyvän yksilön edelle. (Zhang ym., 2022.) Tämä voi tuntua jopa pelottavalta terveydenhuollossa, sillä yksilö yleisesti on lähtökohtaisesti kiinnostunut enemmän omasta tai läheistensä hyvinvoinnista yhteisen hyvän sijaan. Kun taas ihmislääkärin uskotaan välittävän yksilöstä enemmän, jolloin hänen hoidettavana tai diagnosoitavana oleminen tuntuu turvallisemmalta. Toisaalta joissain tapauksissa virheitä tekevään tekoälyn suhtaudutaan myönteisemmin kuin täydellisesti toimivaan (Glikson

& Woolley, 2020). Virheet eivät kuitenkaan ole hyväksyttäviä terveydenhuollossa.

Ihmislääkäreiden luottamuksen taustalla vaikuttaa myös fyysinen tutkimus. Monet ovat tottuneet siihen, että lääkärikäynnin yhteydessä lääkäri suorittaa erilaisia fyysisiä tutkimuksia, joihin hän perustaa diagnoosinsa. Niin tässä tutkielmassa kuin aikaisemmissakin tutkimuksissa fyysisen tutkimuksen puute aiheutti huolta. Tekoölyn ei uskottu kykenevän hankkimaan tarvittavia tietoja potilaan tilasta, eikä sen uskottu pystyvän samankaltaiseen tutkimuksen tekemiseen kuin ihmisen. Tässä tutkielmassa haastatteluun osallistujille esitettiin skenaarioita, jossa diagnoosi perustuu kuvaan, heidän antamiinsa tietoihinsa ja esimerkiksi verikokeeseen. Vaikka testit lisäsivätkin luottamusta, ne eivät silti kerro kaikkea ja voi olla, että fyysisen tutkimuksen puutteen takia tekoölyltä jää jotain tärkeää huomaamatta. Tämän takia monen voi olla vaikea luottaa saatuaan diagnoosiin etenkin, jos se ei vastaa diagnosoidun oireita hänen omasta mielestään.

Merkittävä asia, mitä ihminen tarjoaa potilaille, mihin tekoöly ei pysty on vuorovaikutus. Ihmisellä on taitoja, mitä koneen on vaikea jäljitellä, kuten sanaton viestintä, tunteiden ymmärrys ja niiden ilmaisu. Useat potilaat haluavat diagnoosin saamisen jälkeen keskustella tulevaisuudensuunnitelmista, hoitoratkaisuista tai saada lisätietoja diagnoosistaan, ja näihin kysymyksiin ihmisen tarjoama tuki voi olla korvaamatonta. Myös tässä tutkielmassa haastateltavat kaipasivat ihmisen kanssa keskustelua. Diagnoosin saaminen on monelle kova paikka ja moni haluaa ihmiseltä saatua tukea diagnoosi hetkellä. Koneen on paljon vaikeampi analysoida ihmisen reaktioita ja elämäntilannetta kuin ihmisen. Vaikka tekoöly pystyisi tarjoamaan lohtua potilaalle, ei se olisi sama asia kuin ihmiseltä saatu tuki. Tuen saaminen oli tämän tutkielman enemmistölle ja samoin aikaisemmassa kirjallisuudessa, merkittävä asia. Ihmiset eivät halua jäädä diagnoosinsa kanssa yksin ja ihminen kykenee empatiaan ja pystyy esittämään, esimerkiksi mahdolliset hoitokeinot ja tilanteen paremmin kuin kone.

Tekoölyyn kohdistuva luottamuksen puute selittyy myös osittain sen vaikutuksena lääkäreiden ja terveydenhuollon tarjoajien toimintaan. Aikaisemmissa tutkimuksissa on herännyt huoli siitä, että lääkäreiden asiantuntijuus saattaa heikentyä, kun tekoölyn käyttö lisääntyy terveydenhuollossa. Tässä tutkielmassa nuoret eivät kuitenkaan jakaneet tätä huolta. Heillä oli vankka luottamus lääkärien asiantuntemukseen ja usko siihen, että lääkärit pystyvät sopeutumaan tekoölyn käyttöön terveydenhuollossa. Tämä saattoi pohjautua luottoon Suomen terveydenhuoltojärjestelmää kohtaan. Samoin kuin aikaisemmissa tutkimuksissa, myös tässä tutkielmassa tuli ilmi huoli lääkärin taidoista käyttää tekoölyä apuvälineenään. Tämä ei kuitenkaan tullut esille missään tutkimuksessa kovinkaan vahvasti.

Ihmiseen kohdistettu luottamus näkyy myös siten, että ihmislääkärin läsnäolo lisää myös tekoölyyn kohdistunutta luottamusta. Moni oli valmis hyväksymään tekoölyn tekemän diagnoosin, jos ihminen varmistaa sen oikeellisuuden. Moni myös odottaa ihmisen olevan paikalla, kun tekoölyä käytetään. Tekoöly oltiin myös valmiita hyväksymään, jos se toimii lääkärin apuvälineenään.

