



Doktor ... kes?!

Kristjan Port, TLU

19.11.2025

TAI 30

Ülevaade

- Arstist lähtuva teabe põhine tervise hoidmise st ravialase teabe asümmeetria mudel muutub
- Teabe haldamine demokratiseerus varem, aga kitsaskohaks oli lõppkasutaja piiratud ettevalmistus ja võimalused
- AI areng ja rakendamine asendab nii patsiendi kui arsti intellektuaalset tööd
- Alles jääb kliiniline keskkond oma metoodika ja vahenditega
- Olukord sarnaneb pika ajaloo ja kalli taristuga autotööstusele – uue põlvkonna tehnoloogia võimaldas valdkonda siseneda uutel konkurentidel ilma „koormata“
- Tervishoius peab tulemus olema endisest parem, aga sel teel on tõsiseid kultuuri ja väärtuste muutustega seotud väljakutseid

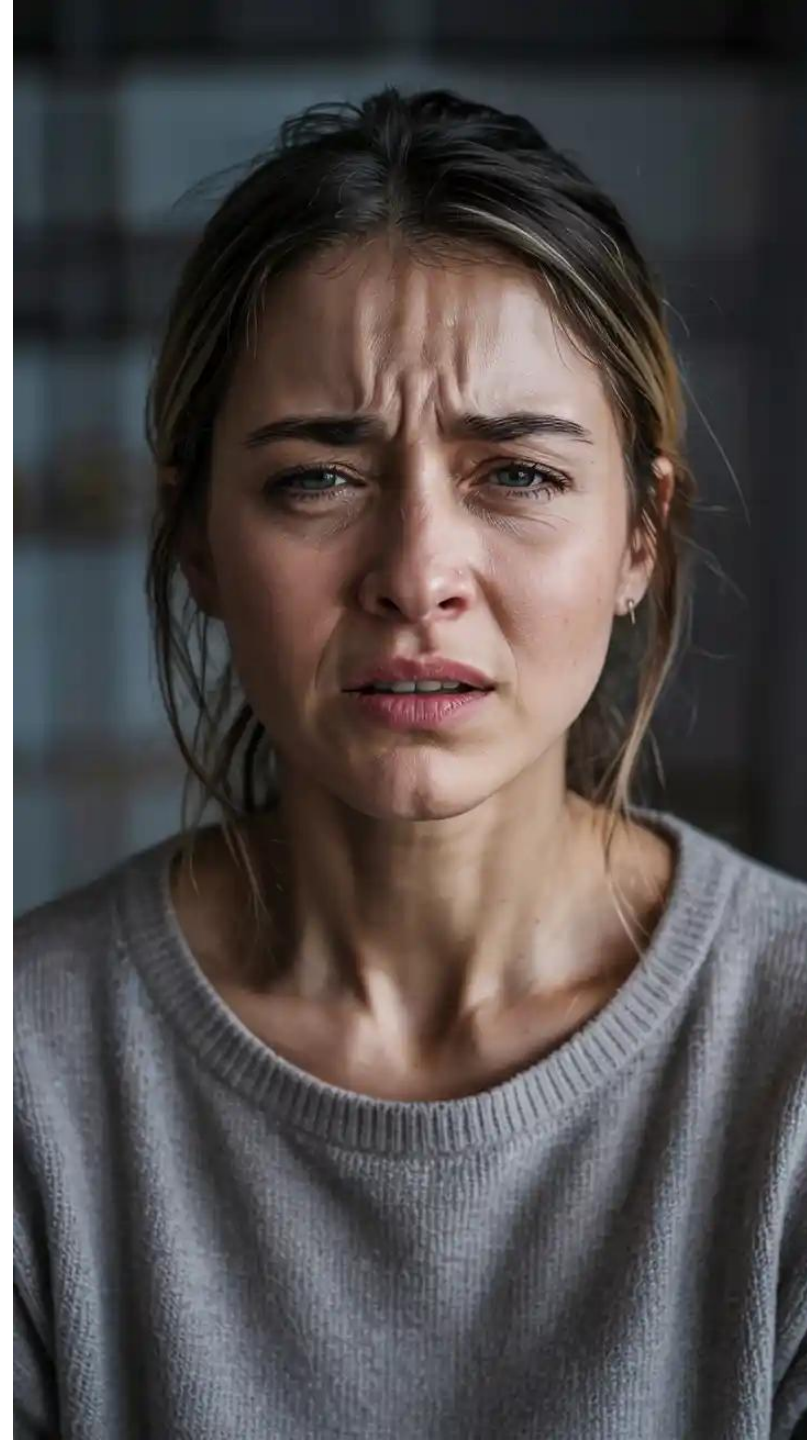
Narratiivi roll

- Jagatud jutustustele rajanev kollektiivsus on inimkonna võimsaim innovatsioon
- Spetsialiseerumine on sotsiaalse integratsiooni ja majandusliku tõhususe meetod
- Arsti eriala kaitsevad
 - Väga kõrge efektiivsus – nõudlik ja pikk õpe = tuhandete inimeste aitamine
 - Kultuuri narratiivid – Jumala maine esindaja (Asklepios) jmt



Kompetentsi asümmeetria

- Arstidel on erialased teadmised mis patsientidel puudub
- Asümmeetria põhjustab paternalismi, milles patsiendid kujunevad passiivseks vastuvõtjaks
- Infoajastul paranes patsientide juurdepääs teabele – informeeritud patsiendi sünn
 - "AI isn't just a tool—it's a equalizer, breaking the one-way flow of knowledge.,,
<https://www.nature.com/articles/s41586-025-08866-7>
- Tärkasid esimesed pinged
 - Patsiendid seadsid diagnoose kahtluse alla, nõudsid konkreetseid teste või ravimeetodeid, kommenteerisid autoriteeti selja taga jmt
 - Arste frustrerisid Dr. Google'ga konsulteerinud patsiendid, kulutades nende aega ja õõnestades usutavust
