

# DiGiCENTERNS

THE DIGITAL INNOVATION HUB OF NORTHERN SAVO REGION



## Tekoäly terveydenhuollossa

21.2.2020

*Antti Väänänen, MSc, Project designer*

UEF // University of Eastern Finland



**SAVONIA**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Leverage from  
the EU  
2014-2020

Regional Council of Pohjois-Savo  
supports  
a successful region

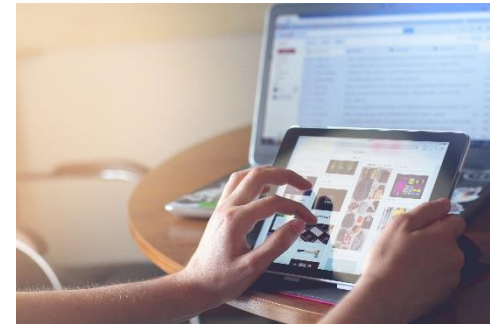


# Luennon sisältö

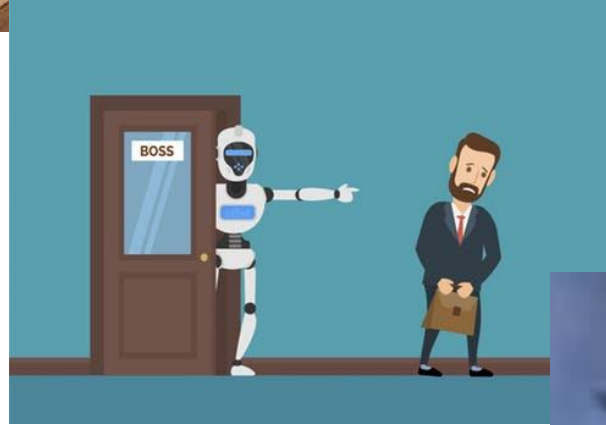
1. Esittelyt
2. Mikä ihmeen tekoäly?
3. Tekoälyn käyttökohteet ja hyödyt yleisesti
4. Tekoälyn käyttökohteet ja hyödyt terveydenhuollossa
5. Pohdintaa, keskustelua, lisätietoa

# 1. DigiCenterNS - erittäin lyhyesti...

- DigiCenterNS on digitalisaation osaamiskeskus tukemaan Pohjois-Savon alueen yritysten digitalisaatioprosesseja
- Hankkeessa seurataan ja ylläpidetään uusinta tietoa digitaaliteknologiasta ja niiden kypsyydestä.
- Toteutetaan digitalisaatiota ja tekoälyä hyödyntäviä tutkimus- ja kehitysprojekteja.
- Ratkaistaan vaativia liiketoimintaongelmia yhdessä asiakkaiden kanssa digitalisaation ja tekoälyn avulla.
- Lisäksi hankkeeseen kuuluu mm.
  - XRHubSavo
  - Seminaarit & työpajat
  - Digikoulutus
  - Tutkimus- ja innovaatiopalvelut
  - Testausympäristöjen tarjoaminen
  - Startup –yritysten avustaminen rahoitushaussa sekä tuotekehityksen starttivaiheessa



## 2. Mikä ihmeen tekoäly?

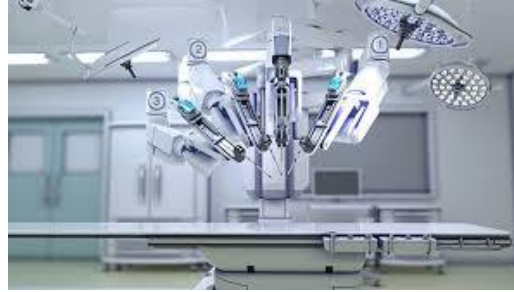


## 2. Mikä ihmeen tekoäly?

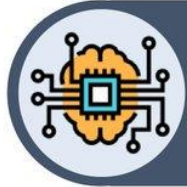
- **Tekoäly on tietokone tai tietokoneohjelma, joka kykenee tekemään älykkäinä pidettäviä toimintoja, joita normaalisti tehdään ihmisten toimesta. Tekoäly viittaa myös aiheita tutkivaan tieteen alaan [1].**
- Tekoäly on monin tavoin yhä hyvin aikaisessa kehitysvaiheessa, eikä se ainakaan vielä pärjää ihmisten älykkyydelle.
- Tekoäly ei vielä korvaa lääkäreitä tai hoitajia, mutta nykyajan koneet kykenevät käsittelemään valtavia määriä dataa ja tunnistamaan malleja, joita ihmiset eivät kykene löytämään.
- Tekoäly on pohjimmiltaan joukko monimutkaisia algoritmeja, jotka analysoivat dataa ja voivat olla työkalu, joka osaa ottaa täyden hyödyn digitaalisista potilastietojärjestelmistä muuntamalla ne sähköisistä lipastoista täysiverisiksi lääkäreiksi, jotka kykenevät tarjoamaan relevanttia kliinistä ja korkealuokkaista dataa reaaliajassa [2].