Yhteistyö lääkärin ja tekoälyn kesken oli joidenkin mielestä paras vaihtoehto ja tekoälystä uskottiin olevan hyötyä lääkärille. Osa oli myös huolissaan inhimillisyyden katoamisesta terveydenhuollosta tekoälyn yleistymisen myötä. Tekoälyyn kohdistuvaa luottamusta voidaan tällöin lisätä säilyttämällä ihminen osana diagnosointi prosessia.

## 7.4 Tulevaisuudessa

Haastatteluissa tuli vahvasti esille epävarmuus. Epävarmuus saattoi liittyä tekoälyn tekemiin diagnooseihin, haastateltavan omiin tietoihin tai haastateltavan kokemaan luottamukseen. Haastateltavat eivät olleet varmoja omasta luottamuksestaan tai käyttövalmiudestaan, kun kyseessä on tekoälyltä saatu diagnoosi. Haastateltavat saattoivat pitää diagnoosia luotettavana, mutta halusivat silti ihmiseltä varmistuksen tai tekoälyyn ei luotettu, mutta oltiin kuitenkin valmiita toimimaan sen mukaisesti. Ajoittain haastateltavilta saatiin ristiriitaisia kommentteja heidän omasta luottamuksestaan. Tämän perusteella voidaan sanoa, että tekoälyn aiheuttama epävarmuus heijastuu myös henkilön asenteisiin. Monella on siis vielä varsin epävarma olo tekoälyn käytöstä, mutta koettua luottamusta voidaan lisätä eri tavoin.

Kuten aikaisemmin kävi ilmi moni ei vielä ole valmis luottamaan tekoälyn tekemiin diagnooseihin, mutta tulevaisuudessa he pitivät sitä mahdollisena, kunhan erilaiset vaatimukset täyttyvät. Tämä tuli esille sekä aikaisemmissa tutkimuksissa että tämän tutkielman haastatteluissa. Tekoälyn tekemien diagnoosien hyväksymiseen liittyi ehtoja. Aika oli merkittävä tekijä luottamuksen saavuttamisessa. Tekoälyn tekemien diagnoosien uutuus vaikutti negatiivisesti monen näkemykseen niistä. Ajan myötä ajatukseen tekoälyn käytössä terveydenhuollossa totuttaisiin ja tekoäly saisi aikaa kehittyä, jolloin se tekisi myös vähemmän virheitä. Tulevaisuudessa tekoälyn uskottiin olevan parempi ja luotettavampi kuin tällä hetkellä. Lisäksi tekoälystä tulisi osa rutiinia, jolloin se on normaali osa terveydenhuoltoa ja sillä on taustalla useita diagnooseja. Kun tekoäly on ollut tarpeeksi pitkään käytössä, voidaan arvioida, kuinka todennäköisesti se on oikeassa ja kuinka luotettava se on.

Toinen täytettävä ehto on todistaa tekoälyn luotettavuus. Tämä tarkoitti, että tekoälyn tekemät diagnoosit on todettu oikeellisiksi ja turvallisiksi. Ennen diagnoosin vastaanottamista halutaan olla tietoisia mahdollisista riskeistä ja siitä, mihin tekoäly pystyy. Tähän myös sisältyivät erilaiset luokittelut ja se, että tekoäly on luotettavien tahojen hyväksymä. Haastatteluissa tuli esille myös tarve saada lisää akateemista tutkimusta tekoälyn vaikutuksista terveydenhuoltoon ja potilaisiin. Vaikka tekoäly pystyisi tekemään oikeita diagnooseja, sillä voi silti olla muita haittavaikutuksia potilaille ja terveydenhuollolle. Myös aiheeseen liittyvää koulutusta pidettiin tärkeänä. Antamalla potilaille tietoa tekoälyn toiminnasta voidaan parantaa sitä kohtaan tunnettua luottamusta. Tämän takia on tärkeää, että tekoälyn tekemistä diagnooseista on saatavilla riittävä tietoa ja koulutusta. Tieto tekoälyn luotettavuudesta ja toiminnasta on tärkeää

myös sen takia, että nuorten näkemys tekoälyn tekemistä diagnooseista ei pohjautu tällä hetkellä, sillä saatuihin tuloksiin tai tilastoihin, vaan nuorten omaan näkemykseen siitä, kuinka hyvin he uskovat tekoälyn kykenevän tekemään diagnooseja. Nuorten tieto tekoälyn kyvyistä ei kuitenkaan aina perustu todellisuuteen. Tarjoamalla nuorille tietoa tekoälyn toimivuudesta voidaan myös lisätä luottamusta.