- Ent ka arsti eriala toimetas tõendite kõrbes



Harju ebakindlusega, sa ei ole üksi!

- British Medical Journal (BMJ, 2007) kliiniliste tõendite tööühma laialdaselt tsiteeritud analüüs (uuendatakse perioodiliselt):
 - 11% ravimeetodeid toetasid tugevad ja järjepidevad tõendid (randomiseeritud, kontrollrühmadega uuringud, meta-analüüsid)
 - 24% olid tõenäoliselt kasulikud, aga tõendite kvaliteet oli ebapiisav
 - 50% ravimeetodite efektiivsus oli teadmata, mis tähendab, et tõendid olid mitteveenvad või ebapiisavad
 - 7% puhul oli ebatõenäoline, et sekkumine oleks kasulik
 - 3% olid tõenäoliselt ebaefektiivsed või kahjulikud
- Analüüs osutas, et umbes pooltel kõigist ravimeetoditest (50%) on praeguste tõendite põhjal ebakindel või tõestamata efektiivsus



Harju ebakindlusega, sa ei ole üksi!

- JAMA Internal Medicine'i (2013): USA tavapäraste ravimeetodite märkimisväärsel osal puudub tugev tõendusbaas
 - Sh diagnostika, sõeluuringud ja ravimite väljakirjutamine
- „Madala väärtusega ravi” – väikese või puuduva mõjuga, tõendamata ravimeetodid ja protseduurid
 - Märkimisväärne osa tervishoiukulutustest läheb madala väärtusega ravile
- Miks?
 - **Kliiniline traditsioon:** pikaajaline kliiniline praktikat, isegi kui neil puuduvad kindlad tõendid
 - **Patsientide nõudlus:** Patsiendid nõuavad ravimeetodeid või sekkumisi tugevate tõendite puudumisel
 - **Tööstuse mõju:** Ravimifirmad, meditsiiniseadmete tootjad ja teised tööstusharu sidusrühmad survestavad kasutama ebapiisava tõenduse kiuste
 - **Komplekssuse kasv:** Rahvatervis, krooniliste haiguste ravi ja vaimne tervis, hõlmavad keerulisi sekkumisi mida on keeruline uurida
 - **Uue teabe rohkus:** Praktiseerival arstil on äärmiselt raske iga uue arenguga kursis olla, rääkimata selle rakendamisest

Näiteid...