1. Borana, J. 2016. Applications of Artificial Intelligence & Associated Technologies. Department of Electrical Engineering, Jodhpur National University. Proceeding of International Conference on Emerging Technologies in Engineering, Biomedical, Management and Science.
2. Hernandez, D. Artificial Intelligence is Now Telling Doctors How to Treat You. Kaiser Health News.

## 2. Mikä ihmeen tekoäly?



# 2. Mikä ihmeen tekoäly?



## Artificial Intelligence

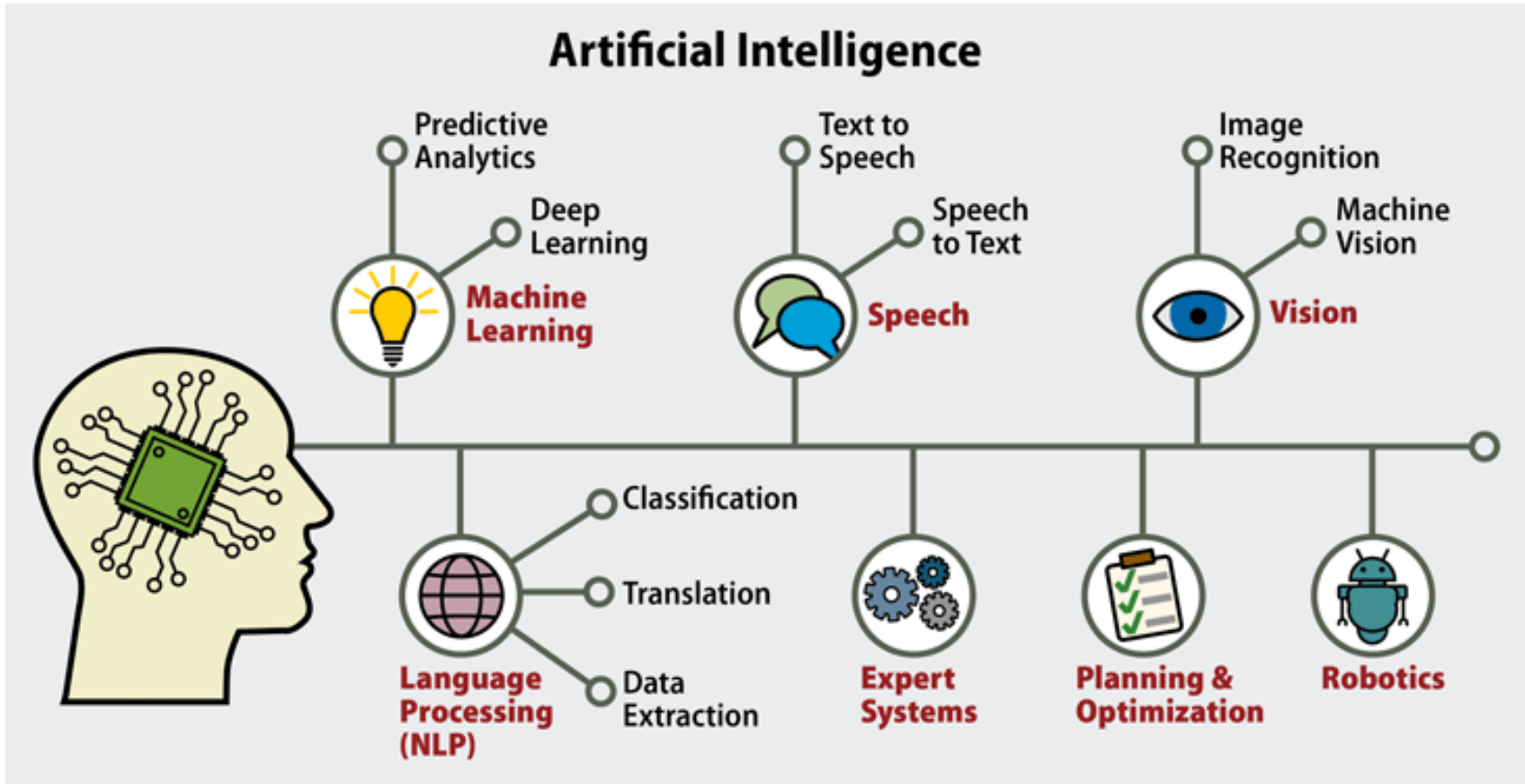
Machine ability to understand, learn, and act on information and events, designed to augment, provide assistance to or perform tasks independently from humans