Luottamuksen kannalta erilaiset säännöt ja käytännöt ovat tärkeitä. Terveydenhuollossa käytettävälle tekoälylle haluttiin vahva kontrolli, jotta se voitaisiin ottaa käyttöön diagnoosien teossa. Tekoälyn tulisi olla luotettavan tahon valvonnan alainen. Aikaisemmissa tutkimuksissa esille tuli standardien tarve (Gao ym., 2020). Vaikka tämän tutkielman tuloksissa ei mainittu standardeja toivottiin silti tekoälyn kontrollointia. Tähän vaikutti myös epäluulot tekoäly yritysistä kohtaan ja haluttiin estää heidän rahallisen voiton tavoittelu ja sen luomat uhat potilaiden terveydelle ja turvallisuudelle. Tekoälyn käyttöön liittyy vielä paljon haasteita ja jotta se voitaisiin ottaa käyttöön pitää, sille tehdä myös omat lakinsa ja selvittää kuka on siitä vastuussa (Yu ym., 2018).

Nuorilla tuli esille erilaisia huolia, jotka täytyy huomioida ennen kuin he ovat valmiita käyttämään tekoälyn tekemiä diagnooseja. Tekoälyn käytön tietoturva huoletti haastateltuja. Jos nuorten oletetaan käyttävän tekoälyn palveluita terveydenhuollossa, on tekoälyn tietoturva kehitettävä luotettavalle tasolle. Monelle on vielä epäselvää, miten tekoäly toimii ja miten sille annettuja tietoja käsitellään. Olisi siis tärkeää, että toiminta olisi läpinäkyvää ja tekoälyn toiminnasta olisi tarjolla tarvittava tieto. Myös tekoälyn kanssa kommunikointi täytyy ratkaista. Potilaalle pitää tarjota hänen tarvitsemansa henkinen tuki ja hänen tarvitsemansa tiedot ja vaihtoehdot. Myös tekoälyn diagnoosien hyödyt on tärkeää ottaa huomioon tulevaisuudessa. Nuoret näkevät tekoälyn tekemissä diagnooseissa erilaisia etuja, kuten diagnoosin nopeuden ja avun kuormittuudelle terveydenhuollossa. Näiden etujen avulla voidaan motivoida nuoria käyttämään tekoälyn tekemiä diagnooseja ja lisätä tekoälyyn kohdistuvaa luottamusta. Palvelun tarjoajat voisivat pyrkiä tuomaan tekoälyn etuja esille markkinoinnin avulla ja vastata kuluttajien huoliin siihen liittyen, mikä voisi lisätä valmiutta käyttää tekoälyä.

Tekoälyn käyttötarkoitus vaikuttaa todella paljon sitä kohtaan tunnettuun luottamukseen. Etenkin alkuvaiheessa olisi tärkeää, että tekoäly otetaan ensin käyttöön tilanteissa, joissa se ollaan valmiimpia hyväksymään. Tämän tutkielman perusteella ne ovat tilanteet, joissa potilas ei vaadi erityistä hoitoa tai lääkitystä tai lääkärin apuvälineenä. Tällöin se olisi helpompi hyväksyä osaksi terveydenhuoltoa ja se saa mahdollisuuden todistaa luotettavuutensa. Lisäksi erilaiset testit, kuten verikokeet lisäävät koettua luottamusta, sillä tällöin diagnoosi perustuu johonkin. On myös tärkeää huomioida, mikä tämä jokin on, sillä potilaan itse ottama kuva, ei monen mielestä ole luotettava perusta. On siis tärkeää päättää huolellisesti, miten ja missä tekoälyn käyttöönotto terveydenhuollossa tapahtuu.

Yksi tekoälyyn liittyvistä huolista oli terveydenhuollon inhimillisyyden katoaminen. Toivottiin, että samalla kuin tekoälyä kehitetään luotettavammaksi,

sen kehittämisessä ei unohdettaisi ihmistä ja heidän tarpeitaan ja toiveitaan. Tämä huoli tuli esille myös voiton tavoittelun seurauksena, jonka uskottiin johtavan ihmisten lokerointiin, minkä takia on tärkeää, että tekoälyn käyttöönottoa kontrolloidaan ja tehdään ihmisiä suojelevia lakeja (Fritsch ym., 2022). Lisäksi on tärkeää muistaa, ettei kone pysty korvaamaan täysin ihmistä ja ihmisen läsnäolo on vaikealla hetkellä todella arvokasta monelle. Ihmisen läsnäolo lisää myös tekoälyyn kohdistuvaa luottamusta erityisesti, jos hän varmistaa tekoälyn tekemän diagnoosin. Ihmisen vaikutus tekoälyyn kohdistuneeseen luottamukseen näkyy myös siten, että tekoälyyn luotetaan enemmän, jos ihmislääkäri suosittelee sen käyttöä (Dai & Tayur, 2022). Tämän tärkeää on tärkeää säilyttää ihminen osana diagnosointi prosessia jollain tapaa, koska luotto ihmiseen vaikuttaa positiivisesti myös luottoon tekoälystä.