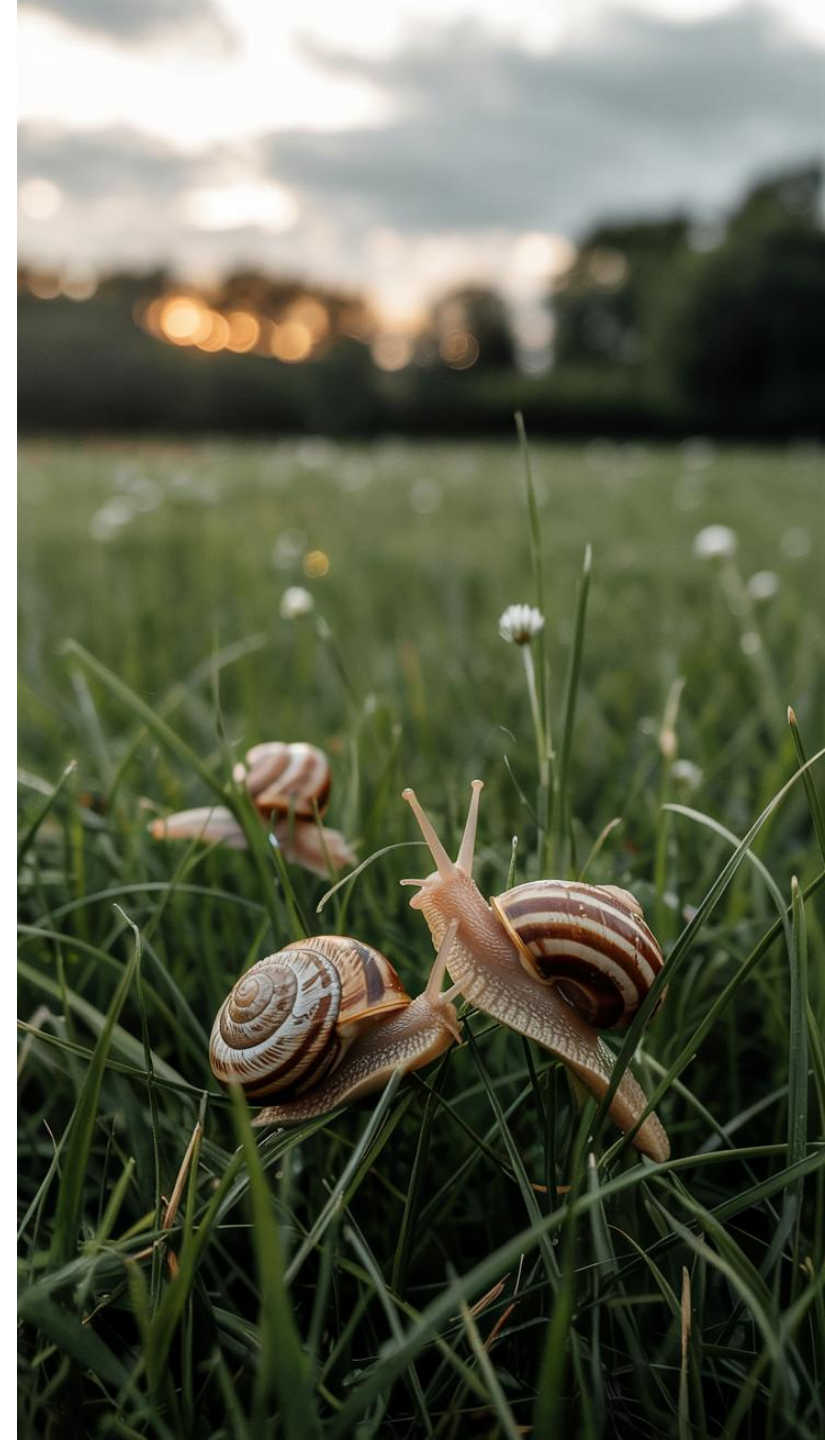
- Stanford AI Index 2025: Tehisintellekti diagnostiline täpsus oli 92%, võrreldes arstide 74%-ga
- Microsofti tehisintellekt tegi sama diagnostilise töö 20% odavamalt
- AI suurendas vähi diagnoosis märgatavalt kolonoskoopia ja mammogrammi täpsust
- Patsientide ravialastele küsimustele vastuste seas eelistati AI vastuseid 78.6% juhtudest
 - Kõrgemaks hinnati vastuste kvaliteeti, põhjalikkust ja ka empaatiat ning käitumist võrreldes arstidega
- Arstid eelistasid AI'd assistendina kuna see vähendas administratiivset ja emotsionaalset koormust

MIS SEE ON?