<b>AI Stages</b>	<b>Artificial Narrow Intelligence (ANI)</b> Execute specific focused tasks, without ability to self-expand functionality	→	<b>Artificial General Intelligence (AGI)</b> Perform broad tasks, reason, and improve capabilities comparable to humans	→	<b>Artificial Super Intelligence (ASI)</b> Demonstrate intelligence beyond human capabilities
<b>Timing</b>	Today		About 2040?		Soon after AGI
<b>Implications</b>	Outperform humans in specific repetitive functions, such as driving, medical diagnosis and financial advice		Compete with humans across all endeavors, such as earning university degrees and convincing humans that it is human		Outperform humans, helping to achieve societal objectives or threatening human race

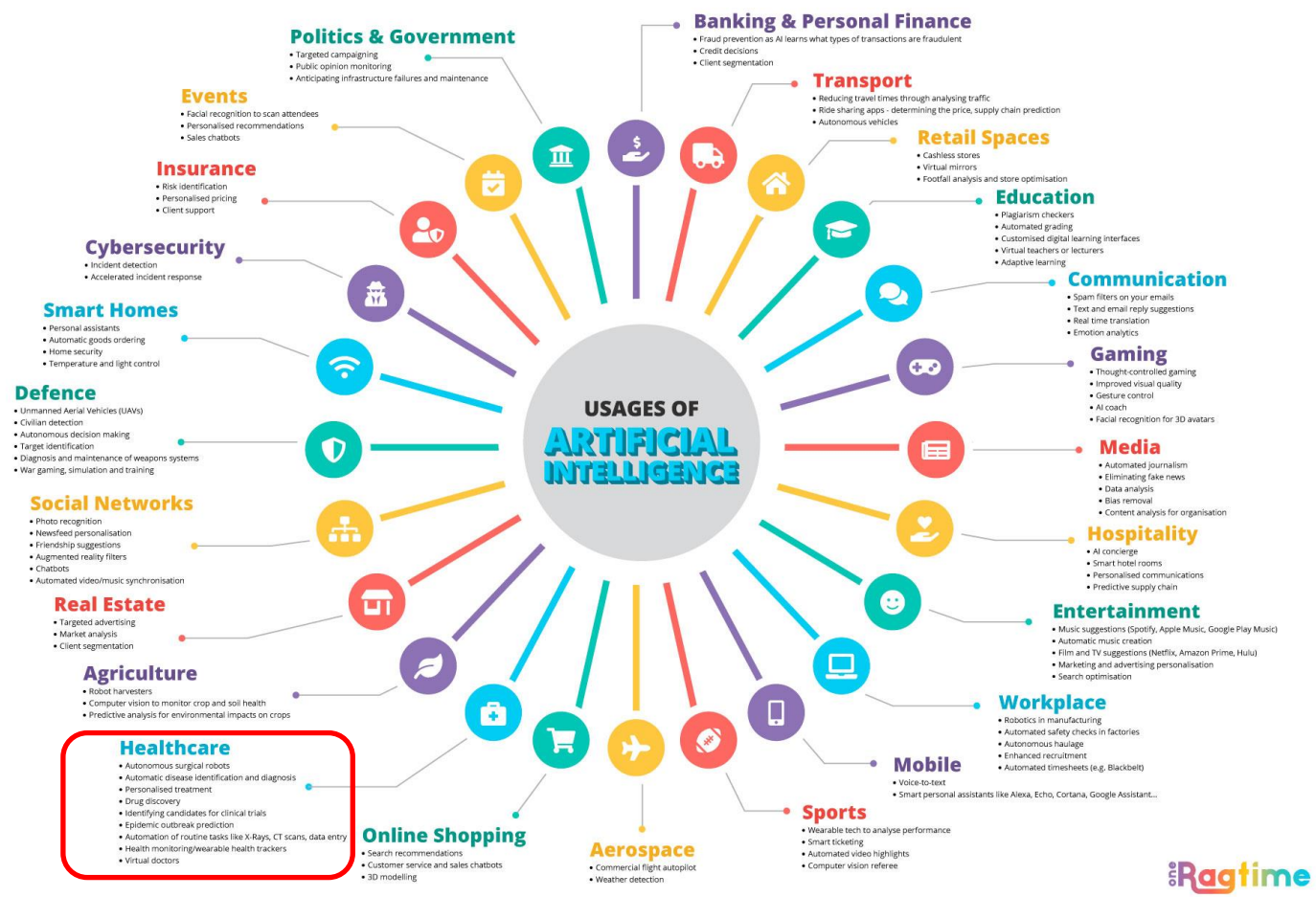
<https://acceleratingbiz.com/>

Via @LoharPrasanna PrasannaLohar

## 2. Mikä ihmisen tekoäly?



# 3. Tekoälyn käyttökohteet ja hyödyt yleisesti



# 4.1 Tekoälyavusteiset robottileikkaukset

**Robottiaavusteisia leikkauksia käytetään usein seuraavissa operaatioissa:**

- Vatsaleikkaus sekä paksusuolen ja peräsuolen leikkaus
- Osittaiseen polven korvausleikkaus
- Sydänleikkaus
- Gynekologinen leikkaus
- Pään ja niskan leikkaus
- Selkäleikkaus
- Urologinen leikkaus

Useimmiten robottileikkaus mahdollistaa minimaalisesti invasiivisen leikkauksen verrattuna perinteiseen leikkaukseen. Minimaalisesti invasiivisen leikkauksen etuihin kuuluvat:

- Vähemmän komplikaatioita tai infektioita
- Vähemmän kipua ja verenhukkaa
- Nopeampi toipuminen
- Pienemmät, vähemmän havaittavat arvet



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

DaVinci → <https://youtu.be/QksAVT0YMEo>