## 8 YHTEENVETO

Tekoäly kehittyi nopeasti ja sen käyttö yleistyy jatkuvasti. Tekoälyä voidaan soveltaa monella eri alalla myös terveydenhuollossa. Sitä voidaan hyödyntää, esimerkiksi kirurgiassa, hoitokeinon valitsemisessa ja diagnooseissa. Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää nuorten suhtautumista tekoälyn tekemisiin diagnooseihin. Tällä hetkellä nuoret suhtautuvat epäilevästi tekoälyn käyttöön terveydenhuollossa. Vaikka nuoret näkevät paljon mahdollisuuksia tekoälyn tekemisissä diagnooseista, jäävät ne vielä huolien varjoon. Isoimpina etuina nuoret pitivät tekoälyn tekemien diagnoosien nopeutta, etädiagnoosin mahdollisuutta ja kätevää keinoa saada alustavaa tietoa omasta tilasta, mikä voi vähentää ahdistusta. Lisäksi tekoälyn uskottiin tarjoavan apua kuormittuneelle terveydenhuollolle ja tukemaan lääkäreitä heidän työssään. Isoimmat huolet liittyivät tekoälyn tekemien diagnoosien oikeellisuuteen, turvallisuuteen ja ihmisen puuttumiseen. Tekoälyä ei pidetty vielä tarpeeksi kehittyneenä ja sen pelättiin tekevän virheitä diagnooseissa. Tekoäly tarvitsee dataa toimiakseen ja monet ovat huolissaan heidän terveyteensä liittyvien tietojen vuotamisesta. Monet haluavat ihmislääkärin tekemän diagnoosin tekoälyn sijaan. He ovat tottuneita saamaan ihmiseltä palvelua ja luottavat ihmiseen enemmän. Myös ihmiseltä saatu tuki ja vuorovaikutus olivat suurimmalle osalle tärkeitä. Nuorten asenteiden taustalla oli heidän käsityksensä tekoälystä. Vaikka nuoret tiesivät suunnilleen, mitä tekoälyllä tarkoitetaan, syvempi ymmärrys sen toiminnasta puuttui.

Tekoälyn tekemisiin diagnooseihin kohdistunut luottamus vaikuttaa rakentuvan tekoälyyn itseensä kohdistuvasta luottamuksesta, tilanteesta sekä ympäristön vaikutuksesta. Nuoret eivät vielä tällä hetkellä ole valmiita luottamaan tekoälyn diagnoosiin. Kaikki haastatellut kuitenkin pitivät sitä mahdollisena tulevaisuudessa, jos erilaiset ehdot täyttyvät. Kaikkein eniten nuoret luottavat tekoälyn käyttöön lääkärin apuvälineenä, jonka kaikki haastatellut olivat valmiita hyväksymään jo nyt. Vähiten luotettavana tekoälyn soveltamisena pidettiin kuvan pohjalta tehtävää diagnoosia, jota pidettiin liian epämääräisenä. Näiden välillä oli tekoälyn käyttö lievässä ja vakavassa diagnoosissa, joista lievään luotettiin enemmän. Haastatteluun osallistuvat toivat myös esille muita tilanteita, joissa he olisivat valmiita hyväksymään tekoälyn käytön jo tällä het-



kellä. Yhteistä näille tilanteille oli, etteivät ne vaatineet erityistä hoitoa tai lääkitystä. Luottamus vaatii aikaa ja todisteita tekoälyn toimivuudesta. Lisäksi käytetyn tekoälyn tulisi olla luotettavan tahon hyväksymä ja tekoälyä sekä tekoälyn tarjoavia yrityksiä tulisi kontrolloida tarkasti. Ihmisen läsnäolo lisää luottamusta tekoälyä kohtaan ja inhimillisyyden säilyttämistä pidetään luottamuksen kannalta tärkeänä. Aiheesta tehtyjä akateemisia tutkimuksia pidettiin myös tärkeänä. Epävarmuus oli vahvasti läsnä haastatteluissa. Nuoret olivat epävarmoja tekoälyn luotettavuudesta sekä omista tiedoistaan. Lisäksi epävarmuus näkyi myös heidän asenteissaan, monella ei ollut haastatteluun tulemaan vaikiintunutta asennetta aiheesta, mikä näkyi epävarmuutena nuoren omassa luottamuksessa. Joidenkin nuorten kohdalla luottamuksen määrä vaihteli haastattelun aikana.