Artificial superintelligence (ASI)

- **Inimese intellekt ei ole intelligentsuse lagi**
- Kui palju on võimalik mõista inimesest rohkem?
 - Kui palju on võimalik olla inimestest targem ja tähelepanelikum?
 - "Lagi" võib eksisteerida inimlikus bürokraatias
- Kas vastus on valdkonnast sõltuv?
 - Inimestel on raskusi isegi bioloogia keerukuse mõistmisel
 - Ekspert mõistab ainult väikest osa immuunsüsteemist või ainevahetusradadest
 - Pingutustest hoolimata ei õnnestu oma teadmisi kombineerida teiste inimeste omadega
- Näib, et üksiku või kollektiivse inimese võimekuse „kohal“ on palju ruumi AI targemaks saamisele
 - Mida on võimatu ette teada, st saame teada alles siis, kui need süsteemid valmivad
- Sa ei saa esitada küsimusi selle kohta millest sa midagi ei tea!

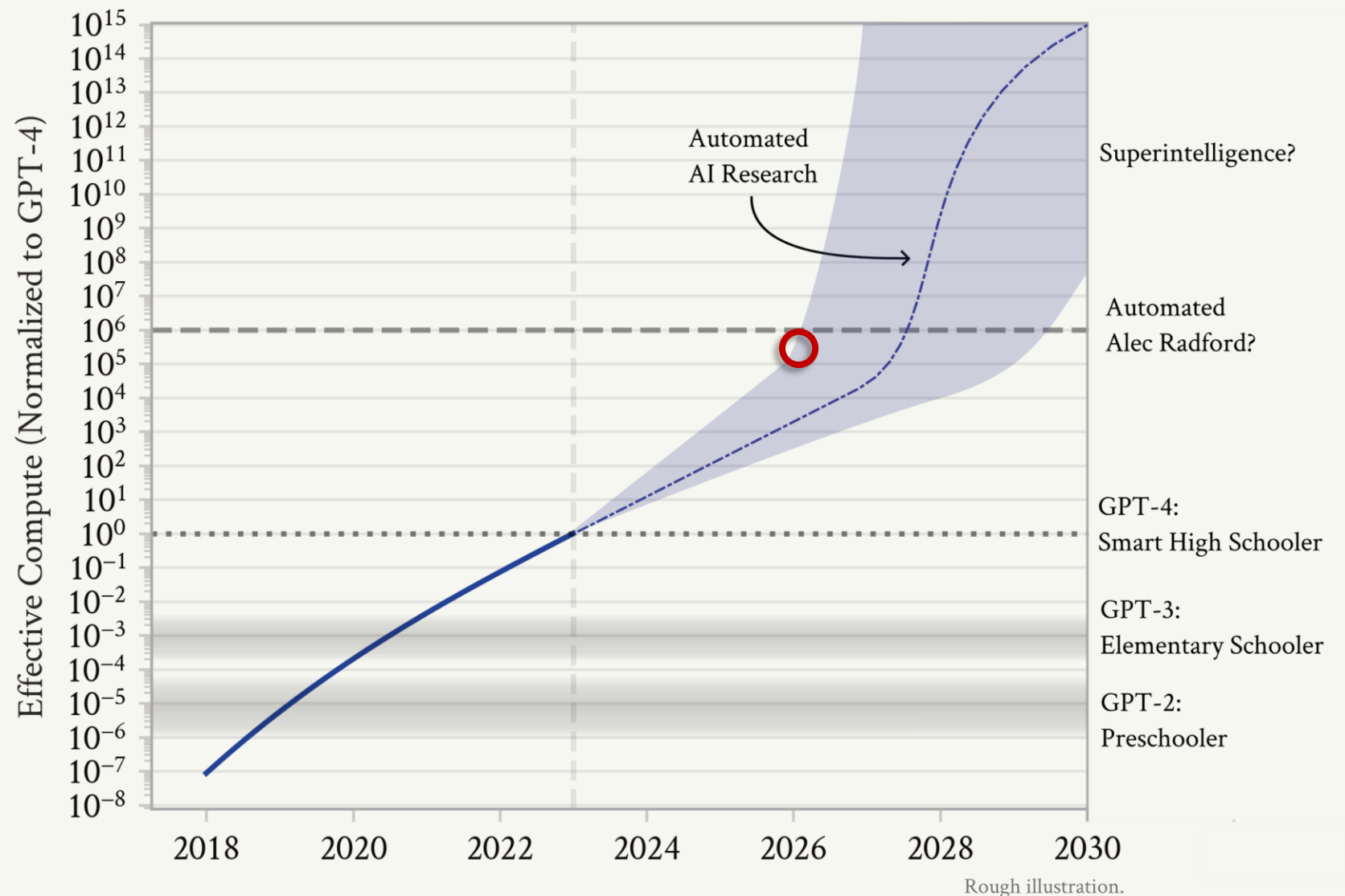


Intellekti „plahvatus“

- Since the design of machines is one of these intellectual activities, an **ultraintelligent machine could design even better machines**; there would then unquestionably be an **‘intelligence explosion’** and the intelligence of man would be left far behind. Thus **the first ultraintelligent machine is the last invention that man need ever make.** - I. J. Good (1965)
- Me ei pea kõike automatiseerima —piisab AI arendustööst
- Automatiseeritud AI arendus võib suruda inimkonna kümnendi edusammud vähem kui aastasse (konservatiivne hinnang), mis tähendaks 5+ OOM* (100 000 kordne arenguhüpe)

*Orders Of Magnitude

Scenario: Intelligence Explosion



Innovatsioonist tingitud muutused

- Tehnoloogiline **arengu kiirus ületab traditsioonilisi eetilisi raamistikke** ja murrab traditsioonilisi norme
 - AI, geneetiline „disain“, andmete privaatsus, tehnoloogia abil toetatud elu või hooldus (robotõde jne), tehnoloogiline agentsus ja tajus
 - Nihked sotsiaalsetes normides, majandusstruktuurides ja poliitikas
- **Globaliseerumine ja kultuuride pluralism** tõstavad vajaduse ühitada erinevad moraalsed väärtused ja eetilised süsteemid (suhtumine surma ja surnutesse, infantitsiidid jne)
- Kliimamuutused, ressursside jaotuse ebavõrdsus nõuavad **keskkonna- ja sotsiaalse õigluse kontekstis** eetika ümbermõtestamist