## 4.2 Virtuaaliset hoitotyön avustajat

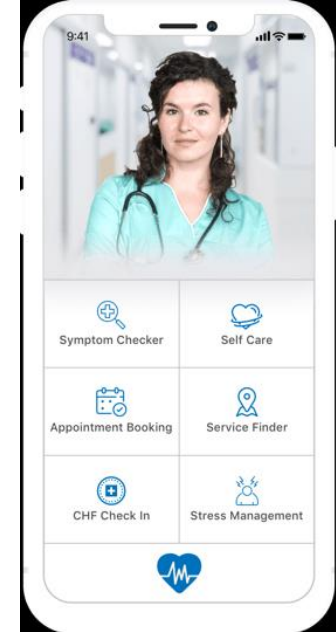
Käytännössä ohjelmisto, jossa hyödynnetään koneoppimisalgoritmeja. Ohjelmaan voidaan syöttää tietoja potilaan sairaushistoriasta. Sen avulla voidaan seurata potilaan tilaa mitatun historian perusteella. Lisäksi virtuaalinen avustaja voi seurata mm. tapaamisia ja ennakoida jatkohoitoja ja toteuttaa potilaskyselyjä lääkärikäyntien välillä.

### Virtuaalinen hoitotyön avustaja toimii seuraaviin

- Hoitotapahtumia voidaan tehdä myös kliinisen tilan ulkopuolella
- Seuraa hoitosuunnitelman noudattamista hoitokäyntien tai vastaanottojen välillä
- Mahdollistaa toistuvat hoitotapahtumat tai tarkastukset rasittamatta olemassa olevia resursseja
- Vastaanottaa hälytyksiä reaaliajassa, jonka perusteella voidaan tehdä hoitotoimenpiteitä tai suunnittelua.

### Hyödyt

- Parantaa hoidon laatua ja lääketieteellisiä tuloksia
- Esimerkkitapauksessa 63% vähemmän uudelleen käyntejä (Care Angel study)
- Mahdollistaa 90€ / potilas / kk säästöt verrattuna perinteiseen malliin



Dragon Medical → <https://youtu.be/5t5oO8P-mWE>

# 4.3 Tekoälyn avulla tehtävät diagnoosit

## Tekoälyn käyttö diagnostiikassa:

- Onkologinen diagnosointi
- Kardiologinen diagnosointi
- Psykiatriset diagnoosit
- Yleisimpien tartuntatautiin diagnoosit

## Hyödyt

- Parannettu nopeus ja tarkkuus taudin yleisessä diagnoosissa.
- Diagnostiikan voidaan viedä syrjäisiin paikkoihin, joissa terveydenhuollon henkilöstöä on vähän.
- Mahdollistaa tarkemmat patologiset tulokset, jotka perustuvat kudoksesta tehtyihin analyyseihin
- Useiden syöpätyyppien diagnosointi tarkkuuksilla, jotka vastaavat ja jopa ylittävät koulutetun lääkärin tarkkuuden.
- Matalammat kustannukset diagnoosinnissa