Tämä tutkielma on laadullinen tutkimus ja sen toteutettiin puolistrukturoidulla haastatteluilla. Haastatteluihin osallistui yhdeksän nuorta aikuista, jotka ovat vastuussa omasta terveydestään. Tiedon keruu tapahtui skenaariohaastatteluiden avulla, joissa haastateltavalle esitettiin tilanne, jonka jälkeen haastateltava sai vapaasti kertoa omista ajatuksistaan ja tunteistaan siihen liittyen. Näiden vastauksien analysoitiin, käytettiin teemojen analysointia, jossa pyrittiin löytämään vastausten taustalla olevia yhteisiä piirteitä ja muodostaa niiden avulla teemoja. Tämän jälkeen näitä tuloksia verrattiin aikaisemmissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin pohdinnat osiossa.

Pääasiassa tässä tutkimuksessa saadut tulokset olivat linjassa aikaisemman tutkimustiedon kanssa. Isoin ero oli kuvan pohjalta tehtävän diagnoosiin suhtautumisessa. Aikaisemmassa tutkimuksessa siihen on suhtauduttu positiivisemmin kuin tässä tutkielmassa. Lisäksi aikaisemmassa tutkimuksessa nousi esiin huolia ja etuja, mitä tässä tutkielmassa ei tullut esille, esimerkiksi kustannukset, tekoälyn oikeudenmukaisuus ja omat taidot käyttää tekoälyä. Osa tuloksien välisistä eroista johtuu tilanteesta, jota on tutkittu sekä kulttuurista, missä tutkimus on toteutettu. Tähän tutkielmaan osallistuneet asuivat kaikki Suomessa, kun taas yksikään kirjallisuuskatsauksen tutkimus ei ollut toteutettu Suomessa. Tutkimuksia on tehty, esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Kiinassa, niissä terveydenhuolto toimii hyvin eri tavalla Suomen terveydenhuoltoon verrattuna.

Tällä tutkielmalla on myös erilaisia rajoituksia. Tutkielmassa on haastateltu vain yhdeksää nuorta, joista suurin osa oli naisia ja kaikki korkeasti koulutettuja. Jos haastatteluun osallistunut ryhmä olisi ollut suurempi ja monipuolisempi, olisi voinut nousta esille mielenkiintoisia näkemyksiä, jotka nyt puuttuvat tutkielmasta. Moni eri tekijä vaikuttaa käyttäjän teknologian hyväksymiseen, mutta ne ovat jääneet pois tästä tutkielmasta. Tutkielma on toteutettu skenaariohaastattelulla, jolloin haastateltavien vastaukset kertovat ajatuksista vain esitetyn skenaarion kontekstissa. Tekoälyä voidaan hyödyntää kuitenkin moneen terveydenhuollossa ja iso osa näistä jää tämän tutkielman ulkopuolelle. Lisäksi tutkielma käsittelee kuviteltuja tilanteita ja haastateltavan voi olla vaikea arvioida ennalta, miten hän reagoi ennalta esitettyyn tilanteeseen. Esimerkiksi vakavan diagnoosin saadessa henkilön elämä tulee muuttumaan ja reaktio voi todellisessa tilanteessa olla hyvin erilainen, mitä haastateltava on kuvitellut sen

olevan. On myös tärkeää muistaa, että luottamus koostuu monesta eri tekijästä ja siihen vaikuttaa moni eri asia. Ikä on vain yksi näistä tekijöistä ja tekoälyyn koettuun voi vaikuttaa moni asia, mikä ei tämän tutkielman skenaarioissa tullut esille. Vaikka tutkielman tuloksia ei voi käyttää kuvaamaan kaikkia Suomen nuoria on niistä kuitenkin muuta hyötyä. Niistä käy ilmi että, vaikka nuoret ovat hyvin tottuneita teknologiaan, on tekoälyn diagnosointi monelle uusi epäluuloja herättävä aihe. Nuorten hyväksyntä on kuitenkin tulevaisuudessa tärkeää tekoälyn käyttöönotolle. Tutkielmassa tulee esille nuorilla olevia huolia ja vaatimuksia, jotka tulisi huomioida suunnitellessa tekoälyn sovelluksia. Lisäksi nuorten esille tuomissa eduissa on näkökulmia, joilla tekoälyn käyttöä voisi motivoida sekä tietoa siitä, miten luottamus rakentuu.

Potilaiden etenkin nuorten suhteutumista tekoälyn tekemiin diagnooseihin on tutkittu vielä suhteellisen vähän. Suurin osa tehdyistä tutkimuksista on keskittynyt tiettyyn tilanteeseen ja moni mahdollinen tilanne, missä tekoälyä voidaan hyödyntää, on vielä tutkimatta. Tekoälyn käytön terveydenhuollossa vaikutuksesta potilaisiin tarvitaan lisää tutkimusta. Nuorten avulla voidaan kehittää tekoälyn palveluita ja helpottaa sen käyttöönottoa. Nuoret tulevat tulevaisuudessa todennäköisemmin törmäämään tekoälyn tekemiin diagnooseihin, joten heidän näkökulmansa on erittäin tärkeä. Olisi tärkeää selvittää tarkemmin nuorten asenteita tekoälystä, ja siitä kuinka valmiita he ovat käyttämään tekoälyn eri palveluita tulevaisuudessa. Tällöin siitä voidaan kehittää nuorille mieluinen diagnosointi keino.