- Kui muutus on ainus püsiv tegur, vajame tugevat eetilist raamistikku, mis juhiks meid ebakindlusest välja ja säilitaks üldsuse usalduse tervishoiusüsteemi vastu
- Erakordsed võimalused viivad kaardistamata aladele



Tärgav arusaamine

- Tehisintellekti, genoomika ja personaliseeritud meditsiini uuendused **kujundavad ümber arusaamu elust, tervisest, inimese identiteedist ja vastutusest**
- Suureneb vajadus läbi vaadata:
 - mida tähendab ravi osutamine
 - patsiendi privaatsuse kaitsmine
 - õiglase juurdepääsu tagamine uutele ravimeetoditele
 - võimalike kahjude ennetamine
 - konkureerivate huvide tasakaalustamine
- Vastutuse küsimuste hulka kuulub AI otsustamise protsessi interpretatsioon (*interpretability*), so. otsustusahela mõistmine, sh. vastutus ja agentsus
- Kui masinal on agentsus, kas neil on õigusi? (vt ka: *agentic AI*)



Kelle väärtustega peaks AI joonduma?

- Maailmas on palju erinevate vajaduste, huvide ja eesmärkidega inimesi
- Sotsiaalse valiku teooria – (heaoluökonomika haru) laiendab **ratsionaalse valiku** teooriat **kollektiivsele otsustamisele**
 - Kas ühiskonda on võimalik korraldada nii, et see peegeldab individuaalseid eelistusi?
 - Kas on võimalik kuidagi koostada mudeleid, mis ühtivad ideaalselt iga inimesega?
 - Või on empiiriline (ehk vigadest õppimine) parem kui teoreetiline utoopilise täiuslikkuse tagaajamine?
- Üleüldse - mida joondumine sisuliselt tähendab?
- Kas võiks olla piisavalt hea, kui asjad ei lähe väga valesti, nii hea, et saaksime uuesti proovida ja jätkata asjade parandamist?



Kes vahetatakse välja?

- Tööd, mida saab kirjeldada **sisendis informatsioonina, muudetakse väljundis otsuseks, mis on samuti informatsioon**
- **Järsu ja kestva õppimiskõveraga ning kõrge palgaga töökohad** asendatakse esimeses järjekorras ööpäevaringsete kiirete arutlussüsteemidega
 - Õpeta ühte, kopeeri 100 000-le, tee tarkvaravärskendusi jne.
- **AI-insenerid, analüütikud, raamatupidamine, juristid, riigiametnikud, mõnes valdkonnas arstid ...**
 - Arstid ja meditsiinitöötajad võivad pakkuda **olulist abi inimlikus kontaktis sisalduva empaatilise abi vormis**
 - AI ja robotika tungib hooldusvaldkonda, kuna inimestest on puudus!



Arstid ise lohutavad: Alguses on natuke valus, aga see läheb üle!