Ultromics → <https://youtu.be/J3LHwclIMxw>

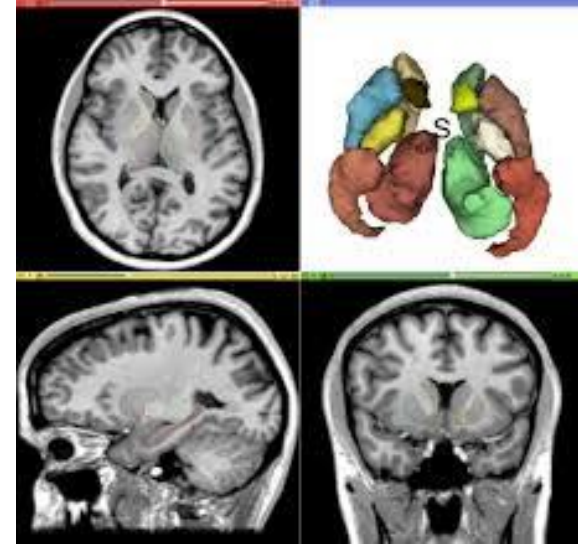
# 4.4 Lääketieteellinen kuva-analyysi

## Tekoälyn käyttö lääketieteellisten kuvien analysoinnissa:

- Parannettu 2D- ja 3D-kuvantaminen tarjoaa arvokasta tietoa sydämen, maksan, keuhkojen ja muiden elinten tilasta.
- Pilvipohjainen tietojenkäsittely mahdollistaa erilaisten AI-ohjelmistojen analysoida samat lääketieteelliset kuvat yksityiskohtaisempien diagnoosien saamiseksi.
- Diagnostinen pisteyttämisen avulla voidaan arvioida sairauden todennäköisyyttä
- Käyttökohteina myös mm. ihon analysointi, silmäpohjan analysointi

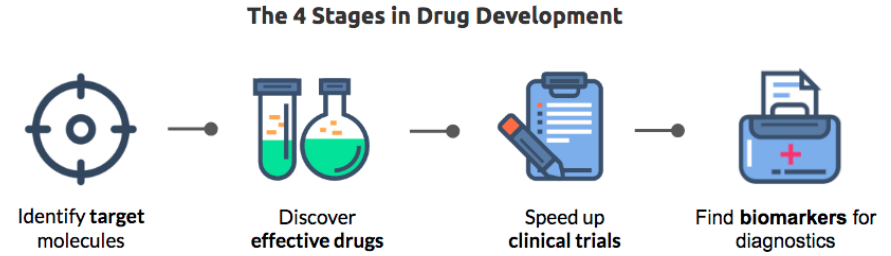
## Hyödyt:

- Tekoäly vähentää lääketieteellisten kuvantamistoimintojen suorittamiseen kuluvaan aikaan
- Automatisoidut työnkulut vähentävät virheitä ja parantavat lääketieteellisten kuvadiagnoosien tehokkuutta.
- Diagnoositarkkuus jopa parempi kuin ammattilaisten toteuttamana (mm. ihosyöpä, rintasyöpä, erilaiset silmätaudit)



Arterys → [https://www.youtube.com/watch?v=R\\_GU1ne-oW0](https://www.youtube.com/watch?v=R_GU1ne-oW0)

# 4.5 Lääkkeiden suunnittelu, lääketurvallisuus, valmistus



## Tekoälyn käyttö lääketeollisuudessa:

- Pfizer ja IBM-kumppanit käyttävät Watson AI -alustaa nopeuttamaan lääkkeiden löytämistä immuno-onkologiahoitoihin.
- Uusien lääke-ehdokkaiden löytämiseen.
- AI:n käyttämiseen uusien lääkkeiden ja muiden hoitomuotojen löytämiseksi.