## LÄHTEET

- Ahmed, N. J., Alzahrani, A. A., Alonazi, R. E., & Menshawy, M. A. (2021). The Knowledge and Attitudes of the Public toward the Clinical Use of Artificial Intelligence. *Asian Journal of Pharmaceutics*, 15(1), 168–171.
- Alasuutari, P. (2012). *Laadullinen tutkimus 2.0*. Vastapaino.
- Brighton, C. (2021). *Scenario-Based Interviews: Developing Studies of Policy and Practice*. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781529757385>
- Bera, K., Schalper, K., Rimm, D., Velcheti, V., & Madabhushi, A. (2019). Artificial intelligence in digital pathology – New tools for diagnosis and precision oncology. *Nature Reviews. Clinical Oncology*, 16(11), 703–715. <https://doi.org/10.1038/s41571-019-0252-y>
- Bhandari, A., Purchuri, S. N., Sharma, C., Ibrahim, M., & Prior, M. (2021). Knowledge and attitudes towards artificial intelligence in imaging: A look at the quantitative survey literature. *Clinical Imaging*, 80, 413–419. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.08.004>
- Broady, T., Chan, A., & Caputi, P. (2010). Comparison of older and younger adults' attitudes towards and abilities with computers: Implications for training and learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 473–485. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00914.x>
- Carroll, J. M. (1997). Chapter 17 – Scenario-Based Design. Teoksessa M. G. Helander, T. K. Landauer, & P. V. Prabhu (Toim.), *Handbook of Human-Computer Interaction (Second Edition)* (ss. 383–406). North-Holland. <https://doi.org/10.1016/B978-044481862-1.50083-2>
- Choi, R. Y., Coyner, A. S., Kalpathy-Cramer, J., Chiang, M. F., & Campbell, J. P. (2020). Introduction to Machine Learning, Neural Networks, and Deep Learning. *Translational Vision Science & Technology*, 9(2), 14. <https://doi.org/10.1167/tvst.9.2.14>
- Dai, T., & Tayur, S. (2022). Designing AI-augmented Healthcare Delivery Systems for Physician Buy-in and Patient Acceptance. 7.3.2022.
- Dick, S. (2019). Artificial Intelligence. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.92fe150c>
- Esmaeilzadeh, P. (2020). Use of AI-based tools for healthcare purposes: A survey study from consumers' perspectives. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1), 170. <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01191-1>
- Fossey, E., Harvey, C., Mcdermott, F., & Davidson, L. (2002). Understanding and Evaluating Qualitative Research. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 36(6), 717–732. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1614.2002.01100.x>

- Fritsch, S. J., Blankenheim, A., Wahl, A., Hetfeld, P., Maassen, O., Deffge, S., Kunze, J., Rossaint, R., Riedel, M., Marx, G., & Bickenbach, J. (2022). Attitudes and perception of artificial intelligence in healthcare: A cross-sectional survey among patients. *DIGITAL HEALTH, 8*, 20552076221116772. <https://doi.org/10.1177/20552076221116772>
- Gao, S., He, L., Chen, Y., Li, D., & Lai, K. (2020). Public Perception of Artificial Intelligence in Medical Care: Content Analysis of Social Media. *Journal of Medical Internet Research, 22*(7), e16649. <https://doi.org/10.2196/16649>
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human Trust in Artificial Intelligence: Review of Empirical Research. *Academy of Management Annals, 14*(2), 627–660. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
- Greenwald, E., Leitner, M., & Wang, N. (2021). Learning Artificial Intelligence: Insights into How Youth Encounter and Build Understanding of AI Concepts. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 35*(17), Article 17. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17828>
- Haan, M., Ongena, Y. P., Hommes, S., Kwee, T. C., & Yakar, D. (2019). A Qualitative Study to Understand Patient Perspective on the Use of Artificial Intelligence in Radiology. *Journal of the American College of Radiology, 16*(10), 1416–1419. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.12.043>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review, 61*(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism, 69*, S36–S40. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011>
- Hasse, A., Cortesi, S., Lombana-Bermudez, A., & Gasser, U. (2019). *Youth and Artificial Intelligence: Where We Stand* (SSRN Scholarly Paper 3385718). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3385718>
- Hong, G., Smith, M., & Lin, S. (2022). The AI Will See You Now: Feasibility and Acceptability of a Conversational AI Medical Interviewing System. *JMIR Formative Research, 6*(6). Scopus. <https://doi.org/10.2196/37028>
- Ii, P., & Nicholson, W. (2017). *Artificial Intelligence in Health Care: Applications and Legal Issues* (SSRN Scholarly Paper 3078704). <https://papers.ssrn.com/abstract=3078704>
- Juravle, G., Boudouraki, A., Terziyska, M., & Rezlescu, C. (2020). Trust in artificial intelligence for medical diagnoses. Teoksessa B. L. Parkin (Toim.), *Real-World Applications in Cognitive Neuroscience* (Vsk. 253, ss. 263–282). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2020.06.006>
- Jutzi, T. B., Krieghoff-Henning, E. I., Holland-Letz, T., Utikal, J. S., Hauschild, A., Schadendorf, D., Sondermann, W., Fröhling, S., Hekler, A., Schmitt, M., Maron, R. C., & Brinker, T. J. (2020). Artificial Intelligence in Skin Cancer

- Diagnostics: The Patients' Perspective. *Frontiers in Medicine*, 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00233>
- Kelly, S., Kaye, S.-A., & Oviedo-Trespalacios, O. (2023). What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review. *Telematics and Informatics*, 77, 101925. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101925>
- Kickbusch, I., Piselli, D., Agrawal, A., Balicer, R., Banner, O., Adelhardt, M., Capobianco, E., Fabian, C., Gill, A. S., Lupton, D., Medhora, R. P., Ndili, N., Ryś, A., Sambuli, N., Settle, D., Swaminathan, S., Morales, J. V., Wolpert, M., Wyckoff, A., & Xue, L. (2021). *The Lancet and Financial Times Commission on governing health futures 2030: Growing up in a digital world – The Lancet*. [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(21\)01824-9/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)01824-9/fulltext)
- Lee, C. H., Gobir, N., Gurn, A., & Soep, E. (2022). In the Black Mirror: Youth Investigations into Artificial Intelligence. *ACM TRANSACTIONS ON COMPUTING EDUCATION*, 22(3), 25. <https://doi.org/10.1145/3484495>
- Lennartz, S., Dratsch, T., Zopfs, D., Persigehl, T., Maintz, D., Hokamp, N. G., & Santos, D. P. dos. (2021). Use and Control of Artificial Intelligence in Patients Across the Medical Workflow: Single-Center Questionnaire Study of Patient Perspectives. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), e24221. <https://doi.org/10.2196/24221>
- Lim, K., Neal-Smith, G., Mitchell, C., Xerri, J., & Chuanromanee, P. (2022). Perceptions of the use of artificial intelligence in the diagnosis of skin cancer: An outpatient survey. *Clinical and Experimental Dermatology*, 47(3), 542–546. <https://doi.org/10.1111/ced.14969>
- McCadden, M. D., Baba, A., Saha, A., Ahmad, S., Boparai, K., Fadaiefard, P., & Cusimano, M. D. (2020). Ethical concerns around use of artificial intelligence in health care research from the perspective of patients with meningioma, caregivers and health care providers: A qualitative study. *CMAJ Open*, 8(1), E90–E95. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20190151>
- Meyer, A. N. D., Giardina, T. D., Spitzmueller, C., Shahid, U., Scott, T. M. T., & Singh, H. (2020). Patient Perspectives on the Usefulness of an Artificial Intelligence-Assisted Symptom Checker: Cross-Sectional Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(1), e14679. <https://doi.org/10.2196/14679>
- Miller, S., Gilbert, S., Virani, V., & Wicks, P. (2020). Patients' Utilization and Perception of an Artificial Intelligence-Based Symptom Assessment and Advice Technology in a British Primary Care Waiting Room: Exploratory Pilot Study. *JMIR Human Factors*, 7(3), e19713. <https://doi.org/10.2196/19713>
- Nader, K., Toprac, P., Scott, S., & Baker, S. (2022). Public understanding of artificial intelligence through entertainment media. *AI & SOCIETY*. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01427-w>