## Tekoälyn käyttö lääketurvallisuudessa:

- Lääkintävirheiden / annosteluvirheiden havaitseminen ja estäminen
- Lääkityksen suunnittelun yksilöllisesti

IBM & Pfizer drug discovery → <https://youtu.be/kHOH-zD5TWg>

MedAware → <https://www.youtube.com/watch?v=NzWTFbUdSbc>

# 4.6 Lääketieteellinen riskiennuste

## Tekoälyn käyttö riskiennusteissa:

- Syövän ilmaantumisen ennustaminen
- Diabeteksen ennustaminen
- Kardiologisten sairauksien ennustaminen
- Psykiatristen ongelmien ennustaminen

Googlen Medical Brain -tiimi on kehittänyt keinotekoisen hermoverkon, joka analysoi potilastietoja ja tekee useita ennusteita. Googlen tekemät tutkimukset osoittavat AI:n kyvyn havaita ja ennustaa sairauksia esim. skannaamalla verkkokalvosta, jonka kautta Google AI tarjosi diabeteksen retinopatian ja sydän- ja verisuonitapahtumien tehokkaan varhaisen diagnosoinnin.

## Riskiennusteilla arvioidaan mm:

- Kuinka kauan potilaat pysyvät sairaalassa
- Potilaiden mahdollisuudet palata takaisin sairaalaan
- Taudin esiintymisen todennäköisyys sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä
- Eri hoitosuunnitelmien onnistumisaste
- Potilaan kuolleisuuden todennäköisyys.

Jokaisessa näistä mahdollisimman varhainen havaitseminen on tärkeää ennaltaehkäisyyn sekä hoidon ajoittamisen ja aloittamisen kannalta.



Google AI → <https://youtu.be/BDOXP63XjuY>

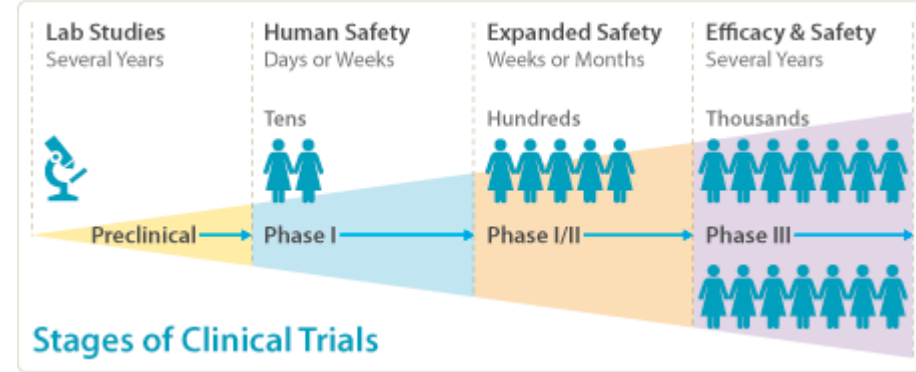
# 4.7 Kliiniset tutkimukset

**Tekoälyä voidaan hyödyntää kliinisissä tutkimuksissa:**

- Mahdollisuus käyttää ja käsitellä nopeammin ja tarkemmin reaaliaikaisen dataa.
- Ennustava analytiikka, joka voi ennustaa kokeiden tuloksia erilaisten kriteerien perusteella.
- Puettavilla mittauslaitteilla voidaan toteuttaa reaaliaikainen pääsy mittaustietoihin, jonka avulla osallistujia voidaan seurata ja analysoida reaaliaikaisesti koko tutkimuksen ajan.
- Kyky tunnistaa pienet tekijät, jotka voivat vaikuttaa tutkimustuloksiin, mutta jotka jäävät ihmiseltä havainnoimatta.

**Hyödyt:**

- Kliiniset tutkimukset voidaan nyt suorittaa halvemmin, tehokkaammin ja tarkempien tulosten kanssa.
- Onnistuneet tutkimukset johtavat uusien lääkkeiden kehitykseen ja uusien hoitomuotojen käyttöönottoon.



## 6. Pohdintaa, keskustelua, lisätietoa

Kysymyksiä...

Keskustelua...

# 6. Pohdintaa, keskustelua, lisätietoa

- Hyödyllisiä videoita: <https://www.kwork.fi/mita-tekoaly-on-youtuben-parhaat/>
- Elements of AI (suomenkielinen verkkokurssi): <https://www.elementsofai.com/fi/>
- Tekoälyn perusteet viidessä minuutissa (englanniksi): <https://youtu.be/2ePf9rue1Ao>
- Tekoäly terveydenhuollossa:  
[https://www.youtube.com/results?search\\_query=artificial+intelligence+in+healthcare](https://www.youtube.com/results?search_query=artificial+intelligence+in+healthcare)

# DiGiCENTER

THE DIGITAL INNOVATION HUB OF NORTHERN SAVO REGION

*Kiitos osallistumisesta!*



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

*uef.fi*