- Naik, N., Hameed, B. M. Z., Shetty, D. K., Swain, D., Shah, M., Paul, R., Aggarwal, K., Ibrahim, S., Patil, V., Smriti, K., Shetty, S., Rai, B. P., Chlosta, P., & Somani, B. K. (2022). Legal and Ethical Consideration in Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility? *Frontiers in Surgery*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsurg.2022.862322>
- Nelson, C. A., Perez-Chada, L. M., Creadore, A., Li, S. J., Lo, K., Manjaly, P., Pournamdari, A. B., Tkachenko, E., Barbieri, J. S., Ko, J. M., Menon, A. V., Hartman, R. I., & Mostaghimi, A. (2020). Patient Perspectives on the Use of Artificial Intelligence for Skin Cancer Screening A Qualitative Study. *Jama Dermatology*, 156(5), 501-512. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2019.5014>
- Ongena, Y. P., Haan, M., Yakar, D., & Kwee, T. C. (2020). Patients' views on the implementation of artificial intelligence in radiology: Development and validation of a standardized questionnaire. *European Radiology*, 30(2), 1033-1040. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06486-0>
- Orb, A., Eisenhauer, L., & Wynaden, D. (2000). Ethics in Qualitative Research. *Ethics in Qualitative Research*, 2000.
- Palmisciano, P., Jamjoom, A. A. B., Taylor, D., Stoyanov, D., & Marcus, H. J. (2020). Attitudes of Patients and Their Relatives Toward Artificial Intelligence in Neurosurgery. *World Neurosurgery*, 138, e627-e633. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.03.029>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Shah, P., Mishra, D., Shanmugam, M., Vighnesh, M. J., & Jayaraj, H. (2022). Acceptability of artificial intelligence-based retina screening in general population. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(4), 1140-1144. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_1840\\_21](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1840_21)
- Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wernicke, J., Schmitt, H. S., Li, M., Sariyska, R., Stavrou, M., Becker, B., & Montag, C. (2021). Assessing the Attitude Towards Artificial Intelligence: Introduction of a Short Measure in German, Chinese, and English Language. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(1), 109-118. <https://doi.org/10.1007/s13218-020-00689-0>
- Sisk, B. A., Antes, A. L., Burrous, S., & DuBois, J. M. (2020). Parental Attitudes toward Artificial Intelligence-Driven Precision Medicine Technologies in Pediatric Healthcare. *Children*, 7(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/children7090145>
- Spänig, S., Emberger-Klein, A., Sowa, J.-P., Canbay, A., Menrad, K., & Heider, D. (2019). The virtual doctor: An interactive clinical-decision-support system based on deep learning for non-invasive prediction of diabetes. *Artificial Intelligence in Medicine*, 100, 101706. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2019.101706>

- Stai, B., Heller, N., McSweeney, S., Rickman, J., Blake, P., Vasdev, R., Edgerton, Z., Tejpaul, R., Peterson, M., Rosenberg, J., Kalapara, A., Regmi, S., Papanikolopoulos, N., & Weight, C. (2020). Public Perceptions of Artificial Intelligence and Robotics in Medicine. *Journal of Endourology*, 34(10), 1041–1048. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0137>
- Tran, V.-T., Riveros, C., & Ravaud, P. (2019). Patients' views of wearable devices and AI in healthcare: Findings from the ComPaRe e-cohort. *Npj Digital Medicine*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0132-y>
- Vaismoradi, M., Jones, J., Turunen, H., & Snelgrove, S. (2016). Theme development in qualitative content analysis and thematic analysis. *Journal of Nursing Education and Practice*, 6(5), p100. <https://doi.org/10.5430/jnep.v6n5p100>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vicsek, L., Bokor, T., & Pataki, G. (2022). Younger generations' expectations regarding artificial intelligence in the job market: Mapping accounts about the future relationship of automation and work. *JOURNAL OF SOCIOLOGY*, 14407833221089365. <https://doi.org/10.1177/14407833221089365>
- Yang, K., Zeng, Z., Peng, H., & Jiang, Y. (2019). Attitudes Of Chinese Cancer Patients Toward The Clinical Use Of Artificial Intelligence. *Patient Preference and Adherence*, Volume 13, 1867–1875. <https://doi.org/10.2147/PPA.S225952>
- Yap, A., Wilkinson, B., Chen, E., Han, L., Vaghefi, E., Galloway, C., & Squirrell, D. (2022). Patients Perceptions of Artificial Intelligence in Diabetic Eye Screening. *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 11(3), 287–293. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000525>
- Ye, T., Xue, J., He, M., Gu, J., Lin, H., Xu, B., & Cheng, Y. (2019). Psychosocial Factors Affecting Artificial Intelligence Adoption in Health Care in China: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(10), e14316. <https://doi.org/10.2196/14316>
- Young, A. T., Amara, D., Bhattacharya, A., & Wei, M. L. (2021). Patient and general public attitudes towards clinical artificial intelligence: A mixed methods systematic review. *The Lancet Digital Health*, 3(9), e599–e611. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00132-1](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00132-1)
- Yu, K.-H., Beam, A. L., & Kohane, I. S. (2018). Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering*, 2(10), Article 10. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>

- Zhang, B., & Dafoe, A. (2019). *Artificial Intelligence: American Attitudes and Trends* (SSRN Scholarly Paper 3312874). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3312874>
- Zhang, J., Conway, J., & Hidalgo, C. A. (2022). *Why do people judge humans differently from machines? The role of agency and experience* (arXiv:2210.10081). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.10081>
- Zhang, Y., Weng, Y., & Lund, J. (2022). Applications of Explainable Artificial Intelligence in Diagnosis and Surgery. *Diagnostics*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020